

08.2018

## linuxUSER

Lokal und in der Cloud verschlüsseln, Webbrowser abdichten, System härten

**DATEN SCHÜTZEN****Cryptomator: Digitaler Tresor**  
für Dateien in der Cloud S. 34**Privacy-Hacks: Hardware und**  
Kernel sauber absichern S. 22**Browser: Wichtige Plugins**  
gegen den Lauschangriff S. 27**Veracrypt: Praxistaugliche**  
Verschlüsselung für Laufwerke S. 40**Mitmachen: OpenStreetMap für jedermann** S. 46

So einfach korrigieren und erweitern Sie mit eigenen Daten und Ihrer lokalen Expertise das größte Kartenprojekt der Welt vom heimischen Computer aus

**Privatbudget fest im Griff**Wie Sie Ihre Einnahmen und Ausgaben  
mit Eqonomize im Blick behalten S. 66**Flexibler Dateimanager**Polo punktet mit flexibler Ansicht  
und cleveren PDF-Funktionen S. 60**Infotainment**Datenträger  
enthält nur Lehr-  
oder Infoprogramme[www.linux-user.de](http://www.linux-user.de)**Top-Distris**  
auf zwei  
Heft-DVDsEUR **8,50**  
DeutschlandEUR **9,35**  
Österreichsfr **17,00**  
SchweizEUR **10,85**  
BeneluxEUR **11,05**  
SpanienEUR **11,05**  
Italien

4 196067 008502 08

# boerse.to

Premium  
**Aluminium**  
Material,  
fanless!

## ICY BOX IB-RP102

Gehäuse für Raspberry Pi® 2 und 3 – Model B/B+

Die eignet sich hervorragend zum Beispiel als mobiler Mediaserver, den man Zuhause anschließen oder einfach mitnehmen kann. Der Raspberry Pi® ist ein vollwertiger Computer und eignet sich besonders gut für Entwickler, die eine flexible und kompakte Programmierplattform für verschiedenste Anwendungen suchen. Mit diesem Gehäuse ist der Raspberry Pi® bei Transport und Gebrauch immer sicher verpackt.

# DIY PCs für Bastler!



## ICY BOX IB-RP101

Schutzgehäuse für Raspberry Pi® 2 & 3

- Premium Aluminium Gehäuse mit Acrylrahmen
- Belüftung – Öffnungen um Kühlkörper hinzuzufügen
- Ausschnitte für sämtliche Schnittstellen und Anschlüsse bereits vorhanden
- Einfacher Zugang zu Strom, Video, Audio, USB, LAN & SD
- Kann mit Raspberry Pi® Touchdisplay verbunden werden



## ICY BOX IB-RP102

Schutzgehäuse für Raspberry Pi® 2 & 3

- Premium Aluminium Gehäuse in elegantem Design
- Kühlgitter für zusätzliche Belüftung
- Leichte Installation durch stabile Bauweise
- Einfacher Zugang zu Strom, Video, Audio, USB, LAN und SD Einschub
- Sichert und schützt Ihren Raspberry Pi®

Erhältlich bei:

**ALTERNATE**

**K&M**  
COMPUTER

**amazon.de**

**reichelt.de**  
elektronik


**notebooksbilliger.de**



# Ohne Maulkorb


Sehr geehrte Leserinnen und Leser,



eine Stillschweigevereinbarung – auf Neuhochdeutsch kurz NDA („Non-Disclosure Agreement“) – hat wohl jeder technische Fachjournalist schon einmal unterschrieben. Der an sich sinnvolle Zweck der Übung: Ein Unternehmen stellt der Presse vorab Informationen zu neuen Produkten und gegebenenfalls Testmuster zur Verfügung, sodass der Journalist bereits beim Marktstart seinen Lesern einen Artikel dazu anbieten kann. Um wirtschaftliche Schäden für den Hersteller zu vermeiden, verpflichtet sich der Rezensent im Gegenzug, vor einem vereinbarten Datum keine diesbezüglichen Informationen an Dritte weiterzugeben.

Vor der Jahrtausendwende funktionierte das übrigens in aller Regel auf Vertrauensbasis per Handschlag und Ehrenwort, ganz ohne unterschriebenen Zettel. Wie sehr seit der „guten alten Zeit“ die Sitten verroht sind, demonstriert ein aktuelles NDA von Nvidia, das dieser Tage die Kollegen von Heise auf ihrer Webseite im Wortlaut veröffentlicht haben – und zurecht als „Maulkorb für Journalisten“ bloßstellen . Der Beitrag sorgte für eine rege Diskussion über NDAs, in deren Zug auch uns etliche Anfragen dazu erreichten. Deswegen will ich an dieser Stelle darauf eingehen.

Nvidia hat uns dieses NDA nicht unterbreitet, wir hätten es aber auch auf gar keinen Fall unterschrieben: Die Vereinbarung ist schlicht inakzeptabel. Sie bezieht sich nicht auf konkrete Produkte, sondern auf jegliche Information über Nvidia. Sie trägt kein klares Ablaufdatum, sondern soll pauschal 5 Jahre gelten, während derer jede Veröffentlichung der schriftlichen Genehmigung

durch Nvidia bedarf (Punkt 2). Insbesondere findet sich in Punkt 3 die geradezu unglaubliche Bestimmung, die im Rahmen des NDAs erworbenen Informationen dürften *ausschließlich zugunsten Nvidias* („solely for the benefit of NVIDIA“) verwendet werden.

Der Pressekodex des Deutschen Presserats  sagt dazu in Ziffer 7 unmissverständlich: „Die Verantwortung der Presse gegenüber der Öffentlichkeit gebietet, dass redaktionelle Veröffentlichungen nicht durch private oder geschäftliche Interessen Dritter [...] beeinflusst werden. Verleger und Redakteure wehren derartige Versuche ab [...]“. Wer das NDA Nvidias unterschreibt, der wirft damit essenzielle Prinzipien des journalistischen Berufsethos über Bord. Nvidia versucht hier die Tatsache auszunutzen, dass heute alle Medien unter enormem wirtschaftlichen Druck stehen: Entweder schreibst du, was wir wollen, oder du bekommst keine Vorabinformationen mehr und kannst bei der Berichterstattung über einen wichtigen Marktteilnehmer und dessen Produkte nicht mehr mit der Konkurrenz mithalten.

Leider reagieren darauf keineswegs alle Medien so konsequent und klar wie die Kollegen bei Heise, denen dafür Respekt gebührt. Etliche Redaktionen  reden sich die ganze Angelegenheit stattdessen schön , nach dem Motto „Ach, NDAs unterschreiben wir doch schon immer; wird schon nicht so schlimm kommen.“ Dazu kann ich nur sagen: Ich weiß aus eigener Erfahrung, was passiert, wenn man der Industrie so richtig auf den Schlips tritt. Nach einem missliebigen Vergleichstest von Netzwerkkarten (Schlagzeile: „Schnell oder Intel“) hatte ich einmal einen ganzen Tag lang den Pressesprecher, einen Justitiar und zwei Ingenieure der Firma im Labor. Damals rettete mir lediglich den Kragen, dass ich



Jörg Luther  
Chefredakteur

die Resultate dank akribischer Dokumentation jederzeit reproduzieren konnte und eben kein NDA unterschrieben, sondern die Samples selbst beschafft hatte. Intels Kohorten mussten also maulend, aber ansonsten unverrichteter Dinge wieder abziehen.

Letztlich schadet sich übrigens Nvidia mit dem NDA selbst: In Zukunft muss man sich bei jedem positiven Bericht über das Unternehmen und seine Produkte notgedrungen fragen, ob er wirklich den Tatsachen entspricht oder ob er via NDA „frisirt“ wurde. Damit beschädigen die Unterzeichner dieser Vereinbarung nachhaltig die journalistische Glaubwürdigkeit – traurig.

Herzliche Grüße,



Weitere Infos und  
interessante Links

[www.linux-user.de/qt/40394](http://www.linux-user.de/qt/40394)



**60** Nur Files schubsen war gestern: Der **Dateimanager Polo** macht sich mit vielen cleveren Zusatzfunktionen zum unverzichtbaren Helfer im Alltag.



**72** Die aktuelle Digital Audio Workstation **Waveform 9** von Tracktion ermöglicht mit einer neuen Funktion den schnellen Zugriff auf komplexe Einstellungen. Auch sonst bekennt sich der Hersteller klar zum freien Betriebssystem.



**80** Wissen, was die Hardware macht: Das gehört nicht nur bei Admins zu den Kernaufgaben. Die Monitoring-Software **Nmon** erstattet umfassend Bericht.

## Heft-DVD

### BlankOn Linux ..... 8

Debian fristet aufgrund seiner konservativen Philosophie auf dem Desktop ein Nischendasein. Das Derivat BlankOn zeigt, wie sich mit pfiffigen Ideen das System fit als Allrounder für den täglichen Einsatz machen lässt.

### NixOS ..... 12

Freie Systeme erlauben ungewöhnliche Ansätze – wie etwa NixOS mit seinem innovativen Paketmanagement. Wir zeigen, wie zukunftssicher dieser Ansatz ist.

## Aktuelles

### News: Software ..... 16

Übersicht im Terminal mit Term-Highlight 2.0.3, Datenträgerdurchsatz ermitteln mit JDiskmark 0.4, webbasierte Formulare ausliefern mit Scriptform 1.3, SSH-Nutzerprivilegien beschränken mit Sshcommand 0.7.0

## Report

### Purism. .... 18

Das auf Linux-Notebooks spezialisierte Unternehmen Purism stellt soziale und ethische Gesichtspunkte über Gewinn – mit Erfolg.

## Schwerpunkt

### Privacy-Hacks. .... 22

Mit ein paar einfachen Tricks deaktivieren Sie Webcam und Mikrofon und löschen verräterische Daten von der Festplatte.

### Firefox und Privacy ..... 27

Regierungen und Konzerne blasen zum Lauschangriff im Internet. Mit Firefox und dessen Derivaten schieben Sie vielen Spähversuchen von vornherein einen Riegel vor.

### Cryptomator. .... 34

Cloud-Speicher wie Dropbox bleiben beliebt, doch wie sicher sind die online gelagerten Dateien? Mit Cryptomator packen Sie Ihre Daten unkompliziert in einen plattformübergreifend nutzbaren, verschlüsselten Tresor.

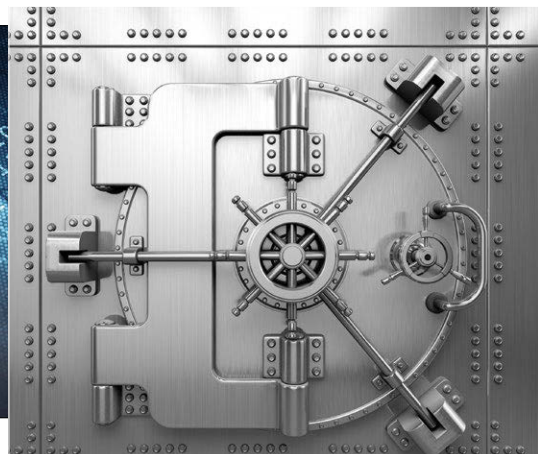
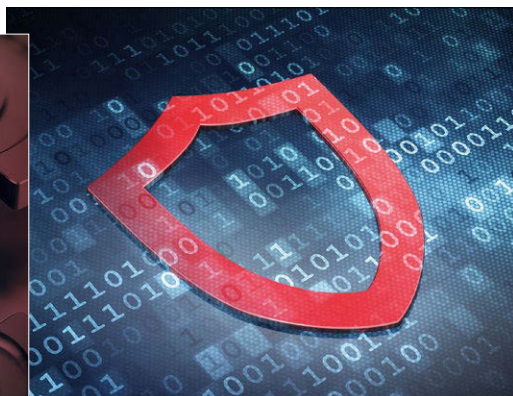
### Veracrypt. .... 40

Persönliche und vertrauliche Daten gilt es, sicher zu verwahren. Der Truecrypt-Ableger Veracrypt bietet dafür eine ebenso praxistaugliche wie sichere Lösung.

**97** Aufgebaut auf der stabilen Basis der Enterprise-Distribution verbindet das aktuelle **OpenSuse Leap 15.0** erneut eine umfassende Auswahl an Software mit einem soliden Unterbau, der das System zu einer exzellenten Wahl für die tägliche Arbeit mit Linux macht.







**84** Angst vor Experimenten? Wenn Sie auf **Git** als Versionskontrollsystem setzen, verwandelt sich Ihr Code in eine Spielwiese, die neue Ideen fördert.

**22** Einfallstore für Angreifer bietet jeder Computer zuhauf. Viele der Lücken lassen sich aber mit wenigen Handgriffen schließen. Was Sie dabei beachten müssen, zeigen unsere **Privacy-Hacks**.

**40** Wichtige Daten lagern Sie am besten in einem digitalen Tresor. Mit dem Truecrypt-Ableger **Veracrypt** gelingt das selbst Laien im Handumdrehen.

## Praxis

### OSM-Daten beitragen ..... 46

OpenStreetMap basiert im Wesentlichen auf den Daten, die Freiwillige zusammentragen und pflegen. Hier ist Ihr Know-how gefragt.

### Chemiesoftware ..... 54

Dank Programmen wie Kalzium und EasyChem haben Sie Informationen zur Periodentafel schnell zur Hand und zeichnen auf einfache Weise komplexe Moleküle.

### Polo File Manager ..... 60

Wer den Total-Commander unter Linux vermisst, der sollte einen Blick auf den noch jungen Dateimanager Polo werfen. Die äußerst flexible Software bringt unter anderem clevere PDF-Funktionen mit.

### Economize ..... 66

Die private Buchhaltung stößt bislang bei vielen Anwendern auf wenig Gegenliebe. Dank Linux und der pfiffigen Software Economize könnte sich das jetzt ändern.

## Im Test

### Waveform 9 ..... 72

Ambitionierte Musiker brauchen nicht auf Linux als Basis für ihr tägliches Schaffen zu verzichten: Mit der Digital Audio Workstation Traktion Waveform 9 gibt eine native Linux-Anwendung den Ton an, und der Hersteller beweist in der Neuauflage einmal mehr sein klares Bekenntnis zu Linux als Plattform.



**54** Mit **Kalzium** und **EasyChem** lösen Sie die althergebrachte Periodentafel durch ein modernes Gespann ab, das außerdem noch dabei hilft, die Konstruktion von Molekülen zu visualisieren.

## Netz&System

### Nmon ..... 80

Die Bordmittel zum Überwachen von Hard- und Software erfordern in der Regel detailliertes technisches Wissen. Nmon dagegen liefert alle Daten auf einen Blick und erlaubt das Speichern zu Dokumentationszwecken.

## Know-how

### Git-Workshop, Teil 1 ..... 84

Die Arbeit an Software gerät mitunter recht unübersichtlich. Mit dem Versionskontrollsystem Git erleichtern Sie sich den Umgang mit komplexem Code erheblich.

## Service

### Editorial ..... 3

### Impressum ..... 6

### Events/Autoren/Inserenten ..... 7

### IT-Profimarkt ..... 90

### Vorschau ..... 96

### Heft-DVD-Inhalt ..... 97

**linuxUSER**

Computec Media Group

Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA GROUP AG  
Verleger Jürg Marquard

Redaktion/Verlag	Redaktionsanschrift: Redaktion LinuxUser Putzbrunner Straße 71 81739 München Telefon: (0911) 2872-110 E-Mail: <a href="mailto:redaktion@linux-user.de">redaktion@linux-user.de</a> WWW: <a href="http://www.linux-user.de">www.linux-user.de</a>	Verlagsanschrift: Computec Media GmbH Dr.-Mack-Straße 83 90762 Fürth Telefon: (0911) 2872-100 Fax: (0911) 2872-200
Geschäftsführer	Hans Ippisch (Vorsitzender), Rainer Rosenbusch	
Chefredakteur	Jörg Luther (jlu, v.i.S.d.P.), <a href="mailto:jluther@linux-user.de">jluther@linux-user.de</a>	
Stellv. Chefredakteur	Andreas Bohle (agr), <a href="mailto:abohle@linux-user.de">abohle@linux-user.de</a>	
Redaktion	Christoph Langner (cla), <a href="mailto:clangner@linux-user.de">clangner@linux-user.de</a> Thomas Leichtenstern (tle), <a href="mailto:tleichtenstern@linux-user.de">tleichtenstern@linux-user.de</a>	
Linux-Community	Andreas Bohle (agr), <a href="mailto:abohle@linux-community.de">abohle@linux-community.de</a>	
Datenträger	Thomas Leichtenstern (tle), <a href="mailto:cdredaktion@linux-user.de">cdredaktion@linux-user.de</a>	
Ständige Mitarbeiter	Erik Bärwaldt, Axel Beckert, Mario Blättermann, Karsten Günther, Frank Hofmann, Mandy Neumeyer, Hartmut Noack, Tim Schürmann, Ferdinand Thommes, Uwe Vollbracht, Harald Zisler	
Titel & Layout	Elgin Grabe; Titelmotiv: Mohamed Hassan, 123RF Bildnachweis: 123RF, Freeimages und andere	
Sprachlektorat	Astrid Hillmer-Bruer	
Produktion	Martin Clossmann (Ltg.), <a href="mailto:martin.clossmann@computec.de">martin.clossmann@computec.de</a>	
Vertrieb, Abonnement	Werner Spachmüller (Ltg.), <a href="mailto:werner.spachmueller@computec.de">werner.spachmueller@computec.de</a>	
Anzeigen	Verantwortlich für den Anzeigenteil: Judith Gratiass-Klamt Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2018.	
Mediaberatung D/A/CH	Judith Gratiass-Klamt, <a href="mailto:judith.gratiass-klamt@computec.de">judith.gratiass-klamt@computec.de</a> Tel.: (0911) 2872-252, Fax: (0911) 2872-241	
Mediaberatung UK/USA	Brian Osborn, <a href="mailto:bosborn@linuxnewmedia.com">bosborn@linuxnewmedia.com</a>	
Abo	Die Abwicklung (Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung und Versand) erfolgt durch DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH als leistender Unternehmer.	
Postadresse	DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH Leserservice Computec 20080 Hamburg Deutschland	
Abo-Infoseite	<a href="http://shop.computec.de">http://shop.computec.de</a>	
Abo-Bestellung	<a href="http://shop.linux-user.de">http://shop.linux-user.de</a>	
Leserservice Deutschland	Ihre Ansprechpartner für Reklamationen und Ersatzbestellungen E-Mail: <a href="mailto:computec@dpv.de">computec@dpv.de</a> Tel.: (0911) 99 39 90 98 Fax: (01805) 861 80 02* (*0,14 €/min aus dem Festnetz, max. 0,42 €/min aus dem Mobilnetz)	
Österreich, Schweiz und weitere Länder	E-Mail: <a href="mailto:computec@dpv.de">computec@dpv.de</a> Tel.: +49 911 99399098 Fax: +49 1805 8618002	
Supportzeiten	Montag 07:00 – 20:00 Uhr, Dienstag – Freitag: 07:30 – 20:00 Uhr, Samstag 09:00 – 14:00 Uhr	
Pressevertrieb	DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH Am Sandtorkai 74, 20457 Hamburg <a href="http://www.dpv.de">http://www.dpv.de</a>	
Druck	LSC Communications Europe, ul. Obr. Modlina 11, 30-733 Kraków, Polen	
ISSN	1615-4444	



MARQUARD MEDIA

Marquard Media

Deutschsprachige Titel:

PC Games, PC Games MMORE, PC Games Hardware, Play 4, N-ZONE, Games Aktuell, XBG Games, SFT, Linux-Magazin, LinuxUser, EasyLinux, Raspberry Pi Geek, Widescreen, Making Games

Internationale Zeitschriften:

Polen: Cosmopolitan, Harper's Bazaar, Joy, HOT Moda, Shape, Esquire, Playboy, CKM, Jami  
Ungarn: Joy, Éva, InStyle, Shape, Men's Health, Runner's World, Playboy, ApaAbo und Einzelheftbestellungen: <http://shop.computec.de>

## ABONNEMENT

Mini-Abo (3 Ausgaben)	Deutschland	Österreich	Ausland
No-Media-Ausgabe <sup>1</sup>	11,90 €	11,90 €	11,90 €
DVD-Ausgabe	16,90 €	16,90 €	16,90 €
Jahres-Abo (12 Ausgaben)	Deutschland	Österreich	Ausland
No-Media-Ausgabe <sup>1</sup>	60,60 €	68,30 €	81,00 €
DVD-Ausgabe	86,70 €	95,00 €	99,30 €
Jahres-DVD zum Abo <sup>2</sup>	6,70 €	6,70 €	6,70 €
Preise Digital	Deutschland	Österreich	Ausland
Heft-PDF Einzelausgaben Digital	5,99 €	5,99 €	5,99 €
Digital-Abo (12 Ausgaben)	48,60 €	48,60 €	48,60 €
Kombi Digital + Print (No-Media-Ausgabe, 12 Ausgaben)	72,60 €	80,30 €	93,00 €
Kombi Digital + Print (DVD-Ausgabe, 12 Ausgaben)	98,70 €	107,00 €	111,30 €

- Die **No-Media-Ausgabe** erhalten Sie ausschließlich in unserem Webshop unter <http://shop.linux-user.de>, die Auslieferung erfolgt versandkostenfrei.
- Nur erhältlich in Verbindung mit einem Jahresabonnement der Printausgabe von LinuxUser.

Internet <http://www.linux-user.de>  
 News und Archiv <http://www.linux-community.de>  
 Facebook <http://www.facebook.com/linuxuser.de>

Schüler- und Studentenermäßigung: 20 Prozent gegen Vorlage eines Schülerausweises oder einer aktuellen Immatrikulationsbescheinigung. Der aktuelle Nachweis ist bei Verlängerung neu zu erbringen. Andere Abo-Formen, Ermäßigungen im Ausland etc. auf Anfrage. Adressänderungen bitte umgehend beim Kundenservice mitteilen, da Nachsendeaufträge bei der Post nicht für Zeitschriften gelten.

## Rechtliche Informationen

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus.

Haben Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen, dann bitten wir Sie, uns das schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins, in dem die Anzeige erschienen ist, inklusive der Ausgabe und der Seitennummer an:

CMS Media Services, Annett Heinze, Verlagsanschrift (siehe oben links).

Linux ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds und wird von uns mit seiner freundlichen Genehmigung genutzt. »Unix« verwenden wir als Sammelbegriff für die Gruppe der Unix-ähnlichen Betriebssysteme (wie beispielsweise HP/UX, FreeBSD, Solaris, u.a.), nicht als Bezeichnung für das Trademark »UNIX« der Open Group. Der Linux-Pinguin wurde von Larry Ewing mit dem Pixelgrafikprogramm »The GIMP« erstellt. Eine Haftung für die Richtigkeit von Veröffentlichungen kann – trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion – vom Verlag nicht übernommen werden.

Mit der Einsendung von Manuskripten oder Leserbriefen gibt der Verfasser seine Einwilligung zur Veröffentlichung in einer Publikation der COMPUTEC MEDIA. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen.

Autoreninformationen finden Sie unter <http://www.linux-user.de/Autorenhinweise>.

Die Redaktion behält sich vor, Einsendungen zu kürzen und zu überarbeiten. Das exklusive Urheber- und Verwertungsrecht für angenommene Manuskripte liegt beim Verlag. Es darf kein Teil des Inhalts ohne schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form vervielfältigt oder verbreitet werden.

## LinuxUser Community Edition

LinuxUser gibt es auch als Community Edition: Das ist eine 32-seitige PDF-Datei mit Artikeln aus der aktuellen Ausgabe, die kurz vor Veröffentlichung des gedruckten Heftes erscheint.

Die kostenlose Community-Edition steht unter einer Creative-Commons-Lizenz, die es erlaubt, „das Werk zu vervielfältigen, zu verbreiten und öffentlich zugänglich machen“. Sie dürfen die LinuxUser Community-Edition also beliebig kopieren, gedruckt oder als Datei an Freunde und Bekannte weitergeben, auf Ihre Website stellen – oder was immer ihnen sonst dazu einfällt. Lediglich bearbeiten, verändern oder kommerziell nutzen dürfen Sie sie nicht. Darum bitten wir Sie im Sinn des „fair use“. Weitere Informationen finden Sie unter: <http://linux-user.de/CE>

## Probleme mit den Datenträgern

Falls es bei der Nutzung der Heft-DVDs zu Problemen kommt, die auf einen defekten Datenträger schließen lassen, dann schicken Sie bitte eine E-Mail mit einer genauen Fehlerbeschreibung an die Adresse [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de). Wir senden Ihnen dann umgehend kostenfrei einen Ersatzdatenträger zu.



## Veranstaltungen

29.07.-05.08.2018

### DebConf 18

Taipeh, Taiwan

<https://wiki.debian.org/wiki/DebConf18>

11.-17.08.2018

### Akademik 2018

Wien, Österreich

<https://akademik.kde.org/2018>

12.-15.09.2018

### Open Source Firmware Conference

Allee am Röthelheimpark 3

91052 Erlangen

<https://osfc.io>

25.-27.09.2018

### Open Networking Summit Europe

Amsterdam, Niederlande

<http://events.linuxfoundation.org/events/open-networking-summit-europe>

26.-27.09.2018

### Open Source Backup Conference 2018

Dorint Hotel An der Messe

Deutz-Mülheimer Str. 22-24

50679 Köln

<https://osbconf.org>

28.-30.09.2018

### All Systems Go!

Spreewerkstätten

Am Krögel 2

10179 Berlin

<https://all-systems-go.io>

22.-24.10.2018

### Open Source Summit Europe

Edinburgh, Großbritannien

<http://events.linuxfoundation.org/events/open-source-summit-europe>

03.-04.11.2018

### Open Rhein/Ruhr

Rheinisches Industriemuseum

Oberhausen

<http://openrheinruhr.de>

10.11.2018

### Linux Presentation Day 2018.2

Europaweit in zahlreichen Städten

<http://www.linux-presentation-day.de/>

10.-13.12.2018

### IT-Tage 2018

Frankfurt am Main

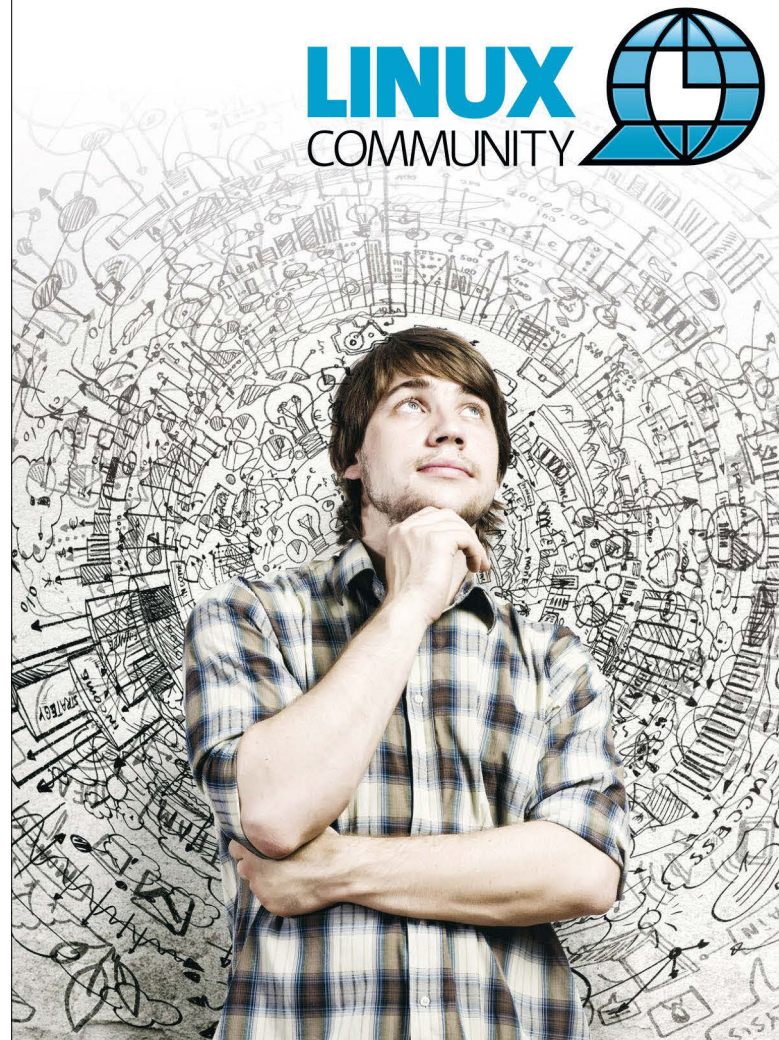
<https://www.ittage.informatik-aktuell.de>

## Autoren

Erik Bärwaldt	Debian innovativ: BlankOn Linux aus Indonesien	8
	Privatsphäre optimal schützen beim Surfen mit Firefox	27
	Private Buchhaltung im Griff mit Egonomize	66
	Effektives Systemmonitoring mit Nmon	80
Karsten Günther	NixOS und der Paketmanager Nix 2.0	12
	Aktiv am OpenStreetMap-Projekt mitarbeiten	46
Roman Jordan	Workshop: Software-Projekte verwalten mit Git	84
Christoph Langner	Privatsphäre wahren: Kleine Tricks mit großer Wirkung	22
	Cloud-Daten mit Cryptomator einfach und sicher verschlüsseln	34
	Flexibler Dateimanager Polo überzeugt mit vielen Funktionen	60
Thomas Leichtenstern	Dateien und Partitionen verschlüsseln mit Veracrypt	40
Anzela Minosi	Kalzium und EasyChem: Praktische Chemie-Tools	54
Hartmut Noack	Tracktion Waveform 9: Neue Ideen, besserer Linux-Support	72
Ferdinand Thommes	Soziales Unternehmertum beim Notebook-Hersteller Purism	18
Uwe Vollbracht	Angetestet: Aktuelle Software im Kurztest	16

## Inserenten

Computec IT-Academy	<a href="http://www.computec-academy.de">www.computec-academy.de</a>	91, 95
EasyLinux	<a href="http://www.easylinux.de">www.easylinux.de</a>	43
Fernschule Weber GmbH	<a href="http://www.fernschule-weber.de">www.fernschule-weber.de</a>	17
Linux-Community	<a href="http://www.linux-community.de">www.linux-community.de</a>	7, 93, 95
Linux-Magazin	<a href="http://www.linux-magazin.de">www.linux-magazin.de</a>	53
Linux-Magazin Online	<a href="http://www.linux-magazin.de">www.linux-magazin.de</a>	37, 75
Linuxhotel	<a href="http://www.linuxhotel.de">www.linuxhotel.de</a>	11
LinuxUser	<a href="http://www.linux-user.de">www.linux-user.de</a>	39, 57, 71, 83
PC Games Hardware	<a href="http://www.pcgameshardware.de">www.pcgameshardware.de</a>	59
RaidSonic GmbH	<a href="http://www.raidsonic.de">www.raidsonic.de</a>	2
Raspberry Pi Geek	<a href="http://www.raspberry-pi-geek.de">www.raspberry-pi-geek.de</a>	21, 33
Schlittermann	<a href="http://www.schlittermann.de">www.schlittermann.de</a>	93
TripleS Jahn Peter	<a href="http://www.triples.at">www.triples.at</a>	95
Tuxedo Computers GmbH	<a href="http://www.linux-onlineshop.de">www.linux-onlineshop.de</a>	100
Ubuntu Spezial	<a href="http://shop.computec.de">shop.computec.de</a>	45
Widescreen	<a href="http://www.widescreen-online.de">www.widescreen-online.de</a>	99



Jetzt kostenfrei anmelden für den  
**COMMUNITY NEWSLETTER!**



# IMMER AKTUELL INFORMIERT

- Top-News auf einen Blick
- Job-Angebote für Linux-Profis
- Tipps für die Praxis






Debian gehört zu den solidesten Distributionen überhaupt. Was das Derivat BlankOn aus Indonesien leistet, zeigt unser Test.


Erik Bärwaldt

#### README

Die Distribution Debian fristet aufgrund seiner konservativen Philosophie auf dem Desktop ein Nischendasein. Dass das freie System jedoch mit pfiffigen Ideen auch als Allrounder für den alltäglichen Einsatz zu gebrauchen ist, belegt das Derivat BlankOn.

**Indonesien kennt man** hierzulande vor allem durch die Urlaubsinsel Bali, eines der beliebtesten touristischen Ziele in Südostasien. Im Linux-Universum bildet der Inselstaat dagegen quasi einen weißen Fleck. Doch auch dort hat das freie Betriebssystem viele Anwender überzeugt: So gibt es die Linux Mover Foundation (Yayasan Penggerak Linux Indonesia), die gemeinsam mit einem kleinen Entwicklerteam seit rund zehn Jahren das Debian-Derivat BlankOn  entwickelt und pflegt. BlankOn fungiert dabei nicht nur als eine für den indonesischen Vielvölkerstaat angepasste und um entsprechende linguistische Besonderheiten erweiterte Debian-Variante, sondern setzt mit interessanten eigenen Entwicklungen auch Akzente.

#### Auf die Plätze...

Sie erhalten das aktuelle ISO-Image der Version 11.0 „Uluwatu“ auf der Webseite des Projekts. Es gibt lediglich eine 64-Bit-Version , eine Variante für 32-Bit-Systeme

me fehlt. Das Abbild beansprucht etwa 1,8 GByte Speicherplatz. Als Systemvoraussetzungen nennen die Entwickler eine mit mindestens 1,6 GHz getaktete CPU, 2 oder mehr GByte Arbeitsspeicher sowie wenigstens 15 GByte freien Plattenplatz. Besonders moderat fallen die grafischen Voraussetzungen aus: Hier genügt eine VGA-kompatible Grafikkarte mit 256 MByte Grafikspeicher.

Nach dem Start des Systems erscheint kein Bootmanager, sondern direkt ein Assistent, der wahlweise den Live-Betrieb oder eine Installation anstößt. Die Eigenentwicklung basiert auf HTML5, Javascript und der Programmiersprache Vala. Als Spracheinstellungen offeriert der Assistent zunächst nur Indonesisch und Englisch. Die Installationsroutine führt in wenigen Schritten zu einem funktionsfähigen Betriebssystem.

#### ... fertig, los!

Nach einem sehr zügig ablaufenden Warmstart gelangen Sie in den BlankOn-



eigenen Desktop Manokwari, der auf dem aktuellen Gnome 3.26.2 basiert. Man erkennt sofort, dass die Entwickler der Oberfläche großen Wert auf Praxistauglichkeit legten. Voreingestellt umfasst Manokwari eine Standard-Panelleiste mit integriertem System-Tray am oberen Bildschirmrand und ein Dock mit etwa zehn Applikationsstartern unten mittig.

Eine Besonderheit stellen die seitlich angeordneten zusätzlichen Panels dar. Das linke öffnet sich vertikal über die gesamte Bildschirmhöhe, sobald Sie in der oberen Leiste links auf den Start-Button klicken. Es liefert eine konventionelle Menüstruktur, die bei einem Klick auf eine der Hauptgruppen das jeweilige Menü gleich darunter öffnet. Da die Struktur nur eine Hierarchiestufe umfasst, fallen die sonst üblichen unübersichtlichen Untergruppen weg. Ganz unten bietet *Places and settings* Zugang zu den individuellen Anwenderverzeichnissen, während Sie über die Schalter unter *Sessions* das System herunterfahren oder neu starten **1**.

Bewegen Sie den Mauszeiger in die obere oder untere rechte Bildschirmcke, so klappt über die gesamte Bildschirmhöhe das vertikale rechte Panel aus. Im oberen Bereich finden Sie mehrere kleine Applets, im unteren ein gutes Dutzend Direktstarter für Einstellungsdialoge. Mit deren Hilfe installieren Sie beispielsweise neue Drucker oder nehmen Netzwerk- und Bildschirmeinstellungen vor. Sobald Sie das Panel verlassen, klappt es wieder ein.

## Einstellungssache

Anders als Debian packt BlankOn recht aktuelle Software in die Distribution. So kommen neben Kernel 4.14 und Systemd 237 der X-Server 1.19.6, die Bibliotheken GTK+ 3.22.26 und Glibc 2.26 sowie der Druckserver Cups 2.2.6 zum Einsatz. Anwendungsseitig finden sich unter anderem LibreOffice 6.0.1 und Firefox 58.0.1. Nicht ganz so aktuell sind Gimp 2.8.20 und OpenJDK 8. Letzteres stellt zumindest keine Einschränkung dar, da die meisten Java-Programme ab dieser Version funktionieren.

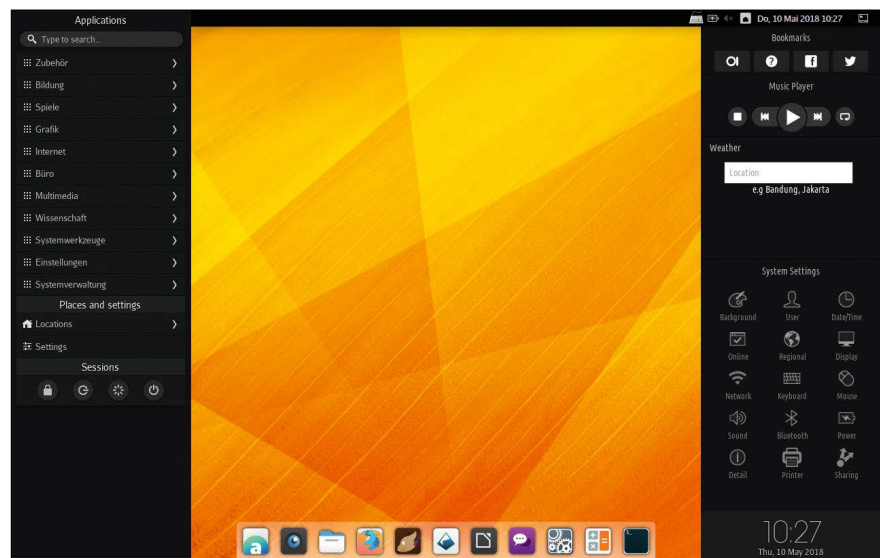
Die recht umfangreichen Einstellungsdialoge von BlankOn erreichen Sie auf verschiedenen Wegen. Die entsprechenden Starter im rechtsseitigen Panel rufen den Dialog *Einstellungen* auf und öffnen dort die entsprechende Gruppe. Über den Starter *Places and settings* | *Settings* im linksseitigen Panel oder über das Menü *Einstellungen* erreichen Sie dagegen den kompletten Einstellungsdialog.

Am Ende öffnet sich immer derselbe Dialog, der alle wesentlichen Optionen zur Hardware-Konfiguration bündelt. Hier stellen Sie in der Gruppe *Region & Language* die zu verwendende Sprache ein. Nach der Umstellung auf die deutsche Lokalisierung führen Sie einen Warmstart durch und finden anschließend die meisten Menüs und Dialoge in deutscher Sprache vor **2**.

Im Einstellungsdialog fallen besonders die Gruppen *Privatsphäre* und *Barrierefreiheit* auf. Im Gegensatz zu vielen anderen Distributionen bietet BlankOn dort recht umfangreiche Optionen. Unter *Barrierefreiheit* aktivieren Sie beispielsweise eine größere Schrift, einen stärkeren Kontrast oder auch eine andere Cursorgröße. Die Einstellungen zur Privatsphäre umfassen unter anderem Optionen zum Leeren des Papierkorbs, zum Löschen temporärer Dateien, zur Nutzung der Chronik sowie für die Bildschirmsperre.



BlankOn 11.0.1 „Uluwatu“  
bootfähig auf DVD



**1** Mit zwei seitlichen Panels flexibilisiert BlankOn die Bedienung des Desktops.

Einstellungen zur Software nehmen Sie über das Menü *Systemverwaltung* vor, wo Sie auch das grafische Frontend Synaptic finden. Da BlankOn über eigene Repositories verfügt, offeriert es sogar mehr Programme als Debian: Synaptic listet gut 61 000 verfügbare Pakete auf.

Daneben gibt es in BlankOn unter *Systemwerkzeuge | Software* auch einen App-Shop, der Abhängigkeiten weitgehend vor dem Anwender verbirgt **3**. Über die Software lassen sich auch Updates per Mausklick einspielen. Eine weitere Innovation besteht in der Unterstützung von Flatpak. Diese Option zur Softwareinstallation arbeitet distributionsübergreifend und erspart das Auflösen von Abhängigkeiten.

## Firmware vorinstalliert

Ein weiteres Goodie des indonesischen Debian-Derivats stellen die zahlreichen bereits vorinstallierten Firmware-Dateien dar. Im Verzeichnis `/lib/firmware` findet sich zu nahezu allen neueren Intel-WLAN-Karten entsprechende proprietäre Software-„Blobs“. Auch einige Firmware-Dateien für ansonsten oft problematische Realtek- und Broadcom-Komponenten spielt der Einrichtungsassistent während der Installation automatisch mit ein.

Nach wie vor unbefriedigend stellt sich die Situation für DVB- und WWAN-Adapter (Internet über Mobilfunk) dar. Zwar gibt es zumindest für einige ältere DVB-Adapter Firmware, solche für WWAN-Karten fehlt komplett. Sollten Sie also beispielsweise in Ihrem Notebook eine Gobi-WWAN-Karte verwenden, kommen Sie um die manuelle Installation der Firmware-Dateien nicht herum. Immerhin lässt sich aus den Repositories das Paket *modem-manager* installieren, das die Nutzung vieler WWAN-Karten auf dem Desktop erleichtert.

Ein weiteres Linux-typisches Problem stellen Software-Codex dar, die oft aus patent- oder aus lizenzrechtlichen Gründen außen vor bleiben. BlankOn liefert dabei im Gegensatz zu Debian, in dem unfreie Codex komplett fehlen, von Haus aus solche proprietäre Pakete mit aus. Damit funktionieren die meisten Multimediainhalte im Audio- und Video-Player aus dem Stand.

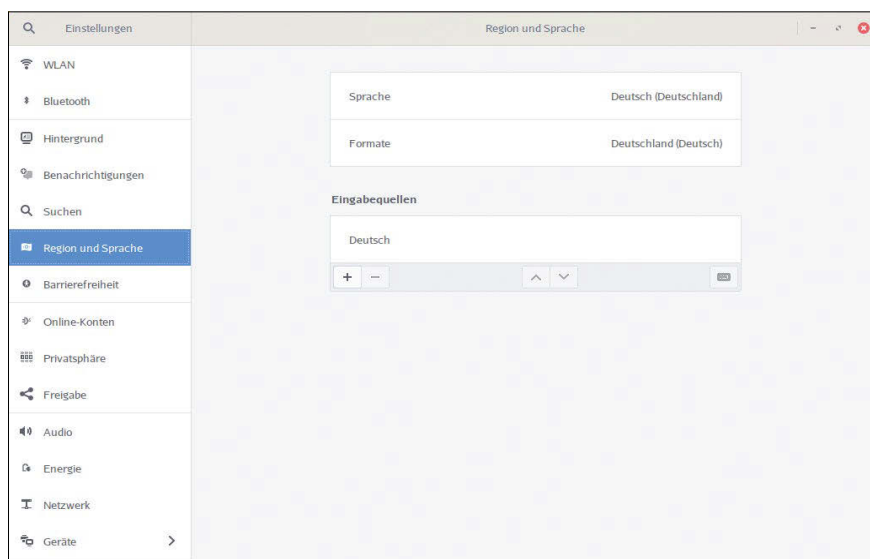
## Griffig

Die BlankOn-Entwickler haben den Desktop gezielt für die Bedienung über einen Touchscreen optimiert. Die großen Anwendungsknöpfe in der Dockbar am unteren Bildschirmrand vermindern dabei das Risiko einer Fehlbedienung ebenso wie die groß dimensionierten Schaltflächen in der rechten Seitenleiste, da sie sich gut mit einem Stift oder dem Finger antippen lassen.

Auch im linken Panel fällt das Auswählen der einzelnen Menügruppen und deren Anwendungen per Touchscreen leicht. Zudem minimieren Sie mithilfe der Konfigurationsoptionen in der Gruppe *Barrierefreiheit* des Einstellungsmenüs die zwangsläufig auftretenden Ungenauigkeiten bei der Bedienung per Touchscreen, etwa durch Nutzung größerer Schriften.

## Fazit

Abgesehen von kleineren Schwächen wie einer noch lückenhaften Lokalisierung erweist sich die Distribution BlankOn Linux als rundum gelungene Kompo-



**2** Die indonesische Distribution BlankOn spricht unter anderem Deutsch und eignet sich damit auch für den Einsatz auf dem Desktop hierzulande.

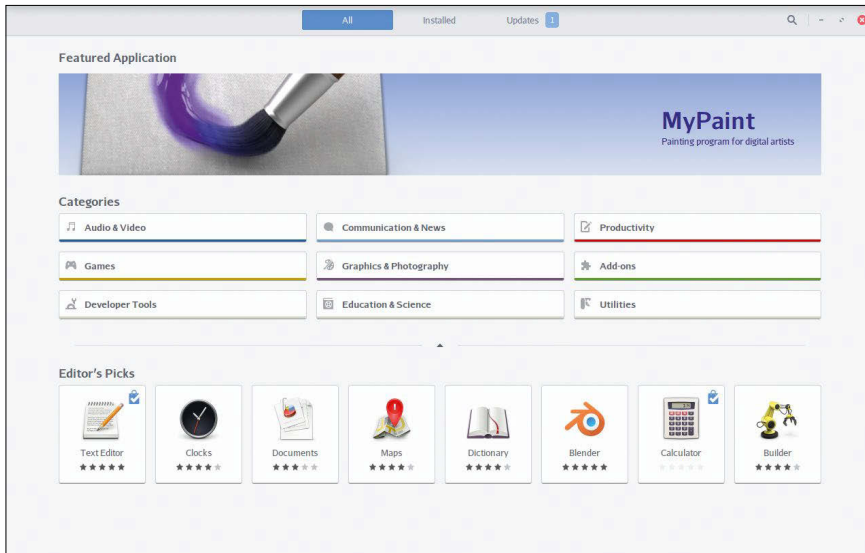


sition. Besonders positiv sticht der Manokwari-Desktop mit seinen praktischen Seitenpanels hervor. Diese Position der

Elemente nutzt die Lösung den Platz auf modernen Breitbild-Displays wesentlich besser aus als die Pannelleisten her-

kömmlicher Desktops, die sich an einer veralteten Geometrie des Bildschirms orientieren.

Dank der abgespeckten Oberfläche und des schlanken Fenstermanagers Mutter arbeitet BlankOn ressourcenschonend und sehr agil. Der RAM-Bedarf des Systems liegt mit rund 700 MByte nach dem Start deutlich niedriger als bei vergleichbaren Desktops; auch Boliden wie LibreOffice starten erstaunlich zügig. Selbst auf zehn Jahre alter Hardware gibt die Distribution noch eine gute Figur ab. Durch die solide Basis Debian steht außerdem ein enormer Software-Fundus bereit, sodass BlankOn Linux wohl jeder Aufgabe im Alltag gerecht wird. (cla) ■



**3** Der App-Shop bietet eine optisch frischere Alternative zu Synaptic.



Weitere Infos und  
interessante Links

[www.linux-user.de/qt/41285](http://www.linux-user.de/qt/41285)



**Über 100 Schulungsthemen aus allen  
Bereichen freier Software. Höchstes Niveau.  
Wunderschön. Hilfsbereite, offene  
Atmosphäre. So fühlt sich OpenSource an.  
[www.LINUXHOTEL.de](http://www.LINUXHOTEL.de)**

Foto: jochentack.com

# Nix Neues?

Freie Systeme erlauben ungewöhnliche Ansätze, wie etwa NixOS mit seinem innovativen Paketmanagement.

Karsten Günther



© deomis, 123RF

Es gibt zwei ganz verschiedene Ideen, wie Dateien aus Softwarepaketen in einem System installiert werden sollten. Typischerweise folgen die Distributionen dem Filesystem Hierarchy Standard oder kurz FHS [\[1\]](#). Er legt fest, wo welche Art von Dateien liegen sollen, damit die spätere Verwendung möglichst einfach und einheitlich funktioniert. Ausführbare Programmdateien kommen zu den Befehlen, Dokumente zu den Textdateien.

Ein Nachteil dieser Methode: Versuchen zwei Pakete gleichnamige Dateien in die vom FHS vorgegebenen Verzeichnisse zu speichern, kommt es unausweichlich zu Konflikten. Auch gelingt es mit diesem System normalerweise nicht, unterschiedliche Versionen von Paketen gleichzeitig vorzuhalten. Alle gängigen Distributionen basieren auf dieser Idee, die eine große Stringenz bei der Paketierung benötigt.

Eine leichtere Wartung der Software verspricht der zweite Ansatz: Alle zu einem Paket gehörenden Dateien speichert die Paketverwaltung in einem für

jede Paketversion individuellen Ordner. Das erlaubt für jede Version der Software ein neues Verzeichnis und macht das Entfernen von Paketen extrem einfach.

Allerdings muss man auch dafür Sorge tragen, dass das System diese Verzeichnisse findet und erkennt, um die Software starten und nutzen zu können. Moderne Container- und Sandbox-Systeme wie Snap, AppImage oder Xen setzen grundsätzlich auf dieser Idee auf und führen sie noch erheblich weiter.

## Installation

Bei NixOS [\[2\]](#) handelt es sich nun um eine Distribution, die sich ganz dem zweiten Ansatz verschrieben und ihn zum Paradigma erhoben hat. Daher unterscheidet sich auch die Installation von jener anderer Distributionen. Sie erfolgt ausschließlich über die Befehlszeile, normalerweise in einem gebooteten Live-System. Einen Installer gibt es bisher nicht; allerdings fällt die Installation im Prinzip auch nicht weiter schwer.

### README

NixOS basiert auf einem funktionalen Paradigma und einem entsprechend arbeitenden Paketmanager. Ein ungewöhnlicher Ansatz, der weitreichende und – zumindest teilweise – interessante Konsequenzen hat.



Dabei stehen Ihnen zwei Varianten zur Verfügung: In einem Terminal des Live-Systems bewirkt `loadkeys` das Laden der deutschen Tastenbindungen. Auf der Konsole 8 ([Strg]+[Alt]+[F8]) steht dabei die Online-Hilfe parat. Für eine Desktop-Umgebung (unter KDE) müssen Sie zunächst als Root durch `systemctl start display-manager` den Display-Manager aufrufen. Auch hier erfolgen die meisten der weiteren Schritte in einem Terminal. Das so gebootete Live-System enthält nur wenige, unbedingt notwendige Programme. Es gibt zwar einen Browser, aber kein Mail-Programm.

Im Folgenden gehen wir von der Installation auf der grafischen Oberfläche aus [1](#), die via `Gparted` auf einfache Weise eine Partitionierung der Festplatte erlaubt. Die Alternativen wären die Kommandozeilenprogramme `Fdisk` und `Sfdisk` beziehungsweise `Cfdisk`.

Für die Installation von NixOS auf der Festplatte benötigen Sie mindestens zwei Partitionen: eine Swap-Partition, typischerweise etwa doppelt so groß wie das physikalisch verbaute RAM, sowie eine Systempartition. Letztere sollten Sie mit dem Label `nixos` versehen [2](#). `Gparted`

bietet die Funktion im Kontextmenü zu den Partitionen als *Label File System* an. Die weitere Installationsanleitung verwendet dieses Label beispielsweise beim Mounten ([Listing 1](#), erste Zeile), dem nächsten Schritt [2](#).

Anschließend aktivieren Sie für die weiteren Schritte die Auslagerungspartition, was sich besonders bei relativ wenig RAM (4 GByte oder weniger) empfiehlt ([Listing 1](#), zweite Zeile). Danach lässt sich überprüfen, ob beides erfolgreich war: Ein Aufruf von `Df` sollte eine Zeile mit `/mnt` anzeigen, in der die Root-Partition eingebunden wird. `Free` zeigt unter Swap: ... an, wie viel Swap-Speicher bereitsteht.

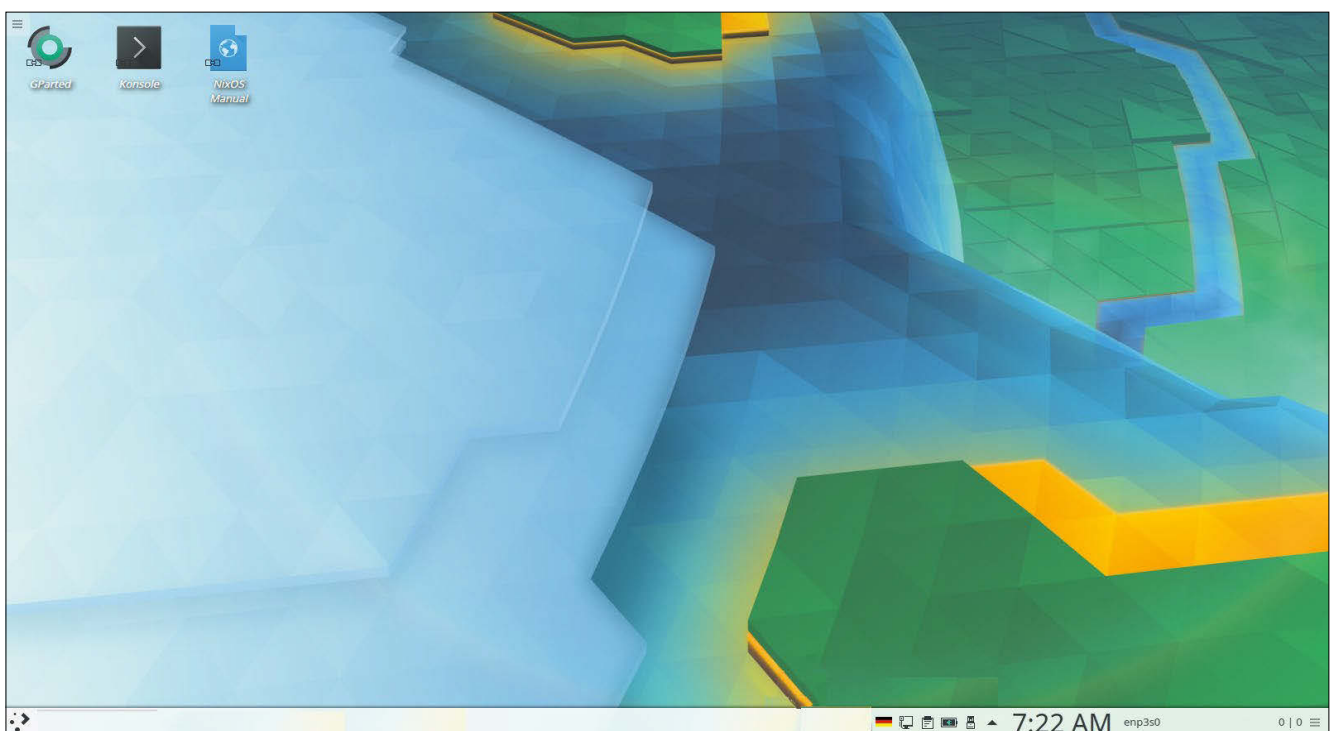
Der nächste Schritt ist typisch für deklarativ organisierte Systeme: Als Administrator geben Sie für die Installation eine Konfiguration vor. Sie müssen diese, die bei NixOS aus zwei Teilen besteht, nicht manuell erzeugen, sondern greifen dafür auf ein spezielles Werkzeug zurück: `nixos-generate-config` ([Listing 2](#)). Es erzeugt zwei Steuerdateien (Zeile 2 und 3), von denen die zweite (für die Softwarekonfiguration) die vorher erzeugte Hardwarekonfiguration einliest.



#### Listing 1

```
# mount /dev/disk/by-label/nixos
/mnt

# swapon /dev/Swap-Partition
```



**1** Das Live-System startet minimalistisch, enthält aber bereits die Installationsanleitung.



Beide Dateien sollten Sie sich unbedingt vor den weiteren Schritten ansehen. In der Hardwarekonfiguration finden Sie unter anderem den Abschnitt aus [Listing 3](#). Die Zeile `fsType = "btrfs"` definiert dabei das in der Root-Partition verwendete Dateisystem, und unter `device = ...` finden Sie die Partition. Beides muss unbedingt stimmen, damit NixOS richtig bootet. Diese Datei definiert auch

#### Listing 2

```
# nixos-generate-config --root /mnt
writing /mnt/etc/nixos/hardware-configuration.nix...
writing /mnt/etc/nixos/configuration.nix...
```

#### Listing 3

```
fileSystems."/ =
{ device = "/dev/disk/by-uuid/9bc0d4bf-1763-4b58-9b68-a04c02b33576";
  fsType = "btrfs";
};
```

#### Listing 4

```
[...]
/nix/store/zvfvci02d7j82xdycqa436skvg3cd4an-file-5.32...
/nix/store/zw8cvwhafg8pxj3bj9qs3ilinpsh0bz3-etc-nixos.conf...
/nix/store/zxrddivb26vzfm3ggn5933ph72pp09r-unit-network-online.
target...
warning: unknown setting 'signed-binary-caches'
importing serialized closure /tmp/tmp.8kbtfxFHF/channel.closure to /
mnt...
warning: unknown setting 'signed-binary-caches'
/nix/store/4grnqqpw8myh0yvji57nn0k3fkmx8zhg-nixos-17.09.3205.12512f25e9e
setting the system closure to
'/nix/store/0w2yrx6520c819s0rkyjfcapq11s95bs-nixos-system-nixos-17.09.3205.12512f25e9e'...
warning: unknown setting 'signed-binary-caches'
copying channel...
finalising the installation...
updating GRUB 2 menu...
installing the GRUB 2 boot loader on /dev/sda...
Installing for i386-pc platform.
Installation finished. No error reported.
setting up /etc...
Initializing machine ID from random generator.
setting root password...
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
installation finished!
```

die Swap-Partition, was Sie ebenfalls vorab überprüfen sollten.

Die zweite Konfigurationsdatei `configuration.nix` müssen Sie nun unbedingt manuell anpassen. In der Zeile `boot.loader.grub.device =` muss etwas wie `"/dev/sda"` stehen, damit Grub richtig installiert wird. Für eine UEFI-Installation gibt es eine zusätzliche Anleitung [🔗](#).

Bei weiteren Anpassungen in dieser Datei sollten Sie Vorsicht walten lassen. Einige bereits vorhandene Einträge sind in der automatisch erzeugten Konfigurationsdatei auskommentiert, beispielsweise `services.xserver.enable = true`; was den X Server automatisch startet. Durch `services.xserver.layout = "de"`; aktivieren Sie hier die deutsche Tastenbelegung und mit `services.xserver.xkbOptions = "eurosign:e"`; das Euro-Zeichen.

Außerdem benötigen Sie für die grafische Oberfläche einen Display-Manager, wobei Sie die Wahl zwischen mehreren Varianten haben. Die Option `services.xserver.desktopManager.xfce.enable = true`; aktiviert beispielsweise XFCE 4, was aufgrund des geringen Ressourcenbedarfs bei älteren Systemen eine gute Wahl darstellt [🔗](#).

Was nun geschieht, lässt sich mit der Netzwerkinstallation vieler anderer Systeme vergleichen. Durch Aufruf von `nixos-install` starten Sie einen längeren Prozess, der die benötigten Pakete holt, deren Abhängigkeiten auflöst und die Software auf der Zielpartition speichert. Die Ausgaben auf dem Terminal lassen Sie den Vorgang beobachten ([Listing 4](#)).

Lassen Sie sich nicht durch die vielen Warnungen beunruhigen; die Installation sollte dennoch erfolgreich durchlaufen. Ansonsten bleibt Ihnen nichts anderes übrig, als die Konfigurationsdateien so zu verändern, dass `Nixos-install` seine Arbeit bis zum Ende durchläuft [🔗](#).

#### Listing 5

```
# git init
# git remote add channels
git://github.com/NixOS/
nixpkgs-channels.git
```

Im letzten Schritt fordert der Prozess Sie auf, ein Root-Passwort zu setzen. Mit reboot fahren Sie das Live-System herunter und starten anschließend das neu installierte System.

## Praxis

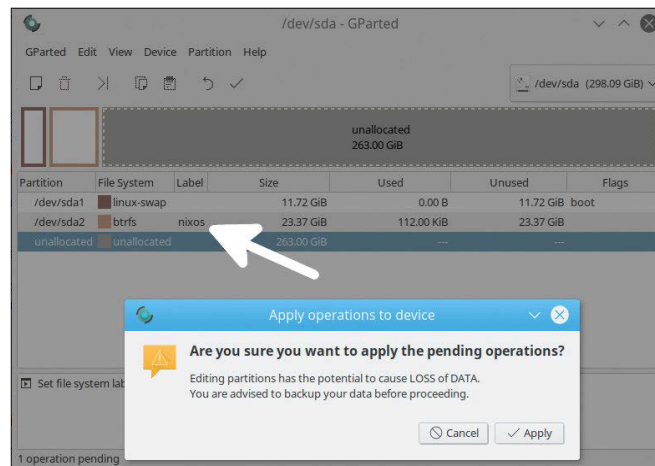
Sie ersparen sich viel Ärger, indem Sie sich zunächst auf kleine Änderungen an den Konfigurationsdateien beschränken. Heben Sie sich Experimente für später auf, sobald Sie das System erst einmal besser kennen.

NixOS kennt dabei zwei Varianten von Software-Installationen: Die bei der Einrichtung (deklarativ) und Ad-hoc-Installationen. Letztere lassen sich zur Laufzeit mit dem in vieler Hinsicht exotischen Paketmanager Nix vornehmen. Die Tabelle [Paketmanagement](#) fasst wichtige Befehle zur Paketverwaltung zusammen.

Das Kommando `nix-env -qaP` listet alle momentan verfügbaren Pakete auf. Davon gibt es nicht übermäßig viele, doch Sie haben verschiedene Möglichkeiten, die Liste zu erweitern.

Die Anzeige nutzt den Less-Pager, um die Ergebniszeilen anzuzeigen. Mit der Tastenkombination [Umschalt]+[7] suchen Sie in dieser Ausgabe nach Zeichenketten. Mit [N] springen Sie zum nächsten Treffer; [Umschalt]+[N] erlaubt rückwärts zu suchen.

Die Tastenfolge [-],[J],[2],[2] bewirkt, dass die Treffer nicht mehr am oberen Rand erscheinen, sondern in Zeile 22, also etwa in der Bildschirmmitte. Durch `nix-env -i Paket` installieren Sie ein



**2** Zur Partitionierung verwenden Sie am einfachsten Gparted. Denken Sie daran, die Systempartition mit `nixos` zu bezeichnen.

gewünschtes Paket; `nix-env --help` zeigt Ihnen die weiteren Optionen dieses Befehls an.

Eine weitere, umfangreiche Paketquelle finden Sie im Repository (hier „Kanal“ genannt) *NixPKGS*. Bei Bedarf aktivieren Sie ihn über Git ([Listing 5](#)). Derzeit arbeiten die Entwickler noch an Version 18.03 der *NixPKGS*; zu Redaktionsschluss stand eine Beta-Version zur Verfügung.

Voreingestellt erzeugen Sie bei der Installation nur einen Root-Account. Sie sollten daher unbedingt so bald wie möglich einen neuen, nicht privilegierten Benutzer für die tägliche Arbeit mit dem System anlegen. Dazu greifen Sie auf das Kommando `useradd Name` zurück, wofür Sie administrative Rechte auf dem System benötigen. Vergessen Sie nicht, explizit per `passwd Name` ein Passwort für den neuen Nutzer zu vergeben. Danach steht der Account wie gewohnt beim Anmelden bereit.

## Fazit

Zur heiklen Konfiguration kommt ein wenig aktueller und beschränkter Softwarebestand, in dem viele interessante Anwendungen fehlen. Werkzeuge zum Verwalten des Systems sind ebenso nicht vorhanden, was Einarbeiten erschwert. Die erstrebte Unabhängigkeit von FHS erkaufte sich NixOS durch eine unübersichtliche Verzeichnisstruktur unter `/nix/store/` und durch Unmengen an Symlinks. Die Frage, ob NixOS auf einem guten Weg ist, könnte sich bald erledigen: Zu stark drängen die echten Containersysteme vor und lassen wenig Platz für Exoten wie NixOS. (cla) ■



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qt/40975](http://www.linux-user.de/qt/40975)

### Paketmanagement

Aufgabe	Befehlszeile
Software installieren	<code>nix-env -i Paket</code>
Software aktualisieren	<code>nix-env -u Paket</code>
System aktualisieren	<code>nix-env -u</code>
Paket entfernen	<code>nix-env -e Paket</code>
Paketliste aktualisieren	<code>nix-channel --update</code>
Pakete suchen	<code>nix-env -qa Paket</code>
Pakete mit Muster suchen	<code>nix-env -qa Muster</code>
Installierte Pakete anzeigen	<code>nix-env -q</code>
Repositories anzeigen	<code>nix-channel --list</code>
Repository hinzufügen	<code>nix-channel --add URL Name</code>
Repository entfernen	<code>nix-channel --remove Name</code>

### Downgrade?

Die letzten Neuerungen von NixOS spielten sich hauptsächlich beim stark verschlankten Paketmanager Nix 2.0 ab. Viele aus den Vorgängerversionen bekannte Befehle gibt es nicht mehr, beispielsweise `nix-pull`, `nix-generate-patches`, `bsdifff`, `bspatch`, aber auch `copy-from-other-stores` und `nix-push`. Der Befehl `nix` fasst die Funktionen dieser Kommandos zusammen und soll künftig alle `nix-*`-Befehle ersetzen. Eine weitere Vereinheitlichung führt in Richtung JSON. Viele Befehle verfügen heute noch über eine Option `--json`, um Ausgaben in diesem Format zu erzeugen.

## Textmarker

Mit **Term-Highlight 2.0.3** werten Sie Suchergebnisse farblich auf.

```

Usage: hl [global-options] [--] [highlight-options] [patterns] ...
      [-f] [files]

Global options affect the behaviour of the program globally:
-s <snippet> loads a snippet with specified name from file ~/.hlrc or
  ~/.hlrc.<snippet>. The white space between '-s' and the name of the
  snippet can be omitted. For example -sw loads a snippet with name 'W'.
  Multiple options -s with different snippet names are allowed.
-g (-grep) prints only lines that match specified patterns.
-r greps recursively, implies '-g'.
  If the file list is empty then grep starts in the current directory.
-f (-flist) builds the file list from the trailing arguments automatically
  when option '-f' is not specified.
-l prints the list of files where matches were found, implies '-g'.
-c <pre|post> where 'pre' and 'post' are numbers, prints context lines
  around matches, if 'post' is not set then it is supposed to be equal to
  'pre', implies '-g'.
-n prints line numbers.
-u (-utf8) enables matching of Unicode characters from UTF-8 encoded input
-b (-bin) enables processing of binary files (not enabled by default).
-t (-term) forces using ANSI color escape sequences even when output
  is not a terminal, this may be useful when piped to 'less -r' or alike.
-d (-debug) turns on debug support (colors are printed out as symbolic
  sequences).
  
```

Das Perl-Skript Term-Highlight oder kurz HI hebt in Konsolenausgaben Textmuster farblich hervor. Sie legen Schriftart und Farbe über entsprechende Aufrufparameter fest. Zu durchsuchende Textdateien geben Sie beim Aufruf direkt mit an, alternativ leiten Sie Ausgaben via Pipe in HI um. Die Konfigurationsparameter unterteilen sich in die Kategorien global und highlight. Erstere dienen der Suche nach dem Textmuster, Letztere legen die Farbgebung fest. Die Zeichenfolge -- schließt die Angabe der globalen Parameter ab und zeigt, dass nun highlight-Parameter folgen. Diese wiederum schließen Sie mit dem Zeichen - ab und geben dann die zu durchsuchenden Dateien an. Beim Färben der Ausgabe greift die Software auf das Perl-Modul High-

light.pm zurück. Als Perl-Skript unterstützt HI den Einsatz regulärer Ausdrücke im Suchmuster. Standardmäßig gibt es immer den ganzen Text aus. Setzen Sie den globalen Parameter -g, verhält sich das Tool Grep-konform und zeigt nur die Zeilen mit den jeweiligen Treffern an. Benötigen Sie nur den Dateinamen, geben Sie außerdem den Parameter -l mit. Für jedes Suchmuster können Sie mit dem Parameter -x und den jeweiligen Farbnummern für Vorder- und Hintergrundfarbe im highlight-Bereich ein eigenes Farbschema vorgeben. Soll das Tool die Schreibweise ignorieren, geben Sie den Parameter -i an. Die mitgelieferte Manpage erläutert alle Funktionen, eine schnelle Parameterübersicht liefert die Online-Hilfe (-h).

Lizenz: LGPLv2



Quelle:

<https://sourceforge.net/projects/hlterm>

## Türsteher

Mit **Sshcommand 0.7.0** komfortabel eingeschränkte Benutzerkonten erzeugen.

```

root@vmhost:/home/vollbracht/extract/LU082018/sshcommand# ./sshcommand create kl
aus "ls /usr"
root@vmhost:/home/vollbracht/extract/LU082018/sshcommand# ./sshcommand list kl
aus
authorized keys is empty for klaus
root@vmhost:/home/vollbracht/extract/LU082018/sshcommand# ./sshcommand
sshcommand

  create    <USER> <COMMAND>          Creates a local system user and inst
  alls sshcommand skeleton
  acl-add   <USER> <NAME> <KEY_FILE>  Adds named SSH key to user from STD
  N or argument
  acl-remove <USER> <NAME>             Removes SSH key by name
  list      <USER>                    Lists SSH user keys by name
  help      <COMMAND>                 Shows help information
root@vmhost:/home/vollbracht/extract/LU082018/sshcommand#
  
```

In der Ära günstiger Mini-Computer haben viele Anwender eine eigene kleine Serverfarm im Keller. Benötigen mehrere Mitbewohner einen SSH-Zugang zu den Systemen, ist es sinnvoll, deren Rechte einzuschränken. Das Shell-Skript Sshcommand unterstützt Sie beim Anlegen und Verwalten der entsprechenden Benutzerprivilegien, wozu es administrative Privilegien benötigt. Es vereinfacht die Konfiguration und führt, für den Anwender transparent, alle notwendigen Befehle im Hintergrund aus. Sie installieren Sshcommand auf dem Zielsystem und weisen mithilfe einfacher Unter-

befehle neue Rechte zu oder legen Benutzer an. So erzeugen Sie via create eine SSH-Konfiguration für den jeweiligen Benutzer. Existiert noch kein entsprechender Account, legt Sshcommand ihn via Adduser automatisch an. Dabei erzeugt es außerdem das Verzeichnis .ssh, die Datei authorized\_ keys sowie die Datei .ss-

hcommand, die später den vom Benutzer ausführbaren Befehl enthält. Mit dem Unterbefehl acl-add fügen Sie dem Konto einen öffentlichen Schlüssel hinzu, der in der Sshcommand-Konfiguration einen individuellen Namen erhält. Zwar kann jedes lokale Benutzerkonto nur genau einen Befehl ausführen, es dürfen aber mehrere Remote-Nutzer darauf zugreifen. Beim Einrichten des öffentlichen Schlüssels deaktiviert Sshcommand für das Benutzerkonto die X11- und Port-Weiterleitung. Verbindet sich ein Nutzer mit seinem hinterlegten Schlüssel, führt das System automatisch den entsprechenden Befehl aus. Geben Nutzer beim SSH-Aufruf weitere Parameter an, reicht der SSH-Server diese an den Befehl auf dem System weiter. Um einem Nutzer den Zugriff zu entziehen, rufen Sie Sshcommand mit dem Unterbefehl acl-remove auf oder passen die Datei .sshcommand im Benutzerverzeichnis des Zielsystems mit einem Editor an.

Lizenz: MIT



Quelle:

<https://github.com/dokku/sshcommand>



Um Webformulare zu erstellen, braucht man in der Regel einen Webserver und profunde Kenntnisse in einer gängigen Skriptsprache wie PHP oder Perl. Mit dem Python-Programm Scriptform sparen Sie sich sowohl Server wie Programmierkenntnisse. Sie konfigurieren das Tool über eine Datei im JSON-Format, die Sie beim Programmstart angeben. Als Vorlage lässt sich die Datei `testserver.json` aus dem Quellarchiv nutzen. In der typisch übersichtlich strukturierten Konfiguration leitet die Variable `forms` den eigentlichen Formularbereich ein. Den Seiteninhalt definieren Sie über Va-

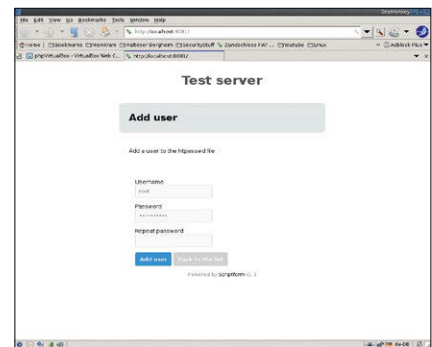
Lizenz: GPLv3

Quelle: <https://github.com/fboender/scriptform>

riablen wie `title`, `description` oder `name`. Mit `fields` legen Sie die Felder fest, von denen jedes aus einem Namen, einem Titel und einem Datentyp besteht. Ruft Scriptform über die Variable `script` ein Drittprogramm auf, übergibt es die Formularvariablen dabei als Umgebungsparameter. Das aufgerufene Programm läuft dann mit den Rechten des Scriptform-Nutzers. Standardmäßig lauscht Scriptform auf dem Port 8081. Einen anderen Port geben Sie bei Bedarf über `-p an`; für Ports unterhalb 1024 benötigen Sie dabei Administratorrechte. Auf der Github-Seite von Scriptform finden Sie zahlreiche Konfigurationsbeispiele, die demonstrieren, dass sich das Tool selbst für komplexere Formulare mit Zugriffsbeschränkung eignet.

## Vordrucklieferant

Mit **Scriptform 1.3** ohne Webserver Online-Formulare bereitstellen.



Der in Java geschriebene Festplatten-Benchmark JDiskmark läuft auf allen gängigen Betriebssystemen und sorgt so für einheitliche, leicht vergleichbare Testreihen. Das Tool führt Ein-/Ausgabemessungen auf einem Datenträger durch, indem es Dateien in ein vorgegebenes Verzeichnis schreibt und wieder ausliest. Damit der Cache der Platte die Ergebnisse nicht verfälscht, empfehlen die Entwickler, das Tool regelmäßig neu zu starten. Neben reinen Schreib- oder Lesetests ist eine Kombination beider möglich. Die Testdateien liegen in einem separaten Verzeichnis. Standardmäßig verarbeitet das Tool pro Lauf 25 Dateien, Sie können die Anzahl jedoch auf bis zu 250 erhöhen. Jede Datei besteht aus 32 Blöcken mit einer Blockgröße von je 512 KByte und hat damit einen Umfang

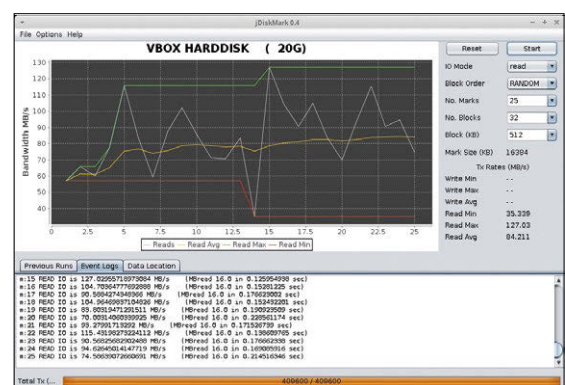
Lizenz: BSD

Quelle: <https://sourceforge.net/projects/jdiskmark>

von 16 MByte. Für größere oder kleinere Dateien passen Sie Anzahl und Größe der Blöcke in der Konfiguration des Programms an. In der Vorgabe verarbeitet die Software die Dateien sequenziell, via Konfiguration wechseln Sie bei Bedarf zu einer zufälligen Verarbeitungsreihenfolge. Nach dem Aufruf zeigt ein Graph im Hauptfenster den minimalen und maximalen Durchsatz sowie die durchschnittliche Verarbeitungsgeschwindigkeit an; im Event-Log können Sie verfolgen, welche Datei wie schnell verarbeitet wurde. Standardmäßig führt JDiskmark die Schreibzugriffe synchron aus, was sich jedoch über die Optionen deaktivieren lässt. Dort können Sie außerdem den Ausführungsverlauf und das Event-Log löschen. Seine Ergebnisse speichert das Programm im Verzeichnis `~/jDiskMark/` ab. (jlu) ■

## Plattentacho

Mit **JDiskmark 0.4** steht ein einheitlicher Festplatten-Benchmark für alle Plattformen bereit.

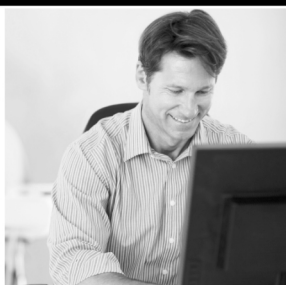


# Werden Sie geprüfter Linux-Administrator LPI



Aus- und Weiterbildung zum Linux-Administrator. Ein Beruf mit sehr guten Zukunftsaussichten. Kostengünstiges und praxisgerechtes Studium ohne Vorkenntnisse zur Vorbereitung auf die LPI-Prüfungen. Beginn jederzeit.

**FERNSCHULE WEBER - Techn. Lehrinstitut seit 1959**  
Neerstedter Str. 8 - 26197 Großenkneten - Abt. X23  
Tel. 0 44 87 / 2 63 - Fax 0 44 87 / 2 64



Weitere Studiengänge:  
► Computer-Techniker  
► Netzwerk-Technik  
► Fachkraft Online-Marketing  
► IT-Security SSCP/CISSP

**Teststudium ohne Risiko!**

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

[www.fernschule-weber.de](http://www.fernschule-weber.de)



Linux-Notebook-Hersteller Purism

# Soziales Gewissen

Das auf Linux-Notebooks spezialisierte Unternehmen Purism stellt mit Erfolg soziale und ethische Gesichtspunkte über den Gewinn.

Ferdinand Thommes

Die Zahl der kleineren Anbieter, die ausschließlich PCs und Notebooks mit vorinstalliertem Linux anbieten, nimmt in den letzten Jahren stetig zu. Dabei bedeutet hier die Vorinstallation meist mehr als lediglich das Einrichten der Software und umfasst oft umfangreiche Anpassungen bei Hard- und Software.

Als Basis der Notebooks dienen meist Barebone-Gehäuse aus Fernost, die die Unternehmen dann vollständig zusammenbauen und mit Linux als Betriebssystem versehen. In Deutschland belegt die Firma Tuxedo Computers als fast einziger Anbieter dieses Marktsegment. Gebrauchte überarbeitete Laptops mit Libreboot samt einer Zertifizierung

der Free Software Foundation (FSF) bietet hierzulande die Firma Vikings an.

In Großbritannien schafften es Entroware und Station X auf die vorderen Plätze des Segments, in den USA teilen sich rund zehn Anbieter den Markt. Zu den größten zählen System 76 und Purism. Beide zeichnen sich durch verantwortungsvolles Unternehmertum aus: System 76 mit seinem auf Ubuntu basierenden Betriebssystem Pop!\_OS gab kürzlich bekannt, die Produktion von China zurück in die USA umziehen zu wollen, um mehr Kontrolle über das Produkt zu bekommen.

Wir nehmen in diesem Artikel Purism näher in Augenschein, wo das in Europa

## README

Der kalifornische Laptop-Hersteller Purism firmiert als SPC. Diese in einzelnen Bundesstaaten der USA mögliche Gesellschaftsform stellt zugunsten sozialer und ethischer Gesichtspunkte die Gewinnmaximierung zurück. Purism produziert aktuelle und hochqualitative Notebooks, die möglichst keine proprietären Komponenten aufweisen.

## Purisms SPC-Statuten

Als SPC-Statuten formuliert eine Social Purpose Corporation die Ziele, die sie in sozialer und ethischer Hinsicht erfüllen möchte. Purism widmet sich der Gewährleistung der Sicherheit, der Privatsphäre und der Freiheit der Benutzer ihrer Produkte, und die von Purism angebotene Hard- und Software muss der Free-Software-Philosophie ent-

sprechen. Die Organisation des Unternehmens zielt darauf ab, die Geschäftstätigkeit in einer Weise auszuüben, die positive Auswirkungen auf einen oder sogar alle der folgenden Bereiche hat: die Mitarbeiter, Lieferanten und Kunden des Unternehmens sowie die lokale, staatliche, nationale oder weltweite Gemeinschaft.



© Somchai Jongmeesuk, 123RF

noch nicht so verbreitete „soziale Unternehmertum“ am weitesten ausgeprägt ist. Zudem legt das Unternehmen besonderes Augenmerk auf Sicherheit und den Schutz der Privatsphäre, was man den Produkten deutlich anmerkt.

## Soziales Unternehmertum

Das noch junge, erst 2014 von Todd Weaver gegründete Unternehmen Purism hat seinen Sitz in San Francisco und war somit in der Lage, mit einer „Social Purpose Corporation“ (SPC) eine Gesellschaftsform zu wählen, die es nur in den US-Staaten Washington, Florida und eben Kalifornien gibt.

Im Unterschied zu einem gemeinnützigen Unternehmen handelt es sich dabei zwar um profitorientierte Firmen, die jedoch sozialen und ethischen Kriterien einen höheren Stellenwert im Geschäftsbetrieb einräumen als der Gewinnmaximierung. In Europa findet diese Form des Unternehmertums inzwischen ebenfalls immer häufiger Anklang. Die Ziele von Purism unter SPC-Gesichtspunkten fasst der Kasten **Purisms SPC-Stationen** zusammen.



**1** Das Librem 15 war das erste Notebook von Purism. Das qualitativ gut ausgestattete Notebook wurde per Crowdfunding finanziert.

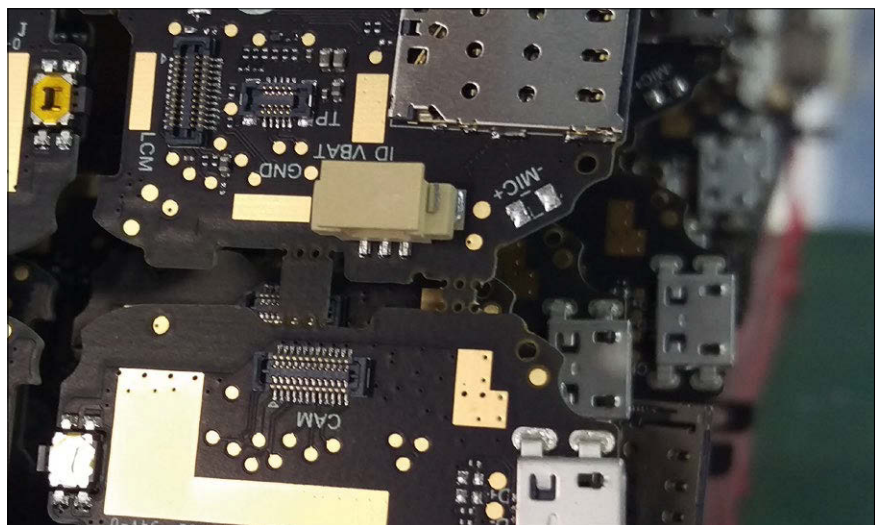
Purism tritt an, um hochqualitative und mit freier Software vorkonfigurierte Hardware zu produzieren. Dabei arbeitet das Unternehmen stets aktiv daran, dem Kunden die größtmögliche Freiheit und Sicherheit sowie den bestmöglichen Schutz der Privatsphäre zu gewährleisten. Eines der Ziele von Purism war es von Anfang an, der erste Hersteller moderner Notebooks zu sein, der eine Empfehlung der FSF für seine Produkte erhält. Für die Distribution PureOS, an der die Firma selbst arbeitet, klappte dies bereits im Dezember 2017.

Purism begann seine Geschäftstätigkeit 2015 mit einer Crowdfunding-Kampagne auf der Plattform Crowd Supply für ein Notebook mit dem Namen Librem 15. Statt der angestrebten

250 000 US-Dollar erzielte die Kampagne knapp 600 000 US-Dollar. Um seine Ziele zu erreichen, entwarf Purism ein eigenes Mainboard, das die hauseigenen Hardwaredesigner sukzessive weiter ausbauen.

## Kill-Switches

Hinken viele Notebooks, die keine proprietären Anteile im Kernel, der Firmware und dem Betriebssystem enthielten, meist dem aktuellen Stand der Technik hinterher, so verfolgt Purism das Ziel, diese Prinzipien auf hochwertiger Hardware umzusetzen. So arbeitete das erste Librem 15 mit einer Intel-i7-CPU der fünften Generation und wusste bis zu 32 GByte Hauptspeicher zu adressieren.



**2** Das Design eigener Mainboards und die genaue Einhaltung der Spezifikationen durch den Hersteller sind bei Purism oberstes Gebot.



Eine der Besonderheiten waren sogenannte Kill-Switches für WLAN und Bluetooth sowie für Webcam und Mikrofon. Mit den seitlich angebrachten Hardware-schaltern ließen sich diese Komponenten per Knopfdruck komplett abschalten. Bei der ersten Auflage des Geräts diente Trisquel GNU/Linux als Betriebssystem.

Wenn Purism Hardwarekomponenten einkauft, achten die Entwickler beim Bewerten der Optionen auf eine bestimmte Reihenfolge: Zunächst soll die Hardware dem künftigen Besitzer möglichst viel Freiheit gewähren. Als zweite wichtige Eigenschaft bekommt die Qualität und Haltbarkeit der Bauteile Priorität. Erst danach geht es um Preis, Verfügbarkeit und weitere Details. So sitzt der Kun-

de mit seinen Interessen quasi bereits bei der Auswahl der Komponenten mit am Verhandlungstisch.

## Coreboot inklusive

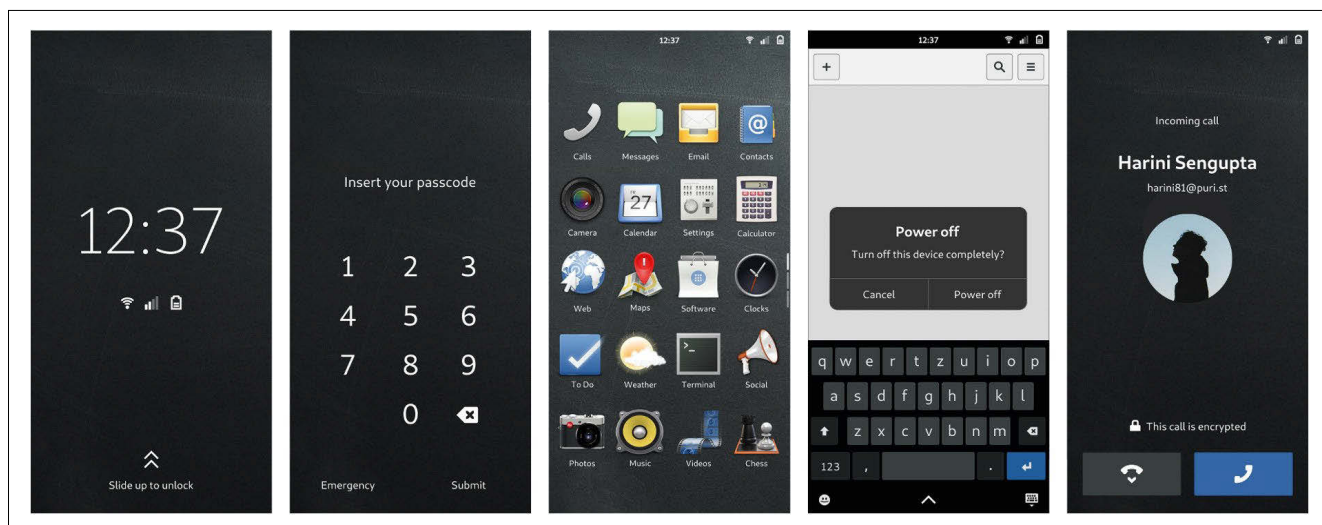
Zwar visierte Purism von Anfang an den Austausch des proprietären BIOS gegen das freie Coreboot an, doch das gelang erst Anfang 2017 mit dem Librem 13 v1. Inzwischen ist Coreboot auf allen Purism-Geräten Standard. Hierbei zeigte sich, dass der Einsatz aktueller Hardware Fallstricke in der Form von Intels viel gescholtener, fehlerbehafteter Management Engine mit sich bringt.

In der Folge gelang es Purism mithilfe des Reengineering-Spezialisten Youness Alaoui zunächst, Intels ME zu neutralisieren und im Oktober 2017 zu deaktivieren. Ebenfalls 2017 entschloss sich die Firma, neben den 13 und 15 Zoll großen Notebooks und einem geplanten Tablet ein 5-Zoll-Linux-Smartphone zu entwickeln <sup>3</sup>. Seit dem Scheitern von Firefox OS und der Einstellung von Canonicals Ubuntu Phone liegt dieses schwierige Terrain mehr oder weniger brach; allen bisherigen Versuchen im Segment der Linux-Smartphones blieb der kommerzielle Erfolg versagt.

Das tut dem Interesse der Kunden an einer Alternative zu Android und iOS aber keinen Abbruch, wie die Crowdfun-



<sup>3</sup> Das Librem 5 wird zwischen 5,5 und 5,7 Zoll groß sein. Die Entwickler planen, verschiedene Linux-Betriebssysteme zur Auswahl anzubieten.



<sup>4</sup> Neben der hier in den Bildern gezeigten frühen Entwicklungsphase einer Gnome-Oberfläche wird das Librem 5 nach derzeitigen Plänen voraussichtlich KDE Plasma Mobile und Ubuntu Touch unterstützen.

ding-Kampagne zum Librem 5 getauften Mobiltelefon zeigte: Statt der angestrebten 1,5 Millionen US-Dollar spülte sie über 2 Millionen Dollar in die Kasse, bei einem Preis des Librem 5 von immerhin fast 600 US-Dollar. Für die Entwicklung des Librem 5 arbeitet Purism mit den Communities von Nextcloud KDE, Gnome und Matrix zusammen [4](#).

Das Betriebssystem des Librem-Smartphones soll weiter auf PureOS aufbauen, als Oberfläche kommen Plasma Mobile und eine in Entwicklung befindliche Gnome-Oberfläche zum Einsatz. Dazu sicherte sich Purism gerade eben erst die Dienste des Berliner Gnome-Entwicklers und UI/UX-Spezialisten Tobias Bernard. Das Librem 5 soll Anfang 2019 auf den Markt kommen.

## Zielstrebig

Anfang 2018 stellte Purism im Blog die Ziele für das neue Jahr vor [5](#). Die Laptops Librem 13 und 15 sollen 2018 eine vierte Revision erhalten, zudem steht der Marktstart des Tablets Librem 11 an. Dabei handelt es sich um ein 2-in-1-Convertible mit 11,6-Zoll-Display.

Zudem möchte das Unternehmen in Zukunft die Sicherheit der Geräte erhöhen. So rüstet Purism seit dem Frühjahr alle ausgelieferten Notebooks mit einem Trusted Platform Module (TPM [6](#)) und

der Sicherheits-Firmware Heads [7](#) aus, um Manipulationen am Boot-Vorgang und am Kernel zu verhindern. Mittlerweile gibt es die Librem-Notebooks mit einer deutschen Tastaturbelegung, die Auslieferung erfolgt weltweit kostenfrei.

Darüber hinaus plant Purism für 2018 die Vorstellung der „Purist Ethical Services“. Wie Todd Weaver gegenüber Linux-User erläuterte, handelt es sich dabei um ein Bündel an Services, das die Dienste von Apple und Google ersetzen soll. Purism will dazu frei verfügbare Tools sammeln, die den Nutzer nicht einschränken oder seine Daten monetarisieren.

## Fazit

Die positive Entwicklung des erst drei Jahre jungen Unternehmens mit sozialem Fokus zeigt, dass der Open-Source-Gedanke abseits von Software Früchte trägt. Als maßgeblichen Faktor für das Erreichen der bisherigen Ziele sieht Firmengründer Todd Weaver die Tatsache, dass Purism nicht auf schnelle Gewinne schießt, sondern das Erreichen der gesteckten Ziele im Rahmen des SPC. Wir behalten die Entwicklung von Purism mit einem Test des aktuellen Librem 15 in einer der nächsten Ausgaben im Blick und planen, im nächsten Jahr das Smartphone Librem 5 gleich nach dessen Erscheinen zu testen. (cla) ■



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qr/41004](http://www.linux-user.de/qr/41004)



# Basics. Projekte. Ideen. Know-how.

**NEU!**

**ab jetzt am Kiosk**

erscheint alle 2 Monate  
nur 9,80 €



## Jetzt bestellen!

• Tel.: 0911 / 993 990 98 • Fax: 01805 / 86 180 02 • E-Mail: [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de)

Oder bequem online bestellen unter <http://shop.raspberry-pi-geek.de>





**Privatsphäre wahren:  
Kleine Tricks mit großer Wirkung**

# Stummschalten

© Maksim Kabakou, 123RF

Zum Schutz Ihrer Privatsphäre müssen Sie nicht tief in der Werkzeugkiste wühlen: Mit ein paar einfachen Tricks deaktivieren Sie Webcam und Mikrofon und löschen Daten von der Festplatte.

Christoph Langner

**Ob Microsoft, Apple, Google oder Facebook:** Die großen IT-Unternehmen treiben nicht nur die technische Entwicklung voran, sondern sammeln auch begierig jede Information, die ihnen ein unachtsamer Nutzer in den Rachen wirft. Nicht ohne Grund betreiben die Konzerne eigene Webmailer, Suchmaschinen, Netzwerkspeicher und Online-Communities: Mit den Daten lässt sich äußerst präzise zielgerichtete Werbung an die Frau oder den Mann bringen; ein Vorteil, der Milliarden wert ist.

Doch nicht nur die Solisten im Konzert der IT-Granden loten die Grenzen des technisch, rechtlich und moralisch

Machbaren aus: So schaltete beispielsweise die Smartphone-App eines spanischen Pay-TV-Anbieters vom Nutzer unbemerkt die GPS-Funktion sowie das Mikrofon des Geräts an und übermittelte die Daten (in leidlich anonymisierter Form) an die Server des Unternehmens. Der TV-Sender wollte auf diesem Weg Fußballkneipen ermitteln, die das Spiel übertragen, ohne die entsprechenden Gebühren zu bezahlen. Tausende von Fußball-Fans wurden so zu unfreiwilligen Undercover-Spitzeln [☞](#).

## Hacks, die helfen

Es gibt also gute Gründe, weder den Diensteanbietern noch der Technik vollumfänglich zu trauen. In diesem Beitrag stellen wir Ihnen Hacks vor, mit deren Hilfe Sie Ihre Online-Privatsphäre sichern, ohne gleich zu schweren Geschützen wie einer verschlüsselten Festplatte zu greifen (die Ihnen nur dann etwas nützt, wenn der Rechner nicht läuft).

### README

Ein Sticker über der Webcam? Selbst Facebook-Chef Marc Zuckerberg überklebt die Kamera auf seinem Rechner. Doch das muss nicht sein: Es gibt professionellere Tricks, um die Privatsphäre zu schützen.

### Listing 1

```
01 $ sudo modprobe -r uvcvideo
02 modprobe: FATAL: Module
   uvcvideo is in use.
03 $ sudo rmmod -f uvcvideo
04 $ sudo modprobe uvcvideo
```

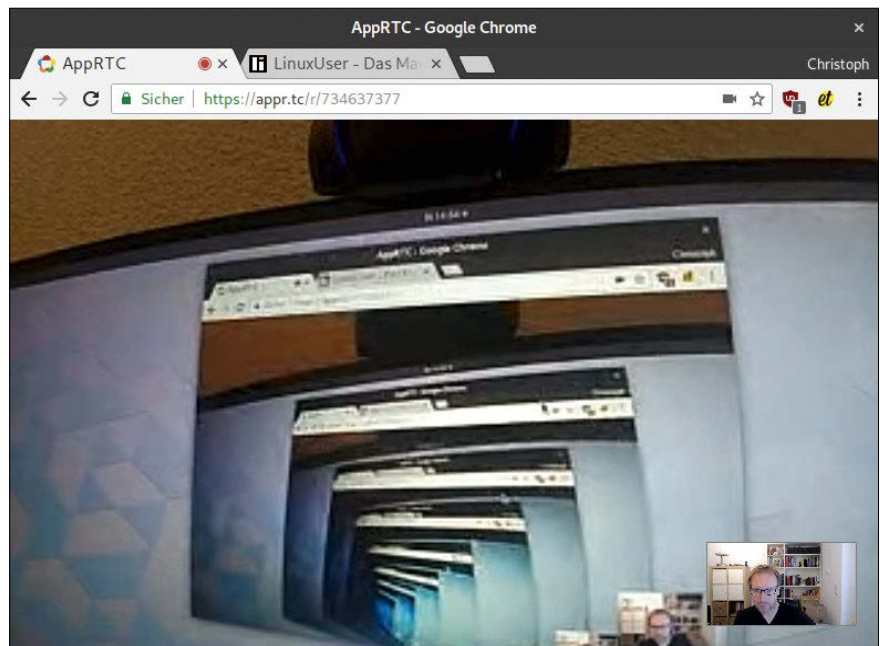


Wie eingangs geschildert, lassen sich die Webcam und das Mikrofon eines Computers für Angriffe und Verletzungen der Privatsphäre missbrauchen, auch ohne Hacker-Tools oder einen Trojaner: Dank moderner Webtechnik wie HTML5 mit WebRTC  genügt schon ein Browser, um das Bild und den Ton aus dem Wohnzimmer ins Netz zu übertragen. So lassen sich beispielsweise Videochats wie mit AppRTC  direkt im Browser ausführen [1](#); alternativ könnte eine Webseite auch die Webcam für andere Zwecke anzapfen.

Zwar verlangt der Browser vom Anwender eine Bestätigung, dass die Webseite Webcam und Mikro aktivieren darf, doch Fehler (aufseiten der Entwickler wie auch der Anwender) passieren immer wieder. Bei einer lokal installierten Anwendung – egal, ob nun freiwillig oder via Trojaner installiert – fällt eine solche Anfrage sogar komplett weg. Außer einem kleinen Lichtlein im Displayrahmen signalisiert in der Regel nichts, dass gerade eine Aufnahme läuft. Bei manchen Geräten lässt sich sogar die LED der Webcam abschalten.

Bei einem klassischen Desktop-PC kann man Kamera und Mikrofon in der Regel einfach abstecken, um einen Missbrauch im Keim zu ersticken. Bei einem portablen Gerät mit integrierten Eingabegeräten fällt solch eine triviale Lösung aus: Nutzer mit Notebooks und Smartphones kleben daher gern die Webcam und die internen Mikrofone ab. Selbst Facebook-Gründer Marc Zuckerberg demonstrierte (jedoch wohl eher aus Versehen) diese Praxis .

Alternativ deaktivieren Sie die Webcam im System – so kann auch kein Programm sie mehr aufrufen. Unter Linux müssen Sie dazu das beim Booten in der Regel automatisch geladene Kernel-Modul `uvcvideo` abschalten. Das können Sie im Prinzip von Hand erledigen ([Listing 1](#),



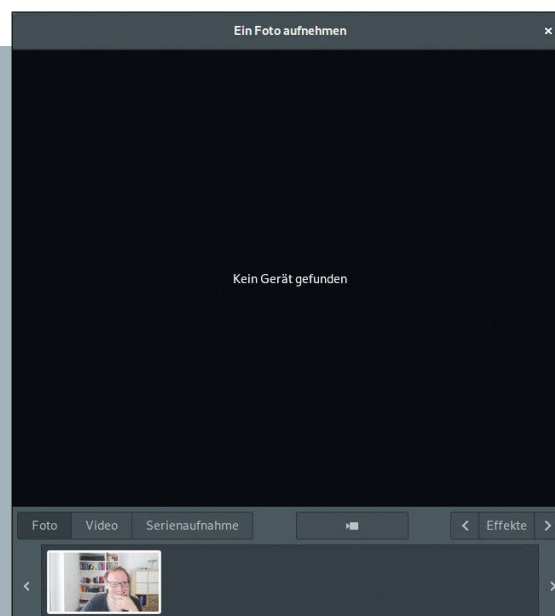
**1** Mithilfe von WebRTC braucht es kein Skype mehr: Über HTML lässt sich die Webcam eines Computers ansprechen. Viele Anwender kleben sie daher ab.

erste Zeile), doch oft hat allerdings irgendein Programm seinen Finger auf dem Modul (Zeile 2), sodass Sie zu schweren Waffen greifen müssen (Zeile 3). Anwendungen wie Cheese finden dann keine Webcam mehr im System [2](#). Bei Bedarf laden Sie später das entsprechende Modul wieder (Zeile 4). Für alle diese Kommandos benötigen Sie administrative Rechte auf dem System.

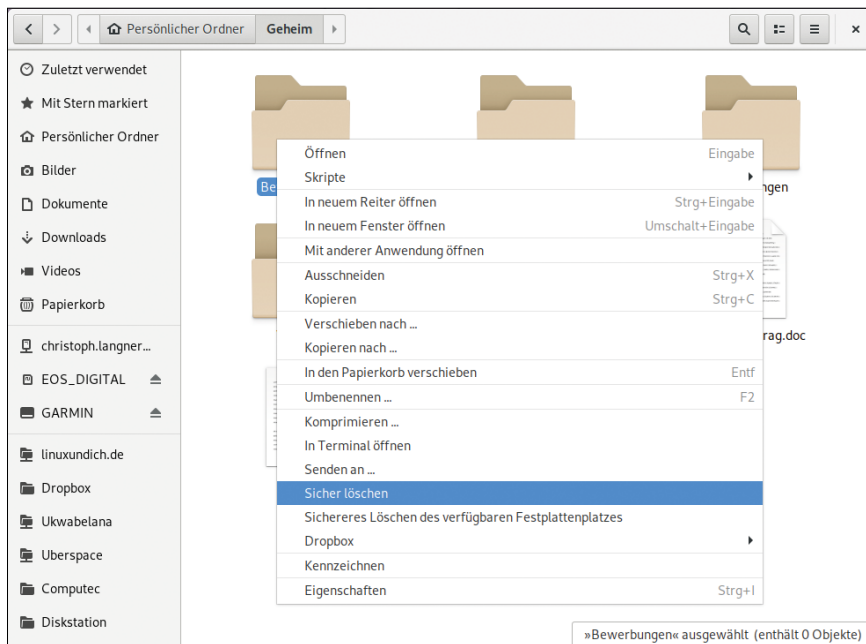
Damit das Linux-System das für die Webcam verantwortliche Kernel-Modul gar nicht mehr erst lädt, tragen Sie es mit der Option `blacklist` in die Konfigurationsdatei `/etc/modprobe.d/blacklist.conf` ein ([Listing 2](#)). Existiert die Datei auf Ihrem Computer noch nicht, legen Sie sie einfach an. Theoretisch dürfen Sie den Namen frei wählen, etwa `webcam-abschalten.conf`; wichtig ist nur

### Listing 2

```
# /etc/modprobe.d/blacklist.conf
# Webcam abschalten
blacklist uvcvideo
```



**2** Fehlt der Kernel-Treiber für die Webcam, lässt sich auch kein Bild der Kamera anzeigen. Einen hässlichen Aufkleber über der Linse können Sie sich so sparen.



**3** Mit Nautilus Wipe fügen Sie in dem Gnome-Dateimanager (auf den auch Ubuntu zurückgreift) eine Option zum sicheren Löschen von Dateien hinzu.

die Dateiendung `.conf`. Nach einem Neustart sollte die Webcam nicht funktionieren, was Sie beispielsweise mit Cheese oder Skype testen können. Bei Bedarf laden Sie das Kernel-Modul dann wie in der letzten Zeile von Listing 1 gezeigt von Hand.

Bei einem in das Gerät integrierten Mikrofon liegen die Dinge etwas anders: Theoretisch müssen Sie nur wie bei der Webcam das entsprechende Kernel-Modul deaktivieren, das sich recht leicht über `cat /proc/asound/modules` ermitteln lässt (Listing 3). Doch mit dem Abschalten von `snd_hda_intel` setzen Sie nicht nur das Mikrofon außer Gefecht, sondern gleich die komplette interne Soundkarte. In diesem Fall müssen Sie also abwägen: Entweder Ton oder perfekte Privatsphäre. Bei Bedarf könnten Sie immer noch ein USB-Headset (auch mit integriertem Mikrofon) anschließen – diese Geräte verwenden das Kernel-Modul `snd_usb_audio`.

Alternativ sollten Sie auch das BIOS respektive UEFI nach einer Option durchforsten, die integrierten Geräte schon auf dieser Ebene zu deaktivieren. Auf diesem Weg gewinnen Sie sogar noch ein Quäntchen mehr Sicherheit:

### Listing 3

```
$ cat /proc/asound/modules
0 snd_hda_intel
1 snd_usb_audio
2 snd_usb_audio
3 snd_usb_audio
```

Das per Blacklist-Eintrag unterbundene Laden der Webcam oder des Mikros ließe sich per Software theoretisch auch wieder rückgängig machen. Dazu müsste die Malware allerdings mit administrativen Rechten laufen.

## Dateien sicher löschen

Weg ist weg – das gilt zwar am kalten Buffet, aber nicht am Computer. Löschen Sie eine Datei über den Dateimanager, landet sie nicht im Datennirvana, sondern in der Regel in einem Papierkorb, von wo sie sich schnell wiederherstellen lässt. Doch selbst wenn Sie den Papierkorb leeren, lassen sich die vermeintlich gelöschten Daten noch rekonstruieren.

Ob das klappt und welchen Aufwand man dabei treiben muss, hängt unter anderem davon ab, ob und wie viele Daten auf dem Datenträger geschrieben wurden und welches Dateisystem dabei zum Einsatz kommt. Auf FAT-Partitionen etwa verschwindet beim „Löschen“ lediglich der Verweis auf den Speicherort der Datei aus dem Inhaltsverzeichnis. Das lässt sie zwar aus dem System verschwinden, die Daten liegen aber weiter auf dem Datenträger.

Wollen Sie also Festplatten, Speicherkarten oder USB-Sticks an Dritte weitergeben, sollten Sie vorher die darauf gelagerten privaten Daten sicher und ein für alle Mal löschen. Linux kennt mit Shred (oft von Haus aus über das Paket `coreutils` im System installiert) und Wipe zwei Konsolenwerkzeuge, die Dateien, Verzeichnisse oder ganze Partitionen sicher löschen . In der Praxis wird man aber selten ein Terminal starten, um eine Datei von der Festplatte zu wischen.

Als Alternative lassen sich Dateimanager mit den entsprechenden Funktionen ausstatten. So findet sich etwa für den Gnome-Dateimanager *Dateien* (ex: Nautilus) mit Nautilus Wipe eine Erweiterung, mit der Sie Files per Mausklick sicher löschen **3**. Sie kommt beispielsweise bei der auf Privatsphäre und Sicherheit bedachten Live-Distribution Tails zum Einsatz.

Nach der Installation des Pakets (bei Ubuntu heißt es *nautilus-wipe*, Arch

führt die Erweiterung unter demselben Namen nur im AUR) starten Sie den Dateimanager mit dem Kommando `nautilus -q neu`. Anschließend stehen im Kontextmenü von Dateien und Ordnern zwei neue Optionen zur Verfügung. Die erste (*Sicher löschen*) überschreibt die im Dateimanager markierten Objekte mit Zufallsdaten. In der Regel genügen zwei Durchgänge [4](#), weitere Wiederholungen bringen kein Plus an Sicherheit [5](#).

Danach sollten Sie auch die zweite Option nutzen, *Sicheres Löschen des verfügbaren Festplattenplatzes*. Sie überschreibt den auf der Partition als frei markierten Speicherplatz und sorgt so dafür, dass auch Sicherheitskopien und Schattendateien der zuvor bearbeiteten Dokumente sicher überschrieben und damit endgültig gelöscht werden.

## Canonical Phone Home

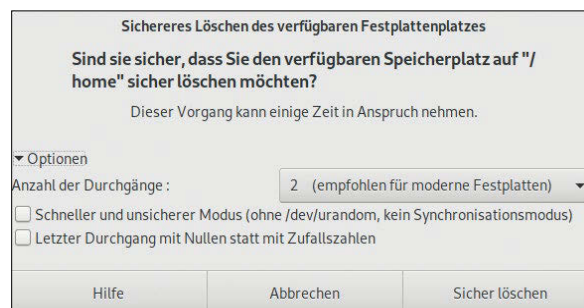
Bei Ubuntu 18.04 hat Canonical mit *Ubuntu Welcome* eine Funktion eingeführt, die beim ersten Anmelden am System eine ganze Reihe von Hardware- und Meta-Informationen an den Hersteller überträgt [6](#).

Dazu zählen Angaben zur Ubuntu-Version, zur Hardware-Ausstattung des Rechners (CPU, GPU, RAM, Bildschirme), dem Standort (basierend auf den bei der Installation gemachten Lokalisierungseinstellungen) sowie noch eine Reihe von Einstellungen. Die zu übermittelnden Daten lassen sich über einen Klick auf den Knopf *Show the First Report* einsehen, durch Umschalten auf *No, don't send system info* können Sie die Weitergabe an Canonical auch unterbinden [5](#).

Mit dem Wechsel auf den Gnome-Desktop verzichtet Canonical nun nicht nur auf den hauseigenen Unity-Desktop, sondern auch auf eine zusätzliche Einnahmequelle, die dem Unternehmen in der Vergangenheit viel Ärger einbrachte. In Ubuntu 12.10 integrierten die Entwickler eine Shopping-Funktion, die passend zur Eingabe in das Unity-Dashboard Waren und Medien aus dem Amazon-Katalog anzeigte. Ein Klick auf einen der Treffer führte zum Amazon-Portal, bei einem Kauf landete eine Provision

beim Ubuntu-Hersteller. Zudem implementierten die Entwickler die Funktion anfangs so, dass sowohl Canonical wie auch Amazon über sämtliche Eingaben in der Dash Bescheid wussten [7](#).

In Ubuntu 18.04 bleibt von dieser Funktion nur noch ein Amazon-Starter in der Seitenleiste übrig [6](#). Ein Klick auf das Icon lädt das Skript `/usr/share/ubuntu-web-launchers/amazon-launcher`, das über die öffentliche IP-Adresse den Standort des Benutzers ermittelt und passend dazu die länderspezifische Amazon-Seite im Browser öffnet. Dabei hängt es einen Affiliate-Tag an den Link an, sodass bei Einkäufen wieder ein paar Prozent des Umsatzes bei Canonical hängen bleiben. Private Daten fließen dabei nicht durchs Netz; ähnliche Links verwenden auch zahlreiche Webseitenbetreiber und Blogger im Internet (aller-



[4](#) In der Regel genügt das zweifache Überschreiben der Daten. Beachten Sie aber den Kasten **Sicheres Löschen auf SSDs**. Auf neueren Flash-Speichern sollten Sie Daten eher in verschlüsselte Container verpacken.

### Sicheres Löschen auf SSDs

Für den Anwender unterscheiden sich Flash-Speicher wie SSDs oder USB-Sticks im Gebrauch kaum von klassischen Festplatten. Unter der Haube arbeiten sie jedoch komplett anders, da Speicherbausteine statt mechanischer Schreib-/Leseköpfe und rotierender Scheiben zum Einsatz kommen. Das zieht beim Löschen von Daten Konsequenzen nach sich. Anders als bei einer Festplatte können Sie bei einer SSD oder einem anderen Flash-Speicher üblicherweise den Controller nicht anweisen, einen bestimmten Bereich des Massenspeichers zu löschen: Er versucht alle Schreibvorgänge möglichst gleichmäßig auf sämtliche Blöcke des Geräts zu verteilen [8](#). Nur für besonders kritische Aufgaben vorgesehene, entsprechend kostspielige SSDs verfügen über entsprechende Löschalgorithmen.

Inzwischen bieten jedoch selbst moderne SSDs an, über eine spezielle Funktion den Datenträger inklusive aller Reserveblöcke in den Auslieferungszustand zurückzusetzen. Andere SSDs verschlüsseln die gespeicherten Daten automatisch. Zum Löschen genügt es in diesem Fall, statt jedes einzelnen Blocks lediglich den Schlüssel zu entsorgen. Das beschleunigt den Vorgang und verlängert die Lebensdauer des Laufwerks. Einen zuverlässigen Weg, einzelne Dateien gezielt sicher zu löschen, ohne den kompletten Datenträger zurückzusetzen, gibt es laut dem Sicherheitsforscher Michael Wei allerdings nicht [9](#). Daten, die keinesfalls in andere Hände gelangen dürfen, sollten Sie daher entweder in einen verschlüsselten Container legen oder gleich den kompletten Datenträger verschlüsseln.



dings dann auch meistens deutlich als Anzeige markiert). Bei Bedarf löschen Sie einfach das Icon über das Kontextmenü und die Option *Aus Favoriten entfernen* aus der Seitenleiste. Der Amazon-Eintrag taucht dann allerdings immer noch im Anwendungsmenü auf. Deinstallieren Sie hingegen das Paket *ubuntu-web-launchers* über die Paket-

verwaltung (Listing 4, erste Zeile), dann verschwinden die Amazon-Icons komplett aus dem System, auch bei allen angelegten Benutzern.

Eine zweite Funktion, die viele Anwender aufgrund von Datenschutzbedenken deaktivieren, liegt in der automatischen Übermittlung von Absturzberichten an Canonical. In der Regel beinhalten solche Berichte keine persönlichen Daten, ganz auszuschließen ist das allerdings auch nicht [☞](#). Überprüfen Sie daher, ob unter *Einstellungen* | *Datenschutz* die automatische *Problembereichterstattung* aktiv ist. Im Zweifelsfall werfen Sie gleich über das Paket *whoopsie* den dafür verantwortlichen Hintergrunddienst vom System an (Listing 4, letzte Zeile).

## Fazit

Jeder setzt beim Schutz der eigenen Privatsphäre andere Schwerpunkte. Wo dem einen ein Browser genügt, der keine Cookies speichert und keine History anlegt, verzichtet der andere auf Smartphones oder geht nur via Tor ins Internet. Eine gute Übersicht über Internet-Überwachung und Privatsphäre erhalten Sie auf der Webseite [Privacytools.io](https://www.privacytools.io), die es in einer deutschsprachigen Version gibt [☞](#). Sie konzentriert sich auf Open-Source-Anwendungen und Dienste, die sich dazu bekennen, die Privatsphäre zu schützen. So finden sich Empfehlungen zu Webmail-Anbietern, VPN-Dienstleistern, Suchmaschinen, E-Mail-Programmen, Instant-Messengern sowie Audio- und Videochat-Clients. Zudem erklärt die Webseite, warum es etwa Windows 10 zu meiden gilt. (cla) ■

### Listing 4

```
$ sudo apt remove
ubuntu-web-launchers

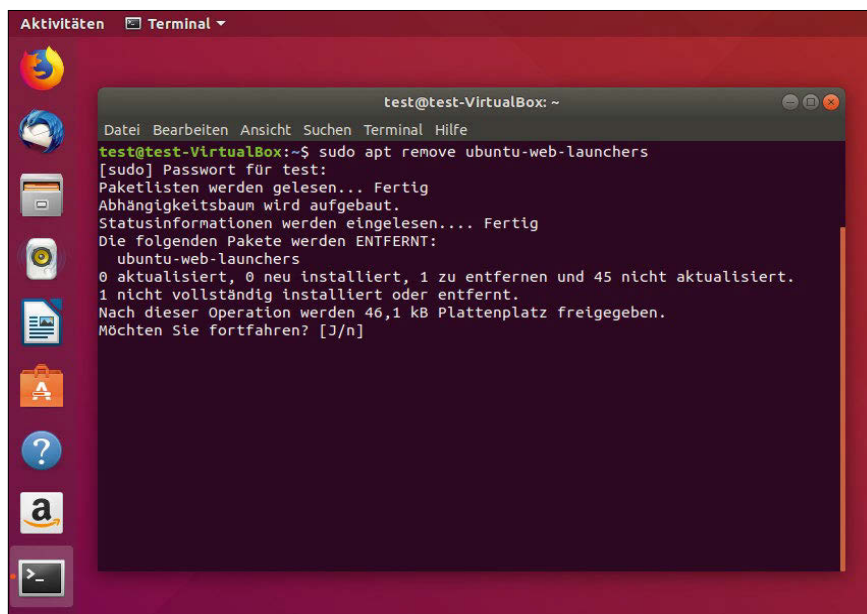
$ sudo apt remove whoopsie
```



Weitere Infos und  
interessante Links

[www.linux-user.de/qr/41410](https://www.linux-user.de/qr/41410)

**5** Seit Ubuntu 18.04 versucht Canonical Telemetriedaten von den Nutzern zu erheben. Was übermittelt wird, erfahren Sie durch einen Klick auf *Show the First Report*.



**6** Bei Bedarf löschen Sie die Amazon-Affiliate-Links und das oftmals zu geschwätzige Bug-Reporting vollständig aus dem Ubuntu-System.

Privatsphäre schützen beim Surfen mit Firefox

# Ausgespäht

Regierungen und Konzerne hebeln die Privatsphäre im Internet immer dreister aus. Mit dem Webbrowser Firefox und dessen Derivaten schieben Sie allerdings vielen solcher Spähversuchen bereits mit wenigen Handgriffen einen Riegel vor. Erik Bärwaldt

**Schon im alten** Griechenland gab es Produktwerbung. Während jedoch in der Antike ebenso wie später im Mittelalter und der Neuzeit solche Aktivitäten zunächst räumlich begrenzt waren, griff mit der industriellen Revolution im 19. Jahrhundert die Reklame für Produkte unter anderem durch Zeitungen und Zeitschriften immer rascher um sich. Im Internet-Zeitalter verbreiten sich Werbespots mit vorher nicht gekannter Heftigkeit; parallel dazu versucht die Industrie durch Tracking die Gewohnheiten und Präferenzen der Konsumenten möglichst genau zu erfassen.

Dabei haben sich zahlreiche Kooperationen zwischen den Unternehmen ergeben, die Daten sammeln, ohne dass der ahnungslose Surfer noch eine Kontrolle über die häufig ohne seine Kenntnis und ohne sein Einverständnis erhobenen Parameter hätte. Besonders perfide agieren in diesem Kontext jene Unternehmen, die die aus unterschiedlichen Beständen erhobenen Off- und

Online-Informationen zusammenführen und somit einen gläsernen Kunden erschaffen. Es gibt jedoch geeignete Gegenmaßnahmen, unter anderem auf Basis freier Software, die das Surfen im Internet wieder sicherer machen.

## Javascript

Javascript zählt seit vielen Jahren zu den etablierten Technologien im Internet. Die Mitte der 1990er-Jahre von Netscape entwickelte Skriptsprache sollte ursprünglich vor allem dazu dienen, in den Browser geladene und aufgrund ihrer statischen Struktur nicht mehr veränderbare HTML-Inhalte flexibler zu gestalten.

Das ermöglichte es etwa, bei einer Suche bereits während der Eingabe eines Begriffs Vorschläge zu unterbreiten oder Dialoge zu öffnen. Neben diesen nützlichen Funktionen hat sich Javascript jedoch quasi nebenbei und ohne großes Aufsehen im Lauf der Zeit zum ernst zunehmenden Sicherheitsrisiko beim Sur-

## README


Javascript, Tracker, Canvas-Fingerprinting – die Industrie versucht auf jedem Weg, Ihre Daten abzugreifen und Sie mit penetranter Reklame zu belästigen. Mit Firefox und der passenden Konfiguration bereiten Sie diesem Treiben ein Ende.

fen im Internet und zum formidablen Werkzeug für kommerzielle Datensammler entwickelt.

Viele Webseitenbetreiber binden externen Javascript-Code in das HTML ihrer Seiten ein, um so das Verhalten der Nutzer zu analysieren und darauf aufbauend die Präsenz zu optimieren. Dazu bieten zahlreiche Anbieter entsprechende Bibliotheken an, allen voran der US-Suchmaschinenanbieter Google mit Analytics. Der Konzern wertet selbstverständlich die auf diese Weise gewonnenen Daten aus.

Die große Durchdringung solcher Dienste versetzt deren Anbieter in die Lage, das Verhalten von Benutzern anhand bestimmter technischer Attribute über verschiedene Seiten hinweg zu verfolgen. Die vom Browser übermittelten Daten – darunter Farbtiefe, Bildschirmauflösung, Typ und Version des Browsers sowie installierte Plugins – ermöglichen es, Benutzer eindeutig zu identifizieren.


Liefern Seiten über extern eingebundenes Javascript Werbung aus, so wie es


Google-Dienste wie Doubleclick anbieten, besteht zudem die Gefahr, dass durch böartig modifizierte Skripte Schadsoftware auf das Zielsystem gelangt. Mithilfe solcher veränderter Bibliotheken können Angreifer Daten stehlen oder Code von anderen Domains nachladen. Gegen Attacken dieser Art bietet bislang lediglich der Subresource-Integrity-Standard  Schutz, der das nachträgliche Verändern von Bibliotheken verhindern soll. Bisher setzt ihn jedoch kaum jemand um.


Aktivieren Sie – was häufig der Fall ist – mehrere Google-Dienste mithilfe externer Bibliotheken simultan auf einer Webseite, so hilft noch nicht einmal selbst das Kürzen der IP-Adresse, das eigentlich dazu dienen soll, die Techniken mit dem Datenschutz des Nutzers durch Google Analytics in Einklang zu bringen. Entgegen der vollmundigen Erklärungen zum Datenschutz faktisch aller Datensammler bleibt dabei durchgängig unklar, welche Daten diese genau erheben, wie sie diese verarbeiten und welche Netzwerke

## Datensammler in Deutschland

Das extensive Sammeln persönlicher Daten ohne jede Transparenz und ohne Möglichkeiten der Einflussnahme durch den Nutzer beschränkt sich keineswegs nur auf Google und die USA. In Deutschland gibt es Netzwerke kommerzieller Datensammler, die durch das Ausspähen der Surfer und das Vernetzen von Daten den Kunden nachverfolgbar machen und daraus Kapital schlagen wollen.

Der Initiator des laut eigener Aussage größten kollaborativen Datenpools dieser Art in Deutschland ist die Firma Emetriq GmbH aus Hamburg . Ein Team aus rund 80 Mitarbeitern soll Online-Werbung „relevanter, präziser und fairer“ machen. Dazu greift die 2015 gegründete Telekom-Tochter auf Daten ihrer Partner zurück und analysiert, berechnet und modelliert die Datensätze. Im Pool der Firma befinden sich mehr als 100 Millionen Datensätze aus dem DACH-Raum. Nach eigenen Angaben erhebt das Unternehmen monatlich etwa 32 Milliarden neue Parameter und wertet diese aus. Die Daten stammen aus Partnerunternehmen, zu denen unter anderem die RTL-Tochter Smartclip, Burda Forward, Gruner+Jahr EMS und Spiegel Media gehören. Außerdem sind als Partner das Nürnberger Marktforschungsunternehmen GfK und die Microm GmbH mit im Boot.

Während dabei die großen, in der AdAudience  vereinigten Medienunternehmen jeden Surfer zu erfassen versuchen, der ihre Online-Auftritte ansteuert, bietet die Partnerschaft mit der in Neuss ansässigen Microm GmbH die Möglichkeit, Online- und Offline-Daten miteinander zu verknüpfen. Die Microm GmbH, eine Tochter der Creditreform AG, dient seit 2002 als Holding der verschiedenen Cre-

ditreform-Gesellschaften. Die Creditreform wiederum gilt als einer der führenden Unternehmensverbünde in der Branche der Wirtschaftsauskunfteien und Inkassounternehmen in Deutschland. So verwundert es nicht, dass Microm laut Emetriq auch Daten aus dem Finanz- und Versicherungsbereich in den Datenpool einspeist .

Dabei hält die Creditreform-Tochter zusätzlich als Anbieter von Geo-marketing-Daten detaillierte Informationen für ganz Deutschland vor, bis hinunter zu Gebäuden und deren Bewohnern. Die Microm GmbH verfügt nach eigenen Angaben für Deutschland über ein Gebäudeverzeichnis für rund 20 Millionen Einheiten und Informationen zu den Haushalten. Anhand der ebenfalls bereitgestellten Daten im Rahmen der Sinus-Geo-Milieus erschließen sich dem Unternehmen daher detaillierte Angaben zu den politischen Präferenzen, dem Lebensstandard und dem Lebensstil der Bewohner.

Wozu das perfide Datensammeln dient, erklärt die Emetriq-Webseite so: „In Kombination mit den Datensätzen von Microm werden die Voraussetzungen geschaffen, User-IDs den verschiedenen Sinus-Geo-Milieus zuzuordnen und so erneut qualitative Segmente für die gezielte User-Ansprache anzubieten.“ Damit räumt das Unternehmen unverhohlen ein, dass es aufgrund der Kombination aus Offline- und Online-Daten sehr wohl in der Lage ist, Anwender zu identifizieren und diese räumlich einzuordnen, um gezielt zu werben. Inwiefern sich diese Aggregation mit der geltenden Rechtslage und insbesondere der neuen EU-Datenschutzgrundverordnung in Einklang bringen lässt, harret noch einer gerichtlichen Klärung.



zwischen den einzelnen Firmen bestehen, um Daten aus verschiedenen Quellen miteinander zu verknüpfen.

In Firefox lässt sich die gezielte Spionage über Javascript und Cookies mit einiger Handarbeit begrenzen. Dabei spielt es keine Rolle, ob US-amerikanische oder deutsche Unternehmen nach den Daten gieren. Allerdings ist es nicht möglich, in allen Fällen sämtliche Tracker zu eliminieren: Teils agieren diese in Kombination mit anderen Methoden der Spionage, und ein komplettes Deaktivieren sämtlicher fraglicher Technologien stört entweder die Anzeige der Seiten oder blockiert wesentliche Funktionen.

## Mozilla im Zwielficht

Für Firefox stehen aufgrund seiner weiten Verbreitung zahlreiche Plugins bereit, die dem Bspitzeln einen Riegel verschieben. Vorsichtige Nutzer prüfen trotzdem den Browser selbst und steuern gegebenenfalls manuell nach, denn auch Mozilla selbst geriet schon mehrfach ins Zwielficht.

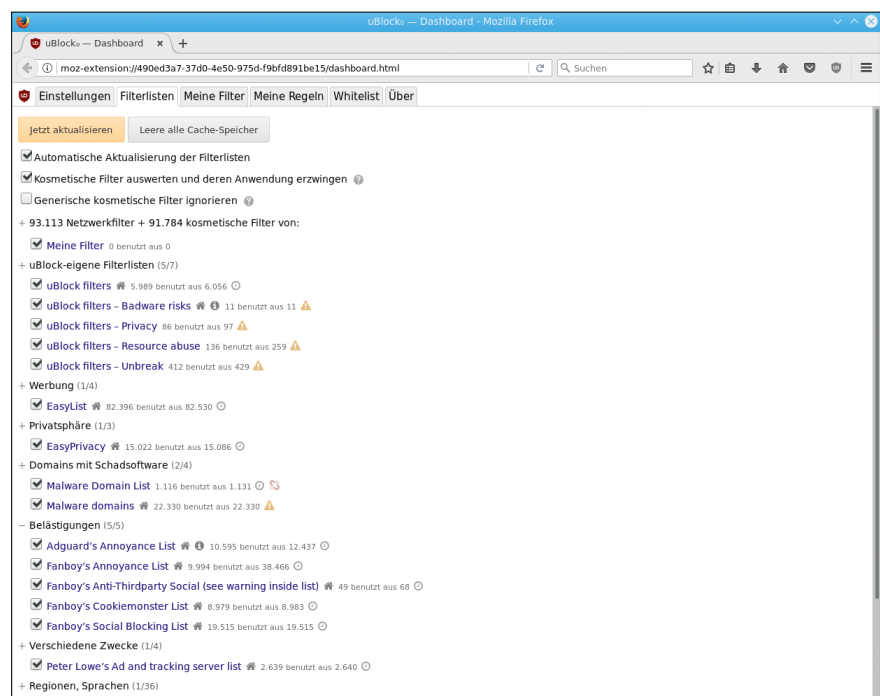
So kam im Juli 2017 heraus, dass Mozilla beim Aufruf der Seite `about:addons` in Firefox den Anwender über Google Analytics bespitzelte [🔗](#). Da Anti-Tracking-Tools wie Ghostery bei lokal aufgerufenen Seiten keinen Scan vornehmen, blieb diese Kontaktaufnahme zu Google Analytics aus Firefox heraus lange Zeit unbemerkt. Mozilla räumte das Tracking zwar ein, erklärte jedoch, dass keine Daten an Dritte weitergegeben würden und dafür Verträge zwischen Google und der Foundation bestünden.

In der hitzigen Diskussion um diese Verletzung der Privatsphäre weigerte sich Mozilla, den Tracker zu entfernen. Die Entwickler des Tor-Browsers, der auf der Firefox-Version von Mozilla basiert, waren genauso überrumpelt, haben inzwischen jedoch das Tracking deaktiviert [🔗](#).

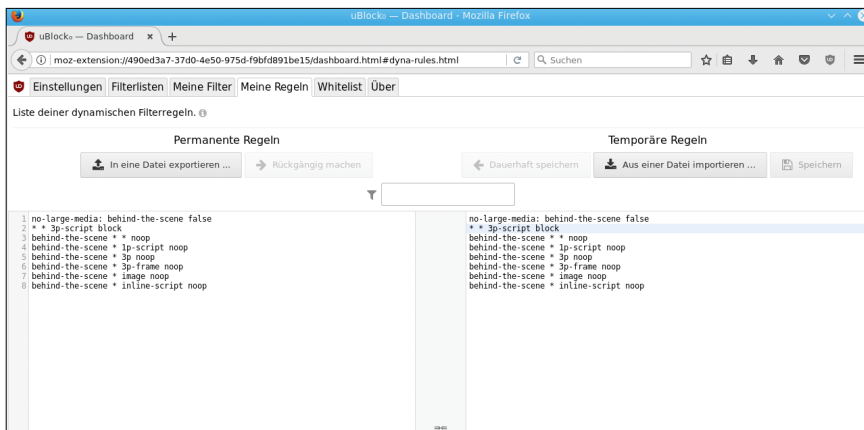
Nur wenige Monate später, im Oktober 2017, fiel die Foundation erneut unangenehm auf, diesmal durch das Addon Cliqz, das bei etwa einem Prozent der frischen Installationen von Firefox im deutschsprachigen Raum ohne Wissen des Anwenders automatisch mit ins Sys-

tem kam [🔗](#). Die Software unterbreitet dem Anwender beim Eintippen von Suchbegriffen in die Adresszeile Vorschläge, wobei der Hersteller die eingegebenen Daten auf seinen Servern auswertet. Das Startup Cliqz gehört zum Burda-Medienkonzern, der wiederum über die AdAudience GmbH mit dem kommerziellen Datensammler Emetriq GmbH eng verbandelt ist (siehe Kasten [Datensammler in Deutschland](#)). Cliqz hatte bereits im Februar 2017 den US-amerikanischen Anti-Tracking-Dienst Ghostery übernommen.

Das Deaktivieren des Cliqz-Addons entfernt die Software keineswegs komplett aus Firefox: In allen jüngeren Versionen des Browsers gibt es verschiedene Einstellungen, die offensichtlich dazu dienen, früher oder später Dienste von Cliqz beim Surfen im Web zu nutzen. Dabei handelt es sich um Einstellungen, die das Addon Test Pilot betreffen, mit dessen Hilfe die Entwickler neue experimentelle Funktionen in Firefox testen. Beim Auswerten der Ergebnisse ist mutmaßlich Cliqz beteiligt. Hier müssen Sie im Sinne einer vorausschauenden digitalen Selbstverteidigung Hand anlegen.



**1** Mit UBlock Origin schalten Sie auf einen Schlag viele Spähtechnologien aus, die im Internet zum Einsatz kommen. Manche Webseiten laden dann aber nicht korrekt.



**2** Mit einer einzigen neuen Regel unterbinden Sie das Nachladen von Javascript von Drittseiten und schützen sich so ein Stück besser vor Angriffen aus dem Netz.

## Plugins

Mit einigen Erweiterungen blockieren Sie bereits relativ einfach viele Versuche, Sie auszuspähen, und erhöhen die Sicherheit des Systems. Als wichtigstes Plugin für Firefox wäre hier UBlock Origin zu nennen, das zusätzlich eine Anti-Tracking-Engine enthält und somit Webbugs, penetrante Reklameeinblendungen sowie Social-Sharing-Buttons blockiert. Das Plugin schont zudem die Ressourcen und bietet die Möglichkeit, es über das Anpassen der Listen für die Filter detailliert zu konfigurieren **1**.

Durch die umfangreichen und ständig aktualisierten Listen im Plugin sinkt das Risiko, über manipulierte Werbung Malware einzuschleppen. Mit wenigen Mausklicks fügen Sie außerdem eigene Filter hinzu. So eliminieren Sie etwa unerwünschte Werbung in Foren, die die voreingestellten Listen nicht erfassen.

In UBlock Origin empfiehlt es sich, das Laden von Javascript-Code bereits so weit einzuschränken, dass dieser nur noch von der ursprünglich besuchten Seite stammt. Dazu öffnen Sie im Dashboard des Plugins den Reiter *Meine Regeln* und geben rechts im Fenster *Temporäre Regeln* die Zeile `* * 3p-script block` ein. Nach dem Speichern übertragen Sie diese neue Regel durch einen Klick auf den entsprechenden Pfeil noch ins linke Fenster *Permanente Regeln*, um sie dauerhaft zu aktivieren **2**.

Eine generelle Blockade von Javascript-Bibliotheken durch UBlock Origin verursacht bei der Anzeige mancher Webseiten Probleme. Daher besteht die Möglichkeit, den Filter je nach Seite abzuschalten. Das kleine Plugin YesScript2 hilft hier weiter: Es legt dazu nach der Installation ein Icon in der Symbolleiste des Browsers ab. Sobald Sie erstmals eine Webseite besuchen, auf der Sie Javascript künftig abschalten möchten, klicken Sie einfach auf das Icon. Das Plugin übernimmt nun die URL in eine Blacklist und deaktiviert dann alle Javascript-Elemente, die damit in Verbindung stehen.

Als weiteres nützliches Addon verhindert Decentraleyes das Laden von Inhalten aus Content Delivery Networks (CDN). Solche kommen häufig zum Einsatz, um etwa Javascript-Bibliotheken in Webseiten einzubinden. Sie übermitteln die bereits erwähnten Daten wie IP-Adresse, Bildschirmauflösung, Typ des Browsers und Betriebssystems sowie Farbtiefe an den Server. Decentraleyes fängt die Abfragen ab und schaltet sich dazwischen, um die Daten zu verschleiern.

Das Plugin integriert bereits zahlreiche Bibliotheken, unter anderem von Google, Microsoft, Cloudflare, Yandex und Baidu. Nach dem Herunterladen von der Mozilla-Addons-Seite von Mozilla und der Installation in Firefox steht es sofort zum Einsatz bereit. Bei korrekt installierter Software finden Sie ein grünes Icon mit einem symbolisierten Auge in

der Symbolleiste des Browsers. Da Decentraleyes eine ähnliche Funktion ausführt wie UBlock Origin mit individuell aktiviertem Javascript-Blocker, ist es nicht nötig, beide Werkzeuge simultan zu nutzen.

## Cookies

Das nützliche Plugin First Party Isolation unterbindet unter anderem das wahllose Speichern und Auslesen von Cookies, Flash-Cookies und HPKP-Supercookies.

Das ursprünglich vom Tor-Projekt entwickelte und nun auch auf der Mozilla-Seite erhältliche Addon isoliert von einer Webseite lokal abgelegten Daten in einem Container. So verhindert es unter anderem, dass eine Software Cookies mit einer eindeutigen ID über mehrere Seiten hinweg ausliest. Das erschwert das Verfolgen des Nutzers im Internet. First Party Isolation ergänzt einen Blocker wie UBlock Origin und eignet sich für den parallelen Betrieb.

Allerdings kooperiert das Plugin erst ab Firefox 58 mit dem Browser. In älteren Versionen erzielen Sie denselben Effekt, indem Sie in der Konfiguration (`about:config` in der URL-Zeile) den Eintrag `privacy.firstparty.isolate` auf `true` setzen **3**.

## Canvas-Fingerprinting

Zunehmender Beliebtheit beim Ausspähen von Surfern erfreut sich mittlerweile das Canvas-Fingerprinting. Die Technik basiert auf der unterschiedlichen Ausgabe von Webseiten je nach verwendetem Betriebssystem, genutztem Browser, installierten Fonts und Grafikkarte. Durch versteckt auf der Webseite platzierten Text lassen sich so einzelne Computer eindeutig identifizieren.

Das Firefox-Addon CanvasBlocker verhindert das. Nach der Installation arbeitet es ohne weiteres Zutun und blockiert das Fingerprinting durch verschiedene Methoden. Über den Schalter *Einstellungen* im Bereich *Erweiterungen* des Browsers sehen Sie die Konfiguration mitsamt Erläuterungen ein und ändern diese bei Bedarf entsprechend ab.

Ein weiterer Baustein, der beim Tracken von Nutzern oft zum Einsatz kommt, ist das Auslesen des Referers. Alle gängigen Browser übertragen beim Wechsel von einer Domain zur nächsten die URL der ursprünglichen Webseite. Das ermöglicht es, den Weg des Users einfach nachzuvollziehen. Firefox unterbindet das Übertragen der URL, wenn Sie das Addon Smart Referrer installieren.

## Studien

Mozilla hat in den aktuellen Firefox-Versionen sogenannte Shield-Studies eingeführt, bei denen der Benutzer experimentelle Funktionen in den Browser installiert bekommt. Anschließend erhebt Mozilla Daten zum Einsatz der Funktion. Da das Erheben der Daten nicht transparent abläuft und Mozilla außerdem die Addons im Rahmen des Programms ungefragt einspielen kann, empfiehlt es sich, im Browser die Teilnahme an den Shield-Studies zu unterbinden.

Sie rufen dazu im Browser zunächst in der Adresszeile den Befehl `about:studies` auf. Nun erscheint eine Liste mit den in Ihrem Browser aktivierten Studien **4**. Finden Sie hier Einträge

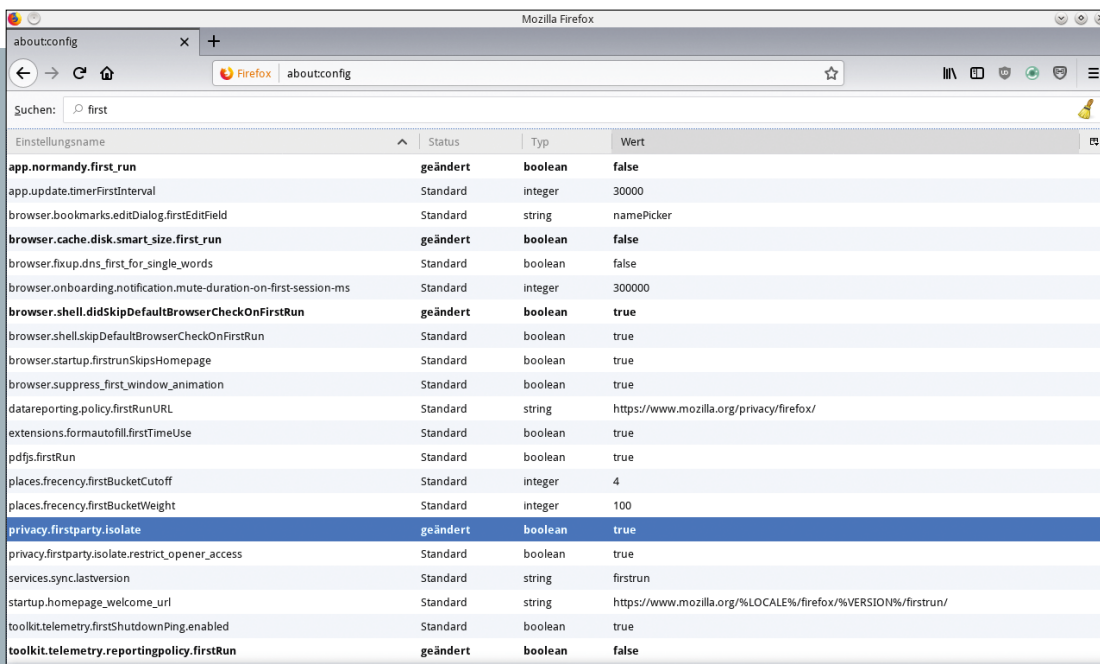
vor, entfernen Sie diese durch einen Klick auf die Schaltfläche *Remove* hinter dem jeweiligen Addon.

Danach deaktivieren Sie die Teilnahme an dem Shield-Studies-Programm, indem Sie in der Adresszeile `about:preferences#privacy` eingeben oder alternativ in den Einstellungen die Gruppe *Datenschutz & Sicherheit* anklicken. Im Dialog entfernen Sie das Häkchen vor der Option *Firefox erlauben, Daten zu technischen Details und Interaktionen an Mozilla zu senden*.

## Telemetrie

Einige Parameter lassen sich nur über den internen Konfigurationsdialog von Firefox einstellen, jedoch nicht mithilfe von Addons. Deshalb sollten Sie sich mit den zahlreichen Optionen zum Anpassen des Browsers vertraut machen. Den entsprechenden Dialog erreichen Sie durch Eingabe von `about:config` in der URL-Zeile.

Auch bei Firefox gibt es insbesondere diverse Einträge hinsichtlich der Telemetrie – neuerdings bei vielen Applikationen groß in Mode, um das Produkt angeblich durch das versteckte Erheben

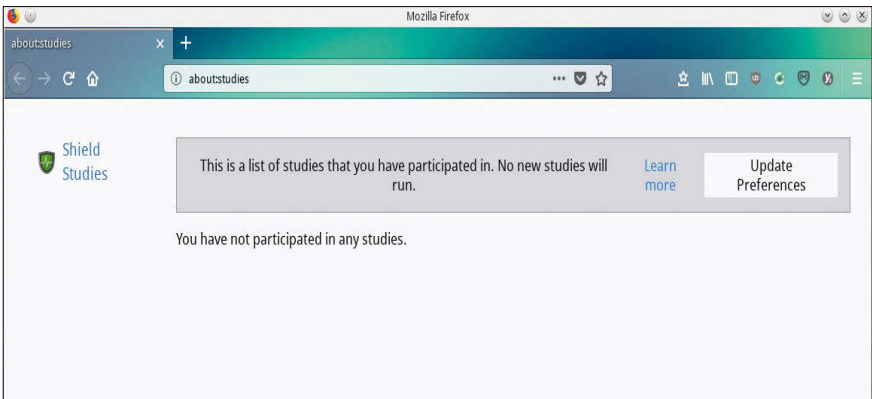


Einstellungsname	Status	Typ	Wert
app.normandy.first_run	geändert	boolean	false
app.update.timerFirstInterval	Standard	integer	30000
browser.bookmarks.editDialog.firstEditField	Standard	string	namePicker
browser.cache.disk.smart_size.first_run	geändert	boolean	false
browser.fixup.dns_first_for_single_words	Standard	boolean	false
browser.onboarding.notification.mute-duration-on-first-session-ms	Standard	integer	300000
browser.shell.didSkipDefaultBrowserCheckOnFirstRun	geändert	boolean	true
browser.shell.skipDefaultBrowserCheckOnFirstRun	Standard	boolean	true
browser.startup.firstRunSkipsHomepage	Standard	boolean	true
browser.suppress_first_window_animation	Standard	boolean	true
datareporting.policy.firstRunURL	Standard	string	https://www.mozilla.org/privacy/firefox/
extensions.formautofill.firstTimeUse	Standard	boolean	true
pdfjs.firstRun	Standard	boolean	true
places.frecency.firstBucketCutoff	Standard	integer	4
places.frecency.firstBucketWeight	Standard	integer	100
privacy.firstparty.isolate	geändert	boolean	true
privacy.firstparty.isolate.restrict_opener_access	Standard	boolean	true
services.sync.lastVersion	Standard	string	firstRun
startup.homepage_welcome_url	Standard	string	https://www.mozilla.org/%LOCALE%/firefox/%VERSION%/firstRun/
toolkit.telemetry.firstShutdownPing.enabled	Standard	boolean	true
toolkit.telemetry.reportingpolicy.firstRun	geändert	boolean	false

**3** Mit dem Addon First Party Isolation isolieren Sie die Cookies von Webseiten in Containern. Das erschwert ein Tracking über Webseiten hinweg, weil diese nicht mehr in der Lage sind, Daten der anderen Domains zu lesen.



4 Möchten Sie kein Versuchskaninchen mehr sein, deaktivieren Sie in Firefox die Teilnahme an den Shield-Studien.



von Daten zu verbessern. Da diese teils selbst dann Telemetrie-Pings versenden, wenn Sie den Datentransfer an Mozilla eigentlich explizit abgeschaltet haben, ist ein manueller Eingriff unumgänglich. Im Konfigurationsfenster geben Sie daher toolkit.telemetry ein, woraufhin Sie eine stattliche Liste an Einträgen erhalten 5. In dieser setzen Sie die Einträge aus der Tabelle Telemetrie-Parameter jeweils auf den Wert false durch einen Doppelklick auf den Eintrag. Übrigens nimmt Mozilla mit nahezu jedem neuen Firefox-Release Änderungen an den Telemetrie-Einträgen vor, sodass nicht alle Einträge in jeder Variante des Browsers bereitstehen.

Aus den Optionen toolkit.telemetry.infoURL und toolkit.telemetry.server – sie führen die Adressen der Telemetrie-Server auf – entfernen Sie die URLs. Finden Sie noch den Eintrag toolkit.telemetry.rejected in der Liste, dann setzen Sie ihn auf den Wert true. Außerdem empfiehlt es sich, den Cache anzupassen und das Zwischenspeichern von Daten zu unterbinden. Dazu suchen Sie alle Einträge mit der Bezeichnung browser.cache und ändern beim Eintrag browser.cache.disk.enable den Wert auf false. Die Optionen browser.cache.offline.enable und browser.cache.offline.insecure.enable sollten Sie ebenso auf false setzen.

Einstellungsname	Status	Typ	Wert
toolkit.telemetry.archive.enabled	Standard	boolean	true
toolkit.telemetry.bhrPing.enabled	Standard	boolean	true
toolkit.telemetry.cachedClientID	geändert	string	e3fec3af-5599-4756-a92a-d0e6579fb963
toolkit.telemetry.debugSlowSql	Standard	boolean	false
toolkit.telemetry.enabled	gesperrt	boolean	false
toolkit.telemetry.firstShutdownPing.enabled	Standard	boolean	true
toolkit.telemetry.hybridContent.enabled	Standard	boolean	true
toolkit.telemetry.infoURL	Standard	string	https://www.mozilla.org/legal/privacy/firefox.html#telemetry
toolkit.telemetry.newProfilePing.enabled	Standard	boolean	true
toolkit.telemetry.previousBuildID	geändert	string	20180516032417
toolkit.telemetry.reportingpolicy.firstRun	geändert	boolean	false
toolkit.telemetry.server	Standard	string	https://incoming.telemetry.mozilla.org
toolkit.telemetry.server_owner	Standard	string	Mozilla
toolkit.telemetry.shutdownPingSender.enabled	Standard	boolean	true
toolkit.telemetry.shutdownPingSender.enabledFirstSession	Standard	boolean	false
toolkit.telemetry.unified	Standard	boolean	true
toolkit.telemetry.updatePing.enabled	Standard	boolean	true

5 Telemetrie-Daten dienen ebenfalls dazu, Ihr Verhalten beim Surfen auszuspähen.

## Werbefilmchen

Nach dem Niedergang von Adobe Flash hat sich mit HTML5 ein neuer Standard etabliert, der das ungefragte Ausliefern von lästigen Werbefilmen samt Ausspielen des Anwenders gestattet. Viele Nachrichtenportale und Online-Tageszeitungen nutzen inzwischen diese Art der Belästigung, um etwa die unerwünschten Videos redaktionell aufbereiteten Sequenzen voranzustellen.

Da alle gängigen Browser diese Videos voreingestellt automatisch abspielen, sieht sich der Anwender beim Aufruf entsprechender Seiten plötzlich ohne eigenes Zutun mit Multimedia-Reklame konfrontiert. Der Adblocker UBlock Origin filtert diese HTML5-Videos zwar zuverlässig aus, verhindert jedoch nicht das automatisierte Abspielen solcher Inhalte.

Um zukünftig wieder selbst zu entscheiden, was Sie ansehen möchten und was nicht, schalten Sie im Konfigurationsdialog von Firefox und dessen Derivaten den Eintrag `media.autoplay.enabled` auf `false`. Anschließend beendet der Browser die Zwangsbeglückung mit Reklamesendungen.

## Derivate

Im Lauf der Jahre entstanden zahlreiche Firefox-Derivate, die unterschiedliche Ziele verfolgen. Hier sticht neben dem bekannten Tor-Browser vor allem Palemoon als weitere Variante ins Auge. Diese Browser befreien Sie ebenfalls durch das manuelle Nachbearbeiten der Konfiguration und durch (teils spezielle) Addons von allzu dreisten Spionageversuchen.

Allerdings funktionieren nicht alle von Mozilla angebotenen Addons auch mit solchen Ablegern. Bei der Konfiguration fallen ebenfalls nicht alle Einträge identisch mit denen des Originals aus. So gibt es etwa bei Palemoon wesentlich weniger Telemetrie-Einträge. Dafür verfügt das Firefox-Derivat, das sich in den letzten Jahren stetig wachsender Beliebtheit erfreut und daher immer mehr Entwickler für sich begeistert, inzwi-

schen über eine eigene Seite mit teilweise speziell für Palemoon entwickelten Erweiterungen.

## Fazit

Zwar propagiert Mozilla nach wie vor lautstark den Schutz der Privatsphäre der Surfer, stellt ihn aber in Firefox faktisch größtenteils hinten, weil man selbst möglichst viele Daten von Anwendern erhalten möchte. Hinzu kommen immer aggressivere Methoden der Werbeindustrie, Anwender auszuspähen. Zahlreiche Addons und die Möglichkeit, manuell in die Konfiguration einzugreifen, machen Firefox dennoch zu einem der sichersten Browser, bei dem die meisten Spionageversuche ins Leere laufen.

Durch das Abschalten entsprechender Dienste, Zugriffsverweigerungen, das Isolieren von Browserinstanzen sowie das Vortäuschen anderer Arbeitsumgebungen und Systemparameter können Sie Firefox dazu bringen, den Spähern nur noch wenige und dann meist nutzlose Daten zu liefern. Warten Sie also nicht auf Gesetzesinitiativen oder Gerichtsurteile, um nicht zum gläsernen Surfer zu werden: Geben Sie dem Selbstschutz den Vorzug. (agr) ■

### Telemetrie-Parameter

<code>toolkit.telemetry.archive.enabled</code>
<code>toolkit.telemetry.enabled</code>
<code>toolkit.telemetry.unified</code>
<code>toolkit.telemetry.bhrPing.enabled</code>
<code>toolkit.telemetry.firstShutdownPing.enabled</code>
<code>toolkit.telemetry.hybridContent.enabled</code>
<code>toolkit.telemetry.newProfilePing.enabled</code>
<code>toolkit.telemetry.shutdownPingSender.enabled</code>
<code>toolkit.telemetry.updatePing.enabled</code>



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qr/40343](http://www.linux-user.de/qr/40343)

# Basics. Projekte. Ideen. Know-how.



## ABO-VORTEILE

- Günstiger als am Kiosk
- Versandkostenfrei per Post
- Pünktlich und aktuell
- Keine Ausgabe verpassen

# Jetzt bestellen!



• Tel.: 0911 / 993 990 98 • Fax: 01805 / 86 180 02

• E-Mail: [computeec@dpv.de](mailto:computeec@dpv.de)

Oder bequem online bestellen unter <http://shop.raspberry-pi-geek.de>

# Uneinsichtig

Cloud-Speicherdienste erleichtern den Datenabgleich über mehrere Computer hinweg, bieten aber in der Regel keine Verschlüsselung.

Cryptomator holt das nach.

Christoph Langner

Auch die IT-Welt unterliegt Moden, Trends und Strömungen, wie etwa dem aktuellen Hype rund um die Blockchain-Technologie. So trieb etwa der US-Getränkhersteller Long Island Iced Tea Corp. durch eine schlichte Umbenennung in Long Blockchain Corp. seinen Aktienkurs kurzzeitig um ein Fünffaches in die Höhe [🔗](#).

Die davor durchs Dorf getriebene Sau nannte sich „Cloud“. Alles musste in die ominöse Wolke: Anwendungen, Dienste, Daten. Für den Anwender ist das

auf den ersten Blick praktisch. Man muss sich nicht um die Hardware kümmern, alles rund um Sicherheit und Backups erledigt der Anbieter, und man hat von jedem Gerät aus sofort Zugriff.

Auf den zweiten Blick kommen vielen Cloud-Nutzern allerdings Bedenken: Wer kann an die hochgeladenen Daten gelangen? Welche der Daten wertet der Anbieter für Werbezwecke aus? Haben Sicherheitsbehörden Zugriff? Wer persönliche Daten aus der Hand gibt, muss am Ende immer damit rechnen, dass Fremde Einblicke ins eigene digitale Leben bekommen.

## Die Cloud verschlüsselt

Die Problematik ließe sich entschärfen, wenn die Cloud-Speicherdienste dem Nut-



© alexmillos, 123RF

## README

Immer wieder kommen Internet-Diensten Daten abhandeln. Um wichtige Dokumente in der Cloud zu schützen, bietet sich eine adäquate Verschlüsselung an. Cryptomator erledigt das ohne viel Aufwand.


## Cryptomator-Beta

Die gerade aktuelle Beta-Version von Cryptomator erhalten Sie über das Github-Repository des Projekts [🔗](#). Am einfachsten klappt das Einrichten über das ApplImage des Programms: Sie müssen die ApplImage-Datei nur herunterladen und ausführbar

machen. Anschließend starten Sie die Beta über den Dateimanager per Doppelklick. Da das ApplImage sämtliche benötigte Abhängigkeiten mitbringt, müssen Sie zuvor weder eine Java-Engine noch andere Bibliotheken installieren.




zer die Möglichkeit einräumen würden, die hochgeladenen Daten mit einem persönlichen Schlüssel zu schützen. Diese Funktion bieten allerdings nur die wenigsten Storage-Provider an. Die populärsten Dienste wie etwa Google Drive oder Dropbox gehören nicht dazu. Als Anwender muss man sich daher selbst um den Schutz der eigenen Privatsphäre kümmern.

Nun könnte man seine in die Cloud geladenen Daten vorab gezielt verschlüsseln, doch damit ginge viel Komfort und die Flexibilität verloren, jederzeit und von jedem Gerät aus darauf zugreifen zu können. Mit dem Linux-Standard LUKS verschlüsselte Container lassen sich beispielsweise nur mit viel Aufwand auf einem Android-Smartphone öffnen. Für Anwender, die sich um solche Details nicht kümmern möchten, gibt es Cryptomator .

## Alles im Tresor

Das Open-Source-Programm verschlüsselt Daten mit einem 256 Bit langen AES-Key sowie einem MAC-Hauptschlüssel. Beim Generieren der Schlüssel greift Cryptomator auf die **Scrypt**-Technologie zurück, was Brute-Force-Angriffe erschwert. Eine bewusst sehr einfach gehaltene Oberfläche erlaubt auch Laien das Erstellen und Einbinden der verschlüsselten Container, die sich bei Cryptomator „Tresore“ nennen.

Seit dem letzten Blick auf die Software in Ausgabe 10/2016  hat sich dessen Oberfläche kaum verändert, doch besonders in den Versionen 1.3 und 1.4 (zum Redaktionsschluss als Beta 1 verfügbar) standen viele Änderungen unter der Haube auf dem Plan. Version 1.3 bezeichnen die Entwickler als kompletten Rewrite, der wichtige Funktionen in Bibliotheken auslagert.

### Listing 1

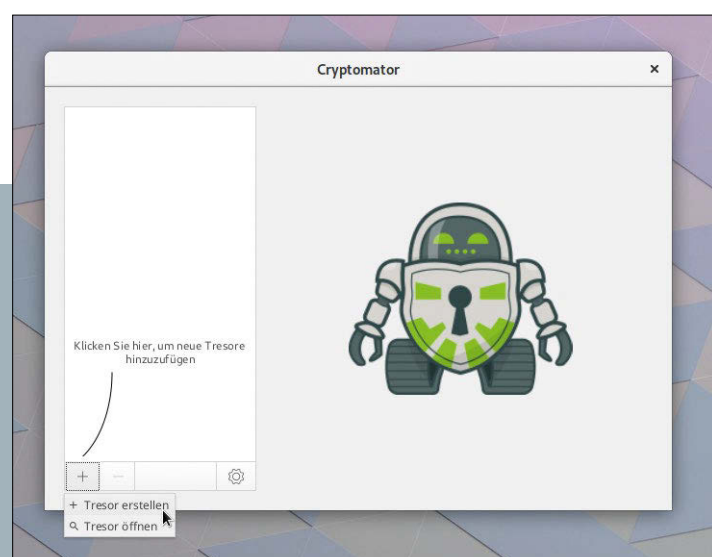
```
$ sudo add-apt-repository
ppa:sebastian-stenzel/cryptomator
$ sudo apt update
$ sudo apt install cryptomator
```

Neben dem Verschlüsselungswerkzeug Cryptomator benötigen Sie einen Cloud-Speicher-Client sowie einen entsprechenden Account beim jeweiligen Dienst. Welchen Anbieter Sie wählen, bleibt Ihnen überlassen – theoretisch eignen sich auch Dienste, die Sie über SSH oder WebDAV ins System einbinden. Es empfiehlt sich, die jeweilige Software vor Cryptomator zu installieren und einzurichten, da Sie später einen Tresor im Cloud-Speicher anlegen.

Die aktuell unterstützte Version von Cryptomator laden Sie von der Homepage des Projekts herunter. Die Entwickler schalten vor den Download eine Bitte um eine Spende, die sich allerdings auch wegdrehen lässt. Das Programm bekommen Sie in Form eines DEB-Pakets für Debian/Ubuntu-Systeme mit 32 oder 64 Bit oder als RPM-Pakete für OpenSuse und Fedora. Zusätzlich pflegt das Projekt eine PPA-Paketquelle für Ubuntu-User, über die sich das Programm automatisch installieren und aktuell halten lässt ([Listing 1](#)). Auf dem für den Test genutzten Arch-System findet sich das Programm im Arch User Repository.

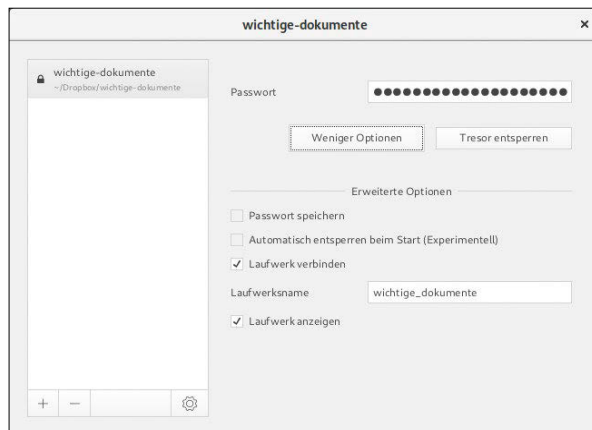
Bei der Installation zieht die Paketverwaltung gegebenenfalls automatisch eine Java-Runtime-Engine auf das System. Die Java-Basis der Anwendung er-

**Scrypt:** Ansatz zum Generieren von Schlüsseln, der neben einem Passwort einen Zufallswert verwendet, um einen Wörterbuchangriff zu erschweren.



**1** Die Oberfläche von Cryptomator beschränkt sich auf einige wenige Elemente. Über das Plus-Icon erstellen Sie neue Tresore oder binden bestehende Crypto-Container ein.

**2 Die Optionen zum Speichern des Passworts und automatischen Einbinden eines Tresors beim Start der Anwendung funktionieren unter Linux aktuell noch nicht.**



leichtert es den Entwicklern, die Software auf andere Betriebssysteme zu portieren. Alternativ gibt es Cryptomator daher auch für MacOS X und Microsoft Windows.

## Tresor anlegen

Das Anwendungsfenster von Cryptomator beschränkt sich beim ersten Start auf einige wenige Bedienelemente. Im ersten Schritt erstellen Sie einen Tresor, indem Sie auf das Plus-Icon unten links klicken und die Option *Tresor erstellen* wählen **1**. Im folgenden Dialog benennen

Sie den neuen Tresor und definieren einen Speicherort dafür. Der sollte in dem vom Sync-Client abgeglichenen Pfad liegen, bei Dropbox also beispielsweise in `~/Dropbox/`. Cryptomator erstellt automatisch ein Unterverzeichnis mit dem Namen des Tresors.

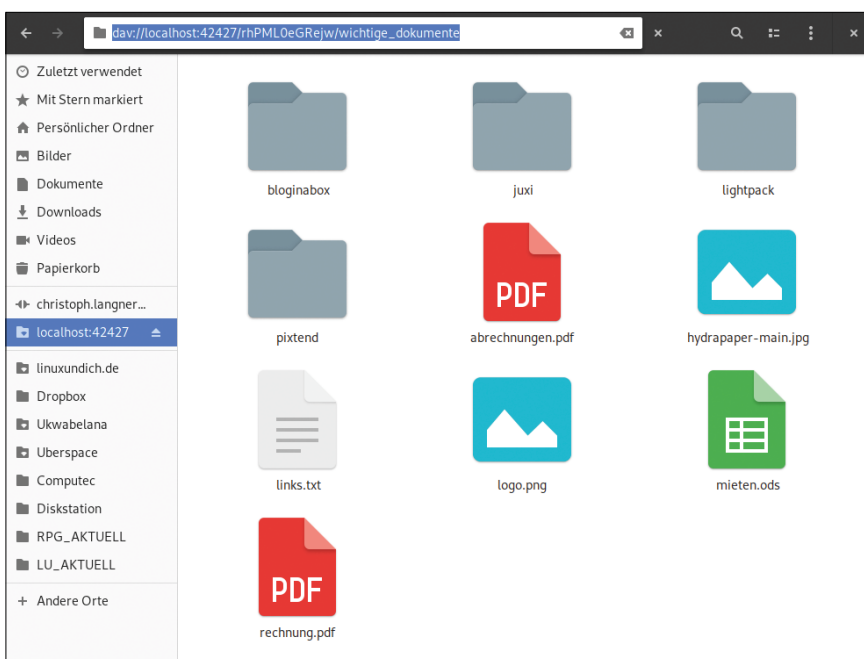
Danach wählen Sie den Tresor in der Liste aus und vergeben ein Passwort. Eine Skala von *Sehr schwach* bis *Sehr stark* gibt Ihnen einen Hinweis darauf, ob das gewählte Passwort eine gute Wahl darstellt. Mit einem Klick auf *Tresor erstellen* schließen Sie die Konfiguration des Tresors ab. Um mit ihm zu arbeiten, müssen Sie ihn nun in das System einbinden. Dazu wählen Sie den Eintrag des Tresors in der Seitenleiste aus und tippen das vergebene Passwort ein **2**.

Über den Knopf *Weitere Optionen* haben Sie die Möglichkeit, den späteren Namen des virtuellen Laufwerks zu ändern. Die zwei Schalter *Passwort speichern* und *Automatisch entsperren beim Start (Experimentell)* bleiben unter Linux bislang inaktiv: Sie zählen zwar zu den in Cryptomator 1.3 vorgestellten Neuerungen, wurden unter Linux (auch in der ersten Beta von Cryptomator 1.4) allerdings noch nicht implementiert [↗](#).

## Auch per FUSE

Nach dem Entsperren des Tresors über den Schalter *Tresor entsperren* öffnet sich der Dateimanager mit den im Container verschlüsselten Daten. Cryptomator 1.3 kommuniziert bisher ausschließlich über das WebDAV-Protokoll mit dem im Hintergrund aktiven Dienst, der die Verschlüsselung übernimmt. Die URL im Dateimanager folgt daher dem Muster `dav://localhost:42427/ID/Name`. Natutilus zeigt die Adresse an, sobald Sie mit [Strg]+[L] die Anzeige der Adresszeile aktivieren **3**.

Mit Cryptomator 1.4 gehen die Entwickler mit der Unterstützung von **FUSE** einen neuen Weg. Anstatt eines Netzwerkprotokolls klinkt sich der geöffnete Tresor direkt in die Datenstruktur ein. Dazu müssen Sie in den Einstellung der Anwendung, die Sie über das Zahnrad-Icon öffnen, die *Laufwerkseinbindung*



**3 Nach dem Entsperren des Tresors müssen Sie sich nicht umgewöhnen: Die verschlüsselten Daten erscheinen genauso im System wie ein normales Verzeichnis.**

von WebDAV auf Fuse umstellen. Danach mountet Cryptomator den geöffneten Tresor nach `~/ .Cryptomator/Name` oder auf Wunsch auch in ein beliebig anderes Verzeichnis [4](#).

In den „Rohdaten“ des Tresors sieht man nur den Master Key der Anwendung (sowie ein Backup) und die Verzeichnisse `m/` und `d/`. Im ersten sichert Cryptomator Meta-Informationen, im zweiten die eigentlichen Daten. Der von Cryptomator genutzte Verschlüsselungsalgorithmus teilt den Tresor dabei in mehrere Dateien auf: Rückschlüsse auf die originale Verzeichnisstruktur, die unverschlüsselten Dateinamen und ursprünglichen Dateigrößen lassen sich auf diese Weise verhindern. Für den Sync-Client des Cloud-Speichers macht es hingegen keinen Unterschied, ob er Daten im Klartext oder verschlüsselte Daten sichert.

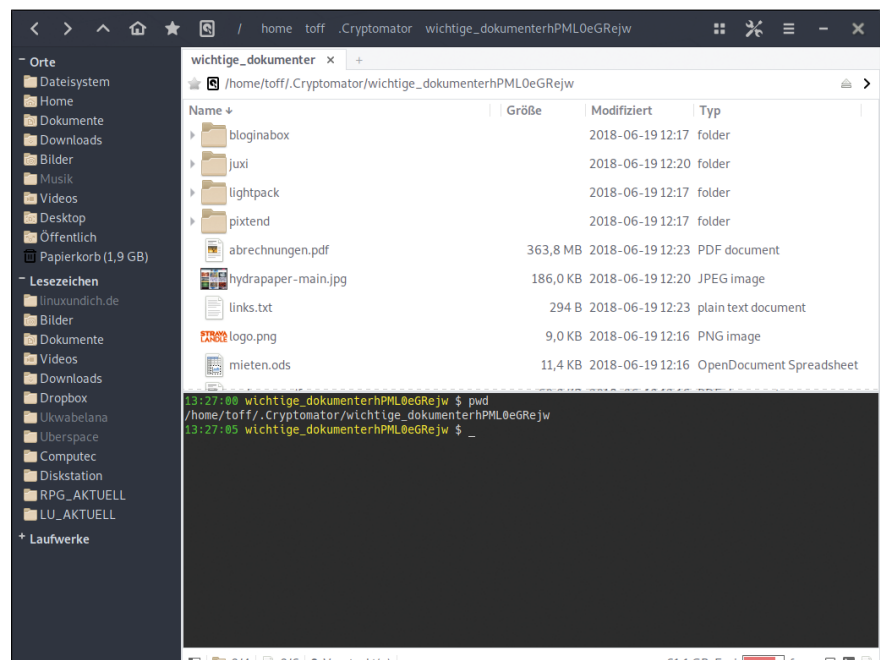
Nach wie vor sehen Sie über das Web-Frontend des jeweiligen Anbieters den Tresor zwar, können ihn aber weder aufsperrern noch die gespeicherten Daten einsehen oder ändern [5](#). Unterwegs müssen Sie allerdings nicht auf die verschlüsselt gesicherten Daten verzichten. Das Projekt bietet auf Google Play [6](#) und iTunes [7](#) Apps für Android- und Apple-Geräte an [6](#). Im Gegensatz zu den Desktop-Programmen für Linux, MacOS X und Windows fallen für die

Apps allerdings Kosten in Höhe von 4,99 Euro an, zudem liegt der Quellcode der Applikation nicht offen [8](#).

## Teilen nur mit Schlüssel

Einer der größten Vorteile eines Cloud-Speichers besteht darin, Daten ohne großen Aufwand an Freunde, Kollegen oder Kunden weitergeben zu können.

**FUSE:** Filesystem in Userspace. Kernel-Modul, das Dateisystemtreiber aus dem Kernel- in den User-Mode verlagert. Dadurch können auch Benutzer ohne administrative Rechte Dateisysteme einbinden.



[4](#) Die neueste Version Cryptomator 1.4 unterstützt nun auch FUSE. Den Umweg über eine lokale Netzwerkfreigabe via WebDAV braucht es somit nicht mehr.

# LINUX

MAGAZIN

ONLINE

## NEWSLETTER FÜR IT-PROFIS

Newsletter

News

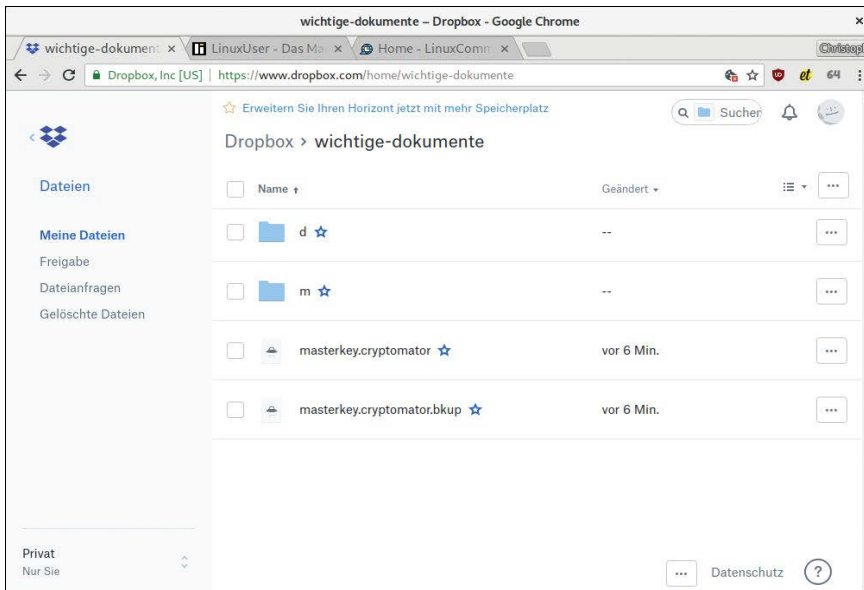
**Stadt Dortmund prüft Einsatz freier Software und offener Standards**  
Die Stadt Dortmund hat das Projekt freie Software und offene Standards als Bestandteil ihres Masterplans für die digitale Stadtverwaltung aufgenommen. In den...

- Tagesaktuelle IT-News
- Security-Infos des DFN-CERT
- Online-Stellenmarkt

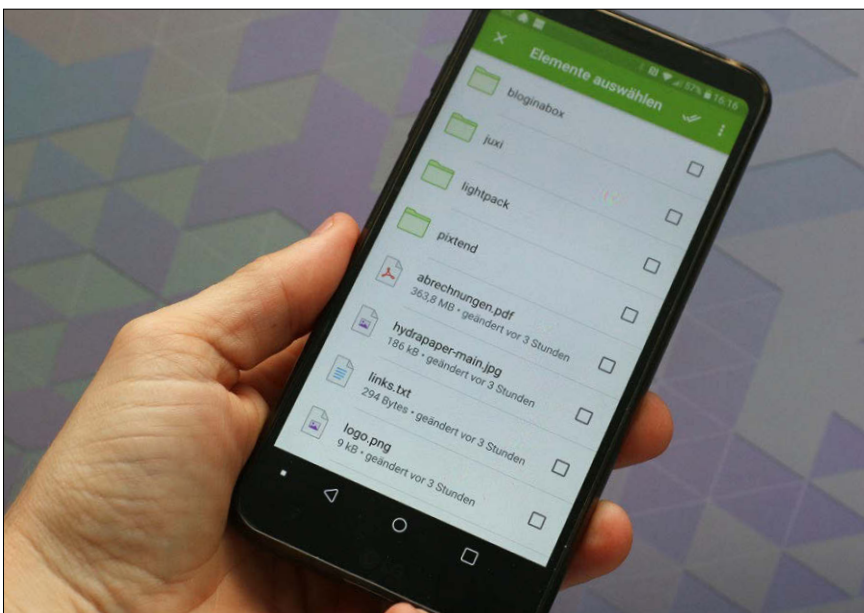
Jetzt kostenfrei abonnieren! [www.linux-magazin.de/newsletter](http://www.linux-magazin.de/newsletter)



Dazu genügt es in der Regel, eine Datei oder ein Verzeichnis über das Kontextmenü des Dateimanagers oder das Web-Frontend des Diensts freizugeben und dann den entsprechenden Link per E-Mail oder Chat zu verschicken. Mit Cryptomator bleibt diese Möglichkeit erhalten, setzt allerdings einen zusätzlichen Schritt voraus.



**5** Der Cloud-Speicheranbieter – und somit auch das Web-Frontend des Diensts (hier Dropbox) – kann mit den verschlüsselten Daten nichts anfangen.



**6** Die Cryptomator-Apps für Android und iOS sind im Gegensatz zu den Desktop-Varianten kostenpflichtig, zudem liegt der Quellcode nicht offen.

Wie gewohnt laden Sie die zu teilenden Daten in den verschlüsselten Tresor. Anschließend aktivieren Sie die Sharing-Funktion und senden dem Empfänger den Link zu den Daten. Zusätzlich kommunizieren Sie den geheimen Cryptomator-Schlüssel, am besten über eine verschlüsselte Mail oder ganz klassisch unter vier Augen im Gespräch. Der Empfänger benötigt nun ebenfalls Cryptomator, bindet den existierenden Tresor dann aber über die Funktion *Tresor öffnen* (unter dem Plus-Icon) direkt ein.

Eine Einschränkung gibt es dennoch: Ein Tresor lässt sich nur als Ganzes teilen, eine Zugriffsbeschränkung auf einzelne Dateien gibt es nicht. Möchten Sie also verschiedenen Partnern Daten zukommen lassen, müssen Sie für jeden davon einen eigenen Tresor erstellen.

## Fazit

Cryptomator füllt eine Lücke, die lange nur schwer zu schließen war: Es bietet eine einfach zu nutzende, aber trotzdem sehr sichere Verschlüsselung, ohne dass Sie dazu Ihre Arbeitsweise umstellen müssten oder Flexibilität verlören. Sie kommen weiterhin jederzeit und von jedem Gerät aus an alle im Cryptomator-Tresor verschlüsselten Daten. Einzig über das Web-Frontend bleibt Ihnen der Weg zu den Crypto-Containern versperrt.

Beachten Sie jedoch, dass ein verschlüsselter Container kein komplett verschlüsseltes System ersetzt. Erstellen Sie ein LibreOffice-Dokument und schieben es in einen Tresor, hinterlässt etwa die vom Büropaket abgespeicherten Zwischenversion zahlreiche Spuren im Dateisystem, die sich mit entsprechendem Aufwand wiederherstellen lassen. Obwohl ein Tresor nicht zwingend auf einem Cloud-Speicher liegen muss, bezeichnet sich Cryptomator nicht ohne Grund nur als Verschlüsselungswerkzeug für die Cloud. (cla) ■



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qr/41409](http://www.linux-user.de/qr/41409)

# LINUXUSER

## IHRE DIGITALE AUSGABE

### ÜBERALL DABEI!

boerse.to

LinuxUser begleitet Sie jetzt überall hin – egal, ob auf dem Tablet, dem Smartphone, dem Kindle Fire oder im Webbrowser. LinuxUser ist ab sofort immer dabei!



## Einmal anmelden – überall mobil lesen.

**epaper.computec.de**

Oder einfach den QR-Code scannen bzw. im Store unter „LinuxUser“ suchen.



Weitere Angebote zum Abonnement von LinuxUser finden Sie online unter <http://shop.linuxuser.de>. LinuxUser und alle digitalen Magazine erhalten Sie auch auf [iKiosk.de](http://iKiosk.de), [OnlineKiosk.de](http://OnlineKiosk.de) und [Pressekatalog.de](http://Pressekatalog.de).

**CMG**  
Computec Media Group





Dateien und Partitionen verschlüsseln mit Veracrypt

# Panzerschrank

© sashkin7, 123RF

Persönliche und vertrauliche Daten gilt es, sicher zu verwahren. Der Truecrypt-Ableger Veracrypt bietet dafür eine ebenso einfache wie sichere Lösung.

Thomas Leichtenstern

## README

Linux bringt zwar bereits etliche Bordmittel zum Verschlüsseln mit, viele davon sind aber umständlich zu bedienen oder nicht kompatibel zu anderen Systemen. Veracrypt dagegen bietet sowohl eine intuitiv nutzbare Oberfläche als auch mit anderen Systemen kompatible Volumes.

Egal, ob auf Laptops oder dem heimischen PC, verschlüsselte Daten bieten einen zuverlässigen Schutz vor Missbrauch durch Unbefugte. Zwar stellt Linux von Haus aus Verschlüsselungsverfahren bereit, die aber entweder an ihrer umständlichen Bedienung krankten oder an mangelnder Interoperabilität: Der Zugriff von anderen Systemen scheitert meist.

Besser macht das die quelloffene Software Veracrypt [\[1\]](#), die auf dem im Mai 2014 eingestellten Truecrypt fußt. Im Jahr 2016 unterzog das Unternehmen Quarkslab in Zusammenarbeit mit der Initiative Ostif die Software einem umfangreichen Security-Audit. Er förderte diverse Sicherheitslöcher zutage [\[2\]](#), die das Projekt daraufhin umgehend behob.

Das Programm steht für alle gängigen Betriebssysteme zum Herunterladen bereit, darunter auch für FreeBSD und für Raspbian. Eine Android- oder iOS-Variante fehlt allerdings bislang im Repertoire. In unserem Test diente ein frisch installiertes Kubuntu 18.04 als Grundlage. Das für Linux angebotene Archiv `veracrypt-1.22-setup.tar.bz2` enthält

sowohl die Konsolen- als auch die GUI-Varianten der Software jeweils in der 32- und 64-Bit-Version. Um die Installation zu starten, klicken Sie auf die Datei, hier `veracrypt-1.22-setup-gui-x64`.

## Installation und erster Start

Daraufhin öffnet sich zunächst eine Konsole und kurz darauf ein Abfragefenster [\[1\]](#). In Letzterem legen Sie fest, ob Sie die Software lediglich extrahieren oder gleich installieren möchten. Nach dem Abnicken der Lizenzvereinbarung erfragt der Installer in einem weiteren Terminalfenster das Root-Passwort, dessen Eingabe die Installation abschließt.

Möchten Sie die Software nicht installieren, etwa um sie portabel auch auf anderen Linux-Rechnern zu verwenden, wählen Sie bei der Abfrage *Extract*. Die Routine kopiert dann die Software aus dem Tarball ins `/tmp`-Verzeichnis.

Ärgerlicherweise behandeln die Macher von Veracrypt die Linux-Version eher nachrangig: Die Windows-Variante bietet nicht nur multilinguale Lokalisie-



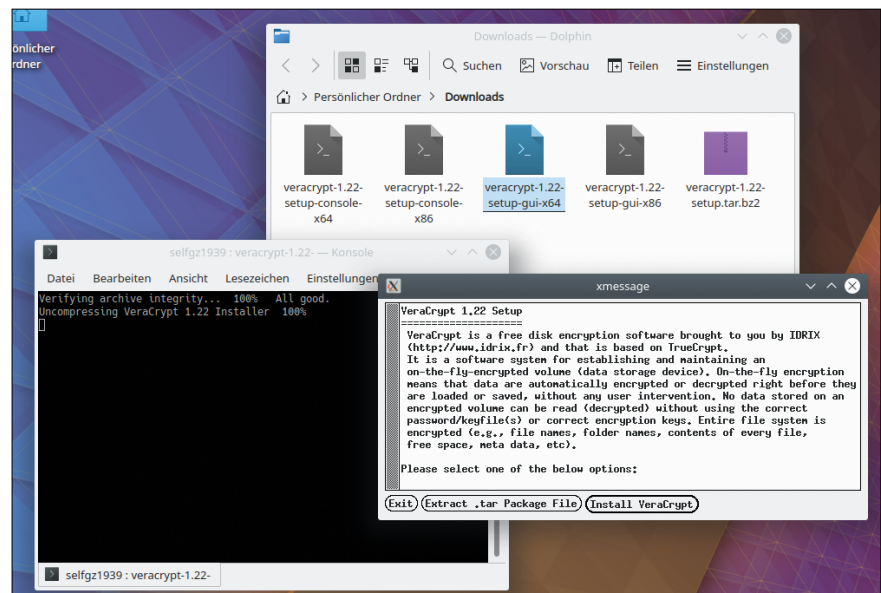
rung unter anderem in Deutsch, sondern auch diverse zusätzliche Features, die der Linux-Variante fehlen, etwa zum Erweitern von Volumes oder zum Verschlüsseln von Systempartitionen **2**.

## Container

Veracrypt bietet verschiedene Arten von Verschlüsselung an: das Chiffrieren ganzer Devices oder Partitionen und das Erstellen verschlüsselter Container. Bei Letzteren handelt es sich um Dateien, die die Software beim Erstellen mit Zufallsdaten füllt. Sie lassen sich wie ein Device ins Dateisystem einhängen. Diese Vorgehensweise bietet mehrere Vorteile: So kann man eine solche Containerdatei etwa problemlos auf USB-Sticks mitführen oder in Cloudspeichern parken. Enthält sie ein kompatibles Dateisystem, lässt es sich auch in anderen Systemen nutzen.

Um einen solchen Container zu erzeugen, klicken Sie im Startfenster von Veracrypt auf den Schalter *Create Volume* und belassen die Einstellung im folgenden Dialog bei *encrypted file container*. Im nächsten Abschnitt fragt die Routine, ob Sie ein *Standard VeraCrypt volume* oder ein *Hidden VeraCrypt volume* erstellen möchten (siehe Kasten **Versteckspiel**). Lassen Sie hier die vorgegebenen Einstellungen stehen. In der nächsten Rubrik wählen Sie den Dateinamen und Speicherort des Containers und dann den Verschlüsselungsalgorithmus.

Während ältere Versionen der Software hier lediglich eine Handvoll Algorithmen zur Auswahl stellen, bietet die aktuelle in dieser Hinsicht jetzt einige mehr an. Dazu zählen unter anderem diverse Kas-kaden, also die Kombination mehrerer Methoden: Camellia-Kuznyechik, Camellia-Serpent, Kuznyechik-AES, Kuznyechik-Serpent-Camellia und Kuznyechik-Twofish. Je nach gewählter Methode zeigt das Fenster einen kurzen Erklärungstext an. Für den Hausgebrauch genügt aber nach wie vor das voreingestellte AES(256) völlig, das selbst im Benchmark überzeugt **3**.



**1** Der einfach gehaltene Veracrypt-Installer fragt beim Setup lediglich nach, ob Sie die Software nur entpacken oder darüber hinaus einrichten möchten.

## Versteckspiel

Veracrypt bietet ein spezielles Feature namens Hidden Volume. Dabei handelt es sich um einen zweiten, versteckten Container innerhalb des Volumes, dessen Existenz sich nicht nachweisen lässt. Das ist beispielsweise für den Einsatz in Ländern wie Großbritannien sinnvoll, wo Behörden die Herausgabe eines Passworts gerichtlich einfordern können. Welchen der beiden Container Sie öffnen, entscheidet der eingegebene Schlüssel: Mit dem Passwort *franz* öffnet sich beispielsweise nur das äußere Volume; geben Sie dagegen *otto* ein, greifen Sie auf das innere zu.

Diese Funktion steht sowohl für Container als auch für Laufwerke und Partitionen zur Verfügung. Um Sie zu nutzen, aktivieren Sie im zweiten Abfragedialog *Volume Type* des *Creation Wizard* die Option *Hidden VeraCrypt volume*. Nach Angabe des Speicherorts erfolgt zu-

nächst die Abfrage der Parameter für das *Outer volume*, das Sie wie im Abschnitt „Container“ beschrieben konfigurieren. Achten Sie dabei auf die Volumengröße: Das innere Volume hat maximal so viel Platz wie das äußere.

Danach erfolgt das Einrichten des *Hidden volume*, das im Wesentlichen dem des äußeren Volumes entspricht. Als *hidden Volume Size* steht die Größe des äußeren Containers abzüglich 3 MByte zur Verfügung. Hängen Sie nach Abschluss des Setups das äußere Volume ein, steht der gesamte im *Outer volume* festgelegte Speicherplatz zur Verfügung. Speichern Sie darin allerdings mehr Daten, als eigentlich zur Verfügung stehen, überschreiben diese ohne Rückfrage oder Hinweis das Hidden Volume und zerstören es damit.

**4-GB-Problem:** FAT32 speichert Daten nur bis zu einer Größe von maximal 4 GByte minus einem Byte (= 4 294 967 295 Byte). Diese Grenze resultiert aus einem nur 4 Byte breiten Feld für die Dateigröße in der Directory-Tabelle.

Im darauffolgenden Dialog legen Sie die Größe des Containers fest und danach den Schlüssel. Hier stellt Ihnen Veracrypt mehrere Varianten zur Auswahl und wählt als Standard die Eingabe eines normalen Passworts. Darunter bietet sie per Checkbox *Use PIM* an. Der bereits in Version 1.12 eingeführte Personal Iterations Multiplier dient dazu, die Anzahl der Verschlüsselungsiterationen zu verändern.

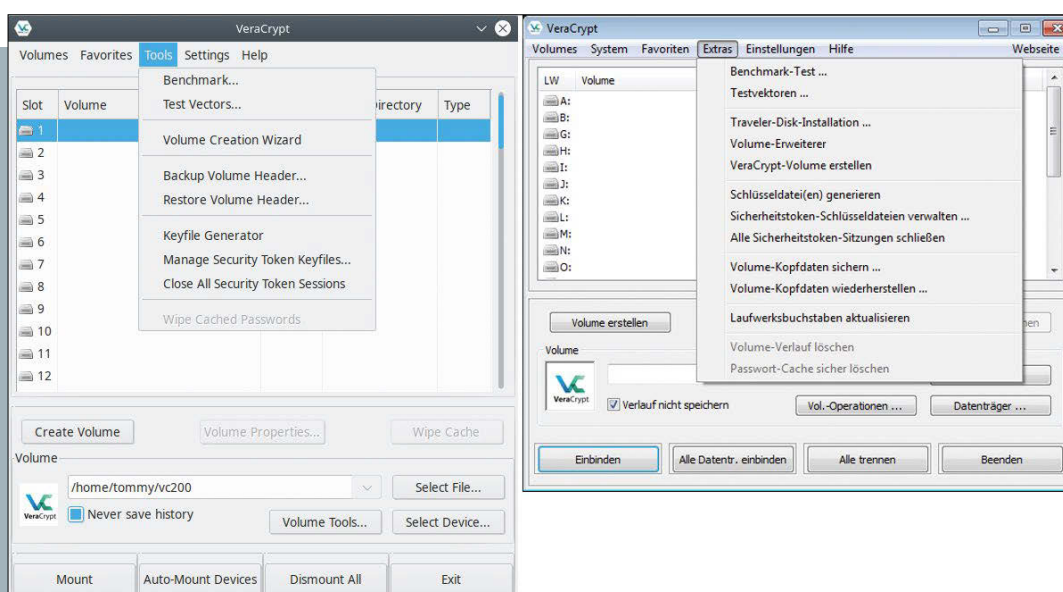
Um potenziellen Angreifern das Erraten des Schlüssels durch Ausprobieren zu erschweren, ruft Veracrypt die Hash-Funktionen zum Erstellen des Headers mehrfach auf. Das bietet aus zwei Gründen ein Plus an Sicherheit: Zum einen muss der Angreifer nicht nur das richtige Passwort eingeben, sondern auch die korrekte Anzahl der Iterationen. Zum anderen erhöht sich bei entsprechend hoher Anzahl von Wiederholungen die Zeit, um die Verschlüsselung zu öffnen: Jede Falscheingabe bedeutet entsprechend eine lange Wartezeit bis zum nächsten möglichen Versuch, was Brute-force-Attacken erheblich erschwert.

Als dritte Variante bietet die Option *Use Key file* an, eine Datei als Schlüssel zu verwenden, gegebenenfalls auch in Kombination mit einem Passwort. Klicken Sie auf *Keyfiles...*, so öffnet sich ein neues Fenster, in dem Sie über den

Dateibrowser die gewünschte Schlüsseldatei hinzufügen. Auch das Festlegen mehrerer Keyfiles ist möglich. Der Typ der Datei spielt dabei keine Rolle – Bild- und Tondokumente eignen sich genauso wie Textfiles oder Binaries. Alternativ erzeugen Sie über *Generate Random Keyfile...* links unten einen extra Schlüssel, in der Grundeinstellung 64 Bit lang.

Im folgenden Fenster legen Sie das Dateisystem fest. Welches Sie verwenden, hängt wesentlich davon ab, wofür Sie den Container benutzen möchten. Um eine höchstmögliche Kompatibilität mit anderen Systemen zu gewährleisten, empfiehlt sich nach wie vor FAT, das jedoch das bekannte **4-GB-Problem** mitbringt und das auf unerwartetes Aushängen oder auf Systemabstürze häufig mit Datenverlust reagiert. Das ebenfalls angebotene ExFAT kommt auf den meisten Linux-Systemen nicht infrage, da entsprechende Treiber fehlen, um den Container damit zu formatieren beziehungsweise ihn einzuhängen. Alternativ bietet sich NTFS an, das zwar diese Probleme nicht kennt, aber auf manchen Systemen wie etwa MacOS zusätzliche Treiber erfordert.

Möchten Sie den Container lediglich unter Linux verwenden, wählen Sie zwischen den Dateisystemen Ext2/3/4. Im



2 Während die Windows-Variante (links) von Veracrypt mit diversen neuen Features aufwartet, bleibt bei der Linux-Version (rechts) weitgehend alles beim Alten.

letzten Schritt der Containererstellung sammelt Veracrypt Zufallsdaten, die es aus der Mausbewegung generiert. Ein Klick auf den Schalter **Format** startet das Erstellen des Containers.

## Devices und Partitionen

Das Verschlüsseln von Laufwerken und Partitionen gestaltet sich weitgehend identisch mit jenem der Container. Allerdings wählen Sie im ersten Fenster des *Volume creation wizard* die Option *Create a volume within a partition/disk*.

Ein Klick auf *Select device...* im Dialog *Volume location* öffnet ein Auswahlfenster, das die gefundenen Laufwerke und Partitionen anzeigt **4**. Wahlweise lassen sich sowohl einzelne Partitionen verschlüsseln als auch komplette Laufwerke. Letzteres setzt allerdings voraus, dass das Laufwerk keine Partitionen enthält – anderenfalls erscheint die Meldung, dass

Algorithm	Encryption	Decryption	Mean
AES	568 MB/s	636 MB/s	602 MB/s
Twofish	337 MB/s	271 MB/s	304 MB/s
Camellia	211 MB/s	270 MB/s	241 MB/s
Serpent	227 MB/s	241 MB/s	234 MB/s
Serpent(AES)	217 MB/s	225 MB/s	221 MB/s
AES(Twofish)	225 MB/s	204 MB/s	214 MB/s
Kuznyechik	154 MB/s	144 MB/s	149 MB/s
Twofish(Serpent)	142 MB/s	123 MB/s	132 MB/s
Kuznyechik(AES)	130 MB/s	120 MB/s	125 MB/s
Serpent(Twofish(AES))	132 MB/s	109 MB/s	121 MB/s
Camellia(Serpent)	128 MB/s	113 MB/s	120 MB/s
AES(Twofish(Serpent))	115 MB/s	101 MB/s	108 MB/s
Kuznyechik(Twofish)	107 MB/s	94 MB/s	101 MB/s
Camellia(Kuznyechik)	100 MB/s	94 MB/s	97 MB/s
Kuznyechik(Serpent(Camellia))	67 MB/s	68 MB/s	67 MB/s

Sie diese zuvor manuell löschen müssen. In beiden Fällen löscht die Software alle bestehenden Daten.

Ein mögliches Szenario für einen USB-Stick wäre beispielsweise, eine kleine unverschlüsselte Partition für die (mobile)

Veracrypt-Software einzurichten und eine größere, verschlüsselte für die eigentlichen Daten. Damit hätten Sie an jedem Rechner Zugriff auf die Daten und müssten sich bei einem Verlust des Sticks keine Sorgen machen. Wie er-

**3** Der inzwischen in die Jahre gekommene AES-Algorithmus gilt nach wie vor als sicher und schlägt die Konkurrenz im Benchmark deutlich.

# EINFACH AUF LINUX UMSTEIGEN!

4 x im Jahr kompaktes Linux-Know-how immer mit 2 DVDs

**15% sparen**

EASYLINUX-JAHRES-ABO  
NUR 33,30 €

Preis innerhalb Deutschlands;  
Auslandspreise siehe [www.easylinux.de/abo](http://www.easylinux.de/abo)



Nur für kurze Zeit!

**SICHERN SIE SICH  
JETZT IHR GESCHENK!**



ODER



Ubuntu Spezial oder LinuxUser Spezial im Wert von 12,80 €

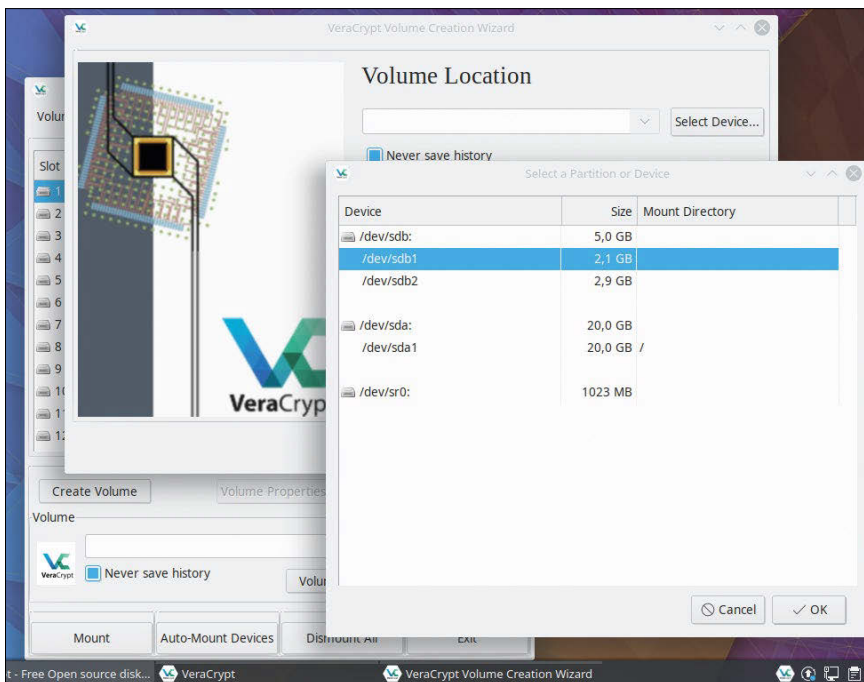
**Einfach bequem online bestellen: [shop.easylinux.de](http://shop.easylinux.de)**

■ Tel.: 0911 / 993 990 98

■ Fax: 01805 / 86 180 02

■ E-Mail: [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de)



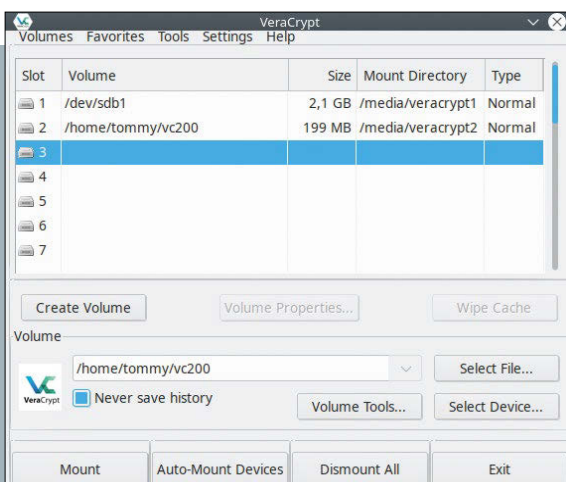


4 Veracrypt erlaubt sowohl das Verschlüsseln einzelner Partitionen als auch ganzer Laufwerke, etwa eines USB-Sticks. So schützen Sie Ihre Daten unterwegs.

wähnt bietet Veracrypt das Verschlüsseln von Systempartitionen nach wie vor nur für Windows-Systeme an.

## Integration

Um einen Container ins System einzuhängen klicken Sie im Hauptfenster der Software zunächst auf *Select File...*, im Falle einer Partition auf *Select Device...*. In der Tabelle oben klicken Sie dann auf den Slot, in dem Sie das Volume einhängen möchten 5.



5 Eingehängte Volumes zeigt Veracrypt in einer Liste an. Um die technischen Daten des jeweiligen Volumes abzurufen, klicken Sie auf *Volume properties...*

Ein Klick auf *Mount* öffnet die Abfrage, in der Sie das Passwort eingeben oder das verwendete Keyfile auswählen. Klicken Sie auf *Options*, gelangen Sie zu weiteren Funktionen, etwa dem Schutz von Hidden Volumes vor dem versehentlichen Überschreiben oder dem Read-only-Modus eingehängter Volumes.

In der Grundeinstellung nutzt Veracrypt als Mountpoint `/media/veracryptSlotnummer`. Um einen anderen Einhängpunkt zu verwenden, klicken Sie in den *Options* neben *Mount at directory:* auf *Select...* und wählen im Dateibrowser das gewünschte Verzeichnis an.

Nach dem Einhängen verhält sich das Volume im System wie eine ganz normale Partition. Im Geschwindigkeitstest zeigten sich keinerlei Unterschiede zwischen einem verschlüsselten und einem unverschlüsselten Device. In beiden Fällen betrug die Schreibgeschwindigkeit auf einer Testpartition mit Ext2-Dateisystem etwa 83 MByte/s.

Klicken Sie auf den Schalter *Volume Properties*, so zeigt die Software eine technische Zusammenfassung des gewählten Volumes an. Um ein einzelnes Device auszuhängen, klicken Sie es zunächst in der Liste oben an und wählen danach *Dismount*. Um alle eingehängten Devices auf einmal auszuhängen, nutzen Sie *Dismount all*.

## Fazit

Veracrypt verpackt ausgeklügelte Verschlüsselungsmechanismen in einem selbst für Einsteiger nutzbaren Gewand. Sowohl die Hidden Volumes wie PIM erhöhen den Schutz der Daten im Zweifelsfall ganz enorm.

Negativ fällt allerdings auf, dass das Projekt die Linux-Version nach wie vor eher stiefmütterlich pflegt. Sehr deutlich zeigen sich die Unterschiede bei den Release Notes der Version 1.22: Während die Windows-Variante etwa schon des Längeren mit deutscher Lokalisierung, Systemverschlüsselung und Volume-Vergrößerung aufwartet, müssen Linux-Nutzer bislang immer noch auf diese sinnvollen und hilfreichen Funktionen des Programms verzichten. (tle) ■

Ubuntu  
SPEZIAL

AUF  
DVD

UBUNTU 18.04



JETZT NEU!

# Ubuntu

02/2018 April 2018 - Oktober 2018

SPEZIAL



Mit 5 Jahren Support:

# Ubuntu 18.04 LTS



## Linux Mint 18.3

- Der Ubuntu-Ableger mit dem beliebten MATE-Desktop
- Mit vielen Treibern und Codecs
- Langzeit-Support bis April 2021

## INDIVIDUELL

Fünf Desktops zur Auswahl: Gnome, KDE Plasma, LXDE, MATE und XFCE

## BROWSER

Im Direktvergleich: Firefox vs. Chrome und Co., schlanke Alternative Min

## Tipps & Tricks

**Firejail:** Programme elegant vom Restsystem abschotten

**CDs rippen:** Mühelos mit Fre:ac und Soundkonverter

**Budget im Griff:** GnuCash hilft beim Verwalten der Kasse



## 5 VERSIONEN

DVD 1: Ubuntu und  
DVD 2: Mint MATE, LXDE, XFCE

# boerse.to

## MIT DVD für nur 12,80 Euro

Bequem online bestellen:  
[shop.linux-magazin.de](http://shop.linux-magazin.de)



Zu OpenStreetMap beitragen

# Sei dabei!



© Teerawut Masawat, 123RF

OpenStreetMap fußt auf den Daten, die Freiwillige zusammentragen und pflegen.

Auch Sie können ganz unkompliziert dazu beitragen.

Karsten Günther

## README

Es ist nicht nur einfach, sondern es macht obendrein großen Spaß, sich am OpenStreetMap-Projekt zu beteiligen. Die fünf wichtigsten Schritte: Daten sammeln, hochladen, in Karten einzeichnen, Detailverbesserungen vornehmen und anschließend die endgültige Karten erzeugen.

Beim Erstellen von Karten gilt es, zunächst die kartografischen Daten zu erheben. Je nach Perspektive ist es einer der großen Vor- beziehungsweise Nachteile von OpenStreetMap (OSM), quasi beliebige Daten in die Karten aufzunehmen. Wo gibt es sonst Karten, die sowohl Hausnummern als auch Briefkästen und Hindernisse für Rollstuhlfahrer in einer Karte vereinigen? Als Kehrseite muss der Benutzer aus der großen Menge an Daten das für ihn Relevante herausfiltern oder viele ähnliche Informationen entweder zusammenfassen oder verwerfen.

Daher fällt es nicht leicht, aus den OSM-Daten gute Karten zu erzeugen – das bedarf einiger Übung und Erfahrung. Hier liegt der Knackpunkt darin, bei der Dateneingabe die relevanten Informationen auf die optimale Weise einzugeben. Nur so lassen sie sich später auch wiederfinden und nutzen.

Heute spielen drei unterschiedliche Methoden, Daten zu sammeln, eine besonders große Rolle: Oft zeichnet der

Beitragende bei Wanderungen oder Radtouren mittels GPS-Tracker die Tour auf. Anhand von Luftbildern kann man fehlende oder unvollständige Kartenteile gut ergänzen. Und schließlich lassen sich durch gute Ortskenntnisse Informationen beitragen, die zeitweise gar nicht oder nur unvollständig zur Verfügung stehen, wie etwa Wege oder Dämme in überschwemmten Gebieten oder durch Wälder verdeckte Wege und Flussläufe.

## Luftikus

Jede der drei Methoden bietet Vor- und Nachteile: GPX-Tracks beschränken sich meist auf kleine Bereiche, sind dort aber oft präzise. Als beste Genauigkeit geben die Gerätehersteller gern Abweichungen unter 3 Metern an, was sich aber in der Praxis nur selten realisieren lässt. Dennoch bilden diese Daten eine wichtige Grundlage aller OSM-Karten.

Luftbilder könnten eine gute und schnelle Alternative zur kartografischen



Aufnahme darstellen, aber die Realität sieht oft anders aus: So stellt Microsoft zwar OpenStreetMap die in der Kartensuche von Bing verwendeten Bilder bereit, doch dabei handelt es sich häufig um altes und kaum korrigiertes Material.

Interessanterweise vertrauen viele Anwender allerdings den fehlerhaften Luftbildern mehr als ihren eigenen, meistens qualitativ besseren GPX-Tracks, wodurch sich systematische Fehler in die Karten einschleichen. In der Praxis spielen zudem insbesondere aus optischen Verzerrungen herrührende Perspektivfehler eine Rolle: So passen oft GPX-Tracks und Wege in den Luftbildern nicht übereinander und müssen manuell zusammengefflickt werden. Außerdem eignen sich Luftbilddaten nur bedingt für das Berechnen von Weglängen und Flächen. Dennoch erweisen sich Luftbilder zur Orientierung oft als ausgesprochen nützlich, weswegen die Geodateneditoren sie als Hintergrundbilder einblenden.

Die von Google veröffentlichten Luftbilder fallen oft deutlich aktueller und besser entzerrt aus als die Microsoft-Pendants, sodass sie sich eigentlich eher für die Kartierung eignen würden. Allerdings lässt das die derzeitige Lizenz nicht zu, weswegen die Editoren sie auch nicht als Hintergrundbilder verwenden dürfen.

Inzwischen kommt einer weiteren Luftbildquelle wachsende Bedeutung zu, nämlich den mit Drohnen selbst erstellten. Diese enthalten oft Geodaten sehr unterschiedlicher Qualität, ihnen fehlt allerdings eine perspektivische Entzerrung. Das Wissen über lokale Gegebenheiten veredelt die in den Karten enthaltenen Daten und sollte entsprechend sorgfältig erfolgen.

## Kombinatorik

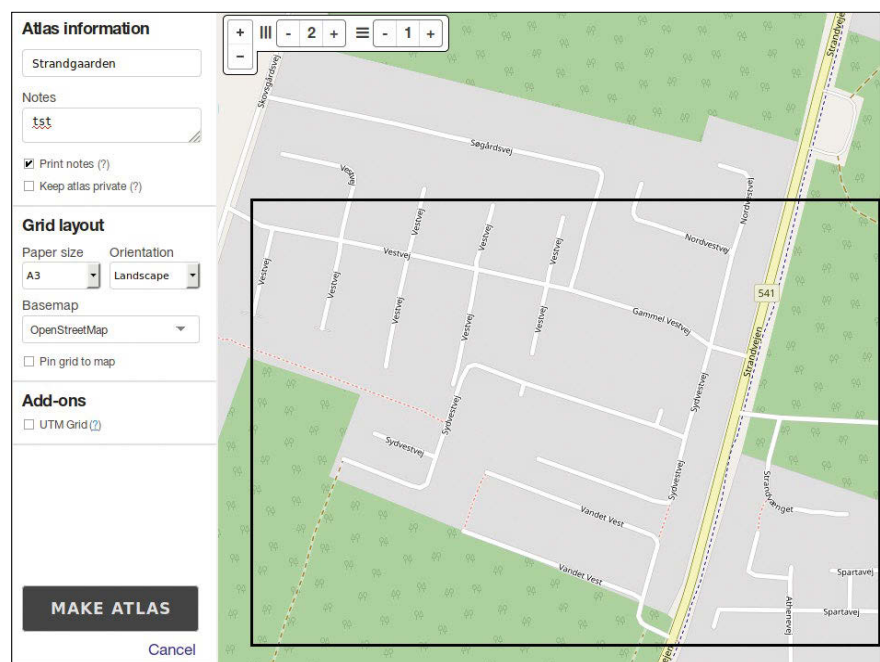
Letztendlich macht die Kombination der drei Methoden den Wert der OSM-Daten aus. Eine weitere Möglichkeit, Geodaten zu erheben, ergibt sich aus „mapping parties“, bei denen sich mehrere Kartografen zusammentun, um ein Gebiet zu erfassen. Das OpenStreetMap-Projekt unterstützt diese Aktionen aktiv [\[1\]](#).

Bei allen Varianten der Datenerhebung stellen sich zwei wichtige Fragen: Wo befindet sich etwas, und worum handelt es sich dabei? Diese beiden Informationen gehören unbedingt in die Kartendaten. Verwenden Sie GPS-Tracks, erzeugen Sie diese idealerweise mit großer Auflösung. Sie lassen sich anschließend direkt im Geodateneditor einlesen und als Grundlage für die Karten verwenden. Falls möglich sollten Sie auch schon direkt beim Erstellen der Tracks besondere, POIs („point of interest“) genannte Punkte markieren, um deren Lage genau zu fixieren.

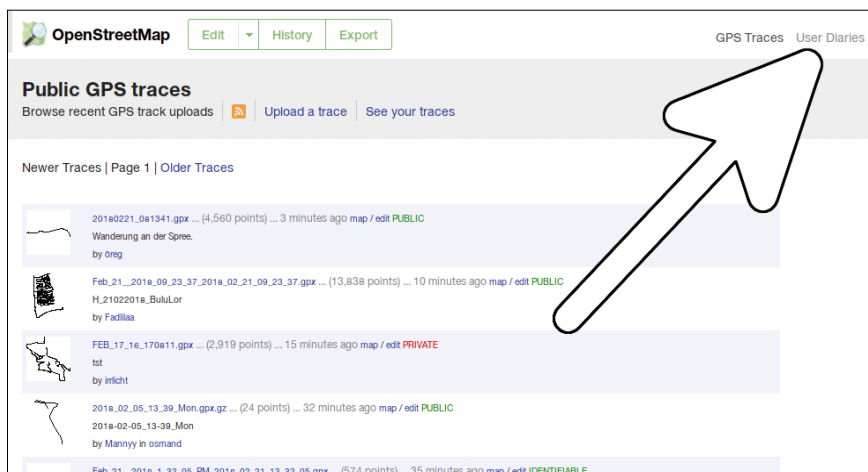
Schwieriger nutzen lassen sich Fotos, die Geodaten enthalten. Sie dienen meist als Gedächtnisstütze für besondere Objekte. Allerdings fehlt den Geodateneditoren bisher die Fähigkeit, diese Bilder direkt zu verwenden. Sie kommen manchmal in Kombination mit „field papers“ (Messtischblätter – vorbereitete Karten zur Korrektur und Ergänzung bestehender Karten) zum Einsatz [\[1\]](#). Sie drucken sie mit dem aktuellen Datenbestand aus, um sie zur Kartierung mit ins Gelände zu nehmen und dort zu verbessern. Fieldpapers.org [\[2\]](#) erlaubt sowohl das Drucken dieser Karten als auch das Hochladen verbesserter Versionen.



Merkaartor 0.18.3  
[LU/merkaartor/](http://lu/merkaartor/)



**1** Die Webseite Fieldpapers.org bietet eine sehr komfortable Möglichkeit, hochauflösende Karten zu erstellen, um sie als Basis für Korrekturen zu nutzen.



## 2 Hochgeladene GPX-Tracks lassen sich später von anderen Anwendern nutzen.

Für alle Varianten der Dateneingabe benötigen Sie einen Account bei OpenStreetMap (siehe Kasten [OSM-Accounts](#)). Alle erhobenen kartografischen Daten befinden sich in einer zentralen Datenbank, von der OSM täglich aktualisierte Abzüge („planet file“) oder „Deltas“ (kleinere Differenzdateien) zur Verfügung stellt. Die Tabelle [OSM-Daten erhalten](#) zeigt, wo Sie diese Daten finden.

Um auch anderen Nutzern zu ermöglichen, auf die von Ihnen erhobenen Daten zuzugreifen, müssen Sie diese auf den OSM-Server laden. Das gilt insbesondere für GPX-Tracks, die Sie unter [Upload GPS Trace](#) direkt einspielen

können. In der Voreinstellung laden Sie diese *privat* hoch, also anonym. Unter *Visibility* stehen aber auch andere Möglichkeiten zur Auswahl. Unbedingt erforderlich sind eine kurze Beschreibung (*Description*) und die GPX-Datei. Nach einigen Minuten steht der Track auf dem Server unter *Users Diaries* [2](#) zur Verfügung.

Aus großen Dateien etwa im PFB-Format extrahieren Sie bei Bedarf Teilbereiche mit dem Werkzeug *Osmconvert* oder dem *Hot Export Tool*, bei dem sich spezielle Features explizit (de-)aktivieren lassen.

Für Testzwecke und kleinere Projekte genügen kleinere Datenmengen. Beginnen Sie zunächst mit einem überschaubaren Bereich, um später die Ergebnisse auf größere Areale auszudehnen. Recht gut funktioniert es, beispielsweise die Daten einer nicht zu kleinen Insel, wie etwa Bornholm, zu Testzwecken einzusetzen. Bei überschaubarer Dateigröße gibt es schon ausreichend viele unterschiedliche Bereiche, um auch einiges an speziellen Problemen zu erkennen.

Die OSM-Daten lassen sich kostenfrei auch zu kommerziellen Zwecken nutzen. Nach einer lange diskutierten Lizenzänderung darf heute jeder die gesamten Daten oder Auszüge davon verwenden, um daraus eigene kommerzielle Produkte zu entwickeln. Das Projekt fordert lediglich eine Nennung der Quelle. Das ermöglicht es beispielsweise den *Veloscouts*, E-Books mit Kartendarstellungen zu verkaufen.

## Daten eintragen

Zum Eintragen eigener Daten kommen hauptsächlich zwei Methoden zum Einsatz: der Online-Editor von OpenStreetMap oder ein externer Offline-Karteneditor wie etwa *Merkaartor*.

Der aktuelle OSM-Online-Editor steht beim Betrachten der Karte jederzeit über den Button *Edit* zur Verfügung [3](#). Heute kommt vorwiegend iD zum Einsatz, ein Plugin-Editor („in-browser“ im OSM-Jargon). Er lässt sich einfacher bedienen und arbeitet schneller als der auf Flash basierende Potlatch2-Editor. Allerdings verwendet er eine völlig andere Syntax

### OSM-Daten erhalten

URL	Inhalt	Aktualisierung
<a href="http://download.geofabrik.de/">http://download.geofabrik.de/</a>	Länder und Kontinente	täglich
<a href="http://www.overpass-api.de">www.overpass-api.de</a>	mittlere Ausschnitte	minütlich
<a href="http://download.openstreetmap.fr/">http://download.openstreetmap.fr/</a>	große Ausschnitte	minütlich
<a href="http://download.bbbike.org/osm/bbbike/">http://download.bbbike.org/osm/bbbike/</a>	kleine Ausschnitte	wöchentlich
<a href="https://export.hotosm.org/en/v3/">https://export.hotosm.org/en/v3/</a>	Ausschnitte	unterschiedlich

### OSM-Accounts

Bei OSM gibt es (mindestens) zwei unabhängige Accounts: Zum Editieren benötigen Sie ein Login, das Sie über die Karte erreichen. Um im Wiki mitzuwirken, benötigen Sie einen zweiten Account. In beiden Fällen genügt ein Nickname, Mail-Adresse

und Passwort. Mit dem Erstellen der Accounts geben Sie das Einverständnis, dass die OpenStreetMap die hochgeladenen Daten kommerziell nutzen darf. Zusätzlich gibt es noch ein Forum; um darin zu schreiben, benötigen Sie einen weiteren Account.

und etwas andere Konzepte. Es lohnt daher, den Rundgang (*Walkthrough*) einmal komplett zu absolvieren.

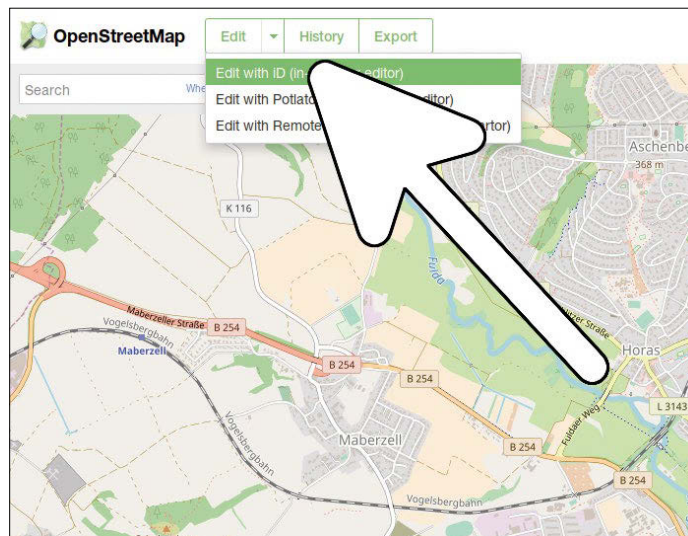
Im OSM-Jargon heißen alle Eintragungen in den Karten „Features“. Das betrifft insbesondere sämtliche Objekte, die sich durch Punkte („Points“ oder „Nodes“), Linien oder Bereiche (Flächen: „Areas“ oder „Ways“) darstellen lassen. Sie wählen ein Objekt durch Anklicken aus, was zum Hervorheben des Punkts führt, der dieses Objekt repräsentiert. Links neben dem Kartenfenster erscheint der Dialog *feature editor* zur Auswahl von Objekteigenschaften. Dort stellen Sie ganz oben den Typ des Objekts ein; darunter erscheinen mehrere Dialogfelder, um abhängige Eigenschaften zu beschreiben.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, nach Feature-Namen zu suchen. Bei geschlossenem Feature-Editor zeigt iD das Suchfeld *Search*, über das Sie global nach benannten Objekten suchen.

## Verändern und hinzufügen

Über drei Buttons am oberen Rand des Bildfensters erzeugen Sie neue Objekte oder manipulieren bestehende. Der erste links außen dient zum Setzen von Punkten, die Sie dann mit Eigenschaften versehen. Zunächst suchen Sie unter *Search* den passenden Typ für den Punkt. Sofern die entsprechenden Informationen zur Verfügung stehen, füllen Sie danach die weiteren Dialogfelder aus. Sie beenden das Editieren durch einen Druck auf die Eingabetaste beziehungsweise einen Klick auf das Häkchen am oberen Rand des Dialogfensters. Mit einem Rechtsklick im Bildfenster rufen Sie für jeden Punkt ein Kontextmenü auf, das es Ihnen erlaubt, den Punkt zu entfernen. Nehmen Sie Veränderungen vor, erscheinen am oberen Rand des Bildfensters die Schalter *Undo* und *Redo*.

Über *Area* erzeugen Sie flächige Bereiche wie Gebäude, Gebiete (Wälder, Seen, Heide) und andere abgegrenzte Flächen wie etwa Spielplätze oder Freizeitparks. Diese abgegrenzten Flächen beginnen mit einem Startpunkt, den Sie durch einen Druck auf die Leertaste setzen. Sie beenden die Flächendefinition



**3** Für kleinere Eintragungen eignet sich der in OSM integrierte Karteneditor iD.

mit [Eingabe] oder durch einen Mausklick auf den ersten Punkt. Anschließend stellen Sie auch hier wieder die Eigenschaften des Objekts über die Dialogfelder des Feature-Editors ein.

Eine Reihe von Tricks hilft beim Zeichnen der Objekte: Über das Kontextmenü stehen spezielle, durch gestrichelte Linien gekennzeichnete Optionen bereit **4**, die das exakte Platzieren beispielsweise von Hausecken oder Rundungen erlauben. Aktivieren Sie dafür zunächst ein bereits grob gezeichnetes Objekt mit einem Rechtsklick auf die rote Umrandung. Sehen Sie dann im Kontextmenü nach, ob eine entsprechende Option bereitsteht. Falls nicht, geben Sie zunächst den Typ des Gebäudes ein und versuchen es dann erneut.

Nicht ganz einfach lässt sich die Frage beantworten, wann man ein Objekt als Fläche und wann man es als Punkt eintragen soll. Grundsätzlich markieren Sie größere Flächen als solche und tragen kleinere Objekte wie etwa Briefkästen als Punkte ein. Bei speziellen Objekten wie einem Berggipfel, einer benannten Landzunge oder einem Bahnhof kann es sinnvoll sein, sie zusätzlich als Punkt zu markieren. Dabei geben Sie den Umriss des Objekts als Fläche ein, mit einem Punkt in der Mitte als „virtuelles Objekt“. Dabei darf aber keine Verwechslungsgefahr mit dem realen Objekt bestehen.

Diese Vorgehensweise stellt die Praxis vieler Kartografen dar, findet aber nicht

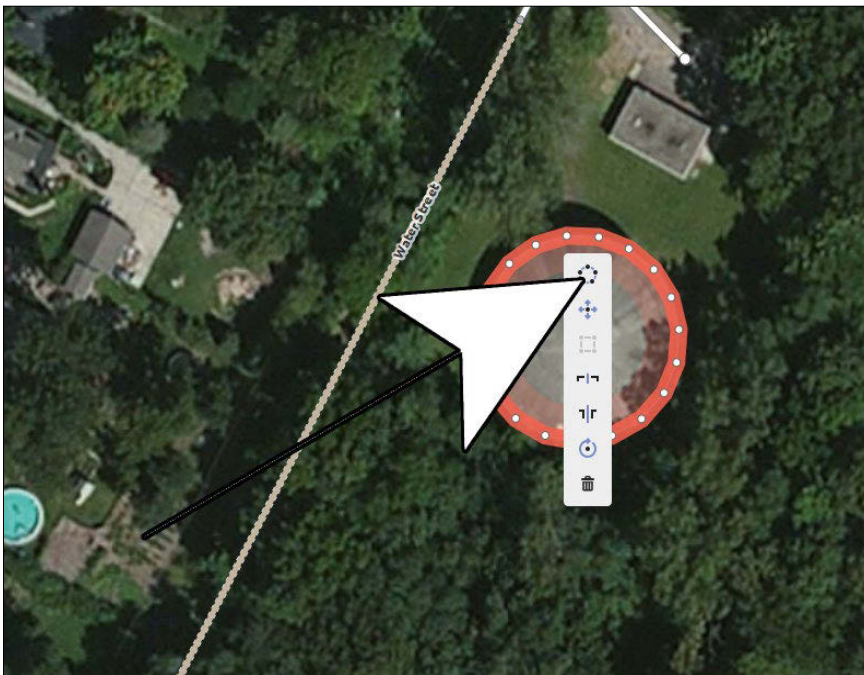
unbedingt das Gefallen der OSM-Entwickler: Es erschwert die Zählung von Objekten [↗](#). In Zweifelsfällen lohnt es sich, nachzusehen, wie andere Kartografen vergleichbare Aufgaben lösen [↗](#). Im OSM-Wiki [↗](#) finden Sie eine alphabetische Liste oft benötigter Objekte und Hinweise, wie man diese normalerweise benennt.

## Strukturen verbinden

Linien stellen die wichtigsten Elemente der Karte dar, nämlich alle Arten von Verbindungen: Straßen, Routen, Touren, aber auch Flüsse, Pfade oder Eisenbahnlinien. Entsprechend umfangreich gestalten sich die Möglichkeiten der Auszeichnung. Solche Objekte definiert iD durch eine Linie, die in der Mitte der physikalischen Struktur verläuft. Damit kennzeichnet es nur deren Verlauf, nicht jedoch die tatsächliche Breite einer Straße. Um später ein Routing zu ermöglichen, müssen Sie die Linie mit anderen, kreuzenden Strukturen verbinden.

Sie beenden das Zeichnen des Linienverlaufs durch einen Mausklick auf den letzten Punkt der Struktur oder mit der Eingabetaste. Anschließend weisen Sie den Objekten im Feature-Editor die passenden Attribute zu. So spielt beispielsweise die Oberflächenbeschaffenheit (*Surface*) eine wichtige Rolle, um festzustellen, für welche Art von Fahrzeugen sich die Wegstrecke eignet.





4 Das Kontextmenü von iD enthält unter anderem Hilfen für das Zeichnen speziell geformter Objekte.

Um ein Routing zu ermöglichen, müssen Sie aufeinanderstoßende Linien verbinden. Zeichnen Sie daher auch Straßen und Wege unterschiedlichen Ranges – beispielsweise einen Feldweg, der auf eine Bundesstraße mündet – so ein, dass ein durchgängiges Konstrukt entsteht [5](#). Das gilt selbst, wenn die Straße zunächst einen Radweg und dann noch einen breiten Graben überquert. Ähnliche Situationen gibt es manchmal am Ende von Sackgassen, wo es für Fußgänger und Radfahrer zwar Barrieren, aber eben auch Durchgänge gibt: Tragen Sie diese möglichst genau ein.

Finden Sie veraltete oder falsche Einträge in der Datenbank, klicken Sie diese im Editor an und löschen sie über das Kontextmenü aus der Datenbank. Bei gedrückter Umschalttaste lassen sich dabei auch mehrere Objekt markieren.

## Straßen und Wege taggen

Editoren helfen Ihnen zwar beim schnellen Eintragen von Objekten in die Karte, aber beim eigentliche Auszeichnen assistieren sie nur. Sie sollten sich deswegen als Kartograf mit den wichtigen Tags

vertraut machen, also den zur Auszeichnung verwendeten Schlüsselwörtern.

Als besonders schwierig erweist sich das Taggen von Radwegen, nicht zuletzt wegen der vielen Varianten – etwa Radwege an Straßen, auf Straßen, als gemischte Fuß- und Radwege oder Schnellradwege. Grundsätzlich kennzeichnet `cycleway` einen Radweg. Verläuft er an einer Straße, verwendet man normalerweise `cycleway=*` und `highway=*`. Verläuft er auf der Straße, dient `cycleway=lane` als richtige Auszeichnung. Separate Radwege markiert `cycleway=track`, aber nur die nicht nebenläufigen. Für Trassen, die sich dann und wann weiter von der Straße entfernen, wäre `highway=cycleway` die korrekte Auszeichnung [6](#).

Bei den unterschiedlichen Straßen und Wegen erhöht sich der Schwierigkeitsgrad nochmals. Zunächst gilt es, zwischen Straßen und Wegen zu unterscheiden. Straßen definiert irgendeine Art von Befestigung, sie erhalten als Hauptattribut `highway=Typ`. Allerdings erhalten auch Wege häufig dieses Hauptattribut, die weiteren Attribute kennzeichnen dann die Unterschiede. Drei Stufen regeln die Zuordnung von Straßen: die Bedeutung im Verkehrsnetz (Haupt-/Nebenstraßen), der Ausbauzustand sowie die Baulastträger (Bundes-/Landes-/Kreisstraße).

Meistens markiert `highway=primary` Bundesstraßen, `highway=secondary` und `highway=tertiary` stehen für Landesstraßen. Aber auch die Bezeichnungen für Straßen sind nicht ganz einfach: Ein kurzer Blick in das Wiki zeigt beim Stichwort *Landesstraßen*: „Die offizielle Kurzbenennung von Landesstraßen besteht aus dem Buchstaben L (S / St für Staatsstraßen), gefolgt von einem Leerzeichen, gefolgt von der Nummer, also z.B. 'L 10' (nicht: 'L10'). In Bayern (Kürzel 'St') und Sachsen (Kürzel 'S') werden Landesstraßen abweichend als Staatsstraßen bezeichnet.“ Landesstraßen definiert im Allgemeinen `highway=secondary`, aber nicht im Saarland: Dort gibt es keine Kreisstraßen, sondern nur „Landesstraßen zweiter Ordnung“ (`tertiary`), die man an Nummern ab L 200 erkennt.

### Listing 1

```
highway=motorway
+ ref=*
+ oneway=yes
+ lanes=*
+ maxspeed=* (oder
Maximalgeschwindigkeit)
```

### Listing 2

```
highway=motorway_junction
name=* (wenn vorhanden)
ref=Nummer
```

### Listing 3

```
highway=trunk
+ motorroad=*
+ name=*
+ ref=*
+ lanes=*
```

Straßen lassen sich also normalerweise nicht mit einem einzelnen Tag ausreichend genau beschreiben, sondern nur mit einer ganzen Reihe davon. Für das korrekte Auszeichnen einer Autobahn empfiehlt sich beispielsweise die Tag-Liste aus [Listing 1](#), für die Auf- und Abfahrten die aus [Listing 2](#), bei Schnellstraßen greift dagegen das Set aus [Listing 3](#).

Nebenstraßen, die zwischen Gemeinden verlaufen und meist keine Kilometermarken besitzen, gelten als nicht klassifiziert und erhalten daher das Attribut `highway=unclassified`. Dieses Tag markiert allerdings viele weitere, kleine Straßen, wie etwa Wirtschaftswege. Über das Oberflächenattribut lässt sich etwas über die Art der zu bearbeitenden Straße sagen: `surface=unpaved` steht für Straßen ohne Asphalt [↗](#).

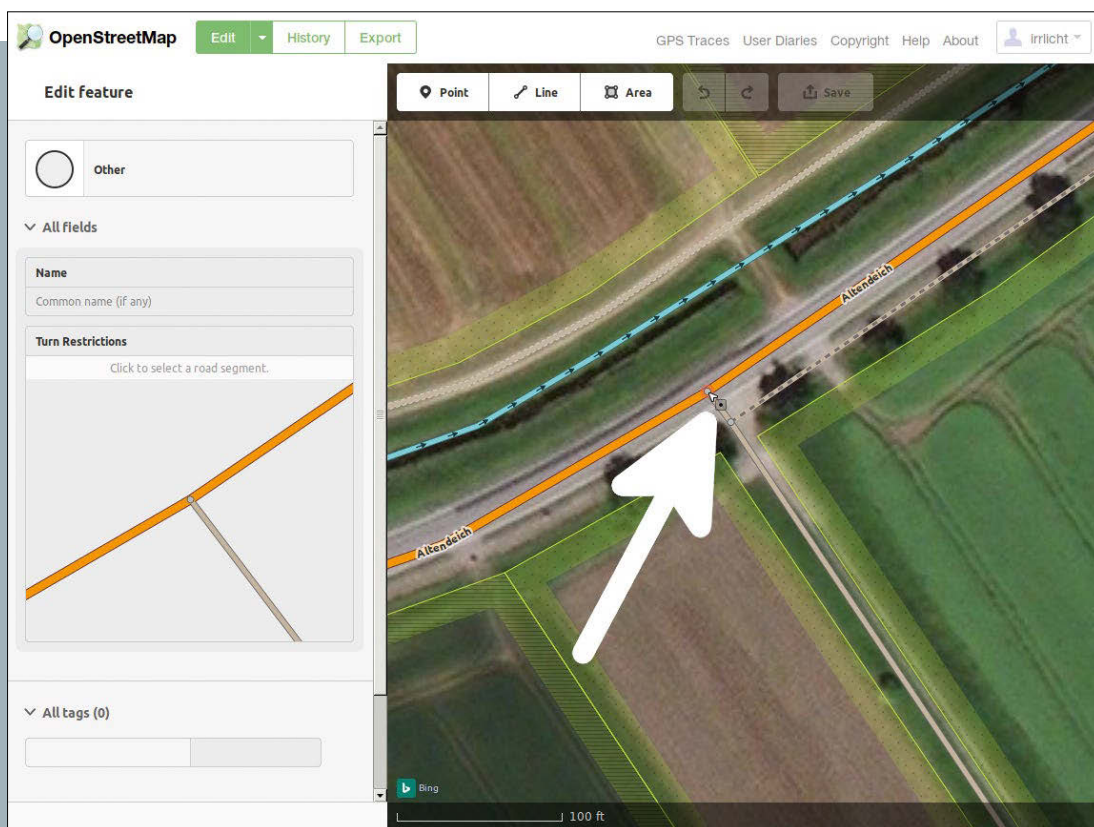
Interessanterweise setzte sich selbst für Fußwege und Pfade `highway=Typ` als Hauptattribut durch, meist als `Typ footway` oder `path`. Die letztere Variante kennzeichnet unter anderem Trampelpfade, wohingegen Fußgängerzonen

normalerweise als `highway=pedestrian` gelten. Sehr kleine Wald-, Feld- oder Wirtschaftswege kennzeichnet in der Regel `highway=track`, wobei `tracktype=*` unterscheidet, worum genau es sich handelt. Die Werte variieren hier zwischen `grade1` für minimal befestigt bis `grade5`, das auf eine unbefestigte Oberfläche hinweist.

Einbahnstraßen erhalten das Tag `oneway=yes`. Dazu zeichnen Sie den Weg zunächst in der befahrbaren Richtung ein und setzen danach das Tag [↗](#).

## Hindernisse

Straßen und Wege werden im Alltag von unterschiedlichsten Hindernissen überlagert, von denen manche für die unterschiedlichen Verkehrsteilnehmer verschiedene Rollen spielen. So halten Poller auf dem Fahrweg zwar Pkws und Lkws auf, nicht aber Fahrräder und Fußgänger. Bei Schranken oder beweglichen Brücken sieht die Situation dagegen wieder anders aus.



5 Nur wenn Sie eingefügte Wege und Straßen mit vorhandenen verbinden, ist später ein Routing möglich.

Prinzipiell gibt es zwei Arten von Barrieren. Linienförmige entstehen beispielsweise, wenn sich Straßen und Wege in unterschiedliche Richtungen aufteilen und dann höhenversetzt verlaufen, etwa an steilen Hängen oder Kliffs. Punktförmige Barrieren stellen normalerweise installierte „Schikanen“ dar („durch Ausnutzung staatlicher oder dienstlicher Machtbefugnisse getroffene Maßnahme“ [🔗](#)) dar. Sie tragen normalerweise das Tag `barrier=Typ`, Lücken macht `barrier=entrance` kenntlich. In der Praxis wichtige Typen von Hindernissen fasst die Tabelle [Barrieren](#) zusammen.

Für oft benötigte Objekte gibt es eine vorbereitete Liste von Tags, anhand derer Sie schnell die passenden Attribute finden [🔗](#). Sie versteht sich nicht unbedingt als Standard oder verbindliches Regelwerk, sondern eher als Hilfestellung, um schnell die gewünschten Resultate zu erzielen. Achtung: Viele Auszeichnungen unterscheiden sich regional. Was in den USA oder in Australien gebräuchlich ist, erweist sich bei europäischen Karten zuweilen als wenig sinnvoll.

OSM erlaubt es auch, neue Tags einzuführen. Kommen viele neue, möglicherweise redundante oder widersprüchliche Tags zum Einsatz, führt das unter Umständen aber zu Inkonsistenzen und Konflikten, zu Problemen beim Rendern der Karten und bei statistischen Auswertungen zu falschen Ergebnissen. Insbesondere in Rendering-Programmen verursachen neue Tags zusätzlichen Aufwand und kommen erst nach einigen Wochen zum Tragen. Daher gilt es als gute Praxis, so wenig neue Tags zu verwenden wie möglich.

## Interessante Punkte

Points of Interest oder kurz POIs gehören unbedingt mit in Karten. Für Radfahrer und Wanderer sind Aussichtspunkte und Wetterunterstände von großer Bedeutung, für Autofahrer eher Raststätten und Parkplätze.

Während man Straßen und Wege immer zunächst als Linien einträgt, handelt es sich bei POIs zumindest um Punkte oder, sofern sinnvoll, auch um Gebäude-

umrisse. Allerdings führt dies oft zu Schwierigkeiten: So fällt es zwar leicht, die Koordinaten etwa eines Leuchtturms per GPS-Tracker aufzuzeichnen, aber das Gebäude komplett abzuschreiben gelingt oft nicht einfach. Hier helfen wieder Luftbilder weiter.

Was Sie beim Kartieren als POI ansehen, bleibt Ihnen überlassen. Allerdings gilt auch hier: Wer sich an die Gepflogenheiten der anderen Kartierer hält, unterstützt deren Arbeit besonders gut. Als relevante Informationsquelle gilt auch hier die oben erwähnte Aufzählung wichtiger Objekte [🔗](#).

## Gute Praxis

Damit OpenStreetMap sich weiter so gut entwickelt wie in den letzten Jahren, braucht das Projekt die Hilfe seiner Nutzer. Neben dem Ergänzen von bestehenden Karten gehört auch das Korrigieren von Fehlern zu den wichtigen Aufgaben. Oft ändern sich im Lauf der Zeit die Situationen vor Ort oder wurden beim Kartieren nicht richtig wiedergegeben.

Insbesondere sollten Sie Dinge so kartieren, wie sie sich in der Realität darstellen, und nicht so, wie sie sein sollten oder könnten. Das betrifft oft Schreibweisen, aber auch den Verlauf von Straßen und Wegen beziehungsweise Barrieren. Es lohnt sich auch, ein bereits kartiertes Gebiet erneut aufzunehmen und dabei eventuelle Abweichungen ausfindig zu machen. Tragen Sie diese in die Karte ein, meldet sich manchmal ein anderer Helfer, um mit Ihnen die abweichenden Einträge zu diskutieren.

Temporäre Objekte sollten Sie normalerweise nicht in die Karte aufnehmen – eine bekannte Ausnahme bilden beispielsweise die immer wieder genutzten Dokumenta-Ausstellungsflächen.

Einige weitere Regeln erleichtern das Nutzen der eingetragenen Daten. Vor dem Speichern eines Datensatzes geben Sie normalerweise einen aussagekräftigen und kurzen Kommentar ein. Das allgemeine Tag `name=Objektname` sollten Sie nur im engeren Sinn verwenden, also nicht, um etwas zu beschreiben, sondern nur, um die Benennung eines Ob-

Barrieren	
Tag	Typ
yes	Barriere unbekannter Art
ditch	Graben
fence	Zaun
cable_barrier	Seilzaun
guard_rail	Leitplanke
handrail	Geländer
hedge	Hecke
kerb	Bordstein
hampshire_gate	entfernbarer Weidezaun
tank_trap	Panzersperre
wall	Wände
retaining_wall	Stützmauer
city_wall	Stadtmauer
block	Steine, Findlinge
bollard	Poller
cattle_grid	Weiderost, also nur Viehbarriere
chain	Ketten
cycle_barrier	Fahrradschikane
border_control	Grenze
gate	Tor, Schranke
lift_gate	Schlagbaum
log	quergelegte Bäume
sally_port	Durchgangsschleuse
stile	Tritt über Zaun
turnstile	Drehkreuz



jekts anzugeben. Tragen Straßen oder andere Objekte zwar einen Namen, den Sie aber nicht kennen, vermerken Sie das durch `fixme=name`. Bei Objekten ohne Namen lassen Sie das Tag `name=*` weg. Positionen von Objekten, die sich nicht exakt ermitteln lassen, dürfen Sie schon schätzen, sollten das aber in diesem Fall durch `FIXME=Position` `estimated` kennzeichnen.

Neue Tags (Attribute) sollten Sie nur in Ausnahmefällen einführen. Dokumentieren Sie das Tag in solch einer Situation unbedingt mit einem Beispiel versehen im OSM-Wiki: Nur so ist es möglich, dass andere Nutzer die neue Marke bei ihrer Arbeit richtig verwenden. Viele Tags enthalten mehrere, durch Strichpunkte getrennte Werte. Das erschwert das Auffinden von Werten, weswegen Sie es möglichst selten einsetzen sollten. Diese und weitere Regeln beschreiben die *Good practices* im OSM-Wiki [\[1\]](#).

## Fazit

Es bedarf Sorgfalt und einiger Ausdauer, an OpenStreetMap mitzuarbeiten. Dafür macht es aber viel Spaß, zu sehen, wie eigene Änderungen oder Ergänzungen einige Minuten später in den Karten erscheinen. Interessanterweise übernimmt auch Google inzwischen gern und lautlos viele Änderungen von OSM ins eigene Kartenmaterial. Bis allerdings die Routing-Services die Änderungen wahrnehmen, dauert es etwas länger.

Die wichtigsten Informationen gewinnen Sie in der Realität. Zwar hilft auch das Abzeichnen von Luftbildern durchaus bei der Kartierung, doch effizienter ist es, Wege mit dem Rad abzufahren. Sammeln Sie dabei Notizen über den Verlauf, die Straßenoberflächen und Wetterunterstände am Wegesrand – das hilft auch anderen OSM-Nutzern wirklich weiter. (tle/jlu) ■



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qr/40295](http://www.linux-user.de/qr/40295)

# LINUX

MAGAZIN

## 33% Rabatt

### TESTEN SIE JETZT 3 AUSGABEN FÜR 16,90 €



OHNE DVD 12,90 €

Nur für kurze Zeit!

## SICHERN SIE SICH JETZT IHR GESCHENK!

Ubuntu Spezial oder LinuxUser Spezial im Wert von 12,80 €



Telefon: 0911 / 9939 90 98

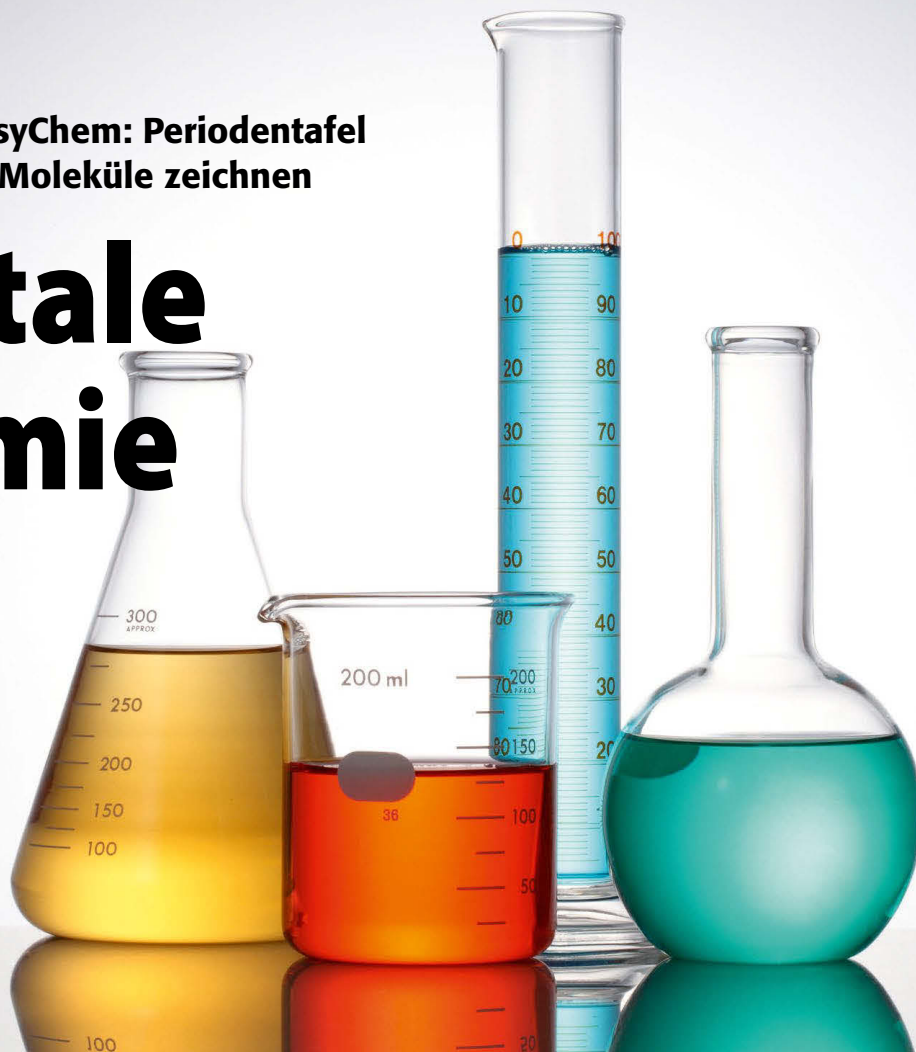
Fax: 01805 / 861 80 02

E-Mail: [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de)

Einfach bequem online bestellen: [shop.linux-magazin.de](http://shop.linux-magazin.de)

Kalzium und EasyChem: Periodentafel betrachten und Moleküle zeichnen

# Digitale Chemie



© Takashi Honma, 123RF

Dank Chemiesoftware wie Kalzium und EasyChem haben Sie Informationen zur Periodentafel schnell zur Hand und zeichnen auf einfache Weise Moleküle.

Anzela Minosi

## README

Auf der Periodentafel stehen zwar alle Elemente, doch es fehlen Zusatzinformationen etwa zu Isotopen. Hier springt Kalzium in die Bresche. Das Programm EasyChem hilft anschließend dabei, chemische Verbindungen augenfällig zu visualisieren.

In Chemie-Schulbüchern klebt die obligatorische Periodentafel oft auf der Innenseite des Buchdeckels, lässt aber häufig nützliche Informationen vermissen. So fehlen meist Angaben zur Elektronegativität, den Isotopen eines Elements und anderes mehr. Stellen Sie die notwendigen Informationen zusammen, gestaltet sich das Zeichnen von Molekülen mit generischen Zeichenprogrammen wie LibreOffice Draw nicht minder mühselig. Das Verbinden der Atome durch Linien dauert eine gefühlte Ewigkeit; überlappen dann die Verbindungen einzelne Atome, benötigen Sie zusätzliche Zeit zum Nachbessern.

Einfacher geht es, wenn Sie statt der papiernen Periodentafel eine Chemiesoftware zur Hand nehmen, und das generische Grafikprogramm durch eine spezifische Software zum Zeichnen von Molekülen ersetzen. Das Duo Kalzium und EasyChem erfüllt genau diese beiden Anforderungen.

## EasyChem

Alle gängigen Distributionen führen derzeit EasyChem 0.6 [in den Repositories](#), sodass Sie das Programm in der Regel bequem über die Paketverwaltung einrichten. Sie starten die Software dann mit dem entsprechenden Starter oder über Eingabe von `easychem` im Terminal.

Die Mitte des schlichten Programmfensters nimmt ein Zeichenblatt ein, auf dem Sie sofort loslegen können. Um etwa das Wassermolekül  $\text{H}_2\text{O}$  zu erstellen, klicken Sie im unteren Teil des Fensters auf *Add bonds*. Dann wählen Sie als *Bond type* den Eintrag *Atom/Group* aus dem Ausklappmenü und klicken mit der linken Maustaste auf das Zeichenblatt. Im sich nun öffnenden Dialog *Edit or add Atom* geben Sie zunächst den Namen des Elements ein und bestätigen mit *OK*.

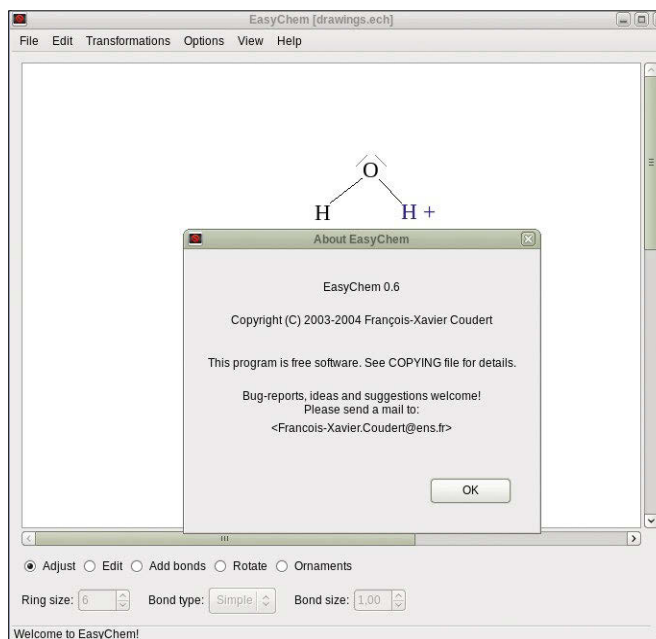
Atome oder Bindungstypen wie Linien oder Kreise bewegen Sie bei Bedarf, um Moleküle in der richtigen Geometrie zu

erzeugen **1**. Dazu wählen Sie das Optionsfeld *Adjust* und positionieren die Elemente an den gewünschten Stellen. Beim Bewegen der Atome mit der Maus fällt auf, dass diese alle paar Zentimeter einrasten. Das erleichtert es, mehrere Atome auf einer horizontalen Linie zu platzieren.

Um die Atome miteinander zu verbinden, existieren mehrere Arten von Linien. Klicken Sie erneut auf *Add bonds*, und wählen Sie als Typ *Simple*, da das Molekül aus Einfachbindungen besteht. Anschließend zeichnen Sie mit der linken Maustaste die gewünschten Linien. Ziehen Sie eine Linie über ein Atom hinweg, rückt die Software dieses automatisch in den Vordergrund, sodass die Linie es nicht kreuzt. Sobald eine Linie sich einem Atom nähert, rastet sie kurz davor ein.

Atome besitzen zudem Ornamente wie die freien Elektronenpaare. Um solche einzufügen, klicken Sie auf das Optionsfeld *Ornaments* und ein weiteres Mal auf das Atom, das die Ornamente braucht. Im darauffolgenden Fenster *Edit Ornaments* wählen Sie unter Typ *Non-bonding pair*.

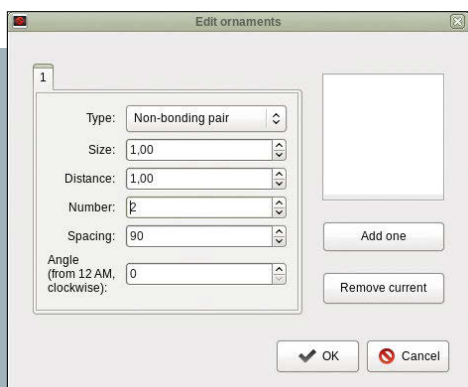
Die Anzahl der freien Elektronenpaare legen Sie im entsprechenden Feld fest. Zusätzlich dürfen Sie bestimmen, bei welchem Winkel die Elektronenpaare jeweils beginnen. Diese Einstellung hilft, falls sich das Atom unten befindet, denn so überlappen in der Grafik die zusätzlichen Ornamente nicht die Bindungslinien zwischen den Atomen **2**.



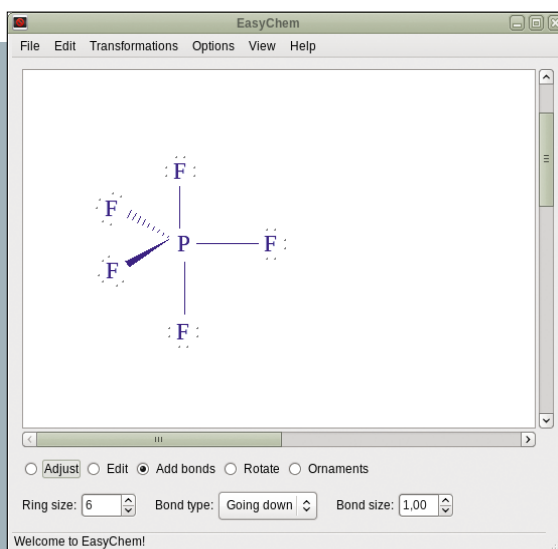
**1** Für formale Ladungen existiert kein eigenes Eingabefeld. Sie haben jedoch die Möglichkeit, diese zusammen mit den Symbolen für die Elemente einzugeben.

Um die Farben der Zeichenelemente zu ändern, versetzen Sie das Programm durch einen Klick auf das Optionsfeld *Edit* in den Modus zum Bearbeiten. Möchten Sie das Molekül an eine andere Stelle platzieren, aktivieren Sie *Adjust*, markieren mit der Maus alle gewünschten Elemente und ziehen die Gruppe zur neuen Position.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, räumliche Strukturen von Verbindungen (VSEPR) zu erstellen. Dazu gehen Sie im Prinzip wie für das Wassermolekül beschrieben vor. Um den 3D-Effekt einer Verbindung hervorzuheben, be-



**2** Freie Elektronenpaare fügen Sie durch einen Klick auf das Atom ein. Es sind allerdings noch ein paar Einstellungen vonnöten, damit die Anzeige optimal passt.



**3** Für VSEPR eignen sich die Bindungstypen *Going-up* sowie *Going-down*, mit denen Sie einen dreidimensionalen Effekt erzeugen.



nutzen Sie als Typ bei den Bindungen *Going up* oder *Going down* [3](#).

Die **organische Chemie** kommt in EasyChem ebenfalls nicht zu kurz: So erlaubt es das Programm unter anderem, **Benzol**ringe zu erstellen. Dazu legen Sie zunächst im Feld *Ring size* die grundlegende Größe fest und klicken anschließend auf *Add bonds*. Danach halten Sie [Strg] gedrückt und erzeugen anschlie-

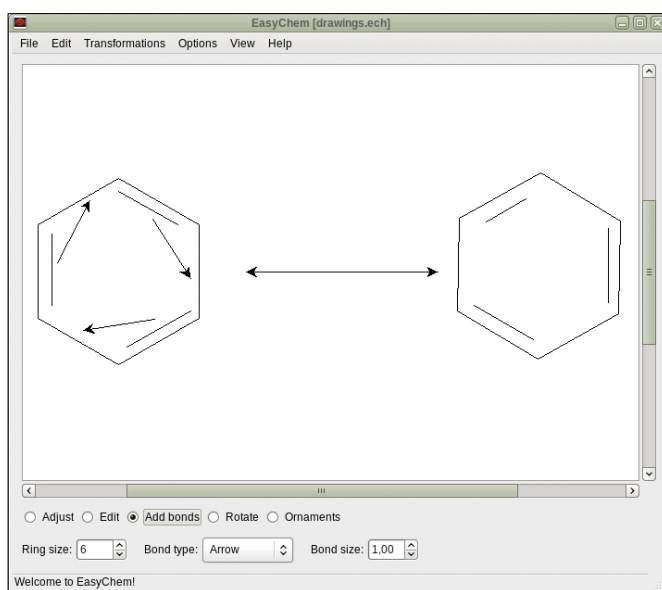
ßend durch einen Klick auf das Zeichenblatt den passenden Ring [4](#).

Manchmal ist es erforderlich, die mit EasyChem erstellten Zeichnungen in andere Programme einzufügen, wie etwa in LibreOffice Writer. Dazu exportieren Sie die Daten in das Format **FIG** [4](#) und öffnen sie anschließend in Inkscape [4](#) – die mit EasyChem erstellten Grafiken basieren auf Vektoren.

Unter Inkscape markieren Sie das gesamte Zeichenblatt mit [Strg]+[A] und klicken auf *Objekt | Gruppierung aufheben*, um die chemischen Verbindungen unabhängig voneinander zu bearbeiten. Anschließend gruppieren Sie die Einzellelemente wieder, indem Sie die Objekte mit [Strg] und der linken Maustaste auswählen und auf *Objekt | Gruppieren* klicken. Zu guter Letzt exportieren Sie die Zeichnung am besten als Bild mit der Endung .png und fügen es etwa in ein LibreOffice-Dokument ein.

#### 4 Möchten

Sie sich mit organischer Chemie beschäftigen, finden Sie in EasyChem ebenfalls die passenden Möglichkeiten.



## Kalzium

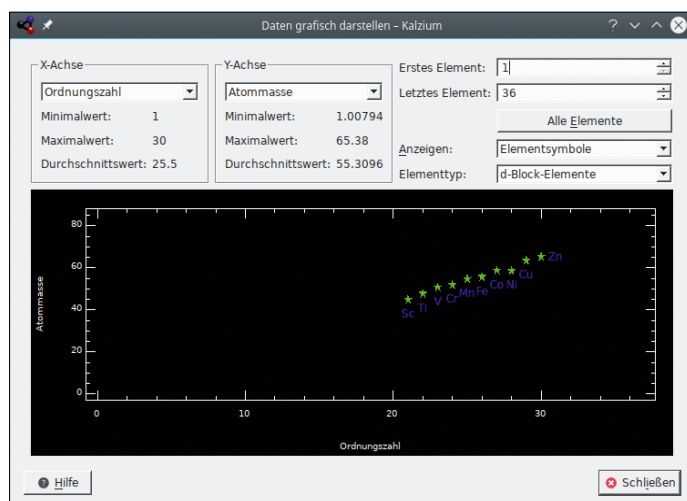
Wie EasyChem findet sich auch die KDE-Software Kalzium [4](#) in den Repositories aller gängigen Distributionen. Sie bietet neben einer umfangreichen Periodentafel mehrere weitere Tools. Nach der Installation der Software finden Sie Kalzium in der Regel unter *Anwendungen | Lernprogramme | Wissenschaft*.

Die Ansicht nach dem Start beinhaltet die bekannte Übersicht über die Elemente. Das *Klassische Periodensystem*, das Sie links oben im Ausklappmenü einstellen, gruppiert die Elemente nach Metallen und Nichtmetallen. Sobald Sie am unteren Rand der Anzeige mit dem Mauszeiger über den Namen einer der beiden Gruppen fahren, verdunkeln sich die Elemente, die nicht zu dieser Familie gehören, sodass die Mitglieder besser hervortreten.

Kalzium mangelt es nicht an Animationen. Sobald Sie die Anzeige der Periodentafel durch Auswahl einer anderen Ansicht ändern, animiert es den Übergang zur neuen Ansicht. Selbst wenn Sie mit dem Mauszeiger über ein Element fahren, holt die Software es auffällig in den Vordergrund.

**5** Unter Kalzium existieren neben der klassischen Periodentafel diverse Farbverläufe. Hier sind die Elemente mit der höchsten Elektronegativität rötlich dargestellt, während Elemente mit einer niedrigeren Elektronegativität eine blässere Farbe aufweisen.

**6** Mit dem Plotter in Kalzium setzen Sie diverse Werte der Elemente zueinander in Beziehung. So zeigt sich, dass die Atommasse mit zunehmender Ordnungszahl ansteigt.



Durch einen Doppelklick auf ein Element erscheinen dazugehörige Informationen in einem Popup-Fenster. Hier finden Sie unter anderem Schmelz- und Siedepunkt, die verkürzte **Elektronenkonfiguration**, die **Atommasse** und die **Oxidationszahl** des jeweiligen Elements.

Im Tab *Isotope* führt das Programm die zum Element gehörigen **Isotope** auf. Zudem verlinkt Kalzium die Informationen im Popup-Fenster mit diversen Webseiten, sodass Sie durch einen Klick auf eine Information dorthin gelangen. Der Tab *Sonstiges* verrät den Namensursprung des Elements und dessen Entdecker.

Die Gruppennamen dürfen Sie konfigurieren; unter *Ansicht | Nummerierung* wählen Sie unter anderem **IUPAC** aus. Mit dieser Ansicht nutzt Kalzium die modernen Namen. Außerdem gibt es noch *IUPAC (alt)* beziehungsweise *CAS*. Bei dieser Auswahl blendet die Software die veralteten Namen ein, zeigt aber zu-

gleich die Zahl der Valenzelektronen eines Elements.

Ein Klick auf *Schema* erlaubt, das Farbschema der Periodentafel zu beeinflussen. So zeigt die Applikation auf Wunsch anstelle der Abkürzungen Symbole, die mit den einzelnen Elementen in Verbindung stehen. So erfahren Sie gleich, wo dieses Element zum Einsatz kommt.

Möchten Sie die Trends der Periodentafel beobachten, klicken Sie in der Liste *Farbverläufe* auf einen Eintrag. So erkennen Sie dadurch gut, wo sich die Elemente mit der höchsten **Elektronegativität** befinden oder welche Elemente zu den schwersten gehören **5**. Neben den Isotopen, die in der Ansicht für ein Element erscheinen, erreichen Sie über die Iconleiste noch eine umfangreiche *Isotopentabelle*, die allerdings keine aktiven Elemente enthält.

Die Software veranschaulicht die Trends der Periodentafel zudem grafisch.

**Organische Chemie:** Teilbereich der Chemie, der sich mit den Eigenschaften bestimmter Kohlenstoffverbindungen beschäftigt.

**Benzol:** Farblose Flüssigkeit, die aus sechs Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen besteht.

**FIG:** Xfig Drawing. Ein Format zum Speichern von Vektorgrafiken.

**Elektronenkonfiguration:** Gibt an, in welchen Orbitalen des Atoms sich die Elektronen befinden.

**Atommasse:** Beträgt das Vielfache eines Protons, gemessen in der Einheit *amu*. Ein *amu* entspricht umgerechnet  $1,66 \cdot 10^{-27}$  kg.

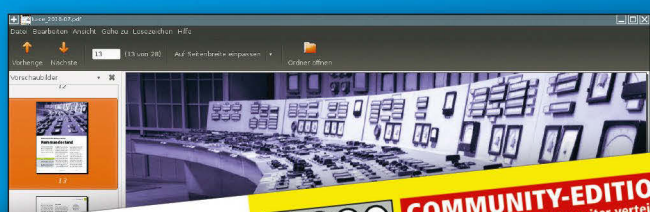
**Oxidationszahl:** Beschreibt den Grad der Oxidation eines Atoms; darf sowohl negativ als auch positiv sein.

**Isotope:** Atome desselben Elements, die sich lediglich durch die Anzahl der Neutronen unterscheiden.

**IUPAC:** International Union of Pure and Applied Chemistry. Diese Organisation gibt unter anderem Empfehlungen zur Nomenklatur chemischer Verbindungen.

**Elektronegativität:** Die Wahrscheinlichkeit eines Atoms, ein Elektron anzuziehen.

# COMMUNITY-EDITION



**Jeden Monat 32 Seiten als kostenloses PDF!**

**CC-Lizenz:**  
Frei kopieren und weiter verteilen!

**Jetzt bestellen unter:**  
<http://www.linux-user.de/ce>

**Ordnungszahl:** Steht für die Zahl der Protonen und Elektronen eines Elements.

Dazu klicken Sie rechts oben auf *Daten grafisch darstellen*. Im neuen Fenster weisen Sie dann etwa der X-Achse die **Ordnungszahl** und der Y-Achse die Atommasse zu. Diese Statistik hebt vor allem die Tatsache hervor, dass die Atommasse proportional zur Ordnungszahl verläuft. Zusätzlich lässt sich die Zahl der Elemente über das Ausklappmenü *Elementtyp* weiter einschränken, etwa auf Edelgase, Alkalimetalle oder radioaktive Elemente. Bei Bedarf blenden Sie noch wahlweise die Namen oder die Symbole der Elemente in die Grafik ein **6**.

Neben den genannten Funktionen in Bezug auf die Periodentafel existiert noch ein eingebauter Rechner, den Sie durch einen Klick auf das Icon mit dem Taschenrechner starten. So ermitteln Sie mit dem *Molekülmassen-Rechner*, wie viel eine Verbindung wiegt. Dazu geben Sie die Formel der Verbindung ein und klicken dann auf den Button *Berechnen*. Im Tab *Alias* vergeben Sie bei Bedarf ein Synonym für eine Verbindung, um sich so Arbeit beim Tippen zu sparen **7**.

Der *Nuklear-Rechner* ermittelt, wie lange es dauert, bis das Atom zerfällt. Hierzu wählen Sie zunächst ein Element aus, etwa Uran mit einem Atomgewicht von 238 amu. Die Halbwertszeit hat Kalzium bereits gespeichert, sie lässt sich aber dennoch anzupassen. Anschließend geben Sie an, ob Kalzium für Sie die Anfangs- beziehungsweise Endmenge oder die Zeit berechnet, bis nur noch die angegebene Endmenge der entsprechenden Substanz vorhanden wäre.

Der *Gas-Rechner* eignet sich dazu, um sich das Gesetz des idealen Gases zu erarbeiten. Es drückt die Beziehung zwischen Druck, Hitze, Volumen und der Masse des Gases aus. Sobald Sie einen Wert im Rechner ändern, zeigt das Programm, wie das die anderen physikalischen Größen beeinflusst. Daneben umfasst das Programm noch einen *Titrationen-Rechner* sowie einen *Konzentrations-Rechner*.

Im Menü *Extras* finden Sie ein umfangreiches Glossar, das zahlreiche Begriffe erläutert, mit denen Lehrlinge oder Studenten in ihrer Ausbildung zu tun haben. Darüber hinaus gibt es im selben Menü den Eintrag *Tabellen*, über den Sie das griechische Alphabet, die römischen Ziffern sowie die Präfixe (wie etwa „Di“ in Dihydrogenoxid) abrufen, die Sie in der Chemie beim Namen einer Verbindung voranstellen.

## Fazit

Mit der digitalen Periodentafel Kalzium haben Sie die wichtigsten Grundlagen der Chemie auch offline stets parat. Mit EasyChem erstellen Sie im Handumdrehen Strukturformeln in einem auf Vektoren basierenden und damit sehr flexiblen Format, das Sie bei Bedarf exportieren, um die Grafiken anschließend in Programmen wie Inkscape weiter zu verarbeiten. Damit haben Sie schon fast alles an der Hand, was Sie für den schulischen oder akademischen Umgang mit Chemie benötigen. (cla/jlu) ■



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qr/40835](http://www.linux-user.de/qr/40835)

**7** Hier berechnet Kalzium das Gewicht einer chemischen Verbindung.

The screenshot shows the 'Rechner' (Calculator) window with the 'Molekülmassen-Rechner' (Molecular Mass Calculator) selected. The input field contains 'H2' and the calculated molecular mass is '2.01588 u'. Below the main window, the 'Details' section shows the 'Zusammensetzung' (Composition) table:

	Element	Atome	Atommasse	Gesamtmasse	Prozent
1	Wasserstoff	2	1.00794	2.01588	100

To the right of the composition table is the 'Verwendete Aliase' (Used Aliases) section, which is currently empty.



PC Games Hardware – Das IT-Magazin für Gamer. Immer aktuell mit Kaufberatung, Hintergrundartikeln und Praxistipps.

# HARDCORE FÜR SCHRAUBER



[WWW.PCGAMESHARDWARE.DE](http://WWW.PCGAMESHARDWARE.DE)

PC Games Hardware bequem online bestellen:  
[www.pcgh.de/shop](http://www.pcgh.de/shop)

Oder einfach digital lesen:  
[epaper.pcgameshardware.de](http://epaper.pcgameshardware.de)





Dateimanager Polo überzeugt mit Flexibilität und vielen Funktionen

# Schlag auf Schlag

Erwarten Sie „mehr“ von einem Dateimanager als die Funktion Dateien von A nach B zu verschieben, liegen Sie mit Polo richtig.

Christoph Langner



© Shariff Che' Lah, 123RF

Um kaum ein Programm diskutieren Benutzer so viel wie den Dateimanager: Braucht er Tabs, eine in zwei oder mehr Fenster geteilte Ansicht wie beim guten alten Norton Commander? Reichen die Grundfunktionen wie Kopieren, Verschieben, Löschen oder sollte es ein universelles Werkzeug mit Betrachter für verschiedene Formate und integriertem Editor sein?

Jeder beantwortet diese Fragen mit Sicherheit sehr unterschiedlich, da die Vorlieben und Anforderungen immer ein wenig anders liegen. Dementsprechend groß ist die Vielfalt an entsprechenden Applikationen im Open-Source-Universum rund um Linux.

## README

Nutzer von Dateimanagern unterteilen sich in zwei Gruppen: Die einen geben sich mit den Basisfunktionen zufrieden. Die anderen brauchen etwas in der Art der Klassiker Norton oder Total Commander. Zählen Sie zur zweiten Gruppe, sollten Sie sich Polo ansehen. Der glänzt durch zahlreiche praktische Funktionen und erlaubt darüber hinaus die Konfiguration vieler Details.

### Listing 1



```
$ sudo apt-add-repository -y  
ppa:teejee2008/ppa  
$ sudo apt-get update  
$ sudo apt-get install  
polo-file-manager
```

Zählen Sie sich zu den Tweakern, die den Dateimanager möglichst optimal an die eigene Arbeitsweise anpassen möchten und die eine eierlegende Wollmilchsau erwarten, die viele alltägliche Aufgaben erleichtert, lohnt sich ein Blick auf den Polo File Manager [🔗](#).

Das Projekt ist nicht viel älter als ein Jahr alt und bringt viel frischen Wind in das Thema: Tabs, mehrere Ansichten, ein integriertes Terminal sowie einfache Bearbeitungsfunktionen für Bilder oder PDF-Dokumente runden das Thema ab. Selbst in Sachen Finanzierung geht das Projekt neue Wege.

## Installation

Als sehr junges Projekt findet sich Polo noch nicht in den Paketquellen der großen Distributionen. Daher ist es notwendig, dass Sie die Software von Hand installieren. Für Ubuntu und auf Ubuntu basierende Distributionen wie Linux Mint oder Elementary OS bietet der Entwickler eine Paketquelle an ([Listing 1](#)).

Unter Arch bauen Sie die Anwendung über ein Pkgbuild aus dem Arch User Repository, kurz AUR (entweder *polo* oder *polo-bin*). Der erste Eintrag baut die Applikation aus dem Quellcode , der zweite verwendet die bereits kompilierten DEB-Dateien als Basis. Für Anwender anderer Distributionen hält der Entwickler ein Installations-Skript bereit .

Beim ersten Start öffnet Polo einen Assistenten, der den Dateimanager mit nur einem Klick unterschiedlich konfiguriert: Entweder mit *Classic Icons*, so wie Sie es etwa von Gnomes Dateimanager „Dateien“ (ehemals Nautilus) kennen.

Mit *Commander Icons* verwandeln Sie Polo in einen Norton-Commander-Klon, oder Sie verwandeln Polo mit der Option *Extreme* in ein wahres Monster mit vier Panels **1**. Probieren Sie sich hier ruhig durch, bei Bedarf starten Sie den Assistenten über das Menü *Werkzeuge | style wizard* neu.

## Konfigurationen

Bevor Sie sich in den Dateimanager einarbeiten, sollten Sie sich kurz dem Dialog für die Einstellungen widmen. Sie erreichen diesen über das Menü *Bearbeiten | Einstellungen*. Bevorzugen Sie einen aktuellen Gnome-Desktop (dazu gehört unter anderem die Oberfläche von Ubuntu 17.04, die auf Unity verzichtet), bietet es sich an unter *UI* die Kopfleiste über *Einschalten (R)* zu aktivieren. Im Folgenden steht diese Ansicht im Vordergrund **2**.

Nach einem Neustart nutzt Polo die Fensterleiste zur Anzeige der Menüs und Leiste für den Pfad. Besonders auf Geräten mit kleinen Displays schafft diese Modifikation Platz für die eigentlich wichtigen Inhalte der Anwendung.

Zudem sollten Sie unter *General* im Abschnitt *Terminal* die *Bourne again shell (bash)* aktivieren. In der Voreinstellung versucht Polo die Fish-Shell zu laden, die allerdings nur die wenigsten Anwender auf ihrem Rechner installiert haben.

Die weiteren Einstellungen helfen, Polo ganz verschieden zu konfigurieren. Von der Größe der Icons in den unterschiedlichen Ansichten, über das GTK-

Theme, bis hin zu den Einstellungen der von Polo gemanagten virtuellen KVM-Maschinen regeln Sie hier viele Details.

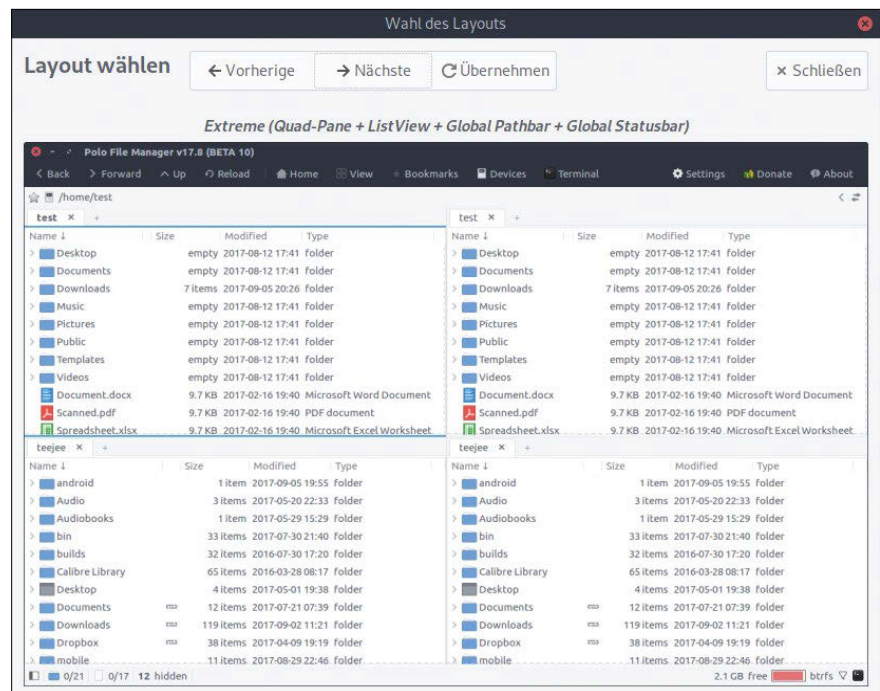
## Polo File Manager

Das Anwendungsfenster von Polo teilt sich – üblicherweise – nun in drei Bereiche: links die Seitenleiste mit den wichtigsten Verzeichnissen, Lesezeichen und gemounteten Laufwerken. In der Mitte der eigentliche Dateimanager, den Sie in bis zu vier Sektionen einteilen. Bei Bedarf blenden Sie dazwischen die Buttonleiste ein oder aus. Und rechts eine weitere Seitenleiste mit Informationen und einer Vorschau zur gerade ausgewählten Datei oder dem Verzeichnis **3**.

In der Fensterleiste (nach Aktivieren der Headerbar-Option in den Einstellungen) finden Sie die üblichen Schaltflächen zur Navigation durch das System sowie die Schaltflächen des aktuellen Pfads. Rechts daneben ändern Sie die Ansicht (Liste, Symbole, Kacheln oder Medien) sowie die Aufteilung des Mittelteils in ein oder mehr Felder oder passen die Voreinstellung zum Sortieren und



Polo 18.6  
LU/polo/



**1** Der „Style Wizard“ stellt eine Reihe von gebräuchlichen Layouts für Dateimanager vor und aktiviert diese per Mausklick. So gibt es neben dem Norton-Commander-Modus mit zwei Panels einen „Extreme mode“ mit vier Unterfenstern.

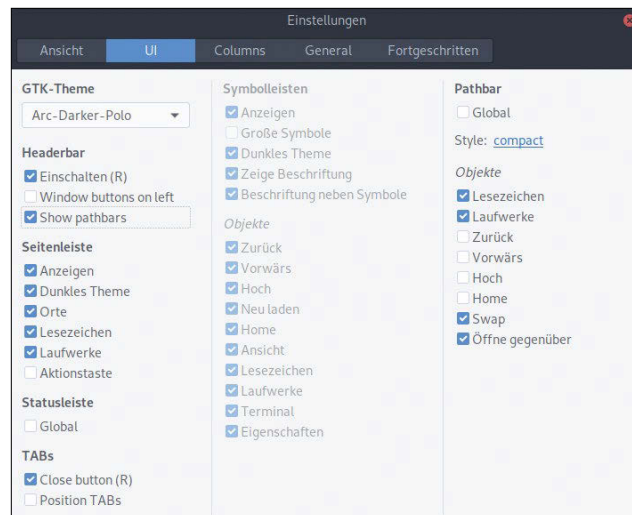


Anzeigen von versteckten Dateien an **4**. Das Zahnrad-Icon daneben öffnet die Einstellung und unter dem Hamburger-Icon finden Sie das Menü.

Über die untere Leiste unter den Panels blenden Sie die Seitenleisten sowie die Mittelleiste mit den Dateioptionen zwischen den Panels ein und aus.

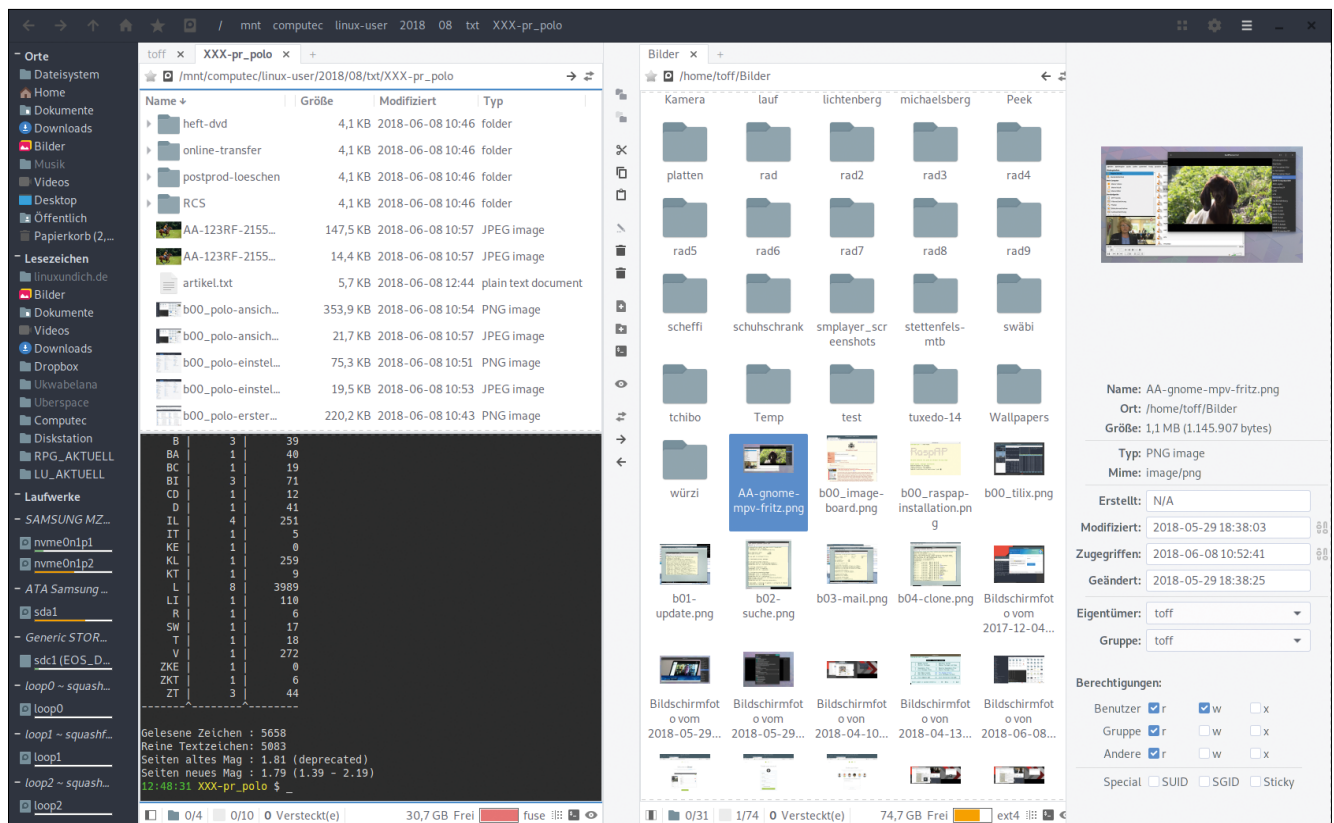
Zudem informiert Sie die Leiste über die Anzahl der (markierten) Dateien und Verzeichnisse im aktuellen Ordner sowie die Größe, Belegung und Art der Partition. Daneben aktivieren Sie einen Filter oder blenden das Terminal sowie über das Icon mit dem Auge die rechte Seitenleiste mit Details zum ausgewählten Element ein und wieder aus.

**2** Über die Einstellungen konfigurieren Sie Polo bis ins kleinste Detail. Die Optionen unter **Headerbar** verschieben die Menüs und Schalter, typisch für moderne Gnome-Anwendungen, in die Fensterleiste.

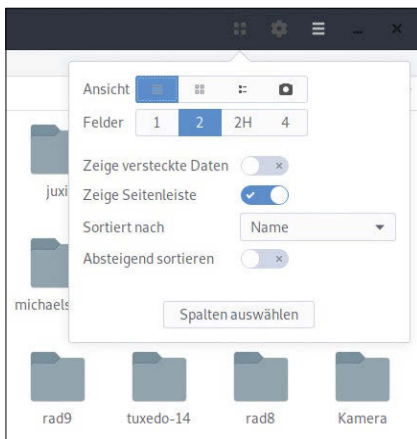


## Spenden lohnt sich

Neben den üblichen Aufgaben eines Dateimanagers, wie eben Kopieren, Löschen oder Öffnen von Dateien, erledigt Polo Aufgaben, für die Sie sonst andere Anwendungen heranziehen müssten. Dazu gehört etwa das Schreiben von ISO-Dateien auf USB-Sticks oder Speicherkarten, einfache Bildbearbeitungs-Funktionen (etwa das Drehen von Bildern, Konvertieren in andere Formate oder Skalieren auf eine bestimmte Auflösung) oder Funktionen zum Bearbeiten von PDFs **5**.



**3** Das ist ein Beispiel für Polo in der Praxis: Zwei Panels erlauben es, komfortabel im Dateisystem zu hantieren. Das Terminal folgt dem Dateimanager automatisch ins aktive Verzeichnis. Die rechte Seitenleiste liefert Informationen zum aktuell ausgewählten Element.



**4** Per Mausklick schalten Sie zwischen den unterschiedlichen Ansichten um. Im selben Menü aktivieren oder deaktivieren Sie die zusätzlichen Felder oder geben den Modus zum Sortieren vor.

So ist es etwa möglich, PDF-Dokumente aufzuteilen oder zusammenzufügen, die Dateigröße des Dokuments zu reduzieren (praktisch für den Versand via E-Mail oder bei Bewerbungen, die maximal eine bestimmte Größe haben dürfen) oder die Dokumente mit einem Passwort zu schützen.

Diese Funktionen erhalten Sie allerdings nicht frei Haus: Der Entwickler versucht über den erweiterten Funktionsumfang, seine Arbeit ein wenig zu refinanzieren. Zum Freischalten bittet der indische Entwickler Tony George [hier](#), der außerdem an einigen anderen auf Gtk3 basierenden Anwendungen arbeitet, um eine Spende via Paypal von 10 US-Dollar (aktuell 8,77 Euro) oder mehr [hier](#).

Alternativ ist es möglich, George über Patreon regelmäßig zu unterstützen [hier](#). Nach Eingang der Spende erhalten Sie eine Mail mit den „Polo-Donation-Plugins“ in Form von DEB-Dateien (passend zur Installation unter Ubuntu) oder wieder einem Skript zur Installation.

Bei den erweiterten Funktionen erfindet Polo das Rad nicht neu, sondern greift auf externe Programme wie 7z zum Entpacken von Archiven, Pngcrush zum Optimieren von Bildern im PNG-Format oder Pdftk zum Manipulieren von PDF-Dokumenten zurück. Das setzt voraus, dass diese als Abhängigkeit im

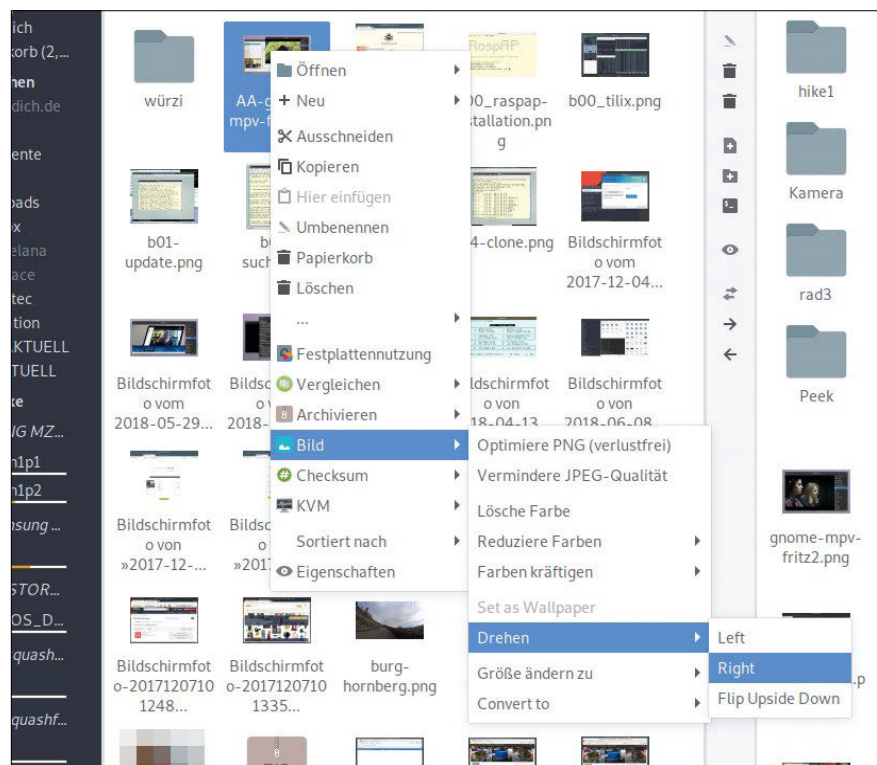
System installiert sind. Das passiert jedoch beim Installieren der Plugins nicht automatisch.

Damit Sie erfahren, welche Applikation eventuell noch fehlt, finden Sie unter *Werkzeuge* | *Externe Werkzeuge* einen Assistenten, der das Vorhandensein der externen Helfer überprüft **6**. Meldet dieser *Fehlt*, ziehen Sie das Programm über die Paketverwaltung meist schnell ins System nach.

## Cloud und KVM

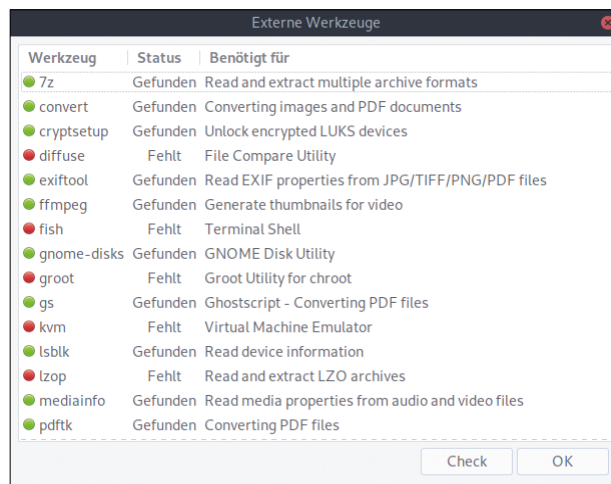
Viele Anwender speichern Daten nicht nur auf dem heimischen PC, sondern darüber hinaus bei Diensten wie Dropbox, Google Drive oder Yandex Disc – um nur einige Anbieter zu nennen. Trotz Bedenken in Bezug auf Datenschutz und Privatsphäre sind solche Online-Speicher in vielen Fällen praktisch: Etwa um Freunden oder Verwandten größere Datenmengen zu senden.

Während es etwa für Dropbox bereits seit Jahren einen nativen Linux-Client zum Synchronisieren der Daten im Hin-



**5** Für erweiterte Funktionen wie etwa die zum Bearbeiten von Bildern oder PDF-Dokumenten ist es notwendig, diese mit einer Spende an den Entwickler freizuschalten.

**6** Ein integrierter Assistent prüft, ob die für die unterschiedlichen Funktionen benötigten Abhängigkeiten installiert sind. Die fehlenden Programme finden Sie in der Regel in der Paketverwaltung des Systems.



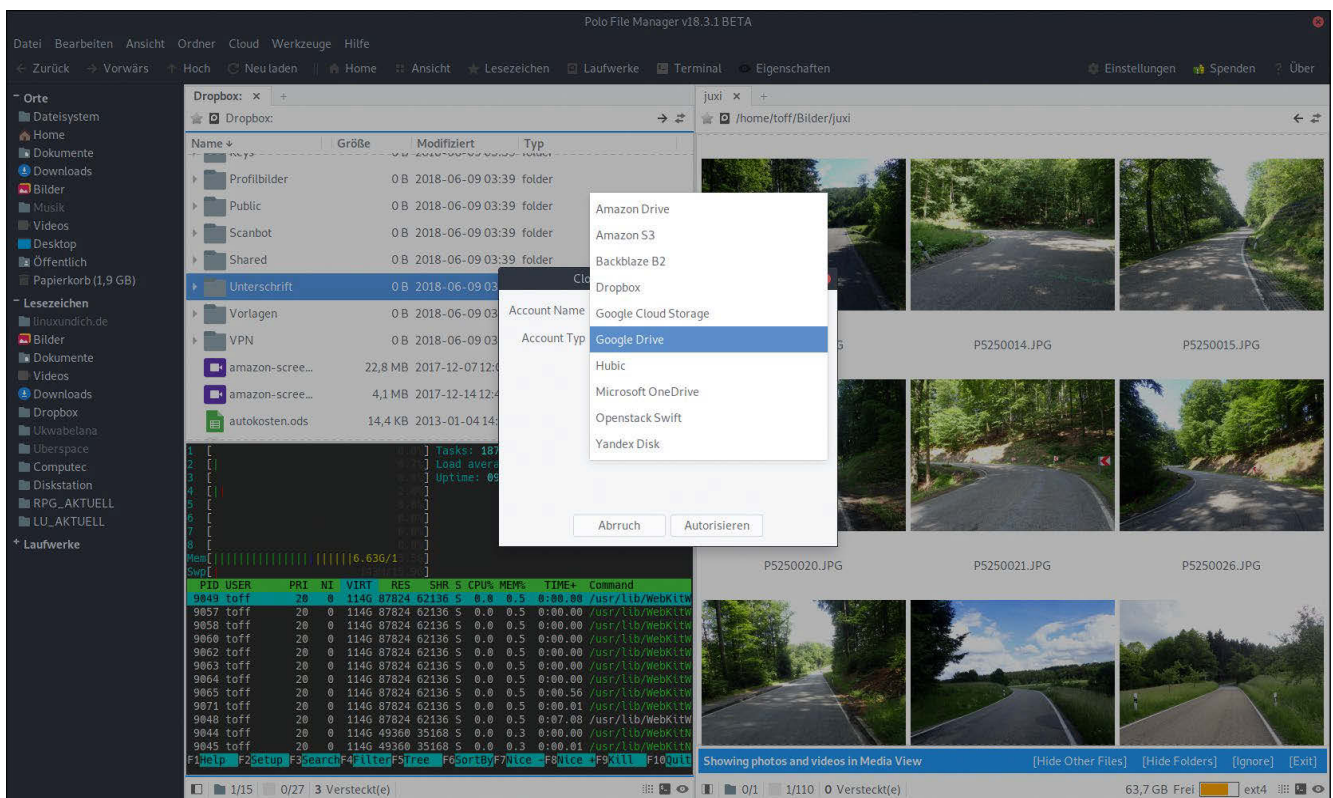
tergrund gibt, bleibt Google diesen schuldig. Zur Ankündigung des Dienstes hieß es noch seitens Google „we’re working on Linux support. Hang tight!“ Doch daran scheint sich bei Google niemand mehr zu erinnern.

Mit Tools wie Rclone integrieren Sie viele Cloud-Speicher allerdings recht einfach ins System. Polo bindet die Konfiguration der eigentlich textbasierten Anwendung im Menü *Cloud* direkt ein.

Zudem bietet die Software noch einen Assistenten (unter *Werkzeuge* | *Installiere Rclone (Cloud Storage Support)*) über den Sie das Tool installieren, falls die von Ihnen genutzte Distribution Rclone noch nicht in den Paketquellen führt. So richten Sie den Zugriff auf Dropbox und andere direkt aus Polo heraus ein. Im Test funktionierte dies mit Dropbox zuverlässig, den Zugang zu Google Drive mussten wir allerdings von Hand im Terminal konfigurieren (siehe Kasten *Rcloud für Google Drive einrichten*).

Wer selbst Software entwickelt oder viel am System experimentiert, greift gerne auf virtuelle Maschinen zurück. Dazu braucht es inzwischen nicht mehr VM-Software wie VirtualBox oder VMWare, der Linux-Kernel bringt über die Kernel-based Virtual Machine kurz KVM bereits alles Nötige mit, um ein Betriebssystem virtualisiert zu starten.

Polo erlaubt das Booten von VMs sowie das Laden von ISO-Images in die virtuelle Maschine. Klicken Sie dazu einfach auf die entsprechende Datei und öffnen im Kontextmenü die Einträge unter



**7** Polo integriert Cloud-Speicher wie Dropbox. Unter der Haube greift es auf das Kommandozeilen-Werkzeug Rclone zurück.



**KVM** 8. Im Test unter Arch Linux fiel auf, dass Polo dabei auf das Kommando `kvm` zurückgreift, das es unter Arch gar nicht mehr gibt. Ein über `ln -s /usr/bin/qemu-system-x86_64 ~/bin/kvm` erstellter Symlink umgeht dieses Problem, bis der Bug in Polo behoben ist.

## Fazit

Trotz seiner jugendlichen Frische weiß Polo mit Funktionen zu glänzen, die sich an anderer Stelle nicht finden. Wer viel mit Dokumenten arbeitet, weiß die PDF-Funktionen zu schätzen. Mal eben schnell Bilder zu drehen oder zu verkleinern, fällt im Alltag immer wieder als lästige Arbeit an. Selbst das Managen von Archiven gelingt problemlos: Zip-Dateien und andere Formate zeigt das Programm wie Verzeichnisse an – die Arbeit im Archiv verläuft transparent.

Ein paar Mankos und Schwächen stehen aber noch auf der Liste des Entwicklers: So finden sich an einigen Stellen noch nicht übersetzte Ausdrücke, und es fehlt etwa noch die Möglichkeit Dateien

und Ordner per Drag & Drop zu verschieben, egal, ob in einen neuen Ordner im aktuellen Fenster oder in ein neues Ziel in einem anderen Feld.

Darüber hinaus merkt sich Polo in der getesteten Version 18.3.1 die Aufteilung der Felder und Seitenleisten in der Sitzung nicht, wenn Sie das Programm neu starten. Diese Kleinigkeiten trüben das positive Bild jedoch kaum. (cla)



Weitere Infos und interessante Links

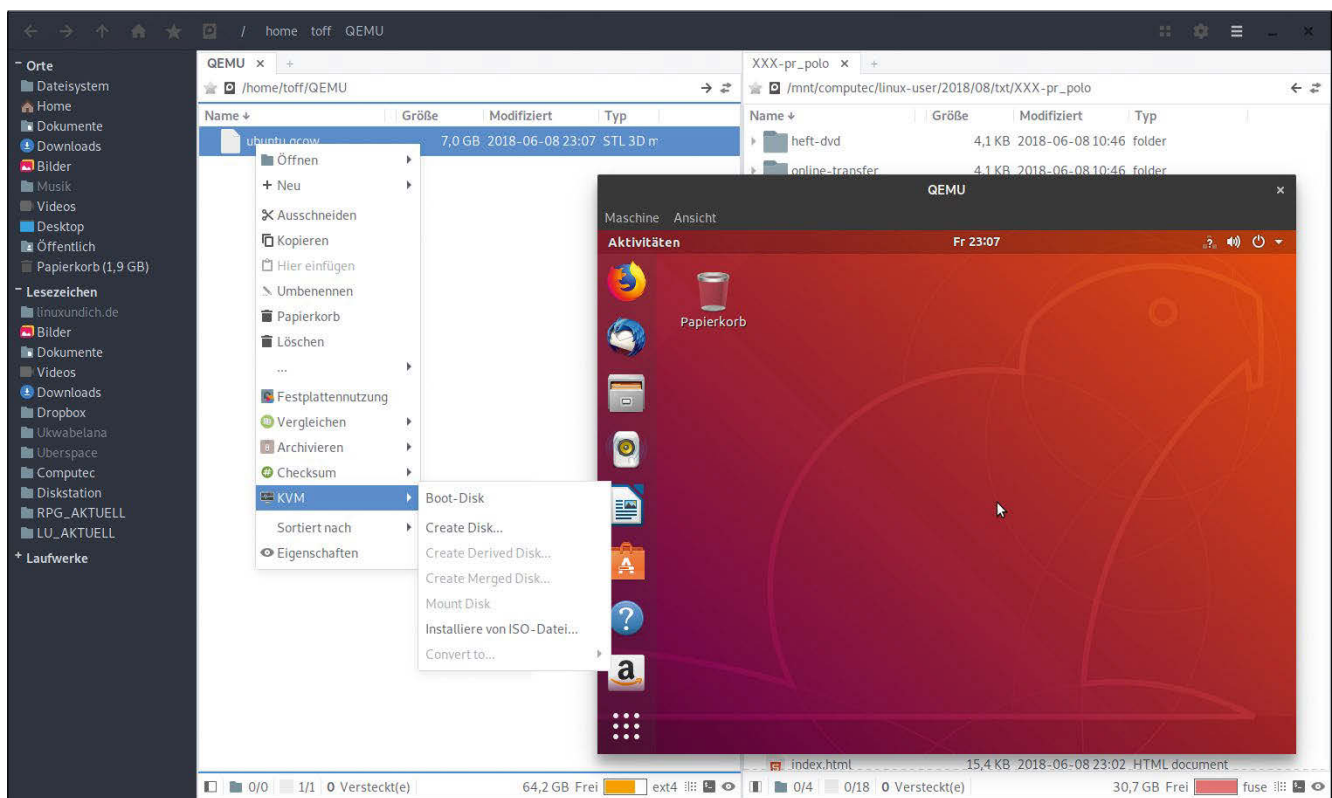
[www.linux-user.de/qr/41405](http://www.linux-user.de/qr/41405)

## Rcloud für Google Drive einrichten

Im Test ließ sich der Zugang über Rclone zu Google Drive nicht über Polo einrichten. Stattdessen musste dies manuell über das Terminal erfolgen: Ist Rclone installiert, starten Sie die Konfiguration über das Kommando `rclone config`. Danach geben Sie `Google Drive` oder eine beliebig andere Bezeichnung als Namen an. Im nächsten Schritt wählen Sie mit Option `drive` Googles Cloud-Speicher als Backend aus. Danach sind viele Angaben optional: `client_id` darf leer bleiben, ebenso wie die Option `client_secret`. Für vollen

Schreib-/Lesezugriff wählen Sie im darauf folgenden Schritt die Option `drive` aus. Die Einträge für `root_folder_id` und `service_account_file` dürfen wieder leer bleiben.

Nun sollte Rcloud einen Browser mit einer Google-Seite öffnen, die den Zugriff von Rcloud auf die Google-Daten freigibt. Bestätigen Sie die Anfrage, landen Sie wieder in der Rcloud-Konfiguration. Zum Abschluss verneinen Sie noch die Konfiguration als „Team Drive“, sichern mit [Y] die Einstellung und beenden den Assistenten mit [Q].



8 Selbst per KVM virtualisierte Maschinen steuern Sie direkt. Im Test versagte die Funktion jedoch besonders unter Arch Linux.



Privatbuchhaltung mit Eqonomize

# Pfennigfuchser

© Andriy Popov, 123RF

Die private Buchhaltung löst bei vielen Anwendern wenig Begeisterung aus. Mit Linux und Eqonomize könnte sich das ändern. Erik Bärwaldt

## README

Nahezu alle für Linux erhältlichen Buchhaltungsprogramme richten sich vornehmlich an Unternehmen oder Freiberufler und eignen sich damit nur sehr bedingt für Privathaushalte. Das Programm Eqonomize beschreibt hier andere Wege und bietet eine pfiffige Lösung, die Haushaltskasse in den Griff zu bekommen.

Das notwendige Übel der heimischen Buchhaltung belastet den Anwender typischerweise mit lästigen Arbeiten wie dem Sortieren von Belegen und dem Führen von Kontenblättern. So mancher wünscht sich da ein kleines Buchhaltungsprogramm für den privaten Haushalt, mit dem diese Arbeiten wesentlich weniger Zeit beanspruchen als mit der herkömmlichen Zettelwirtschaft.

Unter Linux gibt es zwar einige Buchhaltungsprogramme, doch die meisten richten sich an Freiberufler oder Unternehmen und bringen daher Funktionen mit, die Privathaushalte nicht benötigen. Zusätzlich nutzen diese Applikationen in aller Regel im Hintergrund eine Datenbank, was eine zeitaufwendige Installation und Konfiguration erfordert.

Doch es geht auch anders: Das speziell für den privaten Haushalt konzipierte KDE-Programm Eqonomize [verzicht](#)et auf unnötigen Ballast und bringt im Handumdrehen Ordnung in die private Buchhaltung. Das unter der GPLv3 veröf-

fentlichte Programm finden Sie in einer Variante für 64-Bit-Systeme als DEB-Paket für Ubuntu und dessen Derivate auf der Webseite der Entwickler [☞](#).

An derselben Stelle gibt es auch den Quellcode für das manuelle Kompilieren sowie ein Appimage, das sich auf den meisten Distributionen starten lässt und keine Installation erfordert. Um es starten zu können, müssen Sie das knapp 30 MByte umfassende Appimage nach dem Herunterladen über das Kommando `chmod +x Eqonomize-1.3.AppImage` mit Ausführungsrechten versehen. Um die Software dauerhaft per einfachem Mausklick zu nutzen, empfiehlt es sich jedoch, das Appimage in ein geeignetes Unterverzeichnis wie `/opt/` zu verschieben und in die systemeigene Menüstruktur zu integrieren.

## Start frei!

Beim ersten Start öffnet Eqonomize ein Fenster, dessen Mitte einen großen Lis-

tenbereich mit verschiedenen Konten und deren Salden anzeigt. Darüber befindet sich eine Schalterleiste und die obligatorische Menüleiste. Im unteren Bereich stellen Sie den Zeitraum und, sofern aktiviert, Daten zum Budget ein **1**.

Als Erstes öffnen Sie den Dialog *Konten | New Account...* **2** und legen ein neues Konto an, das danach im Reiter *Konten & Kategorien* des Hauptfensters erscheint. Bislang lokalisierte das Projekt die Software noch nicht vollständig ins Deutsche, weswegen sie insbesondere in den Menüs noch viele englischsprachige Optionen anzeigt. Der Kontendialog erlaubt neben der Eingabe der notwendigen Daten auch die Auswahl einer kontenspezifischen Währung.

Nach Eingabe des Anfangsbestands erscheinen die Daten sofort in der Listenübersicht des Hauptfensters. Im Abschnitt *Aktiva* erscheinen in der Grundeinstellung nur wenige Kontentypen, so dass Sie meist zusätzliche Kontentypen hinzufügen müssen.

Dazu wählen Sie im Dialog *Konto erstellen* weitere Typen wie *Kreditkarte* oder *Wertpapiere* aus. Alternativ klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Gruppe *Aktiva*, und wählen im sich öffnenden Kontextmenü die Option *Konto hinzufügen* aus. Um ein vorhandenes Konto zu bearbeiten, öffnen Sie per Rechtsklick darauf das Kontextmenü und wählen dort *Edit...* an.

In der Gruppe *Verpflichtungen* tragen Sie Verbindlichkeiten ein, wie beispielsweise Kredite oder Hypotheken, die Sie mit regelmäßigen Zahlungen bedienen. Da diese Gruppe keine Kategorie enthält, öffnen Sie mit einem Rechtsklick auf den Gruppennamen das Kontextmenü und wählen daraus *Add Loan*. Dann geben Sie die entsprechenden Daten ein.

Die Gruppen *Einnahmen* und *Ausgaben* beschäftigen sich mit den mehr oder minder kontinuierlich auftretenden Geschäftsvorfällen. Die Gruppe *Einnahmen* enthält bereits das Gehaltskonto sowie eine Kategorie *Anderes*. Auch diese Gruppe lässt sich individuell erweitern, beispielsweise um ein Konto, auf dem regelmäßige Mietzahlungen eingehen, sofern Sie eine solche Immobilie besitzen.

Eine neue Unterkategorie erstellen Sie durch einen Rechtsklick auf die gewünschte Kategorie und die Auswahl von *Kategorie hinzufügen* aus dem Kontextmenü. Das Anlegen solcher Unterkategorien erweist sich vor allem dann als sinnvoll, wenn Sie beispielsweise Ihr Gehalt oder Honorarzahlungen aus unterschiedlichen Quellen beziehen und dazu die Kategorie *Gehalt* durch entsprechende Unterkategorien erweitern möchten.

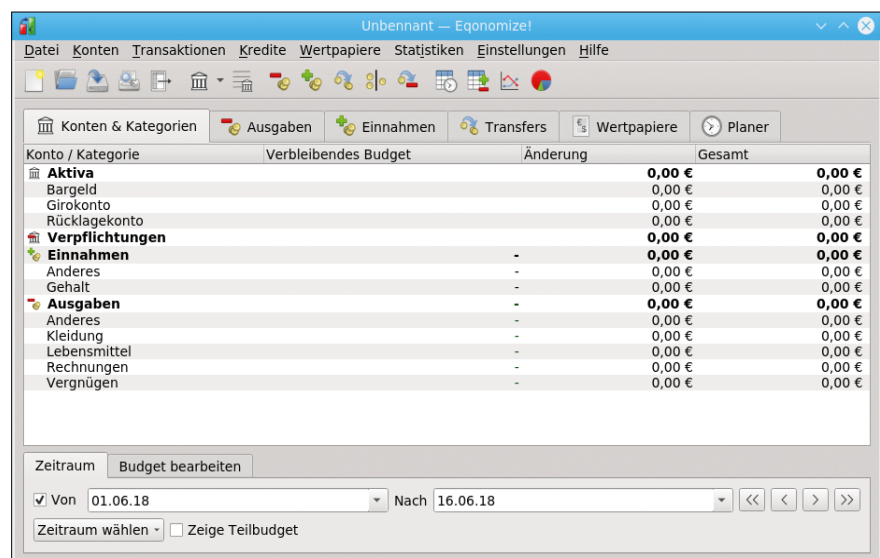
Wesentlich umfangreicher fällt bereits in den Standardeinstellungen die Gruppe *Ausgaben* aus, die schon einige Kategorien des täglichen Bedarfs enthält. Es fehlen jedoch Kategorien für Investitionsgüter und für unregelmäßig auftretende Ausgaben wie etwa Reparatur- oder Renovierungsarbeiten an Haus oder Wohnung. Solche Kosten können Sie wie auf der Einnahmenseite auch entweder durch Anlage neuer Kategorien erfassen oder in Unterkategorien einsortieren.

## Beträge

Um die Einnahmen und Ausgaben korrekt zu beziffern, nutzen Sie die beiden Reiter *Ausgaben* und *Einnahmen* im Hauptfenster. In diesen Dialogen teilt sich das Fenster: Im Listenbereich führt die Software die einzelnen Buchungen anhand von Vorgaben wie eines Zeit-



Eqonomize 1.3  
[LU/eqonomize/](http://LU/eqonomize/)



**1** Das übersichtlich strukturierte Programmfenster erklärt sich weitgehend selbst.



raums auf. Im Eingabebereich am unteren Fensterrand tragen Sie die jeweilige Buchung mit Empfänger, Kategorie, Betrag und dem belasteten Konto ein.

Beachten Sie, dass auch *Bargeld* als Kontoart gilt. Ein Klick auf *Hinzufügen* übernimmt die Buchung in das Hauptsegment *Konten & Kategorien*, gleichzeitig berechnet das Tool die entsprechenden Saldi neu **3**.

In der Listenansicht des Ausgaben- und Einnahmendialogs tauchen erst dann Einträge auf, wenn Sie rechts neben dem Reiter *Ausgaben anlegen/bearbeiten* oder *Einnahmen hinzufügen/bearbeiten* im unteren Fensterdrittel den Reiter *Filter* aktivieren und hier anhand der vorgegebenen Kriterien die entsprechenden Ausgaben oder Einnahmen

suchen. Diese erscheinen danach für den definierten Zeitraum in der Liste darüber.

Um zwischen einzelnen Bestandskonten Beträge korrekt auszutauschen, nutzen Sie das Modul *Transfers*. Dort lassen sich beispielsweise vom Girokonto Geldbeträge auf Ihr *Bargeldkonto* transferieren. Das Reiterfenster teilt sich analog zu den anderen Optionen in einen Listen- und den Eingabebereich auf und ermöglicht über *Filter* die Anzeige bestimmter definierter Transfers. Die Buchungen erscheinen anschließend sofort korrekt berechnet im Hauptfenster, sodass Sie stets den Überblick über Ihre Bestandskonten behalten.

## Wertpapiere

Das Verwalten eines Wertpapierdepots gestattet der Reiter *Wertpapiere*. Zunächst müssen Sie Gruppen von Wertpapieren anlegen. Dazu klicken Sie rechts oberhalb der noch leeren Listenansicht auf den Button *New Securities...*

Im Eingabedialog legen Sie fest, ob es sich bei den Wertpapieren um Aktien oder Investmentfonds handelt. Die Gruppe *Anderes* lässt sich für andere Wertpapiere wie beispielsweise Geschäftsanteile von Genossenschaften nutzen. Der Eingabedialog erwartet auch das Anlegen eines Kontos, mit dessen Hilfe die Software Transaktionen abwickelt.

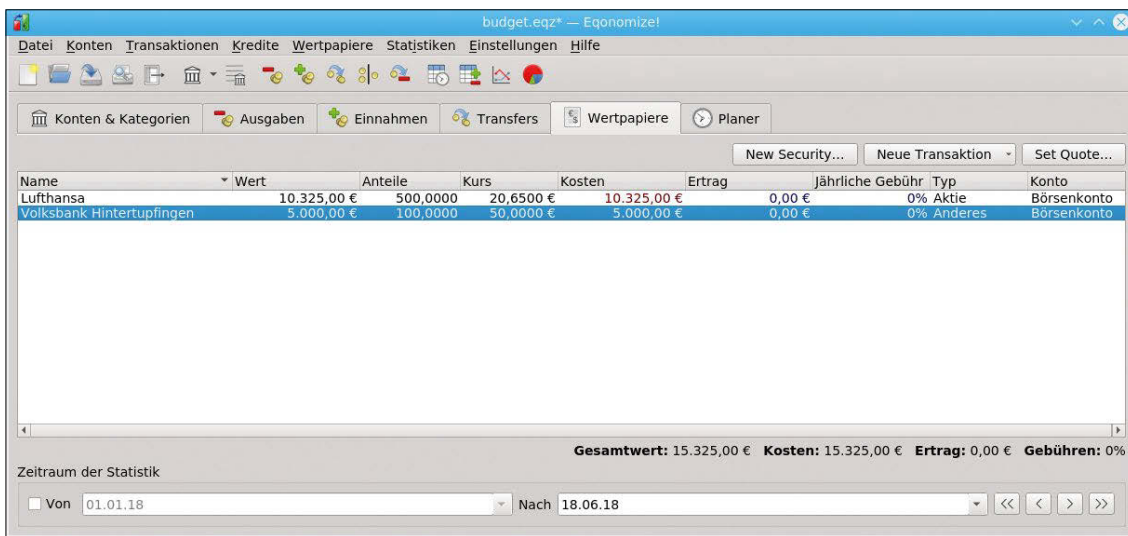
Hier empfiehlt es sich, ein Börsenkonto anzulegen, das Sie speziell für den Handel mit Wertpapieren nutzen. Zum Erwerb oder Verkauf von Wertpapieren nutzen Sie den Schalter *Neue Transaktion*. Der Dialog erlaubt den Kauf, das Veräußern sowie den Tausch und die Zubuchung von Dividenden.

In den entsprechenden Dialogen geben Sie zusätzlich ein Zielkonto an: So lassen sich etwa erhaltene Dividenden dem Girokonto zuschreiben. In der Listenansicht sehen Sie zudem die für Wertpapierdepots anfallenden Gebühren und behalten somit stets den genauen Überblick über Ihre Investments **4**.

Im Reiter *Planer* erhalten Sie die Möglichkeit, regelmäßige Buchungen im Voraus zu planen. So definieren Sie darin

### 2 Neue Konten legen Sie in einem einfachen Dialog an.

### 3 Die Listenansicht der Budgetplanung zeigt alle Vorgänge übersichtlich an.



4 Auch eventuell vorhandene Wertpapiere verwaltet Eqonomize auf einfache, aber dennoch effiziente Weise. Erträge bucht es auf Wunsch direkt auf das Girokonto um.

wiederholt anfallende Zahlungen und Einnahmen oder legen die Rückzahlung für einen fälligen Ratenkredit fest.

Eqonomize listet diese Vorgänge anschließend auf, führt sie jedoch nicht automatisch aus. Beim Erreichen eines vorgegebenen Zahlungstermins öffnet sich beim Start der Software an diesem Tag ein kleines Erinnerungsfenster. Es weist Sie auf die geplante Buchung hin, die Sie dann entweder bestätigen oder verwerfen **5**. Bestätigte Buchungen übernimmt das System umgehend.

## Fremdwährungen

Konten lassen sich unabhängig voneinander in verschiedenen Währungen führen. Damit die Umrechnungskurse den realen Gegebenheiten entsprechen, bietet die Software im Menü *Datei | Currency Converter* einen kleinen Währungsumrechner. Dort geben Sie Quell- und Zielwährung an, die Sie aus einer Liste auswählen. Diese umfasst faktisch alle verfügbaren Währungen weltweit, lässt sich dadurch aber auch nur recht umständlich bedienen. Hier würde entweder eine Suchfunktion helfen oder das Zusammenfassen der wichtigsten Währungen am Anfang der Liste **6**.

Die aktuell für die Konvertierung ermittelten Kurse fragt die Software automatisch online ab und trägt sie im Umrechnungsdialog ein. Damit diese tagesaktuell in Ihre Buchhaltung einfließen,

klicken Sie auf *Datei | Update Exchange Rates*. Eqonomize berücksichtigt nun bei Buchungen in den betroffenen Währungen die aktuellen Kurse.

## Sicherheit

Insbesondere das Handhaben sensibler Datenbestände wie Ihrer Finanzen erfordert eine Möglichkeit, diese zu sichern. Eqonomize bringt daher Routinen mit, die ein schnelles Backup der Daten gestatten, aber auch deren Export in andere Dateiformate.

Sie starten die Dateisicherung via *Datei | Save as...* Im kleinen Dateimanager navigieren Sie zum Speicherort der Sicherungsdatei, die die programmspezifische Endung *.eqz* trägt. Nachfolgende Sicherungen nehmen Sie einfach mit *Datei | Speichern* vor.

Möchten Sie die Daten in anderen Programmen weiterverarbeiten, so lässt sich das aktuelle Kontenblatt über *Datei | Export As QIF File...* in eine QIF-Datei umwandeln und abspeichern. Das stan-

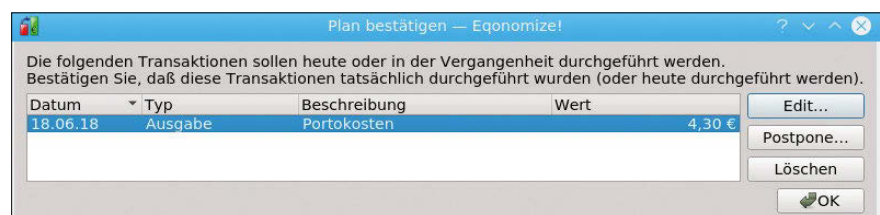
dardisierte Format können zahlreiche andere Finanzverwaltungsprogramme lesen.

Durch optionale automatische Backups gewährleistet Eqonomize eine erhöhte Sicherheit der Daten. Um die Backup-Intervalle festzulegen oder die automatische Sicherungsfunktion abzuschalten, wählen Sie im Menü *Einstellungen* die Option *Backup Frequency*. Eqonomize überschreibt dann jeweils zum gewählten Zeitpunkt alte Backup-Datenbestände durch neue.

## Bilderbuch

Dank zahlreicher grafischer Umsetzungen erlaubt es die Software auch, alle Finanzdaten optisch ansprechend aufzubereiten oder ganz profan für den Steuerberater in Listenform auszugeben. Die einfachste Form der Listenausgabe zur Weiterverarbeitung erreichen Sie über das Menü *Datei | Export View...*

Diese Option sichert die jeweils im Programm geöffnete Listenansicht in



5 Eine Erinnerungsfunktion in Eqonomize weist Sie auf fällige Zahlungen hin.



6 Die Software kennt so gut wie alle verfügbaren Währungen, worunter aber die Übersichtlichkeit leidet.

einer HTML-Datei. Dabei überführt es die Listen in übersichtliche Tabellenansichten, was insbesondere bei umfangreichen Buchungsbeständen für eine bessere Übersicht sorgt als in der Listenansicht auf dem Bildschirm. Eine weitere Möglichkeit der grafischen Aufbereitung finden Sie im Menü *Statistiken*, wo vier unterschiedliche Arten der Visualisierung von Tabellen und Zusammenfassungen bereitstehen.

Mit *Development Over Time Report...* generieren Sie eine Tabelle, die die Gesamtentwicklung Ihrer Einnahmen oder Ausgaben monatlich aufgeschlüsselt anzeigt. Die Tabelle erscheint in einem neuen Fenster und lässt sich mithilfe des Schalters *Save As...* oben links als HTML-Datei speichern. Im unteren Bereich des Fensters legen Sie in einem Auswahlfeld fest, ob die Tabelle Einnahmen oder Ausgaben berücksichtigen soll, und wählen eines der vorhandenen Konten an.

Der *Categories Comparison Report...* zeigt eine komplette tabellarische Übersicht aller Buchungen an, wobei sich die zugrundeliegenden Daten nach Kategorien, Konten und dem Datum filtern lassen. Diese Tabellen fallen naturgemäß recht umfangreich aus 7.

Die Optionen *Development Over Time Chart...* und *Categories Comparison Report...* stellen dieselben Daten grafisch dar. Sie bieten identische Auswahlkriterien wie die Tabellenansichten, wobei jedoch Balken- oder Liniengrafiken zur Darstellung der Werte zum Einsatz kommen. Der Kategorienvergleich offeriert außerdem noch Tortendiagramme. Bei allen grafischen Darstellungen besteht die Möglichkeit, sie als Bilddatei zu speichern oder auszudrucken 8.

## Fazit

Eqonomize eignet sich vorzüglich als Buchhaltungsprogramm für den privaten Haushalt. Es stellt die Daten nicht nur übersichtlich auf dem Bildschirm dar, sondern bringt sie auch grafisch aufbereitet zu Papier oder als HTML-Datei für die Weiterverarbeitung in eine gut lesbare Tabellenform.

Das Programm arbeitet praxisorientiert und benötigt dank der eingängigen Oberfläche praktisch keine Einarbeitung. Einziges Manko ist die noch recht lückenhafte deutsche Lokalisierung, so dass hier häufig ein englisch-deutsches Kauderwelsch das Bild trübt. (tle) ■

Bericht — Eqonomize! Save As... Print...

**Einnahmen & Ausgaben (06.06.18-19.06.18)**

Kategorie	Wert	Täglicher Durchschnitt	Monatlicher Durchschnitt	Anzahl
Anderes	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0
Gehalt	2.000,00 €	142,86 €	4.285,71 €	1
<b>Gesamte Einnahmen</b>	<b>2.000,00 €</b>	<b>142,86 €</b>	<b>4.285,71 €</b>	<b>1</b>
Anderes	-20,60 €	-1,47 €	-44,14 €	3
Kleidung	-320,00 €	-22,86 €	-685,71 €	2
Lebensmittel	-37,74 €	-2,70 €	-80,87 €	2
Rechnungen	-200,00 €	-14,29 €	-428,57 €	1
Vergnügen	-24,00 €	-1,71 €	-51,43 €	1
<b>Gesamte Ausgaben</b>	<b>-602,34 €</b>	<b>-43,02 €</b>	<b>-1.290,73 €</b>	<b>9</b>
<b>Gesamt (Ertrag)</b>	<b>1.397,66 €</b>	<b>99,83 €</b>	<b>2.994,99 €</b>	<b>10</b>

Quelle: Alle Kategorien, ohne Unterkategorien Alle Konten

☒ Unterkategorien ☐ Beschreibungen für ☐ Zahlungsempfänger/Zahlungspflichtiger für

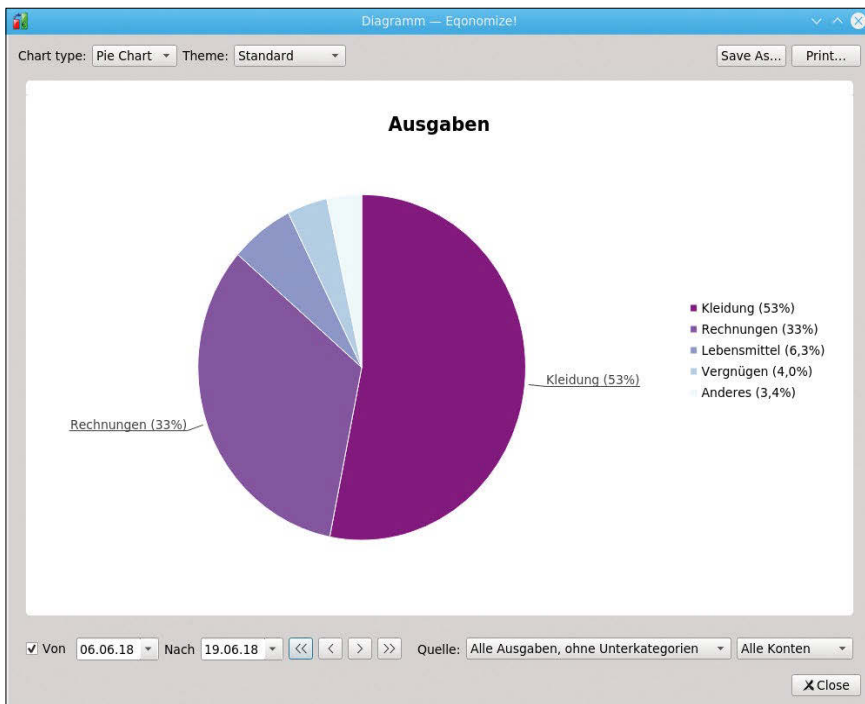
Dauer: ☒ Von 06.06.18 Nach 19.06.18 << < > >>

Spalten: ☒ Wert ☒ Täglich ☒ Monatlich ☐ Jährlich ☒ Anzahl ☐ Durchschnittlicher Wert

X Close

7 In Tabellen bereitet die Software die Zahlenkolonnen übersichtlich auf.





8 Dank verschiedener Grafiken lässt sich der gegenwärtige Finanzstatus per Knopfdruck ansprechend wie etwa hier in Form eines Kuchendiagramms visualisieren.



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qr/41421](http://www.linux-user.de/qr/41421)

# PROBELESEN OHNE RISIKO

## TESTEN SIE JETZT 3 AUSGABEN FÜR 16,90 €

OHNE DVD 11,90 €



Nur für kurze Zeit!



ODER



Abo-Vorteile

# 33% Rabatt

- Günstiger als am Kiosk
- Versandkostenfrei bequem per Post
- Pünktlich und aktuell
- Keine Ausgabe verpassen

## Sichern Sie sich jetzt Ihr Geschenk!

Ubuntu Spezial oder LinuxUser Spezial im Wert von 12,80 €

■ Telefon: 0911 / 993 990 98 ■ Fax: 01805 / 86 180 02 ■ E-Mail: [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de)  
**Einfach bequem online bestellen: [shop.linuxuser.de](http://shop.linuxuser.de)**

Tracktion Waveform 9 mit neuen Ideen und Support für Linux

# So klingt der Frühling



Rund ein Jahr entwickelte Tracktion an dem Update Waveform 9. Es bringt neue Funktionen und viele Möglichkeiten. Hartmut Noack

## README

Ambitionierte Musiker brauchen nicht auf Linux zu verzichten: Mit der Digital Audio Workstation Tracktion Waveform gibt eine native Software den Ton an. Das Update auf Version 9 liefert viele Neuerungen und behebt Probleme des Vorgängers.

Das auf **Audio-Software** spezialisierte Unternehmen Tracktion [bietet](#) seit langen Jahren direkt unter Linux lauffähige Digital Audio Workstations (DAW) zum Kauf an. Mit Waveform 9 erweitert das Entwicklerteam das vom Vorgänger Tracktion bekannte Konzept einer einfachen Recordingsoftware. So hat die Firma nun zusätzlich ambitionierte virtuelle Musikinstrumente und Effekte im Angebot. Mit der neuen Version von Waveform kommen Linux-Klangproduzenten eine ganze Reihe Ergebnisse dieses Konzepts zugute.

Das Herunterladen und Aktivieren von Software läuft bei Tracktion komplett über den Marketplace-Bereich der Webseite, wo Sie zu diesen Zwecken einen Account einrichten. Nach dem Erwerb der Lizenz erscheint das jeweilige Angebot im persönlichen Bereich. Eine Demoversion, die auf 30 Tage beschränkt ist,

laden Sie ebenfalls direkt aus dem Shop herunter, wobei allerdings einige der Software-Synths neben dem Zeitlimit zusätzliche Einschränkungen aufweisen, wie etwa regelmäßig eingeblendetes Rauschen in Collective. Das in die Jahre gekommene, aber durchaus sehr brauchbare Tracktion 5 erhalten Sie über den Account als kostenlose Vollversion.

## Vertrackte Installation

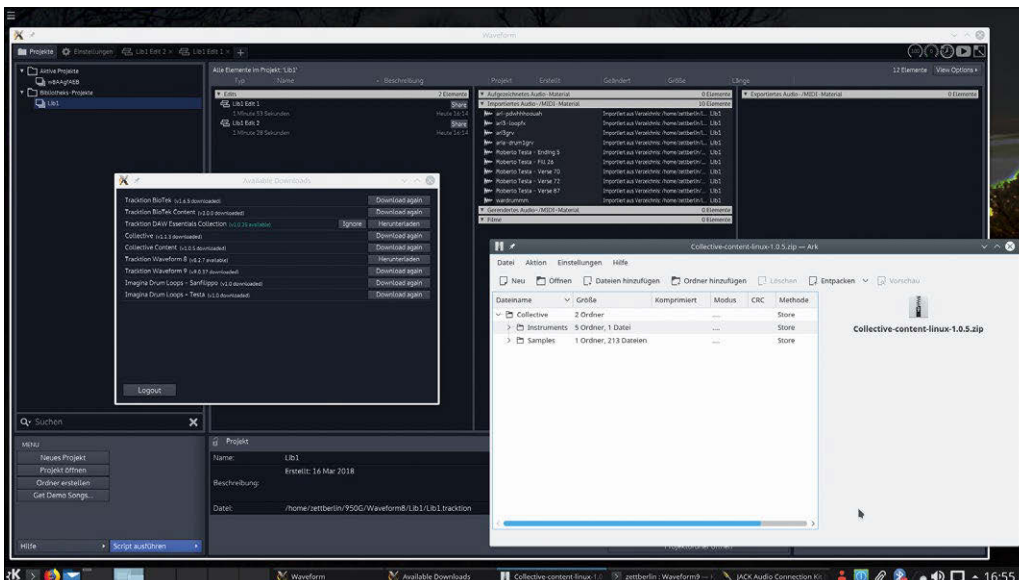
Die Webseite ist zwar aufwendig und spektakulär gestaltet, aber einigermaßen verworren: So erschließt sich nicht auf den ersten Blick, wo und wie Sie an die für Collective angebotenen Sample-Pakete herankommen. Im Marketplace-Account finden Sie lediglich die Installer, wobei beim Kauf des Ultimate-Bundles hinzukommt, dass – Bundle hin, Bundle her – Waveform selbst sowie Biotek und

Collective jeweils eigene Installer besitzen, die Sie dann der Reihe nach als Debian Paket mit `dpkg -i Paketname` installieren oder, wie bei Collective, aus einem Tar-Archiv auspacken.

Die Sample-Pakete bieten erst ein vollständig installiertes und registriertes Waveform 9 beim ersten Start zum Herunterladen an. Die Liste der zusätzlichen Pakete nutzt aber eine problematische Technik: Nach einem Klick auf *Download* sucht die Anwendung im Hintergrund mit dem in vielen Desktop-Umgebungen wenig gepflegten Tool `xdg-open` eine für Zip-Dateien registrierte Anwendung. Findet sich keine, passiert nichts – selbst eine Fehlermeldung

bleibt aus. Nur beim Start von Waveform in einem Terminal sehen Sie, dass irgendwas nicht stimmt.

KDE Plasma enthält nun Ark als Werkzeug zum Entpacken von Zip-Dateien, und so öffnet sich die Software beim Klick auf den Download für die Pakete von Collective. Anschließend passiert augenscheinlich trotzdem erst einmal nichts: Im Hintergrund lädt das Tool zunächst das mit 2 GByte recht umfangreiche Paket (für Sample-Sammlungen nicht ungewöhnlich) aus dem Netz. Ark wartet tatenlos, bis die ganzen Daten im Zwischenspeicher angekommen sind, bevor es den Inhalt des Pakets anzeigt. Nach etwa 10 Minuten (je nach Netzan-



**1** In KDE Plasma unter Ubuntu 16.04 zeigt Ark nach dem Abschluss des 2,4 GByte großen Downloads den Inhalt des Sample-Archivs für Collective.

## Waveediting

Die Arbeitsweise von Waveform 9 entspricht weniger einem Tonbandgerät, sondern eher einem Sequenzer. Dabei steht das Erzeugen und Arrangieren von Loops im Vordergrund. Allerdings ist es möglich, mit dem Programm ganz klassisch Musik auf Tonspuren aufzunehmen. Solche Aufnahmen bedürfen meist einiger Nacharbeit in Form von Schnitt und Politur mittels Effekten.

Spezielle Werkzeuge für die Maus, wie Ardour oder Audacity sie für den Schnitt anbieten, kennt Waveform aber nicht. Schnitte erledigen Sie durch Verschieben der kleinen Pfeile am oberen Rahmen von Clips bei gehaltener Maustaste. Im Wust der Eigenschaften eines Clips findet sich gut versteckt ein Menüeintrag zum Teilen; ein Druck auf [S] (für Split) an der Cursor-Position ist aber schneller.

Haben Sie eine Aufnahme aufgeteilt, gilt es meist, Atemgeräusche, witzige Bemerkungen und Ähnliches am Anfang und Ende der Auf-

nahme zu entfernen. Dazu einfach den Clip auswählen, den Play-Cursor an die gewünschte Stelle setzen und [S] drücken, um den Clip zu teilen. Die so abgeschnittenen Teile markieren Sie anschließend und löschen diese. Vorsicht: Nach dem Schnitt sind automatisch beide Teile markiert und reagieren beide auf Aktionen wie Entfernen, Kürzen oder Verlängern.

Für präzise Schnitte ist es nicht unbedingt erforderlich, das Einrasten auf Zählzeiten abzuschalten. Waveform unterstützt adaptives Snapping, das bedeutet, dass sich das Raster für die Snapping-Funktion bei stärkerer Vergrößerung verfeinert. Rastet ein Schnitt nicht an der richtigen Stelle ein, vergrößern Sie mit dem Mausrad auf der unteren Laufleiste die Stelle, an der Sie den Schnitt anbringen möchten und bekommen so die einrastenden Ränder des Clips eigentlich immer an die richtige Stelle gesetzt.



bindung) erscheint endlich der Inhalt im Fenster von Ark. Dann ist es ohne Weiteres möglich, diesen ins Verzeichnis ~/Tracktion/Collective zu ziehen. Beim nächsten Start von Waveform erscheinen dann die Patches in der Auswahlliste von Collective **1**.

Etwas weniger abenteuerlich verläuft die Installation weiterer Pakete wie etwa den Drumloop-Sammlungen, die Sie über den Marketplace einzeln im Browser herunterladen.

Wirklich ernste Probleme traten bei den vielen Schritten der Installation jedoch nicht auf. Abhängig von der Internetverbindung nimmt das Herunterladen und die vollständige Installation von Waveform, weiteren komplexen Software-Instrumenten und mehreren Gigabyte an Vorlagen etwa 1 bis 2 Stunden in Anspruch.

## Wie zu Hause

Wie seine Vorgänger ist Waveform 9 sehr gut in Linux eingebunden. Die Audioverbindungen zu Jack und den MIDI-Geräten des Alsa Sequencers richtet das Programm wie schon bei der Vorgängerversion automatisch ein. Neu ist eine Rück-

frage zum Senden von Information zur Diagnose und zur Nutzung an den Hersteller. Diese erscheint nur beim ersten Start. Später schalten Sie diese in *Einstellungen* | *Maintenance* erneut ein oder aus.

Zu den weiteren Neuerungen zählt die erwähnte Liste von Download-Angeboten für Sample-Bänke und ähnliche Erweiterungen. Ob diese wirklich bei jedem Start erscheinen sollte, sei dahingestellt.

Ein kleines, aber nerviges Problem hatte Waveform 8 noch beim Verwalten der Fenster: Geöffnete Plugins und andere Bereiche verschwanden beim Klick außerhalb dieses Bereichs hinter dem Hauptfenster. In der neuen Version bleiben die Fenster im Vordergrund.

## Besser mehr

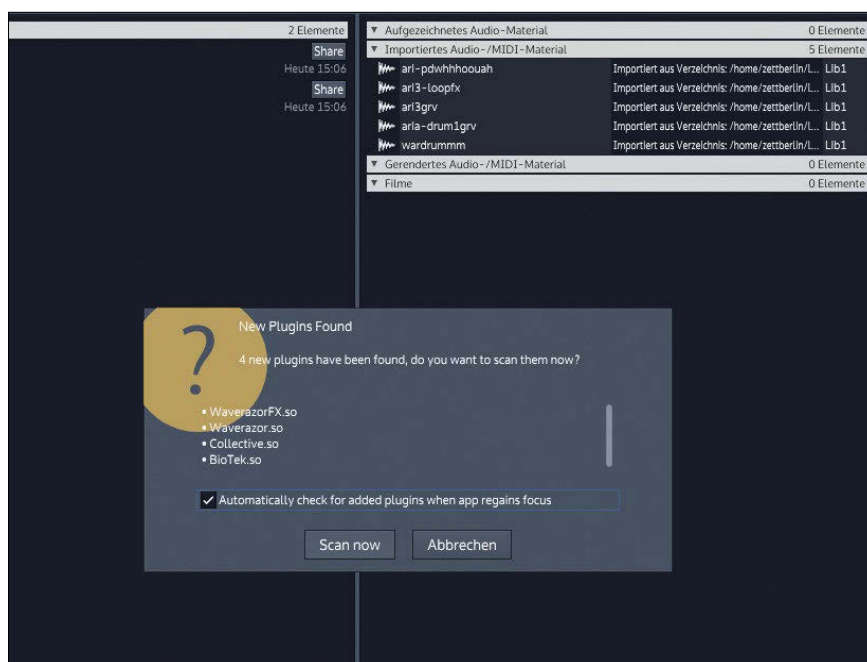
Anders als das DEB-Paket von Bitwig Studio oder der Installer von Ardour legt das Setup von Tracktion die Software nicht nach /opt, sondern ins traditionelle Verzeichnis /usr. Dabei sind sich jedoch noch nicht alle Installer von Tracktion einig, wo genau die Programme landen: Waveform liegt in /usr/bin, wobei übrigens Waveform 8 erhalten bleibt. Allerdings warnt Version 9 davor, neu bearbeitete Projekte noch einmal mit der älteren Version zu öffnen.

Andere Software aus dem Marketplace, wie etwa der Synth Waverazor, landeten in /usr/local und Sample-Pakete liegen sowohl in /usr/share wie im Home-Verzeichnis. Dort platzieren Sie ebenfalls die VST-Module der Synths BioTek und Collective, die Sie als Tar-Archiv herunterladen.

Beim Start erkennt Waveform automatisch installierte Plugins **2** in allen Verzeichnissen, die Sie unter *Einstellungen* | *Plugins* einrichten. Sie erfasst dabei die altherwürdigen LADSPA-Plugins und native Linux-VST-Module (LxVST); das modernere LV2-Format bleibt jedoch weiter außen vor. LV2 ebenso wie Windows VST nutzen Sie aber über das LxVST-Plugin des Universal-Pluginhost Carla von Paul Coelho in Waveform (siehe Kasten [Auf Umwegen](#)).

### TIPP


Um Sound-Dateien auf Spuren und auf die Sample-Bänke von Software-Samplern wie Multisampler zu ziehen, nutzen Sie einfach einen gängigen Dateimanager.

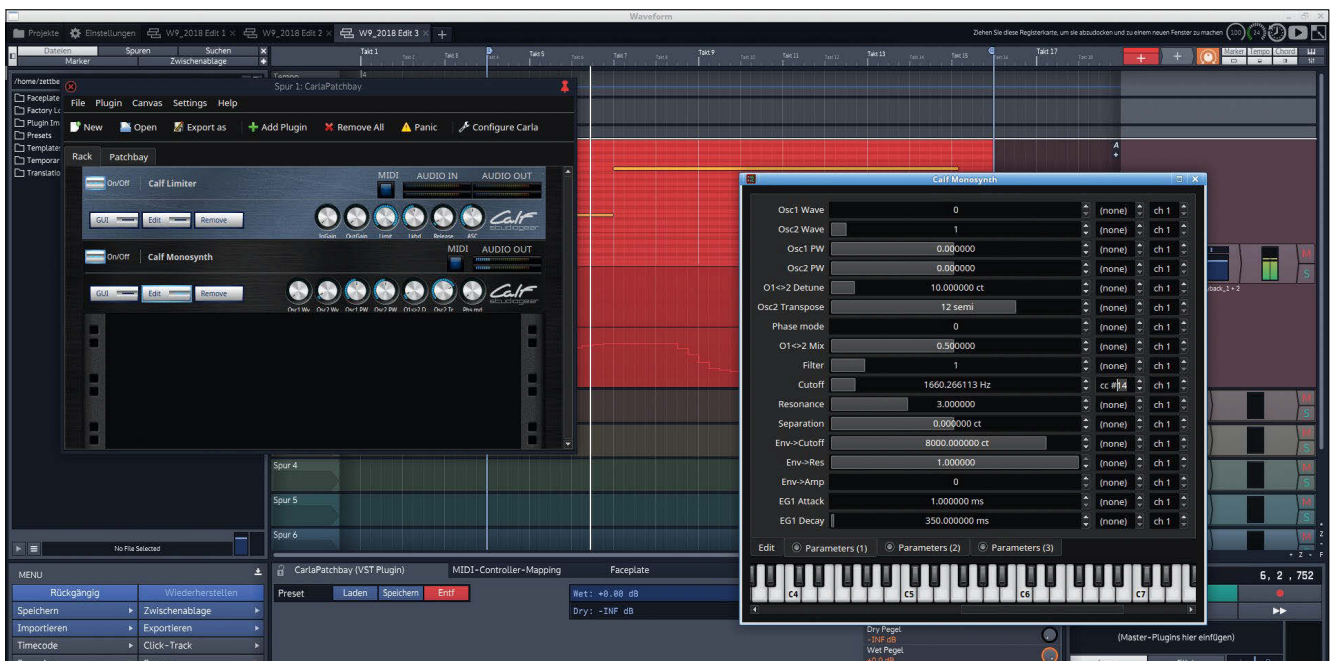


**2** Waveform erkennt beim Start neue Plugin-Dateien in registrierten Verzeichnissen. Mit *Scan Now* überprüfen Sie, ob sich die Plugins für Waveform eignen.

Die interessantesten neuen Bestandteile von Waveform Ultimate bilden sicher die Instrumente Multisampler und Collective sowie die Kompressor-Suite Mastermix **4**. Im Ultimate-Paket finden sich weiterhin der innovative Softsynth BioTek und der noch recht einfache FM-Synth.

Collective und BioTek sowie der optional erhältliche moderne FMSynth Waverazor von MOK eignen sich darüber

hinaus für den Einsatz in anderen LxVST-fähigen Programmen wie Carla oder Ardour , wobei das bei Ardour voraussetzt, dass Sie Waverazor mit seinen vor-eingestellten 12 Ein-/Ausgängen per Hand verdrahten. Ansonsten funktioniert das Modul perfekt. Collective verursachte in Ardour 5.12 einige Probleme, die aber unter Umständen auf die Arbeitsumgebung auf dem Test-PC mit Ubuntu Studio 16.04 beruhen.



**3** Eine in Waveform im MIDI-Clip eingezeichnete Kurve für den Controller Nr. 14 steuert den Filter von CALF Monosynth in Carla. Für die Einstellung der Verbindung sollten Sie in Carla in der Rack-Ansicht den Schalter *Edit* verwenden.

# INODES, INIT & IDEEN

**LINUX UND OPEN SOURCE**  
topaktuell mit unserem Newsletter

[www.linux-magazin.de/newsletter](http://www.linux-magazin.de/newsletter)

Während der schon in Waveform 8 und in Traktion verfügbare BioTek als ziemlich innovatives virtuelles Instrument für sehr eigenwillige Klangkreationen besonders die Fantasie von Klangbastlern anspricht, stellt Collective ein solides Werkzeug für Produzenten dar, die schnell zu gut umgesetzten und umfassend konfigurierbaren Standards kommen wollen.

Die Presets von Collective und seine Bedienung orientieren sich an klassischen General MIDI Standards, mit wenigen Klicks fügen Sie damit sehr brauchbare Klaviere oder Chorstimmen in den Mix ein. Zu den Presets gehören neben Klassikern wie „Grand Piano“ außerdem Synths, die mit Namen wie „The Last Countdown“ an Klänge mit Wiedererkennungswert erinnern.



4 Collective mit seiner gut gefüllten Preset-Liste, Mastermix und der neue Multisampler.

## Auf Umwegen

Das Plugin Carla agiert in Waveform (und in Bitwig Studio) als ein Host im Host. Das Anwendungsfenster erscheint in Waveform und enthält die Anschlüsse, die Waveform für LxVST bereitstellt. Hier fügen Sie anschließend alle Plugins ein, die Carla selbst unterstützt, unter anderem LV2 und optional Windows VST inklusive deren grafischer Oberflächen.

Zum Einrichten der Fernsteuerung über MIDI-Controller greifen Sie auf die Werkzeuge von Carla zurück. Dabei ist es aber nicht möglich, Automatisierungen von Waveform an die Parameter von in Carla geladenen Plugins weiterzuleiten. Für sehr ähnliche Effekte behelfen Sie sich mit MIDI-Controller-Kurven in den MIDI-Clips [3](#).

Carla bietet mehrere Linux-VST-Module an. Es empfiehlt sich, die Variante Carla Patchbay zu nutzen. Die Rack-Ansichten führten teilweise zu Problemen mit dem Management der Fenster, wodurch

sich diese nicht mehr schließen ließen. Generell sollten Sie vorsichtig mit dem Aufruf der GUI der Plugins vorgehen, Animationen verursachen eine sehr hohe Last.

Sehr zu empfehlen ist es, dass Sie die gewünschten Plugin-Kombinationen im nativen Linux-Host von Carla zusammenstellen. Entfernen Sie dabei vor dem Speichern die Anschlüsse an die im Host bereitgestellten Audio-/MIDI-Anschlüsse, da diese in der VST-Variante in Waveform nicht vorhanden sind. Es ist ohnehin nötig, diese anschließend neu anzulegen.

Sobald Carla wie gewünscht eingestellt und verkabelt ist, funktioniert es mit geschlossenem Fenster tadellos und ohne über Gebühr Leistung auf dem entsprechenden Rechner anzufordern. Waveform stellt außerdem die Einstellungen des Plugins beim nächsten Start der Applikation korrekt wieder her.



## Multisampler

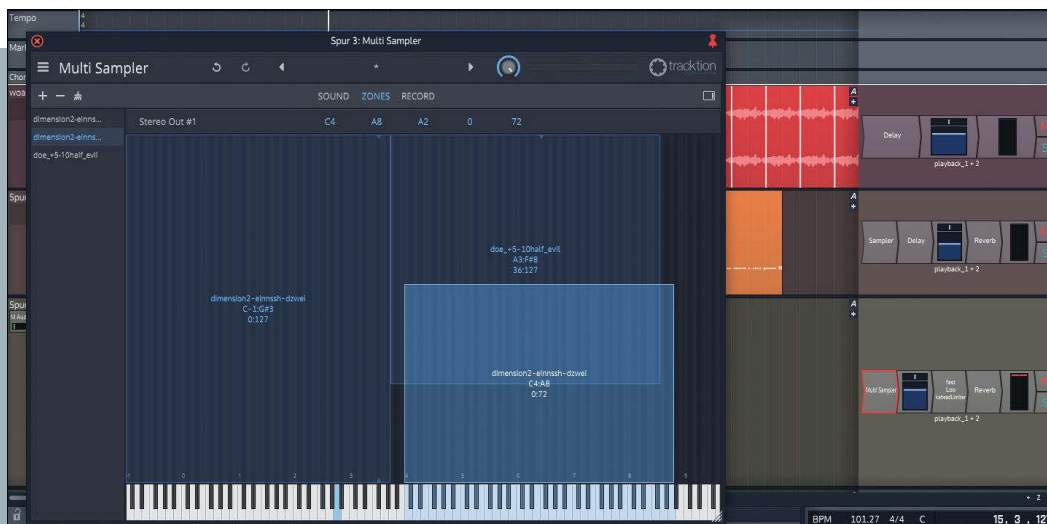
Der Multisampler erscheint zwar weniger ausgereift und noch ziemlich einfach gestaltet, bietet aber bereits jetzt eine ganze Reihe von Fähigkeiten, die weit über das hinausgehen, was mit Tracktions Standardsampler möglich war **5**.

Multisampler ist zum Beispiel in den Werkzeugkasten für Audioclips eingebaut. Ein Klick auf Multisampler rechts unten lädt den gewählten Audioclip als Aufnahme in den Sampler und versucht dabei automatisch, einzelne Klangereignisse zu identifizieren, die Sie dann bei

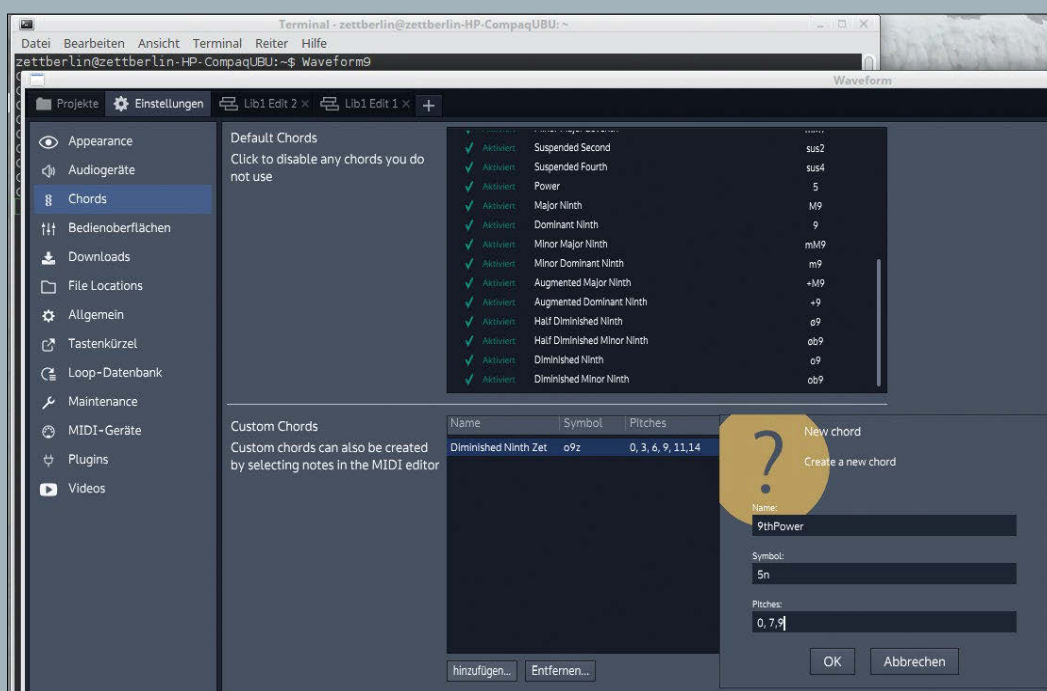
Bedarf automatisch und nachjustiert in eine Sample-Bank aufnehmen.

Ein Klick auf *MIDI Clip erstellen* rechts unten im Fenster des Multisamplers erzeugt auf der Spur einen MIDI-Clip, der die ursprüngliche Aufnahme als Samples nachgebildet abspielt. Für einstimmige Drumloops funktioniert das schon nahezu perfekt und gibt dem Arrangeur eine schnelle Methode, aus Samples schnell leicht manipulierbare MIDI-Kompositionen zu machen.

Für die MIDI-Komposition bietet Waveform 9 neue automatische Hilfen, mit denen Sie etwa eine spezielle Spur



**5** Durch das Definieren von Zonen als Rechtecke, die Sie bei Bedarf verschieben und überlappen, ermöglicht der Multisampler den Bau von eigenen Instrumenten, die sehr subtil auf mit MIDI-Instrumenten gespielte Noten und Anschlagstärken reagieren.



**6** Akkorde für die neuen Harmonieautomatismen erzeugen Sie einfach nach Wunsch neu.

mit Akkordbereichen anlegen, welcher dem Pattern Generator für MIDI-Clips automatisch folgt. Wem die dafür vorgegebenen Akkorde nicht genügen, richtet leicht neue ein [6](#).

Die Digital Audio Workstation Tracktion folgt schon immer einem eigenen Design-Konzept. Die Anwendung und die Oberflächen der ihr zugrundeliegenden Juce-Bibliothek sollten vor allem einfach und funktional sein und auf verschiedenen Bildschirmen problemlos skalieren. Das Nachahmen von metallenen oder gar hölzernen Hardware-Gerä-

ten, wie das bei vielen Plugins üblich ist, findet sich hier nicht.

## Faceplates

Aber Plugins besitzen bei Computermusikern das Image von virtueller Hardware, und viele Anwender lieben es, wenn die Regler so aussehen wie auf echten Geräten von Neve oder Moog. Um solchen Wünschen zu entsprechen, führt Waveform 9 das Konzept der Faceplates ein: Grafische Oberflächen mit Reglern als Pixelgrafik und Hintergründen, die wie gebürsteter Aludruckguss oder lackiertes Blech aussehen [7](#).

Diese Faceplates eignen sich für Plugins, wobei es möglich ist, die Oberflächen selbst zu gestalten und zu konfigurieren. Das bietet durchaus einen Mehrwert: Auf beliebige Parameter des jeweiligen Plugins gelegt, stellen sie so etwas wie virtuelle MIDI-Controller dar.

Um im Softsynth Collective etwa die Frequenz des zweiten Oszillators zu verstellen, gilt es, den richtigen Regler in den mehreren Hundert Parametern von Collective herauszusuchen. Auf die Faceplate gelegt, erreichen Sie ihn ohne Umwege. Es ist auch möglich, mehrere Parameter gleichzeitig mit einem Faceplate-Regler zu bedienen und damit Bedienungen umzusetzen, die in vielen Plugin-Oberflächen unmöglich sind, weil Regler in verschiedenen Ansichten liegen.



**7** Frankensteinsche Plugin-Oberfläche mit Knöpfen im Stil von Moog, Juno und Nord Lead gleichzeitig.

### Faceplates: Neu, aber unfertig

Das Handbuch von Waveform verweist auf Faceplates nur im Zusammenhang mit dem ebenfalls neuen Stack-Editor für Plugin-Racks. Das zeigt die einzelnen Module eines Racks übersichtlich als Liste. Über einen Klick auf das Menü ganz rechts in diesen Listenfeldern laden Sie dann ein Faceplate aus mitgelieferten Vorlagen. Im Test scheiterte das, denn diese Templates bewirken nichts in den Plugins und ließen sich nicht weiter konfigurieren.

Wohin die Reise geht, zeigt sich aber in den Werkzeugkästen von Plugins unten mittig im Hauptfenster. Diese besitzen einen Karteireiter für Faceplates, über den Sie diese tatsächlich passend zum Instrument nach Bedarf zusammenbauen. Dieser Karteireiter zeigt ein Raster mit 8 x 4 Feldern an, in das

Sie per Kontextmenü Elemente wie Drehregler und Schalter einfügen. Ein Klick auf das Schloss rechts oben aktiviert den Modus zum Editieren, ein weiterer Klick aktiviert eingefügte Regler. Ein winziger Pfeil weiter unten in der Leiste, der auf einen kleinen Drehregler zeigt, aktiviert das Zuweisen. Der nächste Regler, den Sie nun in der Plugin-Oberfläche bedienen, weist den entsprechenden Parameter dem Regler zu. Die mitgelieferten Templates für Phaser, Kompressor und dergleichen funktionierten in keinem Fall, weil sie nicht mit den Parametern der Plugins zusammenpassen und zumindest nach der angebotenen automatischen Einrichtung nichts bewirken. Wer eine Faceplate aber selbst baut, bekommt durchaus brauchbare Ergebnisse.



Weitere Infos und  
interessante Links

[www.linux-user.de/q/40995](http://www.linux-user.de/q/40995)

### Der Autor

Hartmut Noack arbeitet als Dozent, Autor und Musiker und findet schon immer, dass freie Software und selbst gemachte Musik prima zusammenpassen. Wenn er nicht gerade vor seiner Linux Audio Workstation sitzt, steckt er seine Zeit unter anderem ins Programmieren von Landkarten-Software. Auf <http://lapoc.de> finden Sie CC-lizenzierte klingende Ergebnisse seiner Arbeit.



**8** Der VST Synth VEX mit von einem Envelope Follower modulierten Filter.

Passend zum Faceplate-Konzept führt Waveform 9 nun Makros ein. Damit fassen Sie mehrere Parameterregler in einem Controller zusammen. Dabei ist es möglich, den Einfluss des Controllers auf verschiedene Parameter unterschiedlich einzustellen. Das ermöglicht es etwa, das Öffnen eines Filters wie Cutoff mit dem Absenken eines Verzerrers zu koppeln.

Solche erweiterten Regler sowie die Standards steuern Sie nun bei Bedarf mit Wellenfunktionen, die in Waveform „Modulators“ heißen **8**. Ziehen Sie dazu das Symbol in auffälligem Orange rechts oben im Hauptfenster auf das gewünschte Plugin, nicht jedoch direkt auf einen Regler. Die Modulator-Funktionen bieten die üblichen Kurven (etwa Sinus oder Dreieck), Hüllkurven sowie einen MIDI-Tracker, mit dem Sie sehr gezielt musikalisch modulieren.

Eine besondere Fähigkeit verbirgt sich unter der Oberfläche von Waveform 9: MIDI-Clips unterstützen „MIDI Polyphonic Expressions“ oder kurz „MPE“. Damit ermöglicht das Soundprogramm, tonformende Signale wie Vibrato und Aftertouch auf einzelne Noten anzuwenden. Im klassischen MIDI-Standard sind solche Ausdruckssignale nur für alle während der Anwendung erklingenden Noten gleichzeitig möglich.

Dazu gehört freilich ein Gerät, das solche Signale nach MPE-Standard sendet. Linn und Roli bieten entsprechende (aber kostspielige) Instrumente an, die in Waveform und Bitwig Studio unter Linux ihre speziellen Qualitäten ausspielen.

## Fazit

Die aktuelle Version Waveform 9 löst einige kleine Probleme der Vorgänger-Version und bietet viele neue, nützliche und teils spektakuläre Erweiterungen, ohne dabei den Rang als stromlinienförmigste

Profi-DAW für Linux aufzugeben. Die kleinen Ungereimtheiten in den neuen Funktionen sind zu verschmerzen, da sie den Betrieb der Software insgesamt nicht stören, sondern nur etwas Vorsicht beim Einsatz erfordern.

Wer also eine schlanke, plattformübergreifende Lösung für moderne Musikproduktion sucht, findet mit Waveform 9 ein interessantes Angebot zu einem akzeptablen Preis, das zudem unter Einsatz der entsprechenden Erweiterungen eine Brücke zwischen den Plugin-Welten schlägt. (cla) ■

## Probleme und Lösungen

Das Rendern eines MIDI-Clips als Audio funktioniert in Waveform nur, wenn bei den Renderoptionen die Option *Pass Through Plugins* gesetzt ist. Danach erlaubt das Programm, den Karteireiter eines geöffneten Edits als Soundclip auf eine Spur eines anderen Edits zu ziehen.

Im Test meldete Waveform aber, dass ein durchaus normal spielbarer Edit leer sei und verweigerte die Aktion. Sie setzen eine solche Aktion dennoch um, indem Sie den gewünschten Edit per Hand exportieren und den Export in die Spur des anderen Edits ziehen. Beachten Sie aber, dass dieser

Export nicht auf Änderungen im ursprünglichen Edit reagiert, und Sie ihn nach Anpassungen neu exportieren müssen.

Multisampler merkt sich in seiner aktuellen Instanz alle Einstellungen und stellt diese beim Neustarten des gleichen Edits wieder her. Allerdings stehen diese Einstellungen nicht als Presets bereit. Wenn Sie den Preset-Umschalter oben mittig benutzen, verschwinden alle aktuellen Einstellungen auf Nimmerwiedersehen. Speichern Sie deshalb unbedingt die Einstellungen regelmäßig als Preset im Arbeitsbereich des Plugins unten mittig im Hauptfenster.





Das Duo Nmon und Nmonchart sammelt komplexe Systemdaten und bereitet sie zu übersichtlichen Grafiken auf.

Erik Bärwaldt

## README

Die Linux-Bordmittel zum Überwachen von Hard- und Software erfordern aber in der Regel detailliertes technisches Wissen. Nmon dagegen liefert alle Daten auf einen Blick und erlaubt das Speichern zu Dokumentationszwecken.

Moderne Rechner und ihre Komponenten bieten in der Regel genügend Leistung, um selbst anspruchsvolle Aufgaben zu meistern. Dennoch kommt es immer wieder vor, dass ein Flaschenhals die Geschwindigkeit des gesamten Systems verringert. Dann gilt es, mithilfe eines geeigneten Monitoring-Programms die Ursache zu ermitteln. Dabei geht Ihnen Nmon zur Hand, das ursprünglich von IBM für das hauseigene Betriebssystem AIX entwickelt wurde.

Das seit 2009 unter der GNU GPLv3 stehende Programm findet sich in den Repositories aller gängigen Distributionen. Die Arbeit an der Software schreitet jedoch rasch voran, sodass auf der Webseite des Projekts häufig eine neuere Version bereitsteht. Es empfiehlt sich,

### Listing 1

```
$ ./nmonchart Datei.nmon Datei.html
$ bash nmonchart Datei.nmon
Datei.html
```

stets die neueste Variante zu nutzen, da sich teilweise die Syntax der Befehle im Vergleich zu alten Releases ändert.

Die Entwickler liefern Binärpakete für etliche Distributionen, alternativ greifen Sie zum jeweils aktuellsten Quellcode [☞](#). Die Binaries für mehrere Distributionen liegen in einem Tar-Archiv auf der Webseite, das Sie nach dem Download mit dem Befehl `tar -xvzf nmon-Version_x86.tar.gz` entpacken. Anschließend benennen Sie das für die von Ihnen verwendete Distribution passende Binärpaket von `nmonVersion_x86_Distri` in `nmon` um und versorgen es durch den Befehl `chmod +x nmon` mit den notwendigen Rechten. Dann verschieben Sie es in ein beliebiges Verzeichnis und rufen es von dort aus auf.

Es empfiehlt sich, das Programm zunächst mit der Hilfe aufzurufen, da Nmon über außerordentlich viele Parameter verfügt. Dazu geben Sie am Prompt den Befehl `./nmon -h` ein. Alternativ steht ein Wiki bereit, das neben der Installation die verschiedenen Funktio-

nen der Software erläutert [☞](#). Um das Monitoring der einzelnen Komponenten vorzunehmen, rufen Sie die Software zunächst ohne Parameter auf und wählen anschließend bei laufendem Programm die gewünschten Komponenten [1](#).

Die einzelnen Monitoring-Ansichten erscheinen nun untereinander im Terminal angeordnet; in regelmäßigen Abständen aktualisiert die Software die Daten. Voreingestellt beträgt das Intervall zum Auffrischen zwei Sekunden, bei Bedarf modifizieren Sie diesen Wert.

## Sammlung

Insbesondere, wenn Sie zu Dokumentationszwecken eine genaue Analyse der Hardware vornehmen und dann in einer Datei speichern möchten, leistet Nmon gute Dienste. Sie rufen es dazu mit dem Schalter `-f` auf und geben bei Bedarf über die Parameter `-c` und `-s` die Anzahl der Schnappschüsse und die Zeitabstände dazwischen in Sekunden an.

Das Tool zeigt die gesammelten Daten nun nicht mehr am Bildschirm an, sondern schreibt sie direkt in eine Datei mit dem Suffix `.nmon` im selben Verzeichnis, aus dem Sie die Software gestartet haben. Möchten Sie die Datei in einem bestimmten Pfad sichern, so fügen Sie der Befehlszeile noch den Parameter `-m` mit dem Ziel an. Die im CSV-Format vorliegende Datensammlung öffnen Sie anschließend mit einer Tabellenkalkulation. Hier finden Sie, sauber in Spalten untereinander aufgelistet, alle Daten, wobei die Datei mehrere Seiten umfasst.

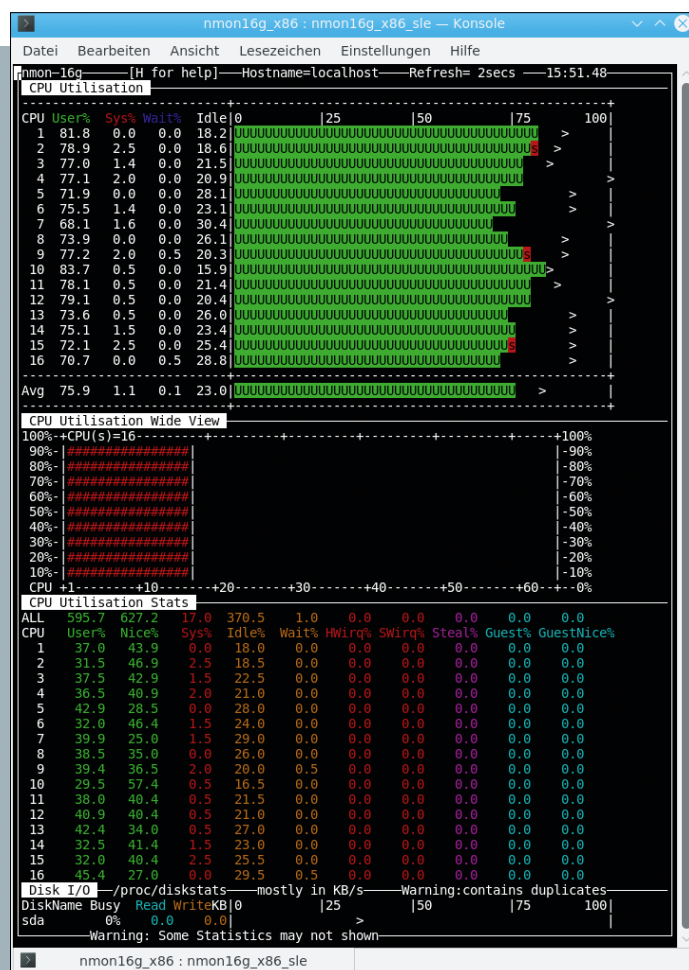
Für eine bessere Übersicht empfiehlt es sich, die Daten grafisch aufzubereiten. Dazu dient das Skript Nmonchart vom selben Entwicklerteam [☞](#). Nach dem Herunterladen und Entpacken des Archivs wechseln Sie ins Programmverzeichnis und rufen die Software mit dem Befehl aus der ersten Zeile von [Listing 1](#) auf, wobei Sie den Namen der Dateien jeweils um einen Pfad erweitern dürfen. Allerdings setzt Nmonchart zum Ausführen des Skripts intern die Korn Shell voraus. Da nur wenige Enterprise-Distributionen sowie Mageia „Cauldron“ diese direkt installieren, müssen Sie meist den

Befehl aus der zweiten Zeile von [Listing 1](#) verwenden.

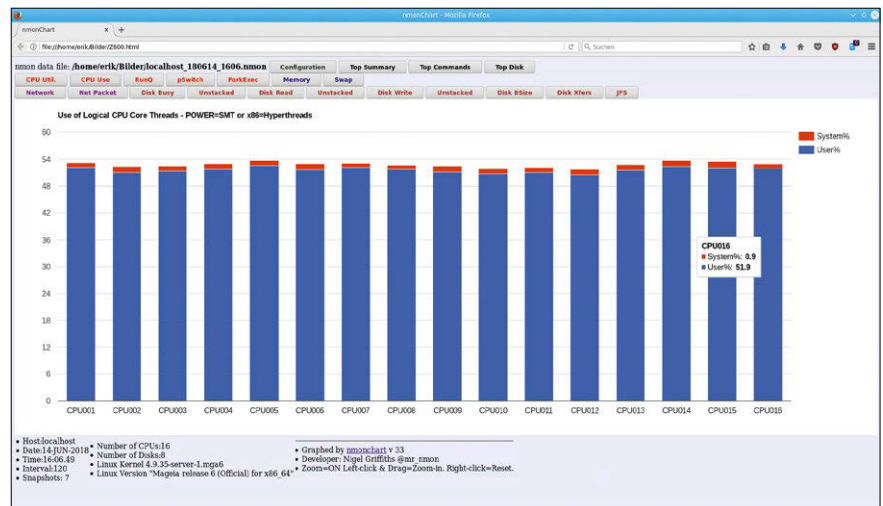
Das Programm generiert aus den von Nmon erfassten Daten eine HTML-Datei und legt sie im angegebenen Verzeichnis ab. Nach dem Öffnen der Datei im Browser zeigt dieser die Daten optisch ansprechend und übersichtlich aufbereitet an [2](#). Über die oben in der Seite angeordneten Schaltflächen rufen Sie die Daten der einzelnen Hard- und Softwarekomponenten auf, wobei die Grafiken teilweise Zusatzinformationen anzeigen, sobald Sie mit dem Mauszeiger darüberfahren.

## Zeitplan

Mithilfe eines Cronjobs beziehungsweise Systemd-Timers [☞](#) lässt sich Nmon auch regelmäßig ausführen. Das ist vor



**1** Die Monitoring-Software Nmon zeigt Lastspitzen auf einem Rechner nahezu in Echtzeit an.



**2** Haben Sie mit Nmon Daten zu einem System in einer Datei gespeichert, so erzeugen Sie mit Nmonchart aus diesen Grafiken, die das Interpretieren der Werte vereinfachen.

#### Listing 2

```
#!/bin/sh
nmonDir="/opt/nmonitor"
/usr/bin/nmon -t -f -s 120 -c 30
-m $nmonDir
```

#### Listing 3

```
00 12 * * * ~/nmon.sh
```

#### Listing 4

```
01 # Datei nmon.service
02 [Unit]
03 Description=nmon
04
05 [Service]
06 Type=oneshot
07 ExecStart=~ /nmon.sh
```

#### Listing 5

```
01 # Datei nmon.timer
02 [Unit]
03 Description=nmon timer
04
05 [Timer]
06 OnCalendar=*-*-* 12:00
07
08 [Install]
09 WantedBy=timers.target
```

allem bei Servern sinnvoll, die in der Regel stärker beansprucht werden als Arbeitsplatz-PCs. Regelmäßige Durchläufe mit entsprechenden Protokollen helfen außerdem dabei, die neue EU-Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) entsprechend den technisch-organisatorischen Maßnahmen (TOM) umzusetzen.

Um einen Cronjob zu erstellen, legen Sie im Terminal ein Shell-Skript an (Listing 2), das die einzelnen Parameter beim Aufruf vorgibt. Es empfiehlt sich, dabei nur jene Parameter zu berücksichtigen, die für die spezifische Hardware relevant sind. Nach dem Speichern versehen Sie das Skript mit den passenden Rechten zum Ausführen. Anschließend tragen Sie es mithilfe des Befehls `crontab -e`, der den Editor Vi nutzt, in die Crontab-Datei ein. Nun führt das System die Software zum vorgegebenen Zeitpunkt automatisch aus (Listing 3).

Nutzen Sie Systemd, dann legen Sie je eine passende Service- (Listing 4) und Timer-Datei (Listing 5) an. Diese müssen vor der jeweiligen Endung denselben Namen tragen. Nachdem Sie die Dateien an die passenden Stellen im Dateisystem platziert haben, aktivieren Sie den Timer mit dem Befehl `systemctl start nmon.timer`. Der Aufruf `systemctl enable nmon.timer` sorgt dafür, dass er dauerhaft aktiv bleibt. Möchten Sie mehr über Systemd und den Cron-Ersatz erfahren,

lohnt sich ein Blick in den Schwerpunkt der LU-Ausgabe 07/2018.

## Fazit

Das Duo Nmon und Nmonchart erweist sich als intuitiv bedienbares, jedoch sehr mächtiges Werkzeugpaket für das Monitoring eines Rechners. Aufgrund der enormen Parameteranzahl müssen Sie sich allerdings eventuell gründlich in Nmon einarbeiten, bis es Ihnen gelingt, alle gewünschten Hardwarekomponenten zu überwachen. Läuft das Tool jedoch erst einmal, lässt sich die Datenerfassung leicht automatisieren. Dank der Ncurses-Oberfläche eignet sich Nmon zudem, um aus der Ferne auf Rechnern nach dem Rechten zu schauen, selbst wenn diese kein X-Window-System nutzen. Als besonders hilfreich erweist sich das grafische Aufbereiten der gewonnenen Daten mithilfe von Nmonchart. Es generiert aus den oft sehr umfangreichen und wenig übersichtlichen Nmon-Tabellen eine HTML-Seite, die alle interessanten Daten per Mausklick liefert. (agr/jlu) ■



Weitere Infos und  
interessante Links

[www.linux-user.de/qr/41417](http://www.linux-user.de/qr/41417)



# boerse.to

# 12,80€\*

## 124 Seiten Linux + DVD



## Einfach online bestellen

unter: [www.shop.linuxuser.de](http://www.shop.linuxuser.de)

Tel.: 0911/993 990 \* Fax: 01805/86180 02 \* E-Mail: [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de)

Mit Git Software verwalten

# Innerer Zusammenhalt


Die Arbeit an Software gerät mitunter schnell unübersichtlich. Mit dem VCS Git erleichtern Sie sich den Umgang mit komplexem Code erheblich. Roman Jordan

Sie **arbeiten an** einem Programm oder einer Web-Präsenz? Sie erstellen von Zeit zu Zeit Sammlungen von Dateien? Sie arbeiten im Team an einem übergreifenden Projekt, wobei jeder Änderungen vornehmen darf? Verwenden Sie zum Verwalten der Daten bislang noch kein Versionsverwaltungssystem, lohnt sich ein Blick auf das flexible Werkzeug Git auf alle Fälle.

Mit Git fällt es leicht, unterschiedliche Versionen von Dateien nebeneinander zu managen. Die Software steht unter der GPLv2 und gehört somit zu den freien Programmen. Es verbreitet sich zunehmend und hat seine Leistungsfähig-

keit bereits in umfangreichen Projekten, wie etwa dem Linux-Kernel, bewiesen.

## Vor dem Start

Die Software arbeitet dezentral, eine Server-Anbindung ist nur zum Synchronisieren von Dateien und deren Zuständen erforderlich. Die tägliche Arbeit, die sich je nach Aufgabe unterschiedlich lange hinzieht, erfolgt in der Regel lokal, was die Abläufe sehr beschleunigt. Die Reifezeit von über zehn Jahren bedingt, dass Git gerade für Einsteiger in die Welt der Versionsverwaltungssysteme überraschend einfach zu bedienen ist .

## README

Das Versionskontrollsystem Git ist mächtig, aber komplex. Wer jedoch die Grundlagen verstanden hat, meistert kleine wie große Projekte mit dem Tool im Handumdrehen.

## Listing 1

```
01 $ git config --global user.name "Otto Muster"
02 $ git config --global user.email otto.muster@example.org
03 $ git config --list
04 user.name=Otto Muster
05 user.email=otto.muster@example.org
```

Das Programm Git ist Bestandteil nahezu aller Distributionen. Die Installation erfolgt bei Systemen, die auf Red Hat basieren, mit `sudo yum install git`, bei Ubuntu mit `sudo apt install git`.

Zunächst sollten Sie Namen und die Mail-Adresse konfigurieren. Ohne diese Informationen gibt Git entweder eine Warnung aus oder generiert diese Daten aus dem Rechner- und dem Benutzernamen. Letzteres ist meist nicht gewollt. Für den Benutzer Otto Muster mit der E-Mail-Adresse `otto.muster@example.org` sieht das aus wie in [Listing 1](#). Das Kommando `git config --list` zeigt die Einstellungen an. Diese ändern Sie bei Bedarf jederzeit. Git verwendet einen mehrstufigen Aufbau dieser Einstellungen (siehe Kasten [Frage der Einstellung](#)).

## Auf geht's

Das Projekt im Beispiel liegt im Verzeichnis `~/mprojekt` und besteht aus den Textdateien `liesmich.txt` und `projekt.txt`. Die Kommandos aus [Listing 2](#) legen das Projekt an, erzeugen aber noch kein Repository.

Der Erstellen des eigentlichen Repositories umfasst drei Schritte ([Listing 3](#)): Zuerst initialisieren Sie im Hauptverzeichnis, in diesem Fall `~/mprojekt`, das Projekt, dann melden Sie die enthaltenen Dateien an und übernehmen diese in die Git-Datenbank, das Projektarchiv.

Das Kommando `git init` legt ein leeres Repository im Unterverzeichnis `.git` an (einem versteckten Verzeichnis). Dabei ist es egal, ob sich Dateien im eigentlichen Verzeichnis befinden oder nicht, projektspezifische Daten berücksichtigt Git dabei nicht. Mit dem Kommando `git add` fügen Sie eine Datei dem Index hinzu. Der zu diesem Zeitpunkt aktuelle

Stand der Datei befindet sich jetzt in der sogenannten Staging Area. Diese enthält Versionen, die für den nächsten Commit vorgemerkt sind. Im Git-Jargon ausgedrückt: Die Datei ist „gestaged“.

## Richtig verwaltet

Das Kommando `git commit` übernimmt die vorgemerkten Dateien ins Projektarchiv. Dieser Vorgang heißt Commit oder Einchecken. Zu jedem Commit gehört ein entsprechender Text. Git zeigt die erste Zeile des Textes bei verschiedenen Ausgaben an; sie sollte daher kurz und möglichst präzise sein. Durch eine Leerzeile abgetrennt dürfen Sie den Commit dann noch ausführlich beschreiben.

Diesen Text übergeben Sie mit der Option `-m` an die Software. Ohne diese Option startet Git, sofern nicht anders konfiguriert, den voreingestellten Editor [1](#). Erfolgt hier ebenfalls keine Eingabe, bricht Git den Commit ab.

Ein Versionsverwaltungssystem, kurz VCS für Version Control System, verwaltet Versionen, genauer gesagt Versionen

### Frage der Einstellung

Git speichert die Einstellungen abhängig von der beim Kommando `config` angegebenen Option. Davon existieren drei: `--system`, `--global`, `--local`. Diese bestimmen den Speicherort. Das Auswerten der Konfigurationsdateien erfolgt in umgekehrter Richtung, ausgehend von den lokalen, projektspezifischen Angaben.

Die Dokumentation zeigt die Angabe globaler, also für den Anwender spezifischer Konfigurationsdaten. Die Software speichert diese mit `--global` angegebenen Informationen in der Datei `.gitconfig` im Home-Verzeichnis. Das Handbuch `man git-config` oder die Hilfe mit `git help config` enthalten mehr Informationen.

### Listing 2

```
01 $ cd
02 $ mkdir mprojekt
03 $ cd mprojekt
04 $ echo "Datei liesmich.txt" >
    liesmich.txt
05 $ echo "Datei projekt.txt" >
    projekt.txt
```

### Listing 3

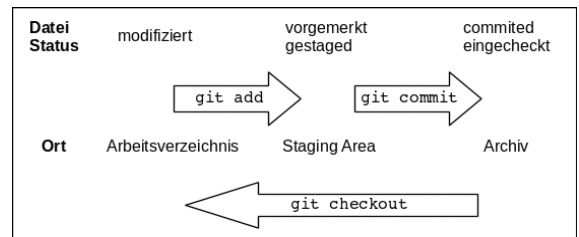
```
01 $ cd ~/mprojekt
02 $ git init
03 Leeres Git-Repository in /home/otto/mprojekt/.git/ initialisiert
04
05 $ git add liesmich.txt
06 $ git add projekt.txt
07
08 $ git commit -m "Erster Commit"
09 [master (Basis-Commit) 77558e4] Erster Commit
10 2 files changed, 2 insertions(+)
11 create mode 100644 liesmich.txt
12 create mode 100644 projekt.txt
```



```

Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
# Bitte geben Sie eine Commit-Beschreibung für Ihre Änderungen ein. Zeilen,
# die mit '#' beginnen, werden ignoriert, und eine leere Beschreibung
# bricht den Commit ab.
#
# Auf Branch master
# zum Commit vorgemerkte Änderungen:
#   geändert:    liesmich.txt
#   geändert:    projekt.txt
#

```



**1** Ein Commit ohne die Angabe eines Texts bringt den Systemeditor auf den Screen, mit dem Sie dann die Commit-Nachricht bearbeiten.

**2** Arbeiten Sie mit Git, um Dateien zu verwalten, haben Sie es mit mehreren Zuständen und Positionen zu tun.

von Dateien. Eine solche gibt es dann, wenn Sie eine Datei dem Projekt hinzufügen oder eine bereits im Projekt enthaltene Datei bearbeiten. Über dieses System definieren Sie letztendlich die Version eines Projekts, wie etwa eines Programms oder einer Webseite.

Ein VCS protokolliert wer, wann, warum, welche Änderungen durchgeführt hat. Das ermöglicht es, diese nachzuvollziehen, unterschiedliche Versionen zu vergleichen sowie vorherige Stände wiederherzustellen. Zudem bringt es die Änderungen auf den Screen, die Projektmitglieder parallel gemacht haben.

Die Software verwaltet die Dateien in einem Repository, kurz Repo, also einem Verzeichnis. Da die Arbeit in der Regel in einer Kopie geschieht, und das Original typischerweise in einem anderen Verzeichnis, idealerweise auf einem anderen physikalischen Medium liegt, ent-

steht in diesem Fall automatisch eine Form der Sicherheitskopie.

Arbeiten mehrere Personen an einem Projekt, ist der Einsatz eines VCS eigentlich Pflicht. Ohne gerät das Synchronisieren schnell zum Problem. Der Einsatz von Git in eigenen, sogar in sehr kleinen Projekten, lohnt sich jedoch durchaus.

## Versionen

Innerhalb eines mit Git versionierten Projekts liegt eine Datei in drei Versionen vor **2**. Die Version im Working Directory, zu Deutsch Arbeitsverzeichnis, ist die, an der Sie arbeiten. Hat die Datei einen Zustand erreicht, den Sie erhalten wollen, übernehmen Sie diesen mit `git add Datei` in die Staging Area und arbeiten an der Version im Arbeitsverzeichnis weiter.

Diesen Vorgang dürfen Sie beliebig oft wiederholen. Dabei überschreiben Sie aber jeweils die vorhergehende Version in der Staging Area. Für jede Datei existiert genau eine Version in der Staging Area. Ein eventuell folgender Commit übernimmt diese letzte Version. Die Version im Arbeitsverzeichnis spielt dabei keine Rolle.

Abbildung **3** zeigt die Datei `projekt.txt` in zwei unterschiedlichen Versionen, eine Version liegt in der Staging Area und eine zweite im Arbeitsverzeichnis. Das Projektarchiv enthält die dritte Version. Git gibt beim Ausführen einiger Kommandos weitere, spezifische Hinweise. Diese beziehen sich meist darauf, wie Sie eine bestimmte Aktion rückgängig machen.

Die Installation bringt neben dem generellen Handbuch (`man git`) mehrere

### TIPP

Möchten Sie einen anderen Editor, wie etwa Emacs verwenden, konfigurieren Sie diesen mit `git config --global core.editor Editor`.

```

Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
[otto@dm4 mprojekt]$ git status
Auf Branch master
zum Commit vorgemerkte Änderungen:
  (benutzen Sie "git reset HEAD <Datei>..." zum Entfernen aus der Staging-Area)
   geändert:    projekt.txt
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:    projekt.txt

```

**3** Zwei Versionen einer Datei und mögliche Anweisungen, um mit diesen zu arbeiten.

### Für alle Fälle

Aufruf	Inhalt
<code>man gittutorial</code>	Auf Git basierender Ablauf eines Projekts
<code>man giteveryday</code>	Häufig verwendete Kommandos, inklusive Beispiele (Fedora)
<code>man gitcore-tutorial</code>	Ablauf im Detail, teils unter Einsatz veralteter Kommandos
<code>man git</code>	Generelles Handbuch

**4** Das Handbuch man git gibt Ihnen einen schnellen Überblick über den Einsatz des VCS. Weitere Handbücher geben einen Einblick in den Ablauf eines Projekts mit Git.

```

Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
GIT COMMANDS
We divide Git into high level ("porcelain") commands and low level
("plumbing") commands.

HIGH-LEVEL COMMANDS (PORCELAIN)
We separate the porcelain commands into the main commands and some
ancillary user utilities.

Main porcelain commands
git-add(1)
Add file contents to the index.

git-am(1)
Apply a series of patches from a mailbox.

git-archive(1)
Create an archive of files from a named tree.

git-bisect(1)
Manual page git(1) line 146 (press h for help or q to quit)
    
```

**5** Neben einer Seite mit allgemeinen Informationen finden sich bei vielen Distributionen noch zusätzlich Seiten, die den Einsatz der jeweiligen Unterkommandos erläutern.

```

Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
GIT-ADD(1) Git Manual

NAME
git-add - Add file contents to the index

SYNOPSIS
git add [--verbose] [-v] [--dry-run] [-n] [
it-add(1) line 1 (press h for help or q to quit)
    
```

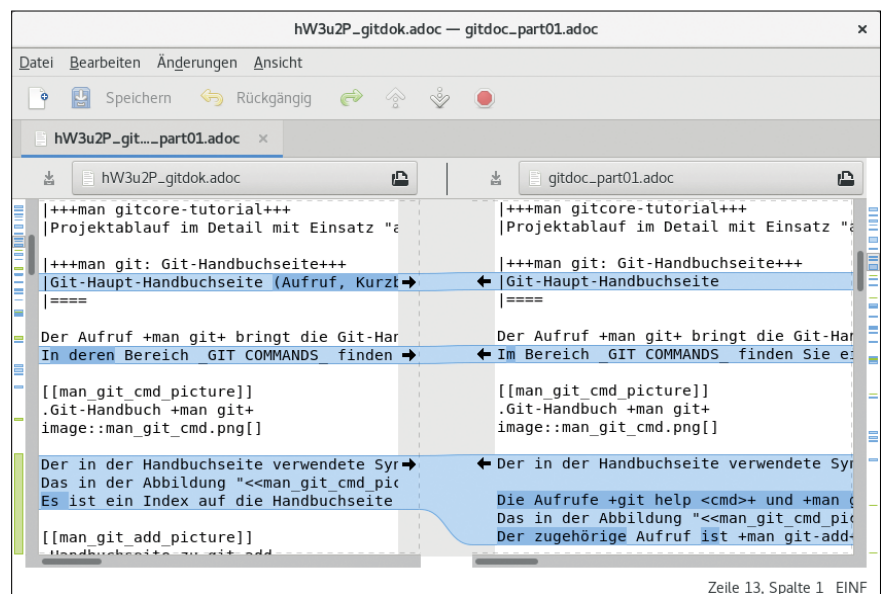
spezifische Handbücher mit (siehe Tabelle Für alle Fälle). Rufen Sie man git auf, finden Sie im Bereich GIT COMMANDS eine Übersicht der Unterkommandos, inklusive einer kurzen Beschreibung **4**. Eine weitere Dokumentation befindet sich im Verzeichnis /usr/share/doc/git. Deren Umfang hängt von der Distribution ab. Fedora bringt etwa ein Handbuch für Anwender mit dem Dateinamen user-manual.html und ein How-to in howto-index.html mit. Beide Texte liegen aber nur auf Englisch vor. Wollen Sie sich umfassend informieren, bietet sich darüber hinaus das Buch ProGit an, das online auf Deutsch bereitsteht [🔗](#).

Alle im Test verwendeten Distributionen unterstützen das automatische Vervollständigen der Git-Kommandos und deren Optionen über [Tabulator]. Der Auszug aus Listing 4, Zeile 1 und Zeile 2, zeigt die Ausgabe nach der Eingabe von git a gefolgt von [Tabulator]. In diesem Fall gibt es, wie meistens, mehrere Optionen. Der Aufruf git --help (Listing 4,

## Direkte Hilfe

Die im Handbuch verwendete Syntax unterscheidet sich von der üblichen Schreibweise dahingehend, dass die unterschiedlichen Kommandos über einen Bindestrich mit dem Wort git verbunden sind. Die Aufrufe git help Kommando und man git-Kommando zeigen die zu Kommando jeweils passende Seite an.

Das in der Abbildung **4** gezeigte Kommando git-add ist ein Index auf die Seite zu git add. Der zugehörige Aufruf ist man git-add **5**.



**6** Mit dem Befehl git difftool rufen Sie ein externes Programm zum Betrachten der Unterschiede zwischen Dateien auf, im Beispiel das grafische Werkzeug Meld.

### Listing 4

```

01 $ git a
02 add am annotate apply
   archive
03 $ git --help
04 Verwendung: git ... <command>
   [<args>]
    
```

### Für den Einstieg

Kommando	Funktion
init	Leeres Repository anlegen oder initialisieren
add	Dateien zur Staging Area hinzufügen (Basis für ein Commit)
commit	Versionen aus der Staging Area ins Projektarchiv übernehmen
status	Status der Dateien im Arbeitsverzeichnis abfragen

## Projekt fortführen

commit. Das Kommando `git status` zeigt den Status der Dateien im Arbeitsverzeichnis an. In [Listing 5](#) ist zu sehen, wie sich der Status der Datei `projekt.txt` nach dem Kommando `git add projekt.txt` von Änderungen, die nicht zum Commit vorgemerkt sind zu dem Commit vorgemerkte Änderungen hin ändert.

Der Befehl `git add` unterstützt dabei die Angabe von Mustern für Dateien und Verzeichnisse sowie weitere Optionen. Über `git add -u` bringen Sie alle im Index eingetragenen, modifizierten Dateien in die Staging Area. Die Tabelle [Für den Einstieg](#) zeigt die bisher verwendeten Kommandos.

## Und jetzt?

Git verwaltet jetzt das Projekt, aber was bringt es nun effektiv? Zunächst mal die History, die Sie mit `git log` einsehen. Der Auszug aus [Listing 6](#) zeigt ein Projekt mit zwei Commits, was zwei Versionen entspricht.

Jeder Commit ist mit einem 40-stelligen SHA1-Hash, im Folgenden als nur Hash genannt, gekennzeichnet. Dieser dient zum eindeutigen Identifizieren und als Checksumme. Bei einigen Kommandos ist es möglich, den Hash als Parameter anzugeben, wobei die Angabe der ersten 8 bis 10 Stellen oft ausreicht.

So gibt das Kommando `git log 77558e4ac` nur die Log-Nachricht bis zum angegebenen Commit aus. Im Terminal funktioniert das Kopieren und Einfügen des Hash mit der Maus, indem Sie mit der linken Maustaste auf den Hash doppelt klicken und ihn über einen einfachen Klick mit der mittleren Maustaste wieder einfügen.

## Und jetzt?

Die Tabelle **Erweiterte Kommandos** enthält einige Kommandos inklusive Optionen für den Umgang mit den versionierten Daten. Zu jedem gibt es eine Vielzahl weiterer Optionen. Ein Blick in die spezifische Seite des Handbuchs zeigt diese.

Das Kommando ist `git difftool` verhält sich wie `git diff`, startet jedoch ein

```
01 $ echo "neue Zeile" >> projekt.txt
02
03 $ git status
04 Auf Branch master
05 Änderungen, die nicht zum Commit vorgemerkt sind:
06   (benutzen Sie "git add <Datei>...", um die Änderungen zum Commit
    vorzumerken)
07   (benutzen Sie "git checkout -- <Datei>...", um die Änderungen im
    Arbeitsverzeichnis zu verwerfen)
08
09       geändert:       projekt.txt
10
11 keine Änderungen zum Commit vorgemerkt (benutzen Sie "git add" und/
    oder "git commit -a")
12
13 $ git add projekt.txt
14
15 $ git status
16 Auf Branch master
17 zum Commit vorgemerkte Änderungen:
18   (benutzen Sie "git reset HEAD <Datei>..." zum Entfernen aus der
    Staging-Area)
19
20       geändert:       projekt.txt
21
22 $ git commit -m "neue Zeile eingefügt"
23 [master 9d71c8d] neue Zeile eingefügt
24 1 file changed, 1 insertion(+)
```

```
01 $ git log
02 commit 9d71c8dd00db5bfb7e21ac8884356d0af284b1b8 (HEAD -> master)
03 Author: Otto Muster <otto.muster@muster.de>
04 Date: Fri May 11 15:22:13 2018 +0200
05
06     neue Zeile eingefügt
07
08 commit e29f38d1bc7625090
09 Author: Otto Muster <otto.muster@muster.de>
10 Date: Thu May 10 09:35:53 2018 +0200
11
12     Erster Commit
```



externes Programm **6**. Git sucht dabei nach typischen Programmen dieser Art. Über das Kommando `git config --global diff.tool Programm` legen Sie bei Bedarf eines fest.

## Remote-Repository

Bisher gibt es nur das lokale, im Projektverzeichnis befindliche Repository. Ein typisches Projekt stammt jedoch in der Regel aus einem sogenannten Remote Repository. Dieses klonen Sie lokal, was letztendlich einer exakten Kopie der entfernten Daten nebst den Metadaten für Git entspricht.

Zum Erstellen eines entfernten Repositories erzeugen Sie aus den lokalen Daten ein Bare Repository. Im Vergleich zu dem lokalen Repo enthält dieses kein Arbeitsverzeichnis.

Sie haben anschließend die Möglichkeit, das Bare Repository in ein entsprechendes Verzeichnis, in [Listing 7](#) `~/git-repo`, zu verschieben. Anschließend dürfen Sie das bestehende Projektverzeichnis umbenennen oder löschen. Das neu erstellte Remote Repository klonen Sie einfach, wobei Git das Unterverzeichnis automatisch anlegt.

Ab jetzt bearbeiten Sie das Projekt im neu erstellten Verzeichnis `mprojekt`. Der Unterschied ist nun, dass das lokale Repository mit dem Remote Repository `gitrepo/mprojekt` verbunden ist. Das Kommando `git push` überträgt die Daten aus dem lokalen Verzeichnis ins entfernte. Damit haben Sie unter Umständen die Daten zusätzlich gesichert, auf jeden Fall aber die Möglichkeit, das Projekt mehrfach an unterschiedlichen Orten auszuchecken.

## Fazit

Der Umgang mit dem Versionskontrollsystem Git ist recht einfach, selbst ohne vorherige Kenntnisse in diesem Bereich

der Programme. Die tägliche Arbeit erledigen Sie mit einigen wenigen Befehlen effizient von der Kommandozeile aus. Da Git die Änderungen meist lokal speichert, geht alles sehr schnell. Und das einfache System zum Branches lädt dazu ein, Neues zu probieren. (agr) ■

### Erweiterte Kommandos

Kommando	Funktion
<code>log</code>	Versionen inklusive Hash zum Identifizieren anzeigen
<code>diff</code>	Unterschiede zwischen Arbeitsverzeichnis und Staging Area anzeigen
<code>diff --staged</code>	Unterschiede zwischen Staging Area und letztem Commit anzeigen
<code>diff Hash</code>	Unterschiede zwischen Arbeitsverzeichnis und Commit Hash anzeigen
<code>diff Hash1 Hash2</code>	Unterschiede zwischen den angegebenen Commits anzeigen
<code>reset HEAD</code>	Dateien aus der Staging Area herausnehmen
<code>reset --hard</code>	Dateien im Arbeitsverzeichnis auf eingetragenen Stand zurücksetzen
<code>checkout Datei</code>	Datei im Arbeitsverzeichnis mit dem Inhalt aus letztem Commit überschreiben
<code>checkout Hash</code>	Alle Dateien der angegebenen Version auschecken (Achtung: bereits eingetragene Versionen dürfen Sie nicht mehr modifizieren)

### Listing 7

```
01 $ cd ~/mprojekt/..
02 $ git clone --bare mprojekt mprojekt.git
03 Klonen in Bare-Repository 'mprojekt.git' ...
04
05 $ mv mprojekt.git gitrepo
06
07 $ cd
08 $ mkdir gitrepo
09
10 $ mv mprojekt/ mprojekt_old
11
12 $ cd
13 $ git clone /home/otto/gitrepo/mprojekt.git
14 Klonen nach 'mprojekt' ...
15
16 $ cd mprojekt
17
18 $ git remote show origin
19 * Remote-Repository origin
20 URL zum Abholen: /home/otto/gitrepo/mprojekt.git
21 URL zum Versenden: /home/otto/gitrepo/mprojekt.git
22 Hauptbranch: master
23 Remote-Branch:
24   master gefolgt
25 Lokaler Branch konfiguriert für 'git pull':
26   master führt mit Remote-Branch master zusammen
27 Lokale Referenz konfiguriert für 'git push':
28   master versendet nach master (aktuell)
```



Weitere Infos und  
interessante Links

[www.linux-user.de/qr/41297](http://www.linux-user.de/qr/41297)



Sie fragen sich, wo Sie maßgeschneiderte Linux-Systeme sowie kompetente Ansprechpartner zu Open-Source-Themen finden? Der IT-Profimarkt weist Ihnen hier als zuverlässiges Nachschlagewerk den richtigen Weg. Die im Folgenden gelisteten Unternehmen beschäftigen Experten auf ihrem Gebiet und bieten

hochwertige Produkte und Leistungen. Die exakten Angebote jeder Firma entnehmen Sie deren Homepage. Der ersten Orientierung dienen die Kategorien Hardware, Software, Seminaranbieter, Systemhaus, Netzwerk/TK sowie Schulung/Beratung. Der IT-Profimarkt-Eintrag ist ein Service von Linux-Magazin und LinuxUser. Besonders komfortabel finden Sie einen Linux-Anbieter in Ihrer Nähe online über die Umkreis-Suche. Schauen Sie einfach mal rein unter: <http://www.it-profimarkt.de>.

#### Weitere Informationen:

Computec Media GmbH

Anzeigenabteilung

Dr.-Mack-Str. 83

D-90762 Fürth

Tel.: +49 (0) 911 / 2872-252

Fax: +49 (0) 911 / 2872-241

E-Mail: [anzeigen@linux-user.de](mailto:anzeigen@linux-user.de)

#### IT-Profimarkt

Firma	Anschrift	Telefon	Web	1	2	3	4	5	6
Schlittermann internet & unix support	01099 Dresden, Tannenstr. 2	0351-802998-1	<a href="http://www.schlittermann.de">www.schlittermann.de</a>	✓	✓			✓	✓
imunixx GmbH UNIX consultants	01468 Moritzburg, Heinrich-Heine-Str. 4	0351-83975-0	<a href="http://www.imunixx.de">www.imunixx.de</a>	✓	✓	✓		✓	✓
Heinlein Support GmbH	10119 Berlin, Schwedter Straße 8/9b	030-405051-0	<a href="http://www.heinlein-support.de">www.heinlein-support.de</a>		✓	✓	✓	✓	✓
TUXMAN Computer	10369 Berlin, Anton-Saefkow-Platz 8	030-97609773	<a href="http://www.tuxman.de">www.tuxman.de</a>	✓	✓		✓	✓	✓
PC-COLLEGE Training GmbH	10963 Berlin, Stresemannstraße 78	0800 5777 333	<a href="http://linux.pc-college.de">linux.pc-college.de</a>				✓		✓
Compaso GmbH	13125 Berlin, Achillesstraße 61	030-3269330	<a href="http://www.compaso.de">www.compaso.de</a>	✓	✓	✓		✓	✓
mpex GmbH	12101 Berlin, Werner-Voß-Damm 62	030-780 97 180	<a href="http://www.mpex.de">www.mpex.de</a>	✓	✓				✓
verion GmbH	16244 Altenhof, Unter den Buchen 22 e	033363-4610-0	<a href="http://www.verion.de">www.verion.de</a>				✓	✓	✓
Sybuca GmbH	20459 Hamburg, Herrengraben 26	040-27863190	<a href="http://www.sybuca.de">www.sybuca.de</a>	✓	✓	✓		✓	✓
talicom GmbH	30169 Hannover, Calenberger Esplanade 3	0511-123599-0	<a href="http://www.talicom.de">www.talicom.de</a>	✓	✓	✓			✓
Linux-Systeme GmbH	45277 Essen, Langenbergerstr. 179	0201-298830	<a href="http://www.linux-systeme.de">www.linux-systeme.de</a>	✓	✓	✓		✓	✓
Linuxhotel GmbH	45279 Essen, Antonienallee 1	0201-8536-600	<a href="http://www.linuxhotel.de">www.linuxhotel.de</a>				✓		
etherTec Systems	47798 Krefeld, Südwall 74	02151 1521005	<a href="http://ethertec.net">ethertec.net</a>	✓	✓	✓		✓	✓
dass IT GmbH	50674 Köln, Händelstr. 25-29	0221-35 65 666-0	<a href="http://www.dass-it.de">www.dass-it.de</a>	✓	✓	✓		✓	✓
LinuxHaus Stuttgart	70565 Stuttgart, Hessenwiesenstraße 10	0711-2851905	<a href="http://www.linuxhaus.de">www.linuxhaus.de</a>	✓	✓	✓		✓	✓
Manfred Heubach EDV und Kommunikation	73730 Esslingen, Hindenburgstr. 171	0711-4904930	<a href="http://www.heubach-edv.de">www.heubach-edv.de</a>	✓	✓	✓			✓
in-put GbR - Das Linux-Systemhaus	75179 Pforzheim, Kurze Steig 31	07231-440785 -0	<a href="http://www.in-put.de">www.in-put.de</a>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bodenseo	78224 Singen, Pomeziastr. 9	07731-1476120	<a href="http://www.bodenseo.de">www.bodenseo.de</a>				✓	✓	✓
Synergy Systems GmbH	81829 München, Konrad-Zuse-Platz 8	089-89080500	<a href="http://www.synergysystems.de">www.synergysystems.de</a>	✓	✓	✓		✓	✓
BI Systems GmbH	85088 Vohburg, Osterfeldstraße 7	08457-931096	<a href="http://www.bi-systems.de">www.bi-systems.de</a>		✓	✓	✓	✓	✓
Pollin Electronic GmbH	85104 Pförring, Max-Pollin-Straße 1	08403 920-920	<a href="http://www.pollin.de">www.pollin.de</a>	✓					
Tuxedo Computers GmbH	86343 Königsbrunn, Zeppelinstr. 3	08231-99 19 001	<a href="http://www.linux-onlineshop.de">www.linux-onlineshop.de</a>	✓			✓	✓	✓
OSTC Open Source Training and Consulting GmbH	90425 Nürnberg, Waldemar-Klink-Str. 10	0911-3474544	<a href="http://www.ostc.de">www.ostc.de</a>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NETWAYS GmbH	90429 Nürnberg, Deutschherrnstraße 15-19	+49 911 92885-0	<a href="http://www.netways.de">www.netways.de</a>				✓	✓	✓
Dipl.-Ing. Christoph Stockmayer GmbH	91355 Hiltoltstein, Am Wolfsgraben 26	09192-9943400	<a href="http://www.stockmayer.de">www.stockmayer.de</a>				✓	✓	✓
Thomas-Krenn.AG	94078 Freyung, Speltenbach-Steinacker 1	08551-9150-400	<a href="http://www.thomas-krenn.com">www.thomas-krenn.com</a>	✓					
LinuxCampus.net	A-2700 Wiener Neustadt, Brodtischgasse 4	+43 (0)2622 42255-20	<a href="http://www.LinuxCampus.net">www.LinuxCampus.net</a>				✓		✓
RealStuff Informatik AG	CH-3013 Bern, Kasernenstrasse 27	+41-31-3824444	<a href="http://www.realstuff.ch">www.realstuff.ch</a>		✓	✓	✓		✓
CATATEC	CH-3013 Bern, Dammweg 43	+41-31-3302630	<a href="http://www.catatec.ch">www.catatec.ch</a>		✓			✓	✓

1 = Hardware 2 = Netzwerk/TK 3 = Systemhaus 4 = Seminaranbieter 5 = Software 6 = Schulung/Beratung

# IT-Online Trainings

## Mit Experten lernen.



- Lernen Sie, wo und wann Sie möchten.
- Sparen Sie Zeit und Kosten.
- Bleiben Sie trotz zeitlicher Engpässe up-to-date.



### LPIC-1 / LPIC-2 Trainings

mit Ingo Wichmann, Linuxhotel

LPIC-1 (LPI 101 + 102)

499 €

LPIC-2 (LPI 201 + 202)

499 €



### Effiziente BASH-Skripte



mit Klaus Knopper,  
Gründer der Knoppix-Distribution,  
KNOPPER.NET

199 €

### Einfache IMAP-Server mit Dovecot



mit Peer Heinlein,  
Heinlein Support GmbH

249 €



### Linux-Hochverfügbarkeit und Clusterbau



mit Dr. Michael Schwartzkopff,  
sys4 AG

299 €



### Python für Systemadministratoren



mit Rainer Grimm,  
science + computing AG

199 €



### Puppet Fundamentals



Das offizielle Training  
mit Achim Ledermüller,  
NETWAYS GmbH

299 €



/ComputeAcademy

[www.compute-academy.de](http://www.compute-academy.de)



## Linux.Usergroups

Aachen	Aachener Linux-Usergroup (ALUG) <a href="http://www.alug.de">http://www.alug.de</a>	Biel / Bienne / Seeland (CH)	Linux-Usergroup Seeland (LugSeeland) <a href="http://www.lugseeland.ch">http://www.lugseeland.ch</a>	Dresden	Linux-Usergroup Dresden <a href="http://lug-dd.schlittermann.de/">http://lug-dd.schlittermann.de/</a>	Grafing	Linux-Usergroup Grafing (LUGG) <a href="http://www.lug-grafing.org">http://www.lug-grafing.org</a>
Aachen	Computer-Club an der RWTH Aachen e.V. (CCAC) <a href="http://www.ccac.rwth-aachen.de">http://www.ccac.rwth-aachen.de</a>	Bielefeld	Linux-Usergroup Ostwestfalen-Lippe <a href="http://lug-owl.de/Lokales/Bielefeld/">http://lug-owl.de/Lokales/Bielefeld/</a>	Duisburg	Duisburger Linux-Usergroup (DULUG) <a href="http://www.dulug.de">http://www.dulug.de</a>	Greifswald	Linux-Usergroup Greifswald <a href="http://www.lug-hgw.de/">http://www.lug-hgw.de/</a>
Aalen	Linux-Usergroup Aalen <a href="http://www.lug-aalen.de">http://www.lug-aalen.de</a>	Bitburg-Prüm	Linux-Usergruppe Schneifeltux <a href="http://www.schneifeltux.de">http://www.schneifeltux.de</a>	Düsseldorf	Linux-Usergroup Düsseldorf (DLUG) <a href="http://www.dlug.de">http://www.dlug.de</a>	Groß-Gerau	Linux-Usergroup Groß-Gerau (LUGGG) <a href="http://www.luggg.de">http://www.luggg.de</a>
Ahaus	Linux-Usergroup Ahaus (LUGAH) <a href="http://www.lugah.de">http://www.lugah.de</a>	Bocholt	Linux-Usergroup Bocholt (BLUG) <a href="http://www.blug.de">http://www.blug.de</a>	Ebstorf	Ebstorfer Linux-Stammtisch (ELST) <a href="mailto:support@konqi-werkstatt.de">support@konqi-werkstatt.de</a>	Gummersbach	Gummersbacher Linux-Usergroup (GULUG) <a href="http://www.gulug.info">http://www.gulug.info</a>
Ahlen/Westfalen	LUG Ahlen <a href="http://linuxahlen.ii.funpic.de/">http://linuxahlen.ii.funpic.de/</a>	Bochum	Linux-Usergroup Bochum (BGLUG) <a href="http://www.bglug.de">http://www.bglug.de</a>	Eichsfeld	Eichsfelder Linux User Group (EICLUG) <a href="http://linux.eichsfeld.net">http://linux.eichsfeld.net</a>	Gunzenhausen	Gunzenhauser Linux-Usergroup (LUGGUU) <a href="http://www.gunnet.de/linux">http://www.gunnet.de/linux</a>
Ahrtal	Linux-Usergroup Ahrtal (Ahrlug) <a href="http://www.ahrlug.de">http://www.ahrlug.de</a>	Bonn	Bonner Linux-Usergroup (BOLUG) <a href="http://www.bonn.linux.de/">http://www.bonn.linux.de/</a>	Eisenach	Linux-Usergroup Eisenach <a href="http://lug-eisenach.de/">http://lug-eisenach.de/</a>	Gütersloh	Linux-Usergroup Ostwestfalen-Lippe (LUGOWL) <a href="http://lug-owl.de/Lokales/Guetersloh/">http://lug-owl.de/Lokales/Guetersloh/</a>
Aichach	Linux-Usergroup Aichach <a href="http://www.lug-aichach.de">http://www.lug-aichach.de</a>	Bonn	Linux/Unix Usergroup Sankt Augustin (LUUSA) <a href="http://www.luusa.org">http://www.luusa.org</a>	Elmshorn	Computerclub Elmshorn e.V. <a href="http://www.computerclub-elmshorn.de">http://www.computerclub-elmshorn.de</a>	Göttingen	Göttinger Linux User Group (GOELUG) <a href="http://www.goelug.de/">http://www.goelug.de/</a>
Altdorf / Nürnberg	GNU/Linux User Group Altdorf (GLUGA) <a href="http://www.gluga.de">http://www.gluga.de</a>	Bozen (Südtirol)	Linux-Usergroup Bozen (LUGBZ) <a href="http://www.lugbz.org">http://www.lugbz.org</a>	Erding	Linux-Usergroup Erding <a href="http://www.lug-erding.de">http://www.lug-erding.de</a>	Göttingen	Göttinger Unix/Linux-Anwendergruppe (GULAG) <a href="http://gulag.de">http://gulag.de</a>
Amberg	Open-Source-Stammtisch Amberg (amTuxTisch) <a href="http://www.amtuxtisch.de/">http://www.amtuxtisch.de/</a>	Brandenburg	Brandenburger Linux User Group e.V. (BraLUG) <a href="http://www.bralug.de">http://www.bralug.de</a>	Erlangen	Erlanger Linux-Usergroup (ERLUG) <a href="http://www.erlug.de">http://www.erlug.de</a>	Hagenberg (A)	Linux User Group der FH Hagenberg (fhLUG) <a href="http://fhLUG.at">http://fhLUG.at</a>
Ansbach	Linux-Usergroup Ansbach (LUGAN) <a href="http://www.lug-an.de">http://www.lug-an.de</a>	Braunschweig	Braunschweiger Linux-User-Group (BSLUG) <a href="http://www.bs-lug.de">http://www.bs-lug.de</a>	Essen	Essener Linux-Freunde (ELIF) <a href="http://www.linuxstammtisch.de">http://www.linuxstammtisch.de</a>	Halberstadt	Linux-Usergroup Halberstadt <a href="http://www.lug-hbs.de">http://www.lug-hbs.de</a>
Aschaffenburg	Linux-Usergroup Aschaffenburg (LUGAB) <a href="http://www.lug-ab.de">http://www.lug-ab.de</a>	Bremen	Linux-Stammtisch Bremen <a href="http://www.lug-bremen.de">http://www.lug-bremen.de</a>	Essen	Essener Linux-Usergroup (ELUG) <a href="http://www.elug.de">http://www.elug.de</a>	Hamburg	LUG-Balista Hamburg e.V. (LUG-Balista) <a href="http://www.lug-balista.de">http://www.lug-balista.de</a>
Augsburg	Linux-Usergroup Augsburg (LUGA) <a href="http://www.luga.de">http://www.luga.de</a>	Bremerhaven	Linux-Stammtisch Bremerhaven <a href="http://www.lug-bremerhaven.de/">http://www.lug-bremerhaven.de/</a>	Essen	Perl Mongers im Ruhrgebiet (Ruhr.pm) <a href="http://ruhr.pm.org/">http://ruhr.pm.org/</a>	Hamburg	Unix-Gruppe der Hamburger MH e.V. <a href="http://www.hmh-ev.de">http://www.hmh-ev.de</a>
Backnang	Linux-Usergroup Backnang <a href="http://www.lug-bk.de">http://www.lug-bk.de</a>	Bretten	Brettener Linux-Usergroup (BRELUG) <a href="http://www.brelug.de">http://www.brelug.de</a>	Esslingen	Linux-Usergroup Esslingen <a href="http://rhlx01.rz.fht-esslingen.de/lug/">http://rhlx01.rz.fht-esslingen.de/lug/</a>	Hameln	Linux-Usergroup Weserbergland (LBW) <a href="http://tux.hm">http://tux.hm</a>
Bad Brückenau	Linux-Usergroup Bad Brückenau <a href="mailto:BrnoZehe@web.de">BrnoZehe@web.de</a>	Bruchsal	Linux-Usergroup Bruchsal <a href="http://www.lug-bruchsal.de">http://www.lug-bruchsal.de</a>	Ettlingen / Albtal	LUG Albtal <a href="http://www.lug-albtal.de">http://www.lug-albtal.de</a>	Hanau	Hanauer Linux-Usergroup (HULUG) <a href="http://www.hulug.de">http://www.hulug.de</a>
Bad Driburg	Linux-Usergroup Bad Driburg <a href="http://www.bdpeng.de.vu">http://www.bdpeng.de.vu</a>	Buchholz Nordheide	Linux-Usergroup Buchholz Nordheide <a href="http://www.linux21244.de/">http://www.linux21244.de/</a>	Flensburg	Linux-Usergroup Flensburg (LUGFL) <a href="http://www.lugfl.de">http://www.lugfl.de</a>	Hannover	Linux-Usergroup Hannover (LUGH) <a href="http://lug-hannover.de">http://lug-hannover.de</a>
Bad Hersfeld	Linux-Usergroup Hersfeld <a href="http://www.lugh.de">http://www.lugh.de</a>	Böblingen / Sindelfingen	Linux-Usergroup Böblingen/Sindelfingen (LUGBB) <a href="http://www.lugbb.org">http://www.lugbb.org</a>	Frammersbach	Frammersbacher LUG <a href="mailto:kke@gmx.net">kke@gmx.net</a>	Hattingen	Hattinger Linux-Usergroup (HatLug) <a href="http://www.hatlug.de">http://www.hatlug.de</a>
Bad Wildungen	Linux-Usergroup Bad Wildungen <a href="http://linuxheaven.cjb.net">http://linuxheaven.cjb.net</a>	Celle	Linux-Usergroup Celle <a href="http://www.lug-celle.de">http://www.lug-celle.de</a>	Frankfurt	Linux-Usergroup Frankfurt <a href="http://www.lugfrankfurt.de">http://www.lugfrankfurt.de</a>	Hegau	Hegau Linux User Gruppe (Hegau LUG) <a href="http://www.linuxag.hegau.org">http://www.linuxag.hegau.org</a>
Bamberg	Linux-Usergroup Bamberg (GLUGBA) <a href="http://www.lug-bamberg.de">http://www.lug-bamberg.de</a>	Chemnitz	Linux-Usergroup Chemnitz (CLUG) <a href="http://www.clug.de">http://www.clug.de</a>	Freiburg	Freiburger Linux-Usergroup (FLUG) <a href="http://www.freiburg.linux.de">http://www.freiburg.linux.de</a>	Heidenheim	Linux User Group Heidenheim <a href="http://www.lug-hdh.de">http://www.lug-hdh.de</a>
Basel (CH)	Linux-Usergroup Basel (BLUG) <a href="http://www.blug.ch">http://www.blug.ch</a>	Cottbus	Cottbuser Linux-Usergroup (COLUG) <a href="http://www.colug.de/">http://www.colug.de/</a>	Freising	Linux-Usergroup Freising (LUGFS) <a href="http://www.lug-fs.de">http://www.lug-fs.de</a>	Heilbad Heiligenstadt	Linux-Stammtisch LinuxNode Eichsfeld <a href="http://linuxnode.eichsfeld.net">http://linuxnode.eichsfeld.net</a>
Bautzen	Linux-Usergroup Bautzen <a href="http://www.lug-bz.de">http://www.lug-bz.de</a>	Damme	Users of Linux Damme (ULD) <a href="http://www.damme.de">http://www.damme.de</a>	Friedberg (Hessen)	Friedberger Linux User Group (FriLUG) <a href="http://www.frilug.de">http://www.frilug.de</a>	Herford	GNU/Linux Usergroup Herford (GLUGHF) <a href="http://lug-owl.de/LugWiki/GLUGHF">http://lug-owl.de/LugWiki/GLUGHF</a>
Bayreuth	Linux-Usergroup Bayreuth <a href="http://www.linux-bayreuth.de">http://www.linux-bayreuth.de</a>	Darmstadt	Linux User Group Darmstadt (DaLUG) <a href="http://www.dalug.org">http://www.dalug.org</a>	Friedrichshafen	Yet another Linux User Group (YALUG) <a href="http://yalug.de">http://yalug.de</a>	Hesel	CC Ostfriesland - Linux-Gruppe <a href="http://www.cco-online.de/linux">http://www.cco-online.de/linux</a>
Bergisch Gladbach	Bergische Linux- und Unix-Enthusiasten u. -Freunde (BLUEFROGS) <a href="http://www.bluefrogs.de">http://www.bluefrogs.de</a>	Datteln	Linux-Usergroup Datteln (LUGD) <a href="http://www.lug-datteln.de">http://www.lug-datteln.de</a>	Fulda	Linux-Usergroup Fulda <a href="http://lug.rhoen.de">http://lug.rhoen.de</a>	Holzminde	Computerclub Hochsolling e.V. <a href="http://www.cch-holzminde.de/">http://www.cch-holzminde.de/</a>
Berlin	Linux-Usergroup Berlin (BeLUG) <a href="http://www.belug.de">http://www.belug.de</a>	Delitzsch (Sachsen)	Linux-Usergroup Delitzsch <a href="http://www.lug-delitzsch.de">http://www.lug-delitzsch.de</a>	Fürth	Fürther Linux-Usergroup (FLUG) <a href="http://www.fen-net.de/flug">http://www.fen-net.de/flug</a>	Horrheim	Linux-Usergroup Vaihingen/Enz (VLUG) <a href="http://www.vlug.de">http://www.vlug.de</a>
Berlin	Ubuntu Berlin <a href="http://www.ubuntu-berlin.de">http://www.ubuntu-berlin.de</a>	Detmold	Linux-Usergroup Ostwestfalen-Lippe (LUGOWL) <a href="http://lug-owl.de/Lokales/Detmold/">http://lug-owl.de/Lokales/Detmold/</a>	Gießen	Linux-Usergroup Gießen (LUGG) <a href="http://www.lugg.de">http://www.lugg.de</a>	Hoyerswerda	Linux-Usergroup Hoyerswerda (HOYLUG) <a href="http://linux.griebel-web.eu/">http://linux.griebel-web.eu/</a>
Berlin / Friedrichshain-Kreuzberg	LinuxWorks! <a href="http://www.linux-works.de">http://www.linux-works.de</a>	Dortmund	Linux-Usergroup Dortmund (LUGRUDDO) <a href="http://www.outerspace.de/lugrudo/">http://www.outerspace.de/lugrudo/</a>	Gießen	LUG der Liebig-Schule Gießen (LioLUG) <a href="http://liolug.liebigschule-giessen.de/">http://liolug.liebigschule-giessen.de/</a>		

Linux.Usergroups			
Idstein (Taunus)	Linux-Usergroup Taunus (LUG-Taunus) <a href="http://www.lug-taunus.org">http://www.lug-taunus.org</a>	Langen (Hessen) / Dreieich / Egelsbach	Langener Linux-Usergroup (LaLUG) <a href="http://www.lalug.net">http://www.lalug.net</a>
Ingolstadt	Linux-Usergroup Ingolstadt e.V. <a href="http://www.lug-in.de">http://www.lug-in.de</a>	Langenfeld	Langenfelder Linux-Usergroup (LANLUG) <a href="http://www.lanlug.org">http://www.lanlug.org</a>
Iserlohn	Linux-Usergroup Iserlohn <a href="http://area51.fh-swf.de/">http://area51.fh-swf.de/</a>	Lauf an der Pegnitz	Linux-Usergroup Lauf a. d. Pegnitz (LUGLAUF) <a href="http://www.lug-lauf.de">http://www.lug-lauf.de</a>
Itzehoe	Computer Club Itzehoe e.V. (CCIZ) <a href="http://www.cc-itzehoe.de">http://www.cc-itzehoe.de</a>	Leipzig	Leipziger Linux-Stammtisch <a href="http://www.gaos.org/lug-l/">http://www.gaos.org/lug-l/</a>
Jena	Linux-Usergroup Jena (LUG Jena) <a href="http://www.lug-jena.de">http://www.lug-jena.de</a>	Lenningen	Linux User Group Lenningen <a href="http://linuxusergroup.lenningen.de/vu">http://linuxusergroup.lenningen.de/vu</a>
Kaarst	Kaarster Linux-Usergroup (KAALUG) <a href="http://www.kaalug.de">http://www.kaalug.de</a>	Lindenberg	Linux-Usergroup Lindau (LugLi) <a href="http://www.allgaeu.org/lugli">http://www.allgaeu.org/lugli</a>
Kaiserslautern	Linux-Usergroup Kaiserslautern (LUG-KL) <a href="http://www.lug-kl.de">http://www.lug-kl.de</a>	Linz (A)	Linux-Usergroup Linz (LUGL) <a href="http://www.lugl.at">http://www.lugl.at</a>
Kaiserslautern	Universität Kaiserslautern (UNIX-AG) <a href="http://www.unix-ag.uni-kl.de/~linux/">http://www.unix-ag.uni-kl.de/~linux/</a>	Lohr	Linux-Usergroup Lohr (LUG Lohr) <a href="http://lug.lohr-am-main.de">http://lug.lohr-am-main.de</a>
Karlsruhe	Karlsruher Linux-Usergroup (KaLUG) <a href="http://www.karlsruhe.linux.de">http://www.karlsruhe.linux.de</a>	Ludwigsburg	Linux-Usergroup Raum Ludwigsburg (LuLUG) <a href="http://www.lulug.de">http://www.lulug.de</a>
Kassel	Linux-Usergroup Kassel (LUGK) <a href="http://www.lug-kassel.de">http://www.lug-kassel.de</a>	Luxembourg	Linux Luxembourg (LiLux) <a href="http://www.linux.lu">http://www.linux.lu</a>
Kempten	Linux-Usergroup Allgäu (LUGAL) <a href="http://www.lugal.org">http://www.lugal.org</a>	Lüneburg	Linux-Usergroup Lüneburg (LueNeLUG) <a href="http://luene-lug.org">http://luene-lug.org</a>
Kiel	LUG Kiel <a href="http://www.lug-kiel.de">http://www.lug-kiel.de</a>	Lünen	LUG Lünen <a href="http://www.lug-luenen.de">http://www.lug-luenen.de</a>
Kierspe-Meinerzhagen	Linux-Usergroup Märkischer Kreis (LUGMK) <a href="mailto:linuxusergroupmk@netscape.net">linuxusergroupmk@netscape.net</a>	Lörrach	Linux-Usergroup Lörrach (LUGLOE) <a href="http://www.lug-loerrach.de">http://www.lug-loerrach.de</a>
Koblenz	Linux User Group Mayen-Koblenz (LUG-MYK) <a href="http://www.lug-myk.de/">http://www.lug-myk.de/</a>	Lörrach	Lörrach Linux-Café <a href="http://technik.cafe">http://technik.cafe</a>
Konstanz	Linux-Usergroup Bodensee (LLUGB) <a href="http://llugb.amsee.de/">http://llugb.amsee.de/</a>	Magdeburg	Magdeburger Linux User Group e. V. (MDLUG) <a href="http://www.mdlug.de">http://www.mdlug.de</a>
Konz	Linux-Usergroup Konz (TRILUG) <a href="http://www.trilug.fh-trier.de">http://www.trilug.fh-trier.de</a>	Marburg	Marburger Linux-Usergroup (MRLUG) <a href="http://www.mr-lug.de">http://www.mr-lug.de</a>
Krefeld	Linux-Usergroup Krefeld (LUG-KR) <a href="http://www.lug-kr.de">http://www.lug-kr.de</a>	Markredwitz	Linux-Gruppe Markredwitz <a href="mailto:ststroes@tirnet.de">ststroes@tirnet.de</a>
Kreuzlingen (CH)	Linux-Usergroup Kreuzlingen <a href="http://linuxtreff.ch/">http://linuxtreff.ch/</a>	Marl	Linux-Usergroup Marl <a href="http://www.lug-marl.de">http://www.lug-marl.de</a>
Kronach	Linux-Usergroup Kronach <a href="http://www.lug-kronach.de">http://www.lug-kronach.de</a>	Meppen	Linux-Usergroup Meppen <a href="http://www.lug-meppen.de">http://www.lug-meppen.de</a>
Köln	Kölner Gentoo Linux User Group (KGLUG) <a href="http://www.kglug.de">http://www.kglug.de</a>	Metelen	Linux-Stammtisch Metelen <a href="http://www.linuxdu.de">http://www.linuxdu.de</a>
Köln	Linux-Workshop Köln (LiWoK) <a href="http://www.uni-koeln.de/themen/linux/">http://www.uni-koeln.de/themen/linux/</a>	Mitterteich	Linux-Usergroup Mitterteich <a href="http://www.linux-mitterteich.de">http://www.linux-mitterteich.de</a>
Lahr / Schwarzwald	Blackforest Linux <a href="http://www.blackforest-linux.de/">http://www.blackforest-linux.de/</a>	Moers	Linux-Usertreffen in Moers <a href="mailto:opers@syrix1.du.gtn.com">opers@syrix1.du.gtn.com</a>
Landau	Linux-Usergroup Landau (LUG-Landau) <a href="http://www.lug-ld.de">http://www.lug-ld.de</a>	Moers	LUG Moers <a href="http://lugmoers.de">http://lugmoers.de</a>
Landshut	Linux-Usergroup Landshut <a href="http://www.lalug.de">http://www.lalug.de</a>	Mosbach	Linux-Usergroup Mosbach (LUGMOS) <a href="http://linuxwiki.de/LugMosbach">http://linuxwiki.de/LugMosbach</a>

S. 94

schlittermann.de

- Linux-Erfahrung seit 1992
- Ihr Dienstleister seit 1998

- GNU / Linux
- Netzwerke
- Systeme

- Mailsysteme
  - sicher: DANE, DNSSEC, TLS/SSL
  - flexibel: Exim (SMTP), Dovecot (POP3/IMAP)

- Exim - MTA
  - Consulting
  - Schulung
  - Entwicklung

internet & unix support  
Tannenstr. 2, 01099 Dresden  
Tel./Fax: +49 351 8029981/83



**LINUX**  
COMMUNITY

- Top-News auf einen Blick
- Job-Angebote für Linux-Profis
- Tipps für die Praxis

**Immer aktuell informiert mit dem**  
**COMMUNITY NEWSLETTER!**

[www.linux-community.de/newsletter](http://www.linux-community.de/newsletter)

## Linux.Usergroups (Fortsetzung von S. 93)

München	BSD Social Event München (BSE) <a href="http://bse.42.org">http://bse.42.org</a>	Ostwestfalen-Lippe	Linux-Usergroup Ostwestfalen-Lippe (LUG-OWL) <a href="http://www.lug-owl.de">http://www.lug-owl.de</a>	Schaumburg	Linux-Usergroup Schaumburg <a href="http://www.lug-schaumburg.de">http://www.lug-schaumburg.de</a>	Waldkraiburg	Linux-Usergroup Waldkraiburg <a href="http://www.lug-waldkraiburg.org">http://www.lug-waldkraiburg.org</a>
München	BSD-Usergroup in München (BIM) <a href="http://berklix.org/bim/">http://berklix.org/bim/</a>	Paderborn	Linux-Usergroup Ostwestfalen-Lippe (LUG-OWL) <a href="http://lug-owl.de/Lokales/Paderborn/">http://lug-owl.de/Lokales/Paderborn/</a>	Schwabach	Linux User Schwabach e.V. (LUSC) <a href="http://www.lusc.de">http://www.lusc.de</a>	Waldmünchen	gnu/linux/bsd session <a href="http://session.pestilenz.org">http://session.pestilenz.org</a>
München	Münchner Gentoo Linux User Group (MGLUG) <a href="http://www.mglug.de">http://www.mglug.de</a>	Peine	Linux-Usergroup Peine (LUGP) <a href="http://www.lug-peine.org">http://www.lug-peine.org</a>	Schweinfurt	Linux-Usergroup Schweinfurt <a href="http://www.lug-sw.de">http://www.lug-sw.de</a>	Walsrode	Linux-Usergroup Walsrode <a href="http://www.lug-walsrode.de/">http://www.lug-walsrode.de/</a>
München	Münchner Linux-Usergroup (MUC-LUG) <a href="http://www.muc-lug.de">http://www.muc-lug.de</a>	Pfaffenhofen (Ilm)	Hallertux e.V. <a href="http://www.hallertux.de">http://www.hallertux.de</a>	Schweiz (CH)	Linux-Usergroup Switzerland <a href="http://www.lugs.ch">http://www.lugs.ch</a>	Weil am Rhein	Linux-Usergroup Weil am Rhein (LUG Weil am Rhein) <a href="mailto:lug.vhs@gmail.com">lug.vhs@gmail.com</a>
München Süd-Ost / Ottobrunn	Linux-Usergroup Ottobrunn (LUGOTT) <a href="http://www.lug-ottobrunn.de">http://www.lug-ottobrunn.de</a>	Pforzheim	Linux-Usergroup Pforzheim (LUGP) <a href="http://www.pf-lug.de">http://www.pf-lug.de</a>	Schwerin	West-Mecklenburger Linux-Usergroup (WEMELUG) <a href="http://www.wemelug.de">http://www.wemelug.de</a>	Weinheim	Computer-Club Weinheim e.V. (CCW) <a href="http://ccw.iscool.net">http://ccw.iscool.net</a>
Münster	Linux-Stammtisch Münster (MueSLI) <a href="http://www.mueslihq.de">http://www.mueslihq.de</a>	Potsdam	Potsdamer Linux-Usergroup (UPLUG) <a href="http://www.uplug.de">http://www.uplug.de</a>	Senftenberg	Linux-Usergroup Senftenberg (LUGSE) <a href="http://www.lugse.de">http://www.lugse.de</a>	Weißbrunn	Linux-Usergroup Kronach (LUGKR) <a href="http://www.kronachonline.de">http://www.kronachonline.de</a>
Mönchengladbach	Linux-Usergroup Mönchengladbach (LUGMOE) <a href="http://www.lugmoe.de">http://www.lugmoe.de</a>	Preetz (Schleswig-Holstein)	Linux Usergroup Preetz (PreetzLUG) <a href="http://preetzlug.de">http://preetzlug.de</a>	Siegen	UNIX-AG Siegen (Uni-GH Sie) <a href="http://www.si.unix-ag.org">http://www.si.unix-ag.org</a>	Wernigerode	Linux-Usergroup Wernigerode (LUGWR) <a href="http://www.lug-wr.de">http://www.lug-wr.de</a>
Naumburg	Linux User Group Naumburg (LUGNMB) <a href="http://lugnmb.dyndns.org">http://lugnmb.dyndns.org</a>	Prerow	Linux-Usergroup Prerow <a href="mailto:c.dittmann@geeks2rent.co.uk">c.dittmann@geeks2rent.co.uk</a>	Sinsheim	Linux-Usergroup Sinsheim (SILUG) <a href="http://www.linuxwiki.de/LugSinsheim">http://www.linuxwiki.de/LugSinsheim</a>	Westerwald	Linux-Usergroup Westerwald <a href="http://www.lug-westerwald.de">http://www.lug-westerwald.de</a>
Neumarkt (Oberpfalz)	Linux-Usergroup Neumarkt (LUGNM) <a href="http://lugnm.de">http://lugnm.de</a>	Quickborn	Quickborner Linux-Usergroup (OLUG) <a href="http://www.qlug.net">http://www.qlug.net</a>	Speyer	Linux-Usergroup Ketsch <a href="http://www.lug-ketsch.de">http://www.lug-ketsch.de</a>	Wien (A)	Linux-Usergroup Austria (LUGA) <a href="http://www.luga.or.at">http://www.luga.or.at</a>
Nieder-Olm	Rheinessener Linux-Gemeinschaft <a href="mailto:info@kkcs.de">info@kkcs.de</a>	Ravensburg / Weingarten	Linux-Users-Group Oberschwaben (LUGO) <a href="http://www.lug-ravensburg.de">http://www.lug-ravensburg.de</a>	St. Pölten (A)	Linux-Usergroup St. Pölten (LUGSP) <a href="http://www.lugsp.at">http://www.lugsp.at</a>	Wien (A)	Linux-Usergroup TU Wien (LLL) <a href="mailto:III@radawana.cg.tuwien.ac.at">III@radawana.cg.tuwien.ac.at</a>
Niederrhein	Niederrheinische Linux Unix User Group (NLUUG) <a href="http://www.nluug.de">http://www.nluug.de</a>	Regensburg	Linux-Usergroup Regensburg <a href="http://www.lugr.de">http://www.lugr.de</a>	Stormarn	Linux-Usergroup Stormarn <a href="http://www.lug-stormarn.de">http://www.lug-stormarn.de</a>	Wiesbaden	Linux-Usergroup Wiesbaden Penguin Usergroup <a href="http://www.pug.org">http://www.pug.org</a>
Nußdorf / Aiging	Linux-Usergroup Traunstein (LUGTra) <a href="http://www.lug-ts.de">http://www.lug-ts.de</a>	Reutlingen	Linux-Usergroup Reutlingen <a href="http://www.lug-reutlingen.de">http://www.lug-reutlingen.de</a>	Stuttgart	Linux-Usergroup Stuttgart (LUGS) <a href="http://www.lug-s.org/">http://www.lug-s.org/</a>	Wilhelmshaven	Linux-Usergroup Wilhelmshaven (LUG-WHV) <a href="http://www.linux-whv.de">http://www.linux-whv.de</a>
Nürnberg	Linux-Usergroup Nürnberg (LUGNü) <a href="http://www.align.de/">http://www.align.de/</a>	Rheda-Wiedenbrück	Linux-Usergroup Rheda-Wiedenbrück (LUG-RHWD) <a href="http://www.lug-rhwd.de">http://www.lug-rhwd.de</a>	Taubertal	Taubertaler Linux-Usergroup (TaLUG) <a href="http://www.talug.de/">http://www.talug.de/</a>	Witten	Wittener Linux-Usergroup (WitLUG) <a href="http://www.witlug.de">http://www.witlug.de</a>
Nürnberg	Linux-Usergroup Nürnberg (LUG-Noris) <a href="http://www.lug-noris.de">http://www.lug-noris.de</a>	Rhein-Neckar	Unix Usergroup Rhein-Neckar e.V. (UUGRN) <a href="http://www.uugrn.org">http://www.uugrn.org</a>	Thüringen	Thüringer Linux-Usergroup (TLUG) <a href="http://www.tlug.de/">http://www.tlug.de/</a>	Wolfsburg	Wolfsburger Linux-Usergroup (WOBLUG) <a href="http://www.lug.wolfsburg.de">http://www.lug.wolfsburg.de</a>
Oberhausen	Linux-Usergroup Oberhausen (LUGOR) <a href="http://www.linuxob.de">http://www.linuxob.de</a>	Rosenheim	Linux-Usergroup Rosenheim <a href="http://www.lug-ro.org">http://www.lug-ro.org</a>	Tirol (A)	Tiroler Linux Usergroup (LUGT) <a href="http://www.lugt.at">http://www.lugt.at</a>	Worms	Wormser Linux User Stammtisch (WoLUST) <a href="http://linux.wormser-region.de">http://linux.wormser-region.de</a>
Oberwallis (CH)	Linux-Usergroup Oberwallis (LUGO) <a href="http://www.lugo.ch">http://www.lugo.ch</a>	Rostock	Rostocker Linux-Usergroup <a href="http://linux.baltic.net">http://linux.baltic.net</a>	Traunstein	Linux-Usergroup Traunstein (LUGTS) <a href="http://www.lug-ts.de">http://www.lug-ts.de</a>	Worpswede (Hüttenbusch)	Linux-Werkstatt <a href="http://linux-werkstatt.huetttenbusch.de">http://linux-werkstatt.huetttenbusch.de</a>
Offenburg	Linux-Usergroup Offenburg (LUGOG) <a href="http://www.lugog.de">http://www.lugog.de</a>	Rothenburg o. d. Tauber	Linux-Usergroup Rothenburg (LUGROT) <a href="http://lugrot.de">http://lugrot.de</a>	Troisdorf / Siegburg / Spich	Troisdorfer Linux-Usergroup (TroLUG) <a href="http://www.trolug.de">http://www.trolug.de</a>	Wuppertal	Wuppertaler Linux-Usergroup (WupLUG) <a href="http://www.wuplug.org">http://www.wuplug.org</a>
Oldenburg	Linux-Usergroup Oldenburg (LUGO) <a href="http://oldenburg.linux.de">http://oldenburg.linux.de</a>	Römerberg / Speyer	LUG Römerberg / Speyer <a href="http://linuxwiki.de/LugRoemerbergSpeyer">http://linuxwiki.de/LugRoemerbergSpeyer</a>	Tübingen	Linux-Usergroup Tübingen (LUGT) <a href="http://tuebingen.linux.de">http://tuebingen.linux.de</a>	Würmtal	Würmtaler Linux-Usergroup (WLUG) <a href="http://www.wlug.de">http://www.wlug.de</a>
Olpe	Linux-Usergroup Olpe <a href="http://www.lug-raum-olpe.de.vu">http://www.lug-raum-olpe.de.vu</a>	Saalfeld	LUG Sif/Ru <a href="http://lug-sif.de">http://lug-sif.de</a>	Ulm	Linux-Usergroup Ulm (LUGU) <a href="http://www.lugulm.de">http://www.lugulm.de</a>	Würzburg	Linux-Usergroup Würzburg (LUGWUE) <a href="http://www.lugwue.de">http://www.lugwue.de</a>
Ortenaukreis/ Baden	Kinzigtaler Linux User Group (KiLUG) <a href="http://www.kilug.de">http://www.kilug.de</a>	Saarland	Linux User Group Saar e.V. (LUG Saar) <a href="http://www.lug-saar.de">http://www.lug-saar.de</a>	Viersen	Linux-Usergroup Viersen (LUGV) <a href="http://www.lug-viersen.de">http://www.lug-viersen.de</a>	Würzburg	Linux-Usergroup Würzburg (WÜLUG) <a href="http://www.wuelug.de">http://www.wuelug.de</a>
Osnabrück	Linux-Usergroup Osnabrück <a href="http://www.lugo.de">http://www.lugo.de</a>	Salem	Linux-Usergroup Salem <a href="http://www.lug-salem.de">http://www.lug-salem.de</a>	Villingen-Schwenningen	Linux User Group Villingen-Schwenningen e.V. (LUG-VS e.V.) <a href="http://www.lug-vs.org">http://www.lug-vs.org</a>	Zittau	Linux-User-Group Zittau <a href="http://werkraum.freiraumzittau.de">http://werkraum.freiraumzittau.de</a>
Ostholstein	LUG Ostholstein (LUGOH) <a href="http://www.lugoh.de">http://www.lugoh.de</a>	Salzburg (A)	Linux-Usergroup Salzburg <a href="http://www.salzburg.luga.or.at">http://www.salzburg.luga.or.at</a>	Voralpen (A)	Linux-Usergroup Voralpen (VALUG) <a href="http://www.valug.at">http://www.valug.at</a>	Zweibrücken	Linux-Usergroup Zweibrücken <a href="http://www.lug-zw.de">http://www.lug-zw.de</a>
		Sauerland	Linux-Usergroup Sauerland <a href="http://www.lug-sauerland.de">http://www.lug-sauerland.de</a>	Vorarlberg (A)	Linux-Usergroup Vorarlberg (LUGV) <a href="http://www.lugv.at">http://www.lugv.at</a>	Zwickau	Linux-Usergroup Zwickau (ZLUG) <a href="http://www.zlug.org">http://www.zlug.org</a>
				Waiblingen	Computerclub Waiblingen e.V. <a href="http://www.ccwn.org">http://www.ccwn.org</a>		







**LINUX**  
COMMUNITY

- Top-News
- Job-Angebote
- Tipps & Tricks

Immer aktuell informiert mit dem  
**COMMUNITY NEWSLETTER!**

[www.linux-community.de/newsletter](http://www.linux-community.de/newsletter)



**Effiziente BASH-Skripte**

mit Klaus Knopper,  
Gründer der  
Knoppix-Distribution,  
KNOPPER.NET

**199 €**

Automatisieren Sie komplexe  
Aufgaben mit Hilfe effizienter Skripte!

[www.computeac-ademy.de](http://www.computeac-ademy.de)



**LinuxCampus.net**  
trainings from the experts

**KURSANGEBOT**

- ▷ Administration
- ▷ Troubleshooting
- ▷ Penetration
- ▷ Security
- ▷ Tuning
- ▷ Monitoring
- ▷ Webserver
- ▷ Datenbanken
- ▷ Programmieren
- ▷ Scripten

[www.LinuxCampus.net](http://www.LinuxCampus.net)



**Hochverfügbarkeit  
und Clusterbau**

mit  
Dr. Michael Schwartzkopff,  
sys4 AG

**299 €**

[www.computeac-ademy.de](http://www.computeac-ademy.de)



**LPIC-1 / LPIC-2 Training**

Mit Ingo Wichmann, Linuxhotel

LPI Approved  
Training Partner

linuxhotel

LPIC-1  
(LPI 101 + 102)  
**499 €**

LPIC-2  
(LPI 201 + 102)  
**499 €**

[www.computeac-ademy.de](http://www.computeac-ademy.de)



**Puppet Fundamentals  
– das offizielle Training**

mit Achim Ledermüller,  
Netways GmbH

**299 €**

[www.computeac-ademy.de](http://www.computeac-ademy.de)



**Einfache IMAP-Server  
mit Dovecot**

mit Peer Heinlein,  
Heinlein Support GmbH

**249 €**

[www.computeac-ademy.de](http://www.computeac-ademy.de)



**Python für  
Systemadministratoren**

mit Rainer Grimm,  
science + computing AG

**199 €**

Vereinfachen Sie Ihren Sysadmin-Alltag  
mit Skripting-Know-How für Profis!

[www.computeac-ademy.de](http://www.computeac-ademy.de)



**Zarafa**  
– die offiziellen Trainings

mit Marco Welter,  
Zarafa Deutschland GmbH

Zarafa Administrator  
**249 €**

Zarafa Engineer  
**249 €**

[www.computeac-ademy.de](http://www.computeac-ademy.de)

# Vorschau auf 09/2018

Die nächste Ausgabe  
erscheint am 16.08.2018

## Lokale Cloud

Mit den großen Cloud-Anbietern ist es so eine Sache: Haben sie einmal Ihre Daten, geben sie sie meist nur sehr ungern wieder her. Wer die Kontrolle über seine Informationen behalten will, setzt am besten auf eine lokale Cloud. Wir zeigen im kommenden Schwerpunkt, wie Sie solch ein Projekt angehen, welche Software es auf dem Markt gibt und was Sie beim Einrichten beachten müssen.

## Productivity

Der Computer erweist sich gelegentlich als ausgemachter Zeitfresser. Richtig eingesetzt, hilft er aber, den Arbeitsalltag geschickter zu organisieren. So gehen selbst komplexe Aufgaben leicht von der Hand, und Sie haben schneller Zeit für die angenehmen Dinge des Lebens.

## Bildanalyse

Ob Analyse von Flächen in Aufnahmen, Größenvergleich in Fotos oder Check, ob der Fettanteil in der Wurst der Angabe auf der Verpackung entspricht – die Software ImageJ gehört selbst in ungewöhnlichen Disziplinen zur ersten Wahl, wenn es um Bildverarbeitung geht.

**easyLINUX!**

Ausgabe 08/2018 -10/2018 ist am 19.07.2018 erschienen



## 15 Jahre EasyLinux

Im Mai 2018 jährt sich das Erscheinen der ersten EasyLinux-Ausgabe zum 15. Mal – Grund genug für einen Rückblick auf die vergangenen anderthalb Jahrzehnte. Im kommenden Heft blicken wir zurück auf Themen, die Linux-Einsteiger seit 15 Jahren interessieren. Wir berichten auch, was sich seitdem in der Redaktion und in der Linux-Welt geändert hat.

## DJ Linux feat. The Internet

Der Sommer kommt, und für draußen oder drinnen empfiehlt sich ein Linux-PC zum Auflegen: Musik aus allen Kanälen, von der privaten MP3-Sammlung über Online-Radiosender bis zu Spotify, können Sie geeignete Programme problemlos abspielen. Ambitionierter wird es mit echter DJ-Software wie Mixxx, die demnächst in Version 2.1 erscheint.

**LINUX**  
MAGAZIN

Ausgabe 09/2018 erscheint am 02.08.2018



© Ruth Black, 123RF

## Viele Jubilare

Die Open Source Initiative (OSI) wird 20 Jahre alt. Debian begeht den 25. Jahrestag, Red Hat schwingt genauso lang den Hut, und die Mozilla Foundation fuchst sich seit 15 Jahren durch. Grund genug für eine Sammel-Party. Die huldigt aber nicht nur die Jubilare, sondern versucht außerdem mit Analysen und Streitgesprächen aufs Wesentliche zu blicken.

## Shell-Tricks

Die „Best Practices“-Reihe wird sich nächstes Mal mit einer speziellen Zwischenablage des Systems befassen, um Teile eines Kommandos auszuschneiden und an anderer Stelle geschickt wieder einzusetzen. Andere Tipps zeigen wie Sie als Shell-Benutzer mit Kommandozeilenargumenten und anderen Textschnipseln gekonnt jonglieren.

© Jakob Jirsak, 123RF

Die Redaktion behält sich vor,  
Themen zu ändern oder zu streichen.



# Neues auf den Heft-DVDs

## NixOS 18.03 geht neue Wege

Bei der Paket- und Programmverwaltung geht **NixOS 18.03** ungewöhnliche Wege: Anders als standardkonforme Linux-Systeme speichert die Paketverwaltung der Distribution alle zu einem Paket beziehungsweise Programm gehörenden Dateien in einem für jede Paketversion individuellen Ordner. Das erlaubt zum einen für jede Version einer

Software ein Verzeichnis und macht damit das Entfernen von Paketen extrem einfach. Zum anderen verhindert es Konflikte, wenn ein Programm eine andere Version einer Bibliothek benötigt. Sie booten NixOS von Seite A der ersten Heft-DVD, einen passenden Artikel lesen Sie ab Seite 12.

## Devuan Ascii 2.0 pflegt traditionelle Werte

Im Gegensatz zu herkömmlichen Debian-Systemen verzichtet **Devuan Ascii 2.0** auf Systemd und setzt nach wie vor auf das altbewährte SysVinit. Als Grundlage dient Debian 9 „Stretch“, den Unterbau stellt der Kernel 4.9.0-5 mit rückportierten Patches gegen Meltdown und Spectre. Als Desktop-Umgebung dient XFCE, alternativ stehen

KDE, Cinnamon, LXQt oder Maté bereit. Funktionell zeigt sich Devuan auf der Höhe der Zeit: Zum Umfang gehören unter anderem die Bildbearbeitung Gimp 2.10.2, der Webbrowser Chromium 67 und die Bürosuite LibreOffice 6.0.5. Sie booten die Distribution von Seite B der ersten Heft-DVD.

## BlankOn 11 verleiht Debian neuen Schwung

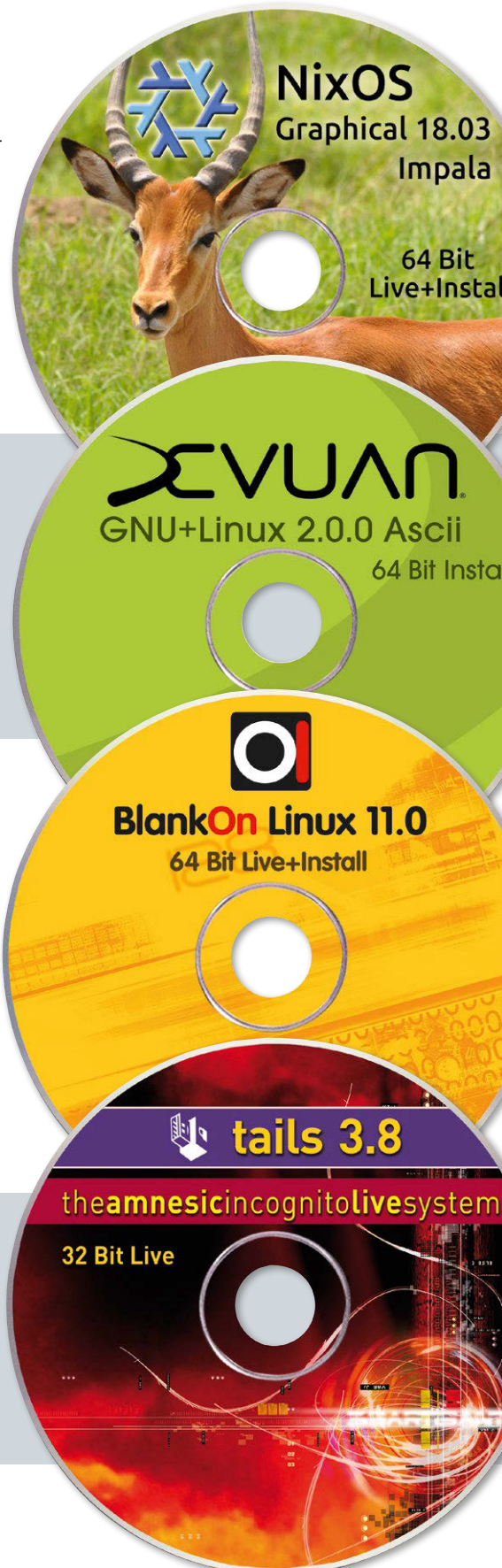
Debian fristet aufgrund seiner konservativen Philosophie auf dem Desktop eher ein Nischendasein. Dass das freie System jedoch mit pfiffigen Ideen als Allrounder für den alltäglichen Einsatz zu gebrauchen ist, belegt das Derivat **BlankOn Linux 11.0**. Als Besonderheit bietet die indonesische Distribution einen eigenen Desktop namens Manokwari, der auf Gnome 3.26.2 basiert.

Daneben wartet BlankOn mit aktueller Software auf: So kommen neben Kernel 4.14 und Systemd 237 der X-Server 1.19.6, die Bibliotheken GTK+ 3.22.26 und Glibc 2.26 zum Einsatz. Außerdem nutzen Sie LibreOffice 6.0.1 und Firefox 58.0.1. Sie booten das System von Seite A der ersten Heft-DVD, das Image finden Sie in `isos/`.

## Sicherer durchs Netz mit Tails 3.8

Die ebenfalls auf Debian basierende Live-Distribution **Tails 3.8** richtet sich vornehmlich an Anwender, die ihre Anonymität beim Surfen im Internet wahren möchten. Dazu erstellt es eine Verbindung über das Tor-Netzwerk, das eine Rückverfolgung stark erschwert. Diverse Plugins für den

Webbrowser helfen außerdem dabei, unter anderem deanonymisierende Skripte zu blockieren. Sie booten die Distribution von Seite A der ersten Heft-DVD, das passende ISO-Image für die Distribution finden Sie darüber hinaus im Verzeichnis `isos/`.





## OpenSuse Leap 15.0

Falls Sie Wert auf ein stabiles und lange gepflegtes System legen, liegen Sie bei OpenSuse 15 richtig: Es besitzt denselben Unterbau wie das für den Unternehmenseinsatz konzipierte Suse Linux Enterprise 15. Beim Desktop wählen Sie zwischen Gnome 3.26 und KDE Plasma 5.12. Die Bürosuite LibreOffice meldet sich in der aktuellen Version 6.0.4, den Webbrowser stellt Firefox 60 ESR. Den Unterbau bildet der Kernel 4.12.14. Auf Seite B der zweiten Heft-DVD finden Sie die installierbare Vollversion von OpenSuse. Seite A enthält diverse Live-Varianten mit den Desktops KDE, Gnome, XFCE und Maté sowie die NET-Variante. (tle) ■



Bei der DVD-Edition klebt an dieser Stelle der zweite Heft-Datenträger. Bitte wenden Sie sich bei Reklamationen wegen fehlender oder defekter Medien unter Angabe Ihrer Postanschrift per E-Mail an [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de).

## Neue Programme

Cloud-Speicherdienste wie Dropbox oder Google Drive erleichtern viele Dinge, insbesondere den Datenabgleich über mehrere Computer hinweg. Doch die Cloud-Dienste bieten in der Regel keine Verschlüsselung an – **Cryptomator 1.3.2** holt das nach. → S. 34

Nahezu alle für Linux erhältlichen Buchhaltungsprogramme richten sich primär an Unternehmen oder Freiberufler und eignen sich damit nur sehr bedingt für Privathaushalte. Das Programm **Economize 1.3** beschreitet hier andere Wege und bietet eine pfiffige Lösung, die Haushaltskasse in den Griff zu bekommen. → S. 66

Die auf Java basierende Benchmark-Lösung **JDiskmark 0.4** ermittelt den I/O-Durchsatz von Datenträgern durch das Schreiben und Auslesen von Dateien im Benutzerverzeichnis. → S. 16

Das Projekt Neovim zielt auf das vollständige Refaktorisieren von Vim ab. Nach gut einem Jahr Arbeit liegt nun **Neovim 0.3** mit zahlreichen neuen Funktionen und Änderungen vor. So gibt es einen Parser für VimL-Ausdrücke, mit [Strg] führen Sie Befehle in jedem Modus aus. Mit der Option `-s` liest Neovim Text von der Standard-eingabe ein, die Ausgabe kann gepuffert oder auf Sockets erfolgen.

Zu den Bordmitteln zählen einige Tools zum Überwachen von Hard- und Software, die aber detailliertes technisches Wissen erfordern. Das Duo **Nmon 16g** und **Nmonchart 33** liefert dagegen unkompliziert alle Daten auf einen Blick. → S. 80

Erwarten Sie mehr von einem Dateimanager, als die Funktion, Dateien von A nach B zu verschieben, dann liegen Sie mit **Polo 18.6** richtig. Das noch junge Werkzeug bearbeitet Bilder, fügt PDF-Dateien zusammen, behandelt ZIP-Archive wie Verzeichnisse und erlaubt die Konfiguration vieler Details. → S. 60

Das Tool **Sshcommand 0.7.0** bietet eine komfortable Möglichkeit, die Privilegien von Nutzern beim Zugriff via SSH zu beschränken. Dabei erfindet es SSH nicht neu, sondern erleichtert durch das Automatisieren wichtiger Schritte die Konfiguration, beispielsweise beim Anlegen eines Benutzerkontos. → S. 16

Linux bringt zwar bereits etliche Tools zum Verschlüsseln mit, viele davon sind aber komplex im täglichen Einsatz. **Veracrypt 1.22** dagegen bietet sowohl eine intuitiv nutzbare Oberfläche als auch mit anderen Systemen nutzbare Volumes. → S. 40

★ KOMPETENT ★ VIELSEITIG ★ KRITISCH ★

DEUTSCHLANDS

ERSTAUNLICH EHRLICHES

FILMMAGAZIN



WIDESCREEN – DAS BLU-RAY-, DVD- UND KINO-MAGAZIN

AUCH DIGITAL ERHÄLTlich | [WWW.WIDESCREEN-ONLINE.DE](http://WWW.WIDESCREEN-ONLINE.DE)





# InfinityBook Pro



32 GB  
DDR4



Intel Core i7  
Quad-Core



14h Akku  
Maximale Laufzeit



# INSANITYBOOK



32 GB  
DDR4



Intel Core i7  
Six-Core



GTX1070 Max-Q  
NVIDIA GeForce



100%  
Linux



5 Jahre  
Garantie



Lifetime  
Support



Gefertigt in  
Deutschland



Deutscher  
Datenschutz



Support  
vor Ort

**TUXEDO**  
COMPUTERS

[tuxedocomputers.com](http://tuxedocomputers.com)