

# linuxUSER

Kommerzielle Desktop-Werkzeuge, quelloffene Alternativen, Testnetz für unterwegs

## VIRTUALISIERUNG

**Aqemu: Handliche GUI für das freie Virtualisierungsduo KVM/Qemu** S. 22

**Virtuelles Labor: Testnetz auf dem Laptop aufsetzen** S. 50

**Qnap QTS: NAS als zentraler Host für virtuelle Maschinen** S. 44

**Docker: Container erstellen und auf dem RasPi mitnehmen** S. 36



**Firefox 54: Extra-Schub durch Electrolysis** S. 68

Wie Mozilla mit der neuen Multiprozestechnologie zur Konkurrenz aufschließen will, was das für den Anwender schon bringt, und wie man dabei Plugin-Probleme umgeht

**Profi-Dateisystem Btrfs** S. 88  
Snapshots und Subvolumes komfortabel in der grafischen Oberfläche verwalten

**Spurlos durchs Netz** S. 60  
Mit dem Live-System Tails anonym surfen und sicher kommunizieren

**Infotainment**  
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

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



EUR 8,50 Deutschland    EUR 9,35 Österreich    sfr 17,00 Schweiz    EUR 10,85 Benelux    EUR 11,05 Spanien    EUR 11,05 Italien



# Keine Belletristik

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

dieser Tage bin ich über zwei Blogposts gestolpert, die nach meinem Dafürhalten schlaglichtartig die Situation von Linux auf dem Desktop beleuchten. Als Protagonisten treten dabei Marius auf, der in Braunschweig bloggt, aber mangels Impressum ansonsten eine eher vage Größe bleibt, und der Gentoo-Entwickler Diego Pettenò.

Marius freut sich in seinem Post über die steigende Verbreitung von Linux auf dem Desktop [☞](#): Laut Netmarketshare-Statistik [☞](#) hat der Linux-Desktop die 2-Prozent-Marke beim Marktanteil im Juni geknackt; einer Zdnet-Umfrage [☞](#) zufolge können sich 68 Prozent aller Nutzer vorstellen, Linux auf dem Desktop zu benutzen. Prophezeit Marius: „Linux auf dem Desktop kommt langsam in Fahrt, und wenn die kritische Masse erreicht ist, wird der Anstieg exponentiell sein.“

Ich fürchte, da irrt er. Um es einmal spitz zu formulieren: Die 68 Prozent Zdnet-Leser können sich den Linux-Desktop-Einsatz wahrscheinlich nur deswegen vorstellen, weil 66 Prozent es noch nie benutzt haben. Sonst wüssten sie um fricklige Konfiguration aufgrund mangelnder bis nicht vorhandener Dokumentation, unnötig umständliche Bedienung, ärgerliche Regressionen, Support by googling und was da der leider unbestreitbaren Nachteile von Linux-Desktop-Software mehr sind.

Die Ursachen für diese Misere breitet (unfreiwillig) Diego Pettenò in seinem Beitrag vor uns aus [☞](#). Darin verdammt der Gentoo-Developer jede Standardisierung für den Linux-Desktop in Grund und Boden, besonders die Anstrengungen der Linux Standard Base, die doch unglaublicherweise darauf aus sei, dem *Anwender* das Leben zu erleichtern, indem Binaries auf möglichst jedem System laufen können sollen. Viel besser sei da schon Linuxdesktop.org, weil es dem *Entwickler* das Schreiben von Applikationen erleichtere. Überhaupt seien Distributionen völlig überschätzt und mittlerweile völlig irrelevant.

Ich verstehe durchaus, dass Entwickler quelloffener Software vorrangig dem Lustprinzip folgen und den technischen Kick am Programmieren suchen – das ist auch völlig legitim. Doch die schönste Software ergibt keinen Sinn, wenn niemand außer dem Programmierer selbst sie benutzen mag. Wenn man sich schon durch (oft unzureichend dokumentierten) Code wühlen muss, um eine Anwendung auch nur zum Laufen zu bringen, dann bleibt sie meistens ungenutzt.

Solche Frickeleien machen schon mich fuchsig, der ich als ehemaliger Anwendungsentwickler zumindest Code lesen kann. Von einem normalen Anwender darf man das aber nicht erwarten. Ich will Programme benutzen, nicht durchlesen – Belletristik geht anders. Die Software-Maintainer der „irrelevanten“ Distributionen fangen dankenswerterweise viele der Probleme auf, können aber prinzipbedingt nur an den Symptomen herumdoktern.

Langer Rede kurzer Sinn: Zwar treiben die kostenpflichtige Abhöranlage Windows 10 und Malware-Katastrophen wie



Jörg Luther  
Chefredakteur

Wannacy und Petya immer mehr Microsoft-Anwender auf die Suche nach Alternativen. Die werden den Linux-Desktop jedoch erst dann als valides Umstiegsziel wahrnehmen, wenn dessen Einsatz weniger Leidenschaft und sozioökonomisches Bewusstsein voraussetzt und dafür schlicht leichter fällt. Liebe Software-Entwickler: Ihr könnt Probleme einfacher lösen als ein Endanwender. Zieht doch bitte in Erwägung, nicht primär euch das Leben zu erleichtern, sondern es vielmehr dem Anwender nicht allzu schwer zu machen. Dann wird's auch was mit dem Linux-Desktop ...

Herzliche Grüße,



Weitere Infos und  
interessante Links

[www.linux-user.de/qt/39434](http://www.linux-user.de/qt/39434)



**10** Es ist mal wieder vollbracht: Die Entwickler haben die Software für das aktuelle stabile Release **Debian 9** freigegeben. Wir schauen, was sich verändert.



**60** Obwohl die Privatsphäre im Netz unaufhaltsam bröckelt, braucht niemand ohne Not etwas von sich preiszugeben. Mit **Tails 3.0** verwischen Sie zumindest in Teilen Ihre Spuren im Internet und bewahren sich ein Stück Anonymität.



**64** Ein Screencast erzählt mehr, als tausend E-Mails. Nutzen Sie **Peek**, um den Desktop zu filmen, dann erleichtern neue Exportformate die Weitergabe.

## Heft-DVD

### Debian 9 ..... 10

Das aktuelle stabile Release verbessert die Sicherheit auf vielen Gebieten und bringt Firefox und Thunderbird zurück.

## Report

### Zertifizierung ..... 16

Zertifikate versprechen den Erwerb bestimmter Kenntnisse. Wir klären, welche Nachweise sich für wen eignen.

## Aktuelles

### News: Software ..... 8

Mehrere Systeme verwalten mit Cluster-shell 1.7.3, Videoclips herunterladen mit Movgrab 3.1.0, Anmeldedaten verwalten mit Password-Master 2.7, Programmausführungsrechte erweitern mit Xc 1.3

## Schwerpunkt

### KVM/Qemu ..... 22

Auf dem Desktop kommt oft Virtualbox für virtuelle Maschinen zum Einsatz. Mit KVM und Qemu sowie der GUI Aqemu arbeiten Sie jedoch wesentlich flexibler.

### Virtualbox vs. Vmware Player. .... 28

Mit Virtualbox und Vmware Player treten zwei Vertreter für den Desktop zum Vergleich auf dem Linux-Desktop an.

### Docker auf dem RasPi ..... 36

Packen Sie wichtige Anwendungen einfach in einen Container, den Sie komfortabel mit Docker verwalten. Lassen Sie das Ganze auf einem Raspberry Pi laufen, dann passt es quasi in die Hosentasche.

## Schwerpunkt

### Qnap QTS ..... 44

Moderne Netzwerkspeicher wie die von Qnap bringen Virtualisierungssoftware mit. Die verwandelt das schnöde Datengrab im Handumdrehen in eine digitale Spielwiese.

### Virtuelles Netz ..... 50

Fehlt der Platz für ein Labor voller Server, dann ziehen Sie ein separates Testnetz mit virtuellen Maschinen einfach auf einer entsprechend dimensionierten Workstation hoch. Dazu brauchen Sie nur KVM, Qemu und Libvirt – und ein paar Kniffe.

**10** Mit dem aktuellen **Debian 9 „Stretch“** beginnt für viele Projekte wieder die Arbeit am Unterbau. Denn die für ihre Stabilität berühmte Distribution kommt bei zahllosen Derivaten als verlässliche Grundlage zum Einsatz.





**88** Moderne PCs stellen das Dateisystem vor ganz neue Aufgaben. Die Antwort aus dem Lager der freien Software lautet **Btrfs**. Trotz sinnvoller und innovativer Funktionen ist dessen Einsatz in der Praxis jedoch nicht immer trivial.

**36** Mit **Docker auf dem RasPi** haben Sie die Cloud immer dabei. Obwohl die Plattform auf den ersten Blick wenig sinnvoll erscheint, erweist sie sich im Alltag oftmals als praktisch.

**44** Moderne **NAS-Hardware** hat oft Software für virtuelle Systeme direkt mit an Bord. Wir testen, wie gut sich diese Kombination im Alltag bewährt.

## Praxis

### Tails 3.0. .... 60

Das Härten herkömmlicher Distributionen für den anonymisierten Zugang ins Internet stellt für viele eine Herausforderung dar. Diese Arbeit nimmt Ihnen Tails komplett ab.

### Peek ..... 64

Ein Screencast zeigt, was auf dem Desktop passiert. Mit Peek filmen Sie im Handumdrehen und exportieren in populäre Formate.

### Firefox 54 mit Electrolysis ..... 68

Moderne Browser wie Google Chrome oder Microsoft Edge verteilen die Rechenarbeit beim Rendern einer Webseite auf mehrere Prozesse. Das soll mehr Leistung, Stabilität und Sicherheit bringen. Firefox 54 zieht mit dem Projekt Electrolysis hier endlich nach.

## Praxis

### Dienste-Browser ..... 72

Franz, Rambox und Manageyum wollen dem Dienste-Chaos ein Ende setzen und integrieren verschiedene Messenger und andere Web-Apps unter einer gemeinsamen Oberfläche. Wir testen, ob das tatsächlich für Ordnung im Nachrichtengewirr sorgt.

## Im Test

### PDF Studio Viewer. .... 78

Zum Betrachten von PDF-Dokumenten kommt unter Linux meist Evince oder Okular zum Einsatz. Der PDF Studio Viewer will eine Alternative bieten, zeigt beim Einsatz im Alltag aber einige Schwächen.

## Netz&System

### Batterieüberwachung ..... 82

Um dem Nutzer größtmögliche Freiheit zu erlauben, müssen Laptops besonders sparsam mit der Energie umgehen. Dabei bietet Linux zahlreiche Werkzeuge, die den Stromverbrauch der einzelnen Hardware-Komponenten analysieren.

## Know-how

### Dateisystem Btrfs ..... 88

Btrfs positioniert sich als Dateisystem der nächsten Generation. Es bringt zahlreiche innovative Funktionen mit, die sich an den Ansprüchen der Gegenwart und Zukunft orientieren. In der Praxis stellt es aber nach wie vor in vielen Fällen hohe Anforderungen an die Anwender, die es einsetzen.

**16** Mit Zertifizierungen weisen Sie nachvollziehbar Kenntnisse in bestimmten Bereichen nach. Aber nicht jede Prüfung ist unbedingt sinnvoll. Wir geben einen Überblick über das Angebot und zeigen, was sich in welchem Fall anbietet.



## Service

### Editorial ..... 3

### Impressum ..... 6

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

### IT-Profimarkt ..... 94

### Vorschau ..... 96

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

**linuxUSER**

Computec Media Group

Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA INTERNATIONAL 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:aboehle@linux-user.de">aboehle@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:aboehle@linux-community.de">aboehle@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, Karsten Günther, Frank Hofmann, Peter Kreußel, Hartmut Noack, Tim Schürmann, Ferdinand Thommes, Uwe Vollbracht, Harald Zisler	
Titel & Layout	Elgin Grabe, Titelmotiv: Milosh Kojadinovich, 123RF Bildnachweis: 123RF, Freeimages und andere	
Sprachlektorat	Astrid Hillmer-Bruer	
Produktion	Uwe Hönig (Ltg.), <a href="mailto:uwe.hoenig@computec.de">uwe.hoenig@computec.de</a>	
Vertrieb, Abonnement	Werner Spachmüller (Ltg.), <a href="mailto:werner.spachmueller@computec.de">werner.spachmueller@computec.de</a>	
Head of B2B-Sales	Peter Elstner, <a href="mailto:peter.elstner@computec.de">peter.elstner@computec.de</a> , (0911) 2872-152	
Anzeigen	Verantwortlich für den Anzeigenteil: Judith Gratias-Klamt Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2017.	
Mediaberatung D,A,CH	Judith Gratias-Klamt, <a href="mailto:judith.gratias-klamt@computec.de">judith.gratias-klamt@computec.de</a> Tel.: (0911) 2872-252, Fax: (0911) 2872-241	
Mediaberatung USA und weitere Länder	Ann Jesse, <a href="mailto:ajesse@linuxnewmedia.com">ajesse@linuxnewmedia.com</a> Tel. +1 785 841 8834	
Abo	Die Abwicklung (Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung und Versand) erfolgt über unser Partnerunternehmen DPV.	
Postadresse	DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH Leserservice Computec 20080 Hamburg Deutschland <a href="http://shop.computec.de">http://shop.computec.de</a> <a href="http://shop.linux-user.de">http://shop.linux-user.de</a>	
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  
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 €

- (1) Die **No-Media-Ausgabe** erhalten Sie ausschließlich in unserem Webshop unter <http://shop.linux-user.de>, die Auslieferung erfolgt versandkostenfrei.
- (2) 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. Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, möchten wir Sie bitten, uns dies 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 verwendet. »Unix« wird als Sammelbegriff für die Gruppe der Unix-ähnlichen Betriebssysteme (wie beispielsweise HP/UX, FreeBSD, Solaris, u.a.) verwendet, 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: <http://www.linux-user.de/Autorenhinweise>. Die Redaktion behält sich vor, Einsendungen zu kürzen und zu überarbeiten. Das exklusive Urheber- und Verwertungsrecht für angemessene 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“. Mehr Informationen: <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 [cdredaktion@linux-user.de](mailto:cdredaktion@linux-user.de). Wir senden Ihnen dann umgehend kostenfrei einen Ersatzdatenträger zu.

# Vorschau auf 09/2017

Die nächste Ausgabe  
erscheint am 17.08.2017

## Das perfekte Foto

Ein perfektes Foto setzt den richtigen Blick voraus, erfordert in vielen Fällen aber zusätzlich Nacharbeit. In der kommenden Ausgabe stellen wir Tools vor, die die digitale Dunkelkammer komplettieren und dabei helfen, den optimalen Effekt aus dem Ausgangsmaterial herauszuholen. Das umfasst RAW-Konverter, Effekt-Software, HDR-Programme und ein Werkzeug, das in Kombination mit entsprechender Hardware das Kalibrieren des Bildschirms ermöglicht.



© scyther5, 123RF

## Kommerzielle Autoren-Tools

Autoren-Tools helfen dem Schriftsteller dabei, neben der Handlung die Figuren und Orte sowie die Stränge einer Geschichte im Blick zu behalten. Meist bieten sie die Möglichkeit, Material aus der Recherche einzubinden. Wir testen, ob die Programme ihr Geld wert sind.

## Neues Plasma-Dock

Apple-Nutzer kennen es nicht anders: Das Dock am unteren Rand, das schnellen Zugriff auf Programme und laufende Software ermöglicht. Mit Latte-Dock steht ein vielversprechendes Pendant für Plasma bereit – flexibler in Bezug auf die Funktionen und natürlich frei.

Die Redaktion behält sich vor, Themen zu ändern oder zu streichen.



## Heft als DVD-Edition

- 108 Seiten Tests und Workshops zu Soft- und Hardware
- 2 DVDs mit Top-Distributionen sowie der Software zu den Artikeln. Mit bis zu 18 GByte Software das Komplettpaket, das Unmengen an Downloads spart



## Heft als No-Media-Edition

- Preisgünstige Heftvariante ohne Datenträger für Leser mit Breitband-Internet-Anschluss
- Artikelumfang identisch mit der DVD-Edition: 108 Seiten Tests und Workshops zu aktueller Soft- und Hardware



## Community-Edition-PDF

- Über 30 Seiten ausgewählte Artikel und Inhaltsverzeichnis als PDF-Datei
- Unter CC-Lizenz: Frei kopieren und beliebig weiter verteilen
- Jeden Monat kostenlos per E-Mail oder zum Download



DVD-Edition (8,50 Euro) oder No-Media-Edition (5,95 Euro)  
Einfach und bequem versandkostenfrei bestellen unter:

<http://www.linux-user.de/bestellen>



Jederzeit gratis  
herunterladen unter:

<http://www.linux-user.de/CE>

## Befehlsstelle

Mithilfe der Werkzeugsammlung **Clustershell 1.7.3** verwalten Sie mehrere Systeme bequem standardisiert via SSH.

```

Terminal - vollbracht@LULab:~
Usage: clush [options] command

Options:
  -v, --version          show program's version number and exit
  -h, --help            show this help message and exit
  -s GROUPSOURCE, --groupsource=GROUPSOURCE
                        optional groups.conf(5) group source to use
  --nostdin             don't watch for possible input from stdin
  -O KEY=VALUE, --option=KEY=VALUE
                        override any key=value clush.conf(5) options

Selecting target nodes:
  -w NODES             nodes where to run the command
  -x NODES             exclude nodes from the node list
  -a, --all            run command on all nodes
  -g GROUP, --group=GROUP
                        run command on a group of nodes
  -X GROUP            exclude nodes from this group
  --hostfile=FILE, --machinefile=FILE
                        path to file containing a list of target hosts
  --topology=FILE     topology configuration file to use for tree mode
  --pick=N            pick N node(s) at random in nodeset

Output behaviour:

```

Verwalten Sie mehrere Geräte via SSH und möchten dabei nicht ständig denselben Befehl auf verschiedenen Systemen eintippen, greifen Sie zu Clustershell, das die Tools Clush, Clubak, Cluset und Node-set umfasst. Die Grundkonfiguration erfolgt über die Dateien `clush.conf` und `groups.conf` in `/etc/clustershell/`. Hier legen Sie die Anzahl der parallelen Verbindungen fest, geben einen Standard-Nutzer sowie Timeout-Werte vor oder aktivieren das Einfärben der Ausgabe. Da Clustershell auf SSH basiert, können Sie hier auch SSH-Optionen hinterlegen. In der `groups.conf` fassen Sie einzelne Systeme zu Gruppen zusammen, was das Verwalten erleichtert. Sowohl für `clush.conf` als auch für `groups.conf` liefert Clush eine Manpage und Beispielkonfigurationen mit.

Um einen Befehl auf mehreren Systemen auszuführen, ohne vorher eine Konfiguration anzulegen, überge-

ben Sie Clush beim Aufruf mit dem Parameter `-w` eine Liste der Systeme, wobei Sie deren IP-Adressen durch Kommas trennen. Als letzter Parameter folgt das auszuführende Kommando. Dazu muss auf allen Systemen ein identischer Benutzer existieren, standardmäßig nutzt Clush `root`. Ein anderes Konto geben Sie entweder mit `-l` an oder hinterlegen es in `clush.conf`. Da Clush nicht nach dem Benutzerpasswort fragt, muss ein passwortloser SSH-Schlüssel vorliegen. Alternativ nutzen Sie das Tool `Sshpass`, das alle gängigen Distributionen anbietet.

Standardmäßig zeigt Clush die Ausgabe der ausgeführten Befehle in der Konsole an, wobei vor jeder Ausgabzeile die Adresse des jeweiligen Systems steht. Für eine strukturierte Anzeige leiten Sie die Ausgabe entweder direkt in das Tool `Clubak` um oder in eine Datei, die Sie `Clubak` später aufbereiten lassen.

Lizenz: LGPLv2.1

Quelle: <http://cea-hpc.github.io/clustershell/>

## Cineast

Beim Herunterladen von Videoclips aus dem Internet kommt **Movgrab 3.1.0** mit zahlreichen Quellen und Formaten zurecht.

Movgrab unterstützt das Herunterladen von Videoclips von über 30 verschiedenen Portalen, von Youtube und Vimeo über Nachrichtenportale bis hin zu akademischen Video-Archiven. Sie übergeben dem Programm dazu lediglich die URL der Seite, die das Video enthält. Dem Tool bekannte Portale geben Sie mit dem Parameter `-t` an, für andere können Sie ihr Glück mit der Parameterkombination `-t generic` versuchen. Movgrab durchsucht die angegebene Seite dann selbstständig nach Links zu Mediendateien der Formate FLV, MP3 und MP4.

Steht ein Video in mehreren Formaten bereit, entscheidet sich Movgrab immer für das erste ihm bekannte. Um ein bestimmtes Format abzugreifen, geben Sie es mit dem Parameter `-f` beim Aufruf vor. Um herauszufinden, welche Medienformate es gibt, rufen Sie die URL mit

```

Terminal - vollbracht@LULab:~
Movgrab: version 3.1.0
Author: Colum Paget
Email: colums.projects@gmail.com

Usage: movgrab [-t <type>] -a [<username>:<password>] [-p <http[s]ocks4[socks5]s
htunnel>://<username>:<password>@<host>:<port>] [-r] [-b] [-x] [-q] [-st <strea
m timeout>] [-f <format list>] [-v] [-P] [-Pp] [-U <user-agent>] [-o <output fil
e>] [+o <extra output file>] url
movgrab -test-sites

'-v'          increases verbosity/debug level
'-v -v'      prints out all webpages encountered
'-v -v -v'   maximum debugging
'--version'  Program version
'--version'  Program version
'-T'        Test mode, don't do final download
'-P <program>' Player program (e.g. "mplayer"). If <program> is 'auto'
then select it from players set up in config file.
'-Pp'       Percent download to launch player at (default 25%)
'-U'       User-agent string
'-a'       Authentication info in Username:Password format.
'-q'       QUIET. No progress/informative output.
'-b'       Background. Fork into background and nohup

```

dem Parameter `-T` im Testmodus auf. Finden sich unter einer URL mehrere Clips, legen Sie mit dem Parameter `-n` fest, ob Sie alle oder nur bestimmte Videos übertragen wollen. Unterbrochene Übertragungen setzt Movgrab beim erneuten Aufruf mit dem Parameter `-r` an der letzten bekannten Stelle fort. Eventuell vorhandene Jugendschutzfilter umgehen Sie mit dem Schalter `-x`.

Viele Portale ändern ihren Seitenaufbau regelmäßig, sodass Movgrab mit dem neuen Design nicht mehr zurechtkommt. Über den Parameter `-test-sites` prüft es, welche der bekannten Seiten es noch verarbeiten kann. Auf unserem Testsystem gelang es nicht, eine Movgrab-Version mit SSL-Unterstützung zu erzeugen. Wir mussten den SSL-Proxy Stunnel vorschalten, da ansonsten ein Download von reinen SSL-Portalen wie Youtube nicht gelingt.

Lizenz: GPLv3

Quelle: <https://github.com/ColumPaget/Movgrab>

Mit dem plattformübergreifend nutzbaren Java-Programm Password-Master behalten Sie Ihre Zugangsdaten für Foren, Social Networks und Online-Shops bequem im Griff. Nach dem Programmstart erscheint eine übersichtliche Oberfläche mit einer Tabelle der Passworteinträge. Jeder davon besteht aus einem Bezeichner, dem Benutzerkonto, dem Passwort, gegebenenfalls einer URL und einem optionalen Kommentar. Dabei zeigt das Tool die Passwörter standardmäßig nicht an. Klicken Sie einen Eintrag mit der rechten Maustaste an, erscheint ein Kontextmenü, über das Sie die zugehörige URL und den Benutzernamen in die Zwischenablage kopieren und so bequem in andere Programme übertragen. Mit dem Passwort klappt das erst dann, wenn Sie das

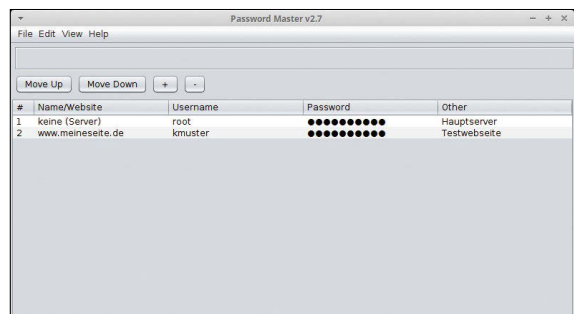
Lizenz: Apache License



Quelle: <https://github.com/nikoskalai/Password-Master>

Verschleiern der Passwortanzeige vorher deaktivieren. Das macht allerdings die Passwörter sämtlicher Einträge lesbar.

Im Gegensatz zu anderen Passwortmanagern sorgt Password-Master nicht dafür, dass das Passwort nach wenigen Sekunden wieder aus der Zwischenablage verschwindet – hier müssen Sie selbst Hand anlegen. Alle Daten verschlüsselt das Tool vor dem Speichern mit AES/CBC/PKCS5Padding. Auf Wunsch generiert Password-Master ein starkes Passwort, dessen Komplexität Sie beliebig anpassen können. Außerdem lassen sich Credentials aus den Webbrowsern Chrome, Firefox, Opera, Safari und Internet Explorer importieren. Einen Export der Daten sieht Password-Master jedoch nicht vor. Das Tool speichert die Daten nur in seinem eigenen Format ab.



## Verschlusssache

Als schlichte Passwortverwaltung für alle gängigen Plattformen macht **Password-Master 2.7** eine gute Figur.

Sudo lässt Sie Programme im Rechtekontext anderer Benutzer ausführen, erfordert jedoch eine komplexe Konfiguration. Xc bietet eine einfache Alternative: Hier legen Sie explizit fest, welche Befehle ein Benutzer mit welchen Rechten ausführen darf. Die Struktur der zentralen Konfigurationsdatei `/etc/xc.conf` ähnelt stark jener von `passwd`.

Jede Zeile ordnet einen Befehl samt Rechten eindeutig einem Benutzer zu. Als eindeutiger Bezeichner für diese Befehl/Rechte/Benutzer-Kombination fungiert die führende Xc-ID. Es folgt der Name des Benutzers, der diese ID aufrufen und den Befehl ausführen darf. Fehlt

Lizenz: GPLv3



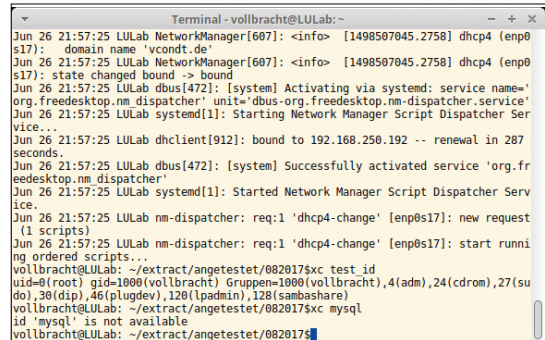
Quelle: <https://sourceforge.net/projects/excomm/>

der Benutzername, dürfen alle User die fragliche Xc-ID nutzen. Es folgt die Angabe, mit welchen Rechten das auszuführende Programm laufen soll. Verzichten Sie darauf, führt Xc das Programm immer mit Administratorrechten aus. Zu guter Letzt folgt das auszuführende Programm mit vollständiger Pfadangabe. Doppelpunkte dienen als Trenner zwischen den einzelnen Elementen der Zeile.

Beim Aufruf übergibt ein Anwender Xc lediglich die jeweilige ID, aus der das Tool ermittelt, ob er zum Aufruf berechtigt ist und welches Programm es mit welchen Rechten auszuführen gilt. Ein Aufruf ohne ID zeigt eine Übersicht aller IDs, die der aufrufende Benutzer ausführen darf. (jlu)

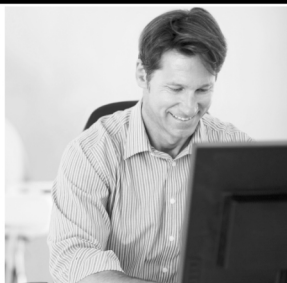
## Rechteinhaber

Komplexe Sudo-Konfigurationen ersetzt **Xc 1.3** durch die simple Angabe einer Xc-ID, bietet aber keine zusätzliche Authentifizierung via Passwort.



# Werden Sie geprüfter Linux-Administrator LPI

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



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)

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





Docker einsetzen auf dem Raspberry Pi

# Praktisch verpackt

© Mihai Andritoiu, 123RF

Packen Sie wichtige Anwendungen doch einfach in einen Container, den Sie dann komfortabel mithilfe von Docker verwalten. Valentin Höbel

## README

Docker ist überall präsent – selbst auf dem Raspberry Pi. Die Software zum Verwalten von Containern verwandelt den sparsamen Mini-Rechner in eine komfortable Spielwiese.

Bereits seit 2013 hilft die Software Docker [☞](#) dabei, Container zu verwalten, und sorgt so für einen hohen Automatisierungsgrad im Rechenzentrum. Wer sich für die Technologie interessiert und sie mit dem sparsamen RasPi kombiniert, erhält eine flexible Spielwiese für zu Hause und unterwegs.

Anders als typische virtuelle Maschinen enthalten Container kein eigenes Betriebssystem und starten so prinzipiell innerhalb von wenigen Augenblicken. Meist verfrachten Administratoren einzelne Anwendungen in Container, wie etwa Web- oder Fileserver. Durch die Möglichkeit, den Verbrauch an Ressourcen pro Container zu reglementieren, kommen sie häufig bei Hostern zum Einsatz.

Zudem stellt die Isolation eines Containers vom Rest des Systems eine große Hürde dar, wenn Angreifer über einen Prozess Zugriff auf das System erhalten wollen. Container und Docker sind in der

Wahrnehmung vieler mittlerweile eng miteinander verwoben, obwohl Container und die zugrunde liegenden Konzepte schon lange Teil der IT-Landschaft sind. Näheres dazu erklärt der Kasten [Container im Rückblick](#).

## Container-Logistik

Oft sieht der Ablauf so aus, dass ein Admin Container unter Linux bei Bedarf frisch erstellt oder sie einmalig einrichtet und dann regelmäßig nutzt. Bei der Konfiguration eines Containers und dem Setup der darin laufenden Anwendung handelt es sich durchaus um einen aufwendigen Prozess.

Gerade Unternehmen hadern zudem damit, dass den üblichen Container-Lösungen von Haus aus Clustering- und Hochverfügbarkeitslösungen fehlen. Wie bei vielen anderen Open-Source-Projekten auch mangelt es zudem meist an

grafischen Oberflächen, um die Technologie der breiten Masse von IT-Administratoren zugänglich zu machen.

Der große Siegeszug von Containern begann daher erst, als Docker (englisch: Hafenarbeiter) auf der Bühne erschien: Im März 2013 stellte die kalifornische Firma Dotcloud die Software auf einer Python-Konferenz vor, und sie fand schnell Anklang in der Community (siehe Kasten [Das Docker-Konzept](#)).

## Installation unter Raspbian

Docker steht für alle gängigen Distributionen bereit. Sie können die Software also aus den Paketquellen oder über andere Wege installieren. Für den Test auf dem RasPi empfiehlt sich der Einsatz eines offiziellen Skripts für die Installation, da es Ihnen viele Schritte abnimmt.

Auf gängigen Desktop-Rechnern und Servern stellt Docker keine allzu hohen Anforderungen an das darunterliegende System: Sie brauchen einen 64-Bit-Kernel, der Cgroups, Namespaces und AUFS unterstützt. Bei den gängigen Distributionen genügt es, wenn Sie dazu Kernel 3.10 installieren, besser 3.12 oder neuer.

Für den Betrieb von Docker auf dem RasPi empfiehlt sich der Einsatz eines Raspberry Pi 3: Der Quadcore-Prozessor Cortex-A53 mit einem Takt von 1,2 GHz und 1 GByte RAM sorgen für genug Power, um Container sinnvoll einzusetzen. Prinzipiell läuft Docker aber auch auf kleineren Modellen wie dem 2B oder Pi Zero. Für den Artikel verwendete der Autor einen RasPi 3 unter Raspbian 8. Alle im Artikel beschriebenen Kommandos und Beispiele beziehen sich auf dieses Testgerät.

Zur Installation melden Sie sich via SSH auf dem RasPi an. In einer Konsole bringen Sie das System zunächst als Root auf den aktuellen Stand ([Listing 1](#), Zeile 1). Dann erfolgt die Installation über ein vom Projekt bereitgestelltes Skript. Damit die Installation klappt, brauchen Sie das Werkzeug Curl. Der Befehl lädt das Skript von der offiziellen Docker-Webseite herunter und speichert es unter dem Namen `install-docker.sh`. Anschließend ruft das Skript einen Pager

auf und bietet so die Möglichkeit, einen Blick in das Skript zu werfen. Beenden Sie diesen über [Q], startet das Skript direkt mit der Arbeit [1](#).

Der Autor rät daher dazu, diesen Weg nur in experimentellen und unkritischen Umgebungen zu verwenden. Um Docker mit dem Benutzer `pi` einzusetzen,

### Container im Rückblick

Abstrakt formuliert stellt ein Container eine isolierte Umgebung auf einem System bereit. Unter Linux sorgt der Kernel dafür, dass der Container in einem eigenen Namensraum lebt und dadurch vom Rest der Vorgänge auf dem System nichts mitbekommt. Aus Sicht des Containers findet dagegen ein voller Zugriff auf das System und die Hardware statt.

Dank der Kernel Namespaces [2](#) besitzt der Container ein eigenes Root-Dateisystem und eigene Umgebungen für Prozesse, Netzwerk und andere Ressourcen. Durch Cgroups [3](#) stellt der Kernel sicher, dass ein Container dedizierte Ressourcen erhält, wie CPU und Arbeitsspeicher.

Die ersten Ansätze für Container reichen bis Ende der 1970er-Jahre zurück: Damals war es lediglich möglich, Change-Root-Umgebungen [4](#) auf Unix-Systemen einzurichten. Das Unix-Derivat BSD übernahm das Konzept etwa 1982, ehe der Ableger FreeBSD um das Jahr 2000 herum das Konzept als Jails weiterentwickelte. Diese Jails zeigen erkennbare Parallelen zu den heutigen Linux-Containern und erlaubten

das Ausführen eines Prozesses, ohne dass dieser Zugriff auf das übrige System erhielt. Jails besitzen ein eigenes Root-Dateisystem und erhalten bei Bedarf eine eigene IP-Adresse.

Im Jahr 2004 folgte Oracle mit Solaris Containers, die Dank des Dateisystems ZFS das Anfertigen von Snapshots erlaubten. 2005 ging Open Virtuozzo (Open VZ) an den Start, was die enorme Verbreitung von günstigen VPS (Virtual Private Servers) begünstigte. OpenVZ verließ sich auf einen gepatchten Kernel, um Virtualisierung und Ressourcenisolation anzubieten.

Ein Jahr später kündigte Google die Process Containers an, aus denen die heutigen Cgroups entstanden. Cgroups sind seit Version 2.6.24 im Kernel enthalten und bilden die Grundlage, um Prozesse und Prozessgruppen mit eigenen Ressourcen („limits“) auszustatten. 2008 stand schließlich Linux Containers (LXC) bereit, das erstmals auf Basis von Cgroups und Namespaces vollwertige Container ohne eigens dafür angepassten Kernel anbot.

### Das Docker-Konzept

Docker war schon in seiner Anfangszeit vor allem als Projekt zum Automatisieren von Abläufen gedacht, bei dem sich Container mit anderen Komponenten zu einem mächtigen Tool-Set vereinen.

Während es beim Erstellen von Containern zu Beginn auf dieselbe Technologie setzte wie Linux Containers, stützt sich die Software heute auf die eigene, abstrahierte Implementation, die in die Bibliothek Libcontainer einfließt. Mittlerweile verwenden auch wieder andere Projekte diese Schnittstelle, um isolierte Umgebungen

einzurichten. Docker folgt einem Client-Server-Modell: Als Werkzeuge für die Kommandozeile fungieren Client-Tools, die mit dem entsprechenden Daemon (docker engine) kommunizieren. Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie beide Komponenten auf ein und demselben System betreiben oder diese trennen.

Erwartungsgemäß nimmt der Daemon Befehle entgegen und zeichnet für die eigentliche Umsetzung verantwortlich, wie beispielsweise das Starten und Stoppen von Containern.

```

pi@linuxuser-pi: ~
File Edit View Search Terminal Help
Unpacking libapparmor1:armhf (2.9.0-3) ...
Selecting previously unselected package docker-engine.
Preparing to unpack .../docker-engine_1.12.5-0~raspbian-jessie_armhf.deb ...
Unpacking docker-engine (1.12.5-0~raspbian-jessie) ...
Processing triggers for man-db (2.7.0.2-5) ...
Processing triggers for systemd (215-17+deb8u5) ...
Setting up aufs-tools (1:3.2+20130722-1.1) ...
Setting up cgroupfs-mount (1.1) ...
Setting up libapparmor1:armhf (2.9.0-3) ...
Setting up docker-engine (1.12.5-0~raspbian-jessie) ...
Processing triggers for libc-bin (2.19-18+deb8u6) ...
Processing triggers for systemd (215-17+deb8u5) ...
+ sudo -E sh -c docker version
Client:
 Version:      1.12.5
 API version:  1.24
 Go version:   go1.6.4
 Git commit:   7392c3b
 Built:        Fri Dec 16 03:23:36 2016
 OS/Arch:      linux/arm

Server:
 Version:      1.12.5
 API version:  1.24
 Go version:   go1.6.4
 Git commit:   7392c3b
 Built:        Fri Dec 16 03:23:36 2016
 OS/Arch:      linux/arm

If you would like to use Docker as a non-root user, you should now consider
adding your user to the "docker" group with something like:

    sudo usermod -aG docker pi

Remember that you will have to log out and back in for this to take effect!

pi@linuxuser-pi:~$

```

1 Die Installation von Docker auf einem Raspberry Pi setzt voraus, dass Sie das System über das Paketmanagement auf den aktuellen Stand bringen.

müssen Sie diesen noch der frisch angelegten Docker-Gruppe hinzufügen (Listing 1, Zeile 6).

Falls Sie Docker auf andere Art und Weise installieren möchten, können Sie auf ein fertiges Image der Gruppe Hypriot zurückgreifen [🔗](#), das Programm selbst bauen [🔗](#) oder ein (allerdings ver-

```

pi@linuxuser-pi: ~
File Edit Tabs Help
pi@linuxuser-pi:~$ sudo docker info
Containers: 0
 Running: 0
 Paused: 0
 Stopped: 0
Images: 0
Server Version: 1.12.5
Storage Driver: overlay
 Backing Filesystem: extfs
Logging Driver: json-file
Cgroup Driver: cgroupfs
Plugins:
 Volume: local
 Network: null host overlay bridge
Swarm: inactive
Runtimes: runc
Default Runtime: runc
Security Options:
Kernel Version: 4.4.38-v7+
Operating System: Raspbian GNU/Linux 8 (jessie)
OSType: linux
Architecture: armv7l
CPUs: 4
Total Memory: 925.5 MiB
Name: linuxuser-pi
ID: Y4UJ:KKM7:BCWC:2Z3R:2Z3S:NVZD:NEZE:3NSM:0GGV:T7V3:LQPA:ET
Docker Root Dir: /var/lib/docker
Debug Mode (client): false
Debug Mode (server): false
Registry: https://index.docker.io/v1/
WARNING: No swap limit support
WARNING: No kernel memory limit support
WARNING: No cpu cfs quota support
WARNING: No cpu cfs period support
WARNING: No cpuset support
Insecure Registries:
 127.0.0.0/8
pi@linuxuser-pi:~$

```

2 Docker meldet sich nach der Installation betriebsbereit.

altetes) Paket für den RasPi nutzen, das ebenfalls von Hypriot stammt.

## Images und die Registry

Mithilfe des Befehls `sudo docker info` prüfen Sie, ob die Software nach der Installation erfolgreich gestartet wurde und betriebsbereit ist [2](#).

Die dargestellten Informationen geben Auskunft über einige nützliche Parameter, wie die Anzahl der laufenden Container, die Versionsnummern von Server und Kernel sowie die Adresse der verwendeten Registry. Letztere dient als eine zentrale Bezugsquelle für die Images, die als Bausteine für die Container zum Einsatz kommen.

Im Normalfall genügt die Installation, weiterer Aufwand bei der Konfiguration erfordert der erste Test nicht. Einen Container starten Sie mit dem folgenden Aufruf auf der Kommandozeile:

```
$ sudo docker run -i -t resin/rpi2-raspbian:jessie-20160831 /bin/bash
```

Die Option `-i` hält die Standardausgabe der neu erstellten Container offen. Das ermöglicht es Docker, mittels `-t` ein Pseudo-Terminal zu öffnen. So erhalten Sie über eine interaktive Shell Zugriff auf die normalerweise isolierte Umgebung.

Der Parameter `resin/rpi-raspbian:jessie-20160831` weist die Software an, als Basis für den Container das Image `rpi-raspbian` zu verwenden. Bereitgestellt hat diese Abbilddatei ein Mitglied aus der Community, der sein gleichnamiges Repository `resin` im Docker-Hub, der offiziellen Registry, öffentlich zugänglich macht.

### Listing 1

```

01 # apt-get update && apt-get dist-upgrade
02 # curl -sSL -o install.sh https://get.docker.com
03 # less install.sh
04 [... Beenden mit [Q] ...]
05 # sh install.sh
06 # usermod -aG docker pi

```

Oft stehen mehrere Versionen eines Images bereit, weshalb Docker die Angabe einer Versionsnummer erlaubt, die in diesem Fall `jessie-20160831` lautet. Für die ARM-Architektur des Raspberry Pi finden sich bislang nur wenige Images – betreiben Sie Docker dagegen auf gewöhnlicher x86-Hardware, steht Ihnen eine schier unendliche Auswahl an Images mit fertig gepackter Software offen.

Nach dem Absetzen des Kommandos führt Docker die Bash innerhalb des Containers aus **3**. Mittels `exit` verlassen Sie diese wieder. Da das auszuführende Kommando `/bin/bash` dadurch endet, stoppt der Container ebenfalls, was Sie mit `sudo docker ps` überprüfen.

Beim Start des Containers beobachten Sie womöglich den Download-Vorgang. Die Software erledigt gleich mehrere Schritte, um einen einsatzbereiten Container zu erstellen: Unter anderem prüft sie, ob sich die gewünschte Abbilddatei bereits im lokalen Dateisystem befindet.

Haben Sie Docker frisch installiert, dann leitet der Daemon zunächst das Herunterladen der erforderlichen Software für den Container ein. Das Image speichert es in einem Unterverzeichnis von `/var/lib/docker/` und bildet damit die Grundlage für den frisch erstellten Container. Die Images unterscheiden sich in Bezug auf den Aufbau von anderen Ansätzen (siehe Kasten **Image-Format**).

Mit `sudo docker images` sehen Sie bereits heruntergeladene Images ein, mit dem Pull-Kommando laden Sie bei Bedarf auch selbst Images herunter:

```
$ sudo docker pull resin/rpi-raspbian:jessie-20160831
```

Ohne die Angabe eines Datums verwendet das Tool den Standardwert `latest`, womit Sie stets die aktuellste Version beziehen. Bei vielen Base-Images repräsentiert ein Tag die OS-Version, wie zum Beispiel `ubuntu:16.04` oder `fedora:22`.

```
pi@linuxuser-pi:~
File Edit Tabs Help
pi@linuxuser-pi:~$ sudo docker run -i -t resin/rpi-raspbian:jessie-20160831 /bin/bash
Unable to find image 'resin/rpi-raspbian:jessie-20160831' locally
jessie-20160831: Pulling from resin/rpi-raspbian
2c21a521f21e: Pull complete
d99c7f50dc11: Pull complete
c1c51ee47f0b: Pull complete
e8b3c50e8e7e: Pull complete
a3ed95caeb02: Pull complete
7f56c2fb9a9c: Pull complete
75010306b0df: Pull complete
8837443d430d: Pull complete
23dd9b04a2ec: Pull complete
Digest: sha256:1a580f252daac3374e2019834af1f463456e2800db1ebac7b9e711c4374f5bc0
Status: Downloaded newer image for resin/rpi-raspbian:jessie-20160831
root@8399e9d5ae9d:~# cat /etc/os-release
PRETTY_NAME="Raspbian GNU/Linux 8 (jessie)"
NAME="Raspbian GNU/Linux"
VERSION_ID="8"
VERSION="8 (jessie)"
ID=raspbian
ID_LIKE=debian
HOME_URL="http://www.raspbian.org/"
SUPPORT_URL="http://www.raspbian.org/RaspbianForums"
BUG_REPORT_URL="http://www.raspbian.org/RaspbianBugs"
root@8399e9d5ae9d:~# ps aux
USER          PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root           1  0.0  0.3  5200  3080 ?        Ss   14:13   0:00 /bin/bash
root           7  0.0  0.2 10300  2428 ?        S    14:13   0:00 udevd
root          11  0.0  0.2  4744  2060 ?        R+   14:18   0:00 ps aux
root@8399e9d5ae9d:~# dpkg -l |wc -l
127
root@8399e9d5ae9d:~# exit
exit
pi@linuxuser-pi:~$ sudo docker ps
CONTAINER ID        IMAGE               NAMES                COMMAND                CREATED             STATUS
pi@linuxuser-pi:~$
```

**3** Für einen ersten Test kommen ein vorbereitetes Image sowie eine einfache Shell als Parameter für den Container zum Einsatz. Das Image stammt aus der offiziellen Docker-Registry.

Diese Bezeichnungen finden Sie direkt in der Registry [↗](#), alternativ gehen Sie mittels `sudo docker search imagename` auf die Suche oder erstellen selbst ein angepasstes Image für Ihre Zwecke.

## Im Eigenbau

Gerade für den Raspberry Pi fällt die Auswahl an vorbereiteten Images eher mager aus. Daher ergibt der Bau von eigenen Containern durchaus Sinn.

### TIPP

In der Registry des Docker-Projekts finden sich neben offiziellen Vorlagen zahlreiche, meist ungeprüfte Community-Beiträge. Beim Einsatz solcher Images sollten Sie mit Vorsicht vorgehen.

## Image-Format

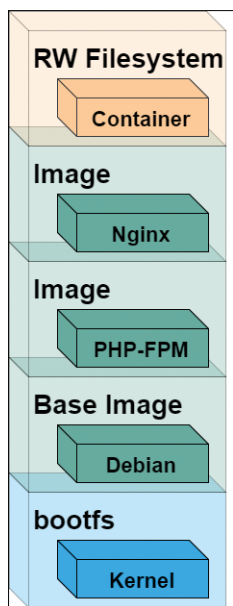
Ein Docker-Image besteht aus mehreren Dateisystemen, die wie Ebenen übereinanderliegen. Die unterste Ebene stellt das Boot-Dateisystem (`bootfs`) dar, mit dem Sie in der Regel nie in Berührung kommen. Darüber legt Docker mit `rootfs` eine Umgebung für das Betriebssystem, das es beim Start des Containers nur mit Lesezugriff einhängt.

Dann macht die Software Gebrauch vom Linux-Feature Union Mount [↗](#), mit dessen Hilfe es Dateisysteme übereinanderlegt und als eine Einheit präsentiert. Dieser Mechanismus ermöglicht es, dass im resultierenden Dateisystem Dateien und (Unter-)Verzeichnisse von allen darunter befindlichen Ebenen bereitstehen. Jedes der Dateisysteme heißt im Docker-Jargon

etwas verwirrend Image, wobei die Ebene über `bootfs` den Namen Base-Image trägt. Typische Kandidaten dafür wären Ubuntu, Debian oder Fedora.

Erstellt Docker aus einem heruntergeladenen Image einen Container, legt es ein zusätzliches leeres Dateisystem mit Lese- und Schreibzugriff über alle anderen Ebenen. Alle Prozesse und Änderungen am Dateisystem aus Sicht von Anwendungen und Benutzern geschehen dort. Ändern Sie eine Datei aus einem darunterliegenden Dateisystem, kopiert das System diese zunächst in die oberste Ebene, ändert sie und speichert sie dann dort ab. Die bisherige Version der Datei, die schreibgeschützt bereitsteht, bleibt zwar erhalten, die Kopie überlagert diese aber **4**.

4 Docker kombiniert mehrere Ebenen mit Dateisystemen zu einem Image. Schreibzugriffe erfolgen auf einer neuen, zusätzlichen Ebene, die Docker beim Start des Containers hinzufügt.



Docker bietet dafür zwei Wege an, wobei sich nur einer davon empfiehlt.

Die unübliche Methode sieht vor, dass Sie einen Container mit einem fertigen Image starten, darin die gewünschten Änderungen vornehmen und die Daten im Anschluss mit `commit` speichern. Wie das im Detail funktioniert, erklärt die offizielle Dokumentation [🔗](#).

Die aufwendigere, aber dafür besser strukturierte Variante besteht im Anlegen einer Konfiguration in Form eines Dockerfiles, das den Zusammenbau beschreibt. Je nach Bedarf schieben Sie so beim Bau zusätzlich eigene Dateien oder Ordner in den Container. Diese Methode sorgt für bessere Reproduzierbarkeit und erlaubt den Bau von Containern aus einem Git-Repository heraus.

Container kommen häufig bei Webanwendungen zum Einsatz. In diesem Kontext ist eine abgeschottete Umgebung sinnvoll. Zudem sorgt dieser Ansatz für ein gehöriges Maß an Portabilität: Ein Entwickler packt seine Anwendung in einen Container, lädt das Image in eine Registry hoch und auf einem anderen Rechner wieder herunter. Dass Docker mittlerweile über Tricks selbst auf Windows-Maschinen und Macs läuft, macht diese Vorgehensweise zusätzlich attraktiv.

Die spezielle Architektur des RasPi bedingt, dass die selbst gebauten Container in der Regel nur auf anderen RasPi-Geräten laufen. Um ein erstes Image zu bauen, erstellen Sie auf dem Raspberry Pi einen Ordner im Home-Verzeichnis:

```
$ mkdir ~/simple_website
```

Wechseln Sie in das Verzeichnis und erstellen Sie dort die Datei `index.html`, die Sie anschließend mit beliebigem HTML-Code füllen. Erstellen Sie im gleichen Verzeichnis die Datei `Dockerfile` und

übernehmen Sie den Inhalt aus [Listing 2](#). Zeile 1 beschreibt, auf welchem Image der Container basiert. Beim Bau lädt Docker das entsprechende Image herunter und beginnt, alle weiteren Schritte darauf aufzubauen.

Das `RUN` in Zeile 2 markiert einen Aufruf, der intern via `/bin/sh -c` Kommando zur Installation des Nginx-Pakets übergibt. Im Anschluss sorgt die `COPY`-Anweisung für das Platzieren der Datei `index.html` im Container, wobei Docker annimmt, dass sich die Datei im selben Verzeichnis befindet wie das Dockerfile.

Existiert das Zielverzeichnis nicht, legt Docker es automatisch an. Damit der Webserver Nginx im Container läuft, definiert `ENTRYPOINT` den passenden Befehl inklusive Parameter, der den Dienst im Vordergrund startet. Docker ruft dieses Kommando nach dem Start des Containers auf, wobei die Schreibweise mit eckigen Klammern dafür sorgt, dass das Ausführen ohne `/bin/sh -c` gelingt.

Die Zeile `EXPOSE 80` bewirkt, dass der Container den Port 80 öffnet, über den Sie eine Verbindung zu Nginx herzustellen. Übrigens hält der im Vordergrund laufende Webserver den Container offen. Docker killt den Container erst, wenn Nginx stoppt.

## Schneller Build

Rufen Sie nun aus dem Verzeichnis `~/simple_website/` heraus das Kommando für den Bau des Containers auf ([Listing 3](#), Zeile 1). Die Option `build` leitet die Aktion ein, der Schalter `-t` akzeptiert die Angabe eines symbolischen Namens (Tag). Üblicherweise besteht dieser aus einem Benutzernamen und einer kurzen Bezeichnung, zwischen denen ein Schrägstrich steht. Der Punkt am Ende gibt das Build-Verzeichnis an.

### Listing 2

```
01 FROM resin/rpi-raspbian:jessie-20160831
02 RUN apt-get update; apt-get install -y nginx
03 COPY index.html /var/www/html/
04 ENTRYPOINT ["/usr/sbin/nginx", "-g", "daemon off;"]
05 EXPOSE 80
```

Wenn Sie das Image zum ersten Mal bauen, führt Docker alle Schritte aus und speichert die Zwischenschritte ab. Leiten Sie den Vorgang erneut ein, läuft er unter Umständen um einiges schneller ab und erzeugt weniger Ausgaben [5](#).

Mit `sudo docker images` verifizieren Sie, dass die Software das selbst erstellte Image kennt und in der Lage ist, es als Grundlage für einen Container zu verwenden. Mit dem Befehl aus der zweiten Zeile von [Listing 3](#) bewirken Sie, dass Docker nun eine Umgebung auf Basis des eben gebauten Images bereitstellt.

Durch den Schalter `-d` läuft der Container im Hintergrund, `--name` sorgt für eine leicht zu identifizierende Benennung. Vergeben Sie keinen Namen, verwendet Docker beim Start einen Hash als Namen – im Alltag etwas unhandlich. Bei nachträglichen Aktionen am Container suchen Sie immer erst via `sudo docker ps` den Namen heraus und geben diesen dann in den Kommandos an.

Mit dem Schalter `-p 80:8080` schleifen Sie den Container-Port 80 auf Port 8080 des lokalen Systems durch. Sie erreichen den Container im Browser entsprechend unter `http://localhost:8080` [6](#). Beim Aufruf der Adresse erscheint die Ausgabe der zuvor ins Image kopierten Datei `index.html`.

Das Kommando `sudo docker ps` listet alle laufenden Container inklusive der gemappten Ports auf, während `sudo docker port simple_website` nur die Ports zeigt. Die Tabelle [Docker-Kommandos](#) fasst die essenziellen Befehle zum Verwalten von Containern zusammen. Wenn Sie nicht als Administrator arbeiten, erfordern diese Kommandos ein

### Listing 3

```
$ sudo docker build -t "rpi-geek/simple_website" .
$ sudo docker run -d --name simple_website -p 80:8080 "rpi-geek/simple_website"
```



# 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: [compute@dpv.de](mailto:compute@dpv.de)

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

vorangestelltes sudo. An die Stelle des Platzhalters *Name* setzen Sie den Namen des gewünschten Containers.

Wollen Sie tiefer in die Materie eintauchen, seien an dieser Stelle ein paar Stichpunkte für die Recherche genannt: Der Befehl `docker networking` erlaubt das Zusammenschalten von mehreren Containern innerhalb eines Netzwerks, was diesen ermöglicht, Daten untereinander auszutauschen. Da sich Docker auf Iptables und Bridge-Interfaces verlässt, setzt dieses Thema fortgeschrittene Kenntnisse im Umgang mit diesen Komponenten voraus.

Im Bereich Daten ermöglicht `docker volumes` das Einhängen von Ordnern des Host-Systems in die Container, womit diese selbst keine Daten vorzuhalten und zu speichern brauchen. Löschen Sie einen Container, so überdauern die Daten die Aktion und stehen für andere Umgebungen bereit.

Die Anweisung `HEALTHCHECK` im Dockerfile gibt dem Daemon Hinweise

darauf, wie er einen Container auf seinen Zustand hin überprüft und gegebenenfalls durchstartet.

Das Kommando `sudo docker inspect Name` zeigt dagegen alle Details der Konfiguration des Containers *Name*. Viele weitere nützliche Informationen finden Sie in der Dokumentation [🔗](#).

## Im Einsatz

Am häufigsten kommt Docker zweifelsohne in Rechenzentren zum Einsatz. Dort starten Admins bei Bedarf Anwendungen in Containern, die sie wieder verwerfen, sobald diese ihre Aufgaben zur Zufriedenheit erfüllt haben. Mächtige Werkzeuge wie Kubernetes [🔗](#) helfen beim Verwalten großer Container-Farmen und bieten zahlreiche Funktionen, um Docker-Hosts zu flexiblen Cloud-Umgebungen zu vernetzen.

Prinzipiell ist es möglich, alles, was auf normalen Linux-Systemen läuft, in Docker-Containern zu betreiben. Docker vereinfacht es aber, den Verbrauch an Ressourcen zu kontrollieren und Container – samt Applikation – auf andere Rechner zu verschieben. Viele Hoster nutzen Docker, um Kunden fertig eingerichtete Anwendungen bereitzustellen, wie etwa ein CMS, Blog oder Forum. Der Kunde benötigt keine Kenntnisse zum Einrichten oder Warten der im Container laufenden Software.

Abseits der großen Server-Farmen existieren jedoch genug Bereiche, in denen sich ein Einsatz ebenfalls lohnt. Oft nutzen Entwickler die Technik, um sich eine Entwicklungsumgebung aufzubauen. Einmal konfiguriert, schieben Sie ein Image leicht in eine Registry und verwenden dieses anschließend auf einem anderen Server weiter. Selbst zum Bauen von Software-Paketen und zum Teilen von Daten oder Anwendungen eignet sich die Software.

## Kompakte Virtualisierung

Auf dem Raspberry Pi ergibt der Einsatz von Docker gleich in mehrfacher Hinsicht Sinn. So lohnt es sich zu Hause, die typischen Anwendungen in Container

5 Beim Bau des Images speichert Docker die Zwischenschritte und sorgt so dafür, dass ein späterer Build schneller abläuft.

```
pi@linuxuser-pi: ~/simple_website
File Edit Tabs Help
pi@linuxuser-pi:~/simple_website$ sudo docker build -t "rpi-geek/simple_website" .
Sending build context to Docker daemon 3.072 kB
Step 1 : FROM resin/rpi-raspbian:jessie-20160831
----> 0c648c095aee
Step 2 : RUN apt-get update; apt-get install -y nginx
----> 61787ef2306b
Step 3 : COPY index.html /var/www/html/
----> Using cache
----> a3b877f221a2
Step 4 : ENTRYPOINT /usr/sbin/nginx -g daemon off;
----> Using cache
----> 11edf4b939de
Step 5 : EXPOSE 80
----> Using cache
----> 02cdf324a725
Successfully built 02cdf324a725
pi@linuxuser-pi:~/simple_website$
```

```
A simple test - Chromium
A simple test x
localhost:8080
Welcome to your own Docker container

pi@linuxuser-pi: ~/simple_website
File Edit Tabs Help
pi@linuxuser-pi:~/simple_website$ sudo docker port simple_website
80/tcp -> 0.0.0.0:8080
pi@linuxuser-pi:~/simple_website$ sudo lsof -ni:8080
COMMAND PID USER FD TYPE DEVICE SIZE/OFF NODE NAME
docker-pr 2925 root 4u IPv6 17110 0t0 TCP *:http-alt (LISTEN)
pi@linuxuser-pi:~/simple_website$
```

6 Dank Port Forwarding schleifen Sie die Ausgabe des Webservers im Container auf den lokalen Rechner durch.

zu packen: Samba, FTP-Server, Media-center, Owncloud und andere richten Sie so nur einmal ein und laden sie in einen privaten Hub hoch, mit dem Sie anschließend interagieren [↗](#).

Wenn Sie einen Raspberry Pi neu aufsetzen, genügt es, Docker zu installieren und die zuvor gebauten Images wieder herunterzuladen. Das ermöglicht es außerdem, die Container auf andere RasPis zu übertragen, womit Sie etwa Ihr Gerät zu Hause mit einem im Büro oder bei Bekannten synchronisieren.

## Probleme und Nachteile

Genau wie bei vielen anderen Technologien ergeben sich beim Einsatz von Docker auch einige Nachteile. Viele Images stehen ungeprüft im Netz, was ein erhebliches Sicherheitsrisiko bedeutet. Von daher erscheint es ratsam, jedes Image genauer unter die Lupe zu nehmen, bevor Sie es starten, oder es am besten gleich selbst zu bauen.

Wer US-Firmen nicht vertraut, sollte seine Images nicht im Docker Hub ablegen und stattdessen lieber eine eigene Registry betreiben [↗](#). Docker-Container sind darüber hinaus prinzipiell weniger abgeschottet als virtuelle Maschinen und komplizierter zu betreiben, sofern Sie mehrere Anwendungen zusammenschalten möchten. Spätestens, wenn Sie einen anderen Kernel benötigen, müssten Sie auf KVM, Xen inklusive Qemu und andere Alternativen umsteigen.

In der Vergangenheit gab es zudem nur wenige grafische Oberflächen, die halfen, die Container zu verwalten. Wer Docker benutzen wollte, musste sich also etwas intensiver damit beschäftigen. Mittlerweile existieren allerdings mehrere Projekte, etwa Shipyard [↗](#), Panamax [↗](#) oder Portainer [↗](#), die den Umgang mit Docker selbst jenen Anwendern ermöglichen, die sich weniger für die Shell begeistern.

## Fazit

Obwohl Docker eine mächtige Software liefert, liegt die Hürde für den Einstieg vergleichsweise niedrig. Mit wenigen Befehlen verwandeln Sie vorgefertigte Images aus der Community in lauffähige Container. Sogar eigene Container erstellen Sie im Handumdrehen, wenn Sie sich auf die Materie einlassen.

Für den Raspberry Pi ergeben sich gleich mehrere Möglichkeiten: Wer oft genutzte Anwendungen in Container verpackt, spart beim erneuten Einrichten eines Geräts Zeit und hat zusätzlich die Möglichkeit, seine Anwendungen mit anderen zu teilen. Zudem sorgen Docker-Container für Reproduzierbarkeit: Einmal gebaut, setzen Sie einen Container immer gleich auf.

Wenn Sie allerdings ein höheres Maß an Systemsicherheit, einen eigenen Kernel oder gleich ein anderes Betriebssystem (wie Windows) benötigen, sollten Sie auf klassische Ansätze zur Virtualisierung zurückgreifen. (tle/agr) ■

Docker-Kommandos	
Kommando	Wirkung
<code>docker start Name</code>	Container starten
<code>docker stop Name</code>	Container stoppen
<code>docker top Name</code>	im Container laufende Prozesse anzeigen
<code>docker stats Name</code>	Ressourcenverbrauch ermitteln
<code>docker logs Name</code>	Logfiles des Containers öffnen
<code>docker rm Name</code>	Container löschen
<code>docker rm -f Name</code>	Container löschen, selbst wenn er gerade läuft
<code>docker rmi Name</code>	Image-Datei löschen
<code>docker history Name</code>	Verlauf des Containers anzeigen
<code>docker exec -t -i Name /bin/bash</code>	Bash im Container starten



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qr/39438](http://www.linux-user.de/qr/39438)

## Der Autor

Valentin Höbel arbeitet derzeit als Senior IT Consultant für die open\*! GmbH aus Stuttgart. Wenn er in seiner Freizeit nicht gerade am Kickertisch steht, dann wirft er einen Blick auf aktuelle Open-Source-Technologien oder twittert unter dem Account [@xenuser](#).



Anonym im Internet mit Tails 3.0

# Undercover

Das Härten herkömmlicher Distributionen für den anonymisierten Zugang ins Internet stellt für viele Anwender eine Herausforderung dar. Diese Arbeit nimmt Ihnen Tails komplett ab.

Erik Bärwaldt

© Amir Kaljkovic, 123RF

Ein anonymisierter Internet-Zugang gewinnt in Zeiten ausufernder Überwachung immer größere Bedeutung. Dem trägt eine steigende Anzahl spezieller Distributionen Rechnung, die bei überlegter Nutzung ein weitgehend spurenfreies Surfen versprechen. Eines der ältesten anonymisierenden Linux-Derivate, The Amnesic Incognito Live System oder kurz Tails, nutzt zum Verschleiern des Datenstroms das Tor-Netzwerk.

## README

Mit unterschiedlichen Konzepten für den abgesicherten Zugang ins Internet buhlen mehrere Distributionen um die Gunst der Nutzer. Das bereits seit einigen Jahren entwickelte Tails bietet obendrein auch die Vorteile eines Allround-Desktops.

Die aktuelle Tails-Version 3.0 basiert auf Debian 9 „Stretch“. Anders als die Vorgänger läuft das neue Tails nur noch auf 64-Bit-Hardware. Das ISO-Image umfasst rund 1,2 GByte [📄](#). Daneben gibt es auch die Möglichkeit, das System über einen Bittorrent-Client oder ein Firefox-Addon zu beziehen. Letzteres dient dazu, die Integrität des Images zu gewährleisten. Alternativ lässt sich der Download auch mit einer OpenPGP-Prüfung sichern.

Sie schreiben das Image wahlweise auf einen USB-Speicherstick oder eine DVD und booten dann von diesem Medium. Alternativ startet Tails es in einer virtuellen Maschine. Dabei raten die Entwickler jedoch ausdrücklich vom Verwenden proprietärer Host-Systeme wie Windows ab, da sie nicht den hohen Sicherheitsanforderungen für anonymisiertes Surfen genügen. Als Systemvoraussetzungen gibt das Projekt einen Arbeitsspei-

cher von mindestens 2 GByte an, zusätzlich stellt es eine Liste problematischer Hardware-Komponenten bereit [🔗](#).

## Erste Schritte

Tails startet in einen schnörkellosen Grub-Bootmanager, der ausschließlich einen Live-Betrieb gestattet. Es öffnet sich ein Gnome-Desktop im Classic-Modus, der zunächst einen Lokalisierungsdialog anzeigt [1](#). Nach entsprechender Anpassung erreichen Sie einen leer anmutenden Desktop mit lediglich vier Icons. Eine Installation auf einem Massenspeicher sieht Tails nicht vor.

Ein Blick in die Untermenüs der Gruppe *Anwendungen* zeigt, dass es sich bei Tails um einen voll ausgestatteten Linux-Desktop handelt, der sich durchaus auch für den Alltagseinsatz eignet. Das Angebot umfasst LibreOffice, Gimp, Audacity,

Thunderbird und Brasero sowie den Webbrowser Firefox. Letzteren finden Sie im Untermenü *Internet* mit der Benennung *Unsicherer Browser*.

Da er kein anonymes Surfen erlaubt, erscheint eine Abfrage, ob Sie wirklich den unsicheren Browser laden möchten. Nach dem Bestätigen der Warnung startet Firefox ESR 7.0.1, wobei die Software erneut unübersehbar auf die mangelnde Anonymität des Browsers hinweist <sup>2</sup>. Tails härtet den unsicheren Browser immerhin durch Einschalten des privaten Modus, der weder Passwörter noch Verlauf speichert; alle Datenübermittlungen zum Browserstatus wurden deaktiviert.

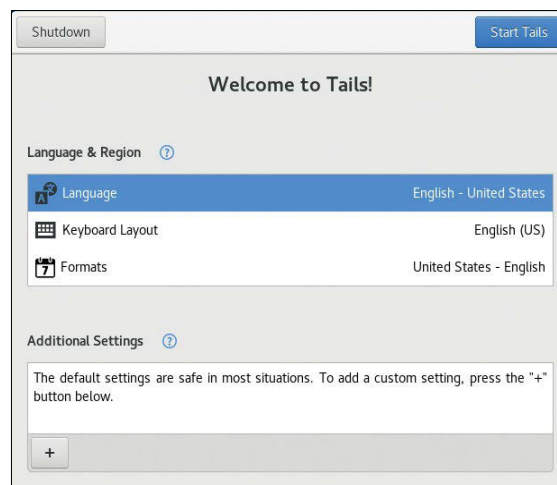
## Türe zu!

Als zentrales Element von Tails findet sich im Untermenü *Internet* der Tor-Browser, der das anonymisierte Surfen über das Tor-Netzwerk ermöglicht.

Der Tor-Browser basiert ebenfalls auf Firefox ESR 7.0.1, bringt jedoch einige vorkonfigurierte Addons mit. Dazu zählen neben dem Werbe- und Tracking-Blocker Ublock Origin auch NoScript und HTTPS Everywhere. Um nicht unnötig

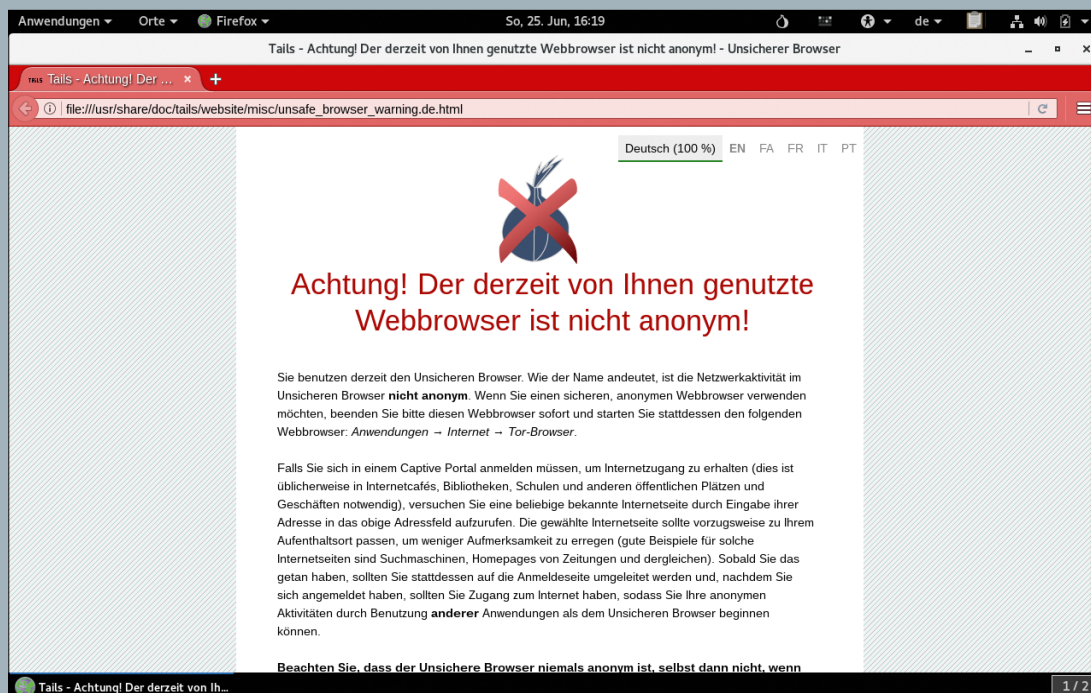
viele Inhalte zu blockieren und damit viele Webseiten unlesbar zu machen, fiel die Vorkonfiguration dabei insbesondere im Falle von NoScript aber moderat aus.

Der ebenfalls implementierte Tor-Button gestattet unter anderem den Wechsel der Identität per Mausklick und das Anpassen der Sicherheitsstufe mithilfe eines Schiebereglers. Als Suchmaschine integriert der Tor-Browser DuckDuckGo. Um die verfügbaren Tor-Knoten zu betrachten, besitzt Tails in der Pangeiste des Desktops ein Zwiebel-Symbol.



Tails 3.0 bootfähig auf Heft-DVD 1

<sup>1</sup> Es genügen zwei Mausklicks, um die Lokalisierung des Systems an die eigenen Erfordernisse anzupassen.



<sup>2</sup> Unübersehbar warnt Tails vor dem nicht anonymisierten Internetzugriff mit dem Firefox-Browser.

Klicken Sie darauf, erscheint die Schaltfläche *Open Onion Circuits*. Betätigen Sie den Schalter, öffnet sich ein zweigeteiltes Fenster: Links sehen Sie die Tor-Connections; rechts erscheinen die Details zur jeweiligen Verbindung, darunter Fingerprint, Datendurchsatz und die IP-Adresse der Start-, Mittel- und Endknoten **3**.

Um nicht versehentlich unsichere Verbindungen zu nutzen, klinkt sich Tails

beim Systemstart vollautomatisch ins Tor-Netzwerk ein, sofern eine Internet-Verbindung besteht. Neben dem Tor-Browser haben die Entwickler auch viele weitere Applikationen gehärtet: So integriert der E-Mail-Client Thunderbird die Addons Torbirdy und Enigmail, um ein sicheres Verschlüsseln und zusätzlich die Nachrichtenübermittlung über das Tor-Netzwerk zu gewährleisten.

Der aufgrund seiner umfangreichen Protokollunterstützung universell einsetzbare Messenger-Client Pidgin aktiviert von Haus aus die OTR-Unterstützung, die das sichere Verschlüsseln von Nachrichten ermöglicht. Aufgrund des Einsatzes sehr kurzlebiger Schlüssel lässt sich eine Nachricht später nicht mehr einer bestimmten Person zuordnen.

Als weitere sicherheitsrelevante Software bringt Tails das Bitcoin-Wallet sowie den Passwort-Manager KeePassX mit. Der kollaborative Texteditor Gobby ermöglicht das Bearbeiten von Texten auf verschiedenen, über das Internet miteinander verbundenen Computern über eine verschlüsselte Verbindung **4**.

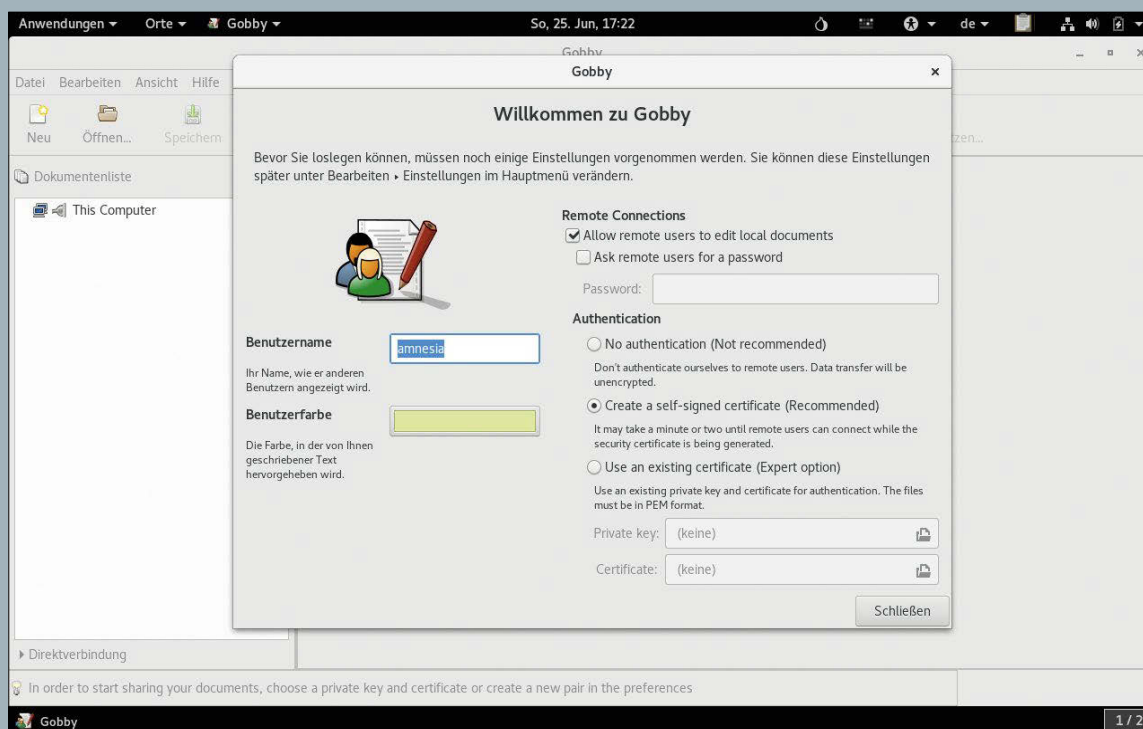
Zu guter Letzt bietet Tails mit Onion Share eine sichere Lösung für das File-sharing, die ebenfalls das Tor-Netzwerk zur Datenübertragung nutzt.

Circuit	Status	
o9k, geekbox, MilesPrower	Built	<b>o9k</b> Fingerprint: 3A495DBF152A53B06C59D600F84DE71E09328ED4 Published: 2017-06-25 06:30:16 IP: 81.7.10.68 (Germany) Bandwidth: 10.55 Mb/s
o9k, NurvnetTor01, Unnamed	Built	
o9k, bos, DanWin1210	Built	
o9k	Built	
o9k, itl10, Unnamed	Built	
o9k, tor0kryptonit, Karadoc	Built	
o9k, par1lejide, rehm	Built	
o9k, Unnamed, whitepearl	Built	
o9k, Lokygate, toBee	Built	
o9k, lostservaque, dvbhorst	Built	
o9k, MariaBonita, itl13	Built	
o9k, torMaydayGlades, Unnamed	Built	
o9k, ndnr1, Biverse	Built	
o9k, masen, Tornode	Built	
		<b>geekbox</b> Fingerprint: 9BF04559224F0F1C3C953D641F1744AF0192543A Published: 2017-06-25 03:13:22 IP: 5.9.151.241 (Germany) Bandwidth: 109.38 Mb/s
		<b>MilesPrower</b> Fingerprint: 79E169B25E4C7CE99584F6ED06F379478F23E2B8 Published: 2017-06-25 04:17:02 IP: 62.210.129.246 (France) Bandwidth: 44.43 Mb/s

**3** Die vorhandenen Tor-Verbindungen listet Tails in einer übersichtlichen Tabelle auf.

## Dauerhaft speichern

Möchten Sie Tails regelmäßig nutzen, dann empfiehlt sich die Installation auf einem schnellen Wechseldatenträger, wie etwa einem USB-Speicherstick. Anders



**4** Der Texteditor Gobby erlaubt es, Texte kollaborativ über eine gesicherte Verbindung zu bearbeiten.

als auf optischen Datenträgern lässt sich hier ein persistenter Bereich anlegen, der das Abspeichern individueller Einstellungen und Dokumente ermöglicht. Diesen Speicherbereich verschlüsselt Tails und öffnet ihn nur per Authentifizierung.

Um die Distribution auf einem USB-Speicherstick zu nutzen, empfiehlt sich eine Mindestgröße des fraglichen Mediums von 4 GByte. In diesem Fall bleibt etwa 1,3 GByte Platz für einen persistenten Speicherbereich.

Tails bringt einen Installer mit, über den Sie das System weitgehend automatisiert auf einen USB-Stick packen. Dazu starten Sie die Routine im Live-System über den Menüpunkt *Anwendungen | Tails | Tails Installer*. Die grafische Oberfläche bietet drei Installationsvarianten: Die erste versieht einen USB-Stick mit dem aktuell genutzten Tails-System, die beiden anderen dienen zum Aktualisieren bestehender Systeme **5**.

## Probleme mit Persistenz

Lassen Sie aber Vorsicht walten, wenn der Stick bereits persistente Speicherbereiche enthält: Kopieren Sie ein bereits laufendes Tails-System auf einen anderen Speicherstick, formatiert der Installer diesen und löscht damit alle bestehenden Daten. Bei allen Upgrade-Varianten bleiben persistente Speicherbereiche jedoch erhalten.

Das kann jedoch auch bedeuten, dass im persistenten Bereich des aktualisierten Systems veraltete Daten liegen – es empfiehlt sich also eine vorherige Kontrolle. Stellen Sie dabei fest, dass hier Änderungen anstehen, bietet Tails dazu mit den Werkzeugen *Configure persistent volume* und *Delete persistent volume* aus dem Untermenü *Systemwerkzeuge* Hilfe an. *Configure persistent volume* legt auch neue persistente Bereiche an, die Sie im Wechseldatenträger-Dialog unter der Bezeichnung *TailsData* finden.

Außerdem lässt sich im entsprechenden Dialog vorgeben, welche Art von Daten Sie im persistenten Bereich speichern möchten. Neben persönlichen Daten dürfen das auch Thunderbird-Adressbücher, E-Mails oder kryptografische

Schlüssel sein. Nach Abschluss der Konfiguration und einem Warmstart steht der erneuerte persistente Bereich zur Verfügung. Um ihn einzubinden, müssen Sie das zuvor festgelegte Passwort angeben.

## Fazit

Tails integriert zahlreiche einfach zu bedienende Werkzeuge zur sicheren Kommunikation und erleichtert damit das Nutzen geschützter Verbindungen. Die Distribution gefällt durch eingängige Werkzeuge zum Anlegen bootfähiger Wechseldatenträger und das vollautomatische Einrichten des Zugangs zum Tor-Netzwerk. Dank abgesicherter persistenter Daten und guter Software-Ausstattung lässt sich Tails auch offline als sichere Alltagsdistribution nutzen.

Beim Einsatz auf fremden Computern hinterlässt die Distribution auf deren Massenspeichern keinerlei Spuren. Auch wegen der ausgezeichneten Pflege und hervorragenden Dokumentation empfiehlt sich die Distribution für jeden sicherheitsbewussten Anwender. Als einziges Manko für den ständigen Einsatz fällt die relativ hohe Latenz beim Surfen auf. Sie ist der Tatsache geschuldet, dass jeder Verbindungsaufwurf über drei zusätzliche Knoten läuft, die ihn jeweils beziehungsweise entschlüsseln. (tle) ■



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qr/39525](http://www.linux-user.de/qr/39525)



**5** Mithilfe dreier Installationsoptionen packen Sie Tails auf einen USB-Stick oder eine SD-Speicherkarte. Alternativ aktualisieren Sie damit auch bereits vorhandene Systeme.



© Alessandro Guerriero, 123RF

## Kostenloser Dokumentenbetrachter PDF Studio Viewer

# Angemerkt

Zum Betrachten von PDF-Dokumenten kommt unter Linux meist Evince oder Okular zum Einsatz. Der PDF Studio Viewer will eine Alternative bieten, zeigt im Alltag aber Schwächen.

Christoph Langner

### README

Der kommerzielle Dokumentenbetrachter PDF Studio bietet in der Version 12 eine kostenlose Variante, die lediglich zur Anzeige von PDF-Dokumenten dient. Das abgespeckte Werkzeug arbeitet auf den ersten Blick zuverlässig, bei Kommentaren und Notizen gibt es allerdings Probleme.

Die meisten Distributionen bringen von Haus aus Dateibetrachter oder Editoren für viele gängige Formate mit. Ob Texte, Bilder, Videos oder Office-Dokumente, in der Praxis genügt selbst auf einem frisch installierten System ein Doppelklick, und die gewünschte Datei öffnet sich in einem passenden Programm.

Für PDF-Dateien, über die sich sehr einfach und zuverlässig Dokumente austauschen lassen, bringen die gängigen grafischen Umgebungen dazu entsprechende Dokumentenbetrachter mit. Gnome nutzt Evince, KDE enthält Okular, hinzu kommen vom Desktop unabhängige Programme wie MuPDF oder der Klassiker Xpdf. Zudem verstehen sich inzwischen auch Webbrowser wie Chrome und Firefox auf das Öffnen von PDF-Dokumenten.

Evince und Co. beherrschen das Anzeigen von PDFs sehr zuverlässig, schließlich hat Adobe das Format gut dokumentiert. Doch über die Jahre gab es immer wieder Ergänzungen: Mit PDF lassen sich inzwischen Formulare reali-

sieren, die man am PC ausfüllen kann, oder Multimediadaten in das Dokument einbetten. Teile dieser Erweiterungen hat Adobe allerdings nicht dokumentiert, sie funktionierten daher nur mit dem „Original“. Aus diesem Grund installierten viele Anwender den Adobe Reader – trotz der immer wieder auftauchenden Sicherheitslücken der viel kritisierten Software.

Mit der Einstellung der Linux-Version des Adobe Readers (siehe Kasten [Ausgedient](#)

### Ausgedient

Inzwischen gibt es den Adobe Reader nur noch für Mac OS X und Windows. Die letzte Linux-Version 9.5.5 findet sich zwar noch – ein wenig versteckt – auf den FTP-Servern von Adobe, es gibt allerdings schon seit Jahren keine Updates mehr dafür. Daraus resultieren unzählige aufgedeckte Schwachstellen im Code, weswegen man von der Anwendung in der Praxis besser Abstand nehmen sollte.

diert) gewannen nicht nur die quelloffenen Dokumentenbetrachter an Fahrt, sondern auch proprietäre Alternativen wie etwa PDF Studio. Die für Linux, Mac OS X und Windows verfügbare Anwendung beherrscht in der frisch veröffentlichten Version 12 unter anderem das Zuschneiden von Dokumenten, kommt besser mit hochauflösenden Displays zurecht und durchsucht nun auch mehrere Dokumente gleichzeitig nach Begriffen. Je nach Funktionsumfang kostet die Software 89 Euro („Standard“) beziehungsweise 129 Euro („Pro“).

## PDF Studio Viewer

Mit dem PDF Studio Viewer hat das Unternehmen nun auch ein kostenloses Programm im Angebot. Das Einspielen des Betrachters erfolgt über eine Einrichtungsroutine, die Sie als 32- oder 64-Bit-Version von der Homepage des Herstellers herunterladen.

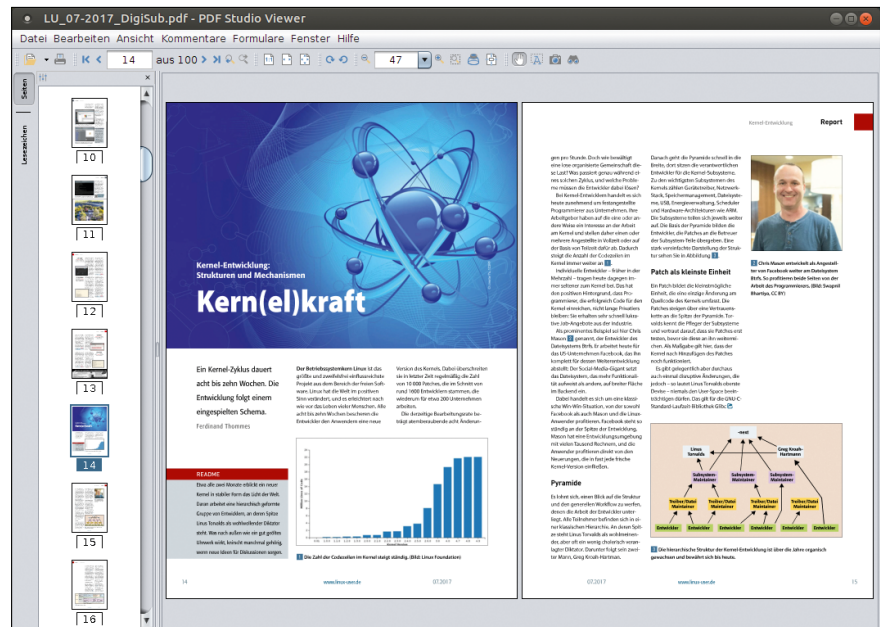
Anschließend geben Sie dem Installer die nötigen Rechte und rufen ihn im Terminal auf (Listing 1). Zur Installation nach /opt oder in andere Systemverzeichnisse benötigen Sie Root-Rechte. Im Test unter Ubuntu Maté 17.04 funktionierte jedoch lediglich eine Installation ohne Root-Rechte in das Home-Verzeichnis des Anwenders.

Eine Deinstallationsroutine fehlt: Rufen Sie das Installationskript ein zweites Mal auf, bietet es lediglich die Wahl zwischen der Installation in ein anderes Verzeichnis und dem Aktualisieren der bereits installierten Instanz. Zur Deinstallation müssen Sie daher von Hand die Ordner ~/pdfstudioviewer12 und ~/.pdfstudioviewer12 sowie die Desktop-Datei in ~/.local/share/applications entfernen (Listing 2).

Der PDF Studio Viewer startet mit einem Begrüßungsbildschirm, der die zuletzt geöffneten Dokumente anzeigt sowie ein Upgrade auf die Pro-Version der Anwendung anbietet. Über Datei | Öffnen laden Sie PDF-Dokumente in das Programm. Alternativ ziehen Sie Dateien per Drag & Drop aus einem Dateimanager ins Programmfenster.

Der Aufbau der Oberfläche entspricht dem üblichen Standard: Ganz links finden Sie eine Leiste mit Reiter zum Umschalten zwischen der Seiten- und Lesezeichendarstellung, daneben eine Seitenvorschau. Im Hauptbereich stellt der Viewer die Inhalte des gerade geöffneten PDF-Dokuments dar 1.

Arbeiten Sie mit einem Notebook oder Tablet mit Touchscreen, blenden Sie über Ansicht | Touchscreen-Modus transparente Schaltflächen in die Darstellung des Dokuments ein, über die Sie von Seite zu Seite springen. Bei der Kontrolle des Layouts helfen Lineale & Raster, die sich ebenfalls über das Ansichtsmenü



### Listing 1

```
$ chmod +x PDFStudioViewer*.sh
```

```
$ ./PDFStudioViewer_v12_0_0_linux64.sh
```

```
### Alternativ mit Root-Rechten
```

```
$ sudo ./PDFStudioViewer_v12_0_0_linux64.sh
```

1 Im Aufbau unterscheidet sich PDF Studio Viewer nur in wenigen Details von anderen Dokumentenbetrachtern wie Evince oder Okular.

### Listing 2

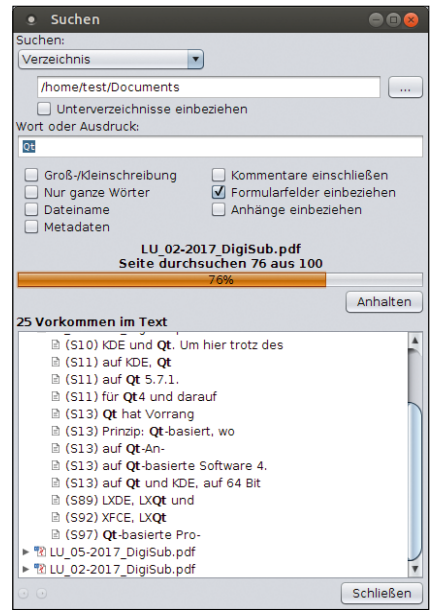
```
$ rm -rf ~/pdfstudioviewer12 ~/.pdfstudioviewer12 ~/.local/share/applications/pdfstudioviewer12-0.desktop
```

menü aktivieren lassen. Weitere für PDF-Betrachter übliche Funktionen wie Zoomen oder Drehen erreichen Sie über das Menü oder die Werkzeugleiste im Kopf des Anwendungsfensters.

### Anmerkungen

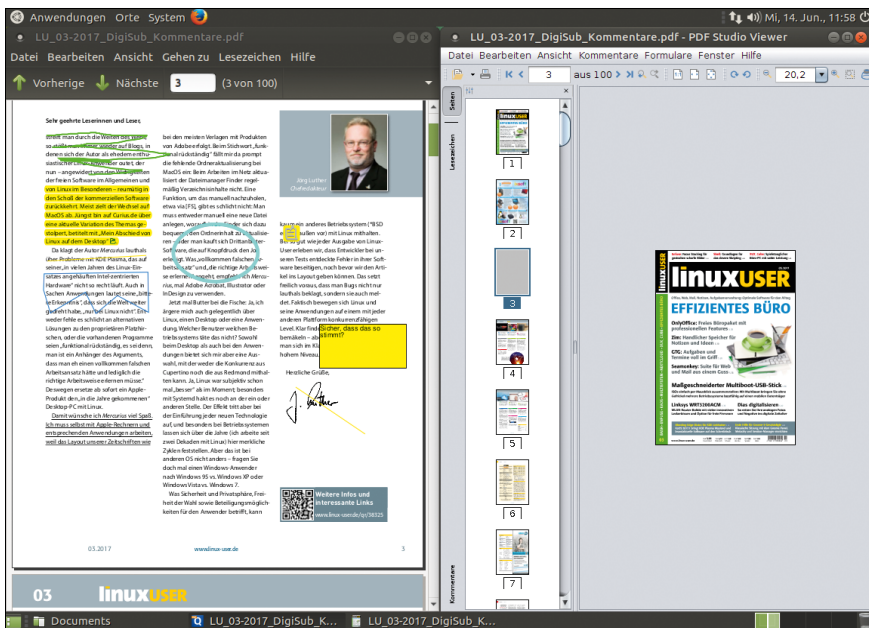
Ins PDF eingebrachte Kommentare und Anmerkungen zeigt der PDF Studio Viewer automatisch an. Im Test funktioniert das jedoch nur eingeschränkt: Während mit Evince erstellte Kommentare und Markierungen (mehr Funktionen beherrscht Evince auch nicht) in PDF Studio erschienen, versagte das Programm bei Dokumenten, die wir mit KDEs Dokumentenbetrachter Okular bearbeiteten. Statt der Seite mit den Anmerkungen erschien in der Vorschau eine ausgegraute Seite 2, die sich auch nicht darstellen ließ: Wählten wir sie an, zeigte der Viewer stattdessen die Seite davor an. Eigene Anmerkungen lassen sich nur mit den kostenpflichtigen Varianten der Anwendung erstellen.

Eine Besonderheit von PDF Studio liegt in der dokumentenübergreifenden Suche. Über *Bearbeiten | Erweiterte Suche* durchstöbern Sie wahlweise nur das aktuelle, alle gerade geöffneten Dokumen-



### 3 Über die Erweiterte Suche lassen sich Verzeichnisse mit PDF-Dokumenten auf den gewünschten Begriff hin untersuchen.

te oder alle PDFs in einem Verzeichnis auf der Festplatte nach Begriffen 3. Ein Klick auf einen der Treffer lädt das entsprechende Dokument und öffnet automatisch die passende Stelle. Die Funktion *Schnappschuss* aus der Werkzeugleiste hebt PDF Studio ebenfalls von anderen Tools ab: So lassen sich Screenshots von Tabellen oder Grafiken erstellen und diese in eigene Dokumente integrieren.



### 2 Während Evince die mit Okular gemachten Anmerkungen problemlos anzeigt (links), stellt PDF Studio nur eine graue Seite in der Vorschau dar (rechts).

### Fazit

Die dokumentenübergreifende Suche erleichtert die Recherche in größeren Archiven. Allerdings bedarf die Anzeige von Notizen und Kommentaren noch einer Überarbeitung. Als Java-Programm fügt sich die Anwendung zudem nicht nahtlos in den Desktop ein und braucht viel Speicherplatz. Insgesamt vereinbart die Installation von PDF Studio Viewer über 300 MByte auf der Festplatte, wovon allein 220 MByte auf die im Installer enthaltenen Java-Runtime entfallen. Die Anwendung empfiehlt sich daher hauptsächlich für Anwender, die bereits die Pro-Version lizenziert haben und auf anderen Rechnern das gewohnte Programm nutzen möchten. (cla)

# JETZT REGELMÄSSIG PER POST IM ABO OHNE VERPFLICHTUNG

Mit DVD



Ihr Partner für Linux/Open Source Consulting, Support & Betrieb  
z.B. von OpenStack, CEPH & Konfigurationsmanagement.

info@b1-systems.de

ROCKOLDING · BERLIN · KÖLN · DRESDEN

Für mehr Infos bitte umblättern!



LINUX  
MAGAZIN

08/17

# LINUX

## MAGAZIN

### DELUG-DVD

Doppelseitiger Datenträger, S. 39

#### 3 Distributionen

- Devuan Jessi 1.0.0 - die Richtige für Debian-Fans, die Systemd nichts abgewinnen können
- Tails 3.0 - die Richtige für Schnüffel-Gegner und Tor-Anwender
- Open Media Vault 3 - die Richtige für NAS-Geräte-Besitzer, die keine Herstellerbindung mögen

#### 57 Linux-Vorträge

Über 30 Stunden redaktionell ausgewähltes Videomaterial von der Open Suse Conference in Berlin

#### Haskell-Wälzer

Das 620 Seiten dicke Standardwerk der Wikibook-Macher zu Haskell, hier komplett als E-Book

Debian-Fork-Musik gegen Systemd:  
Devuan 1.0.0 S. 52

#### Neue Device Trees

Wie der laufende Kernel bei Raspi & Co. Hardware einbindet S. 76

## Container am Zug

Kubernetes & Co. im Alltag: Netzwerke, Monitoring und als Open-Stack-Partner

- Wie Dovecot-Admins technisch und ... s. 56

### ABO-VORTEILE

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

über **15% Rabatt**

Jahres-Abo  
12 Ausgaben  
nur 87.90 €



(auch als Magazin-Variante ohne DVD bzw. mit Jahres-DVD erhältlich - mehr unter shop.linux-magazin.de)

Infotainment

Datenträger

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

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

# Komplexe Technik

Btrfs positioniert sich als Linux-Dateisystem der nächsten Generation. In der Praxis hakt es beim Einsatz der neuen Technik aber noch.

Erik Bärwaldt

## README

Im Linux-Universum arbeitet das Dateisystem Ext4 seit Jahren als verlässliche Grundlage. Als Nachfolger steht Btrfs schon bereit – allerdings noch mit einigen Kinderkrankheiten und Defiziten.

Das recht junge Dateisystem Btrfs [☞](#) gilt als Nachfolger des Standard-Dateisystems Ext4. Da es jedoch wesentlich komplexer arbeitet als seine Vorgänger und sich in Bezug auf die Technik am High-End-Dateisystem ZFS [☞](#) orientiert, heißt es für Sie als Anwender: umlernen. Vor allem das Einrichten des Systems erfordert viel Wissen über die Details. Um Einsteigern den Einsatz der neuen Technik zu erleichtern, laufen die Arbeiten an Tools mit einer grafischen Oberfläche.

Bislang hat sich vor allem die Entwicklergemeinschaft von OpenSuse um Btrfs-kompatible grafische Werkzeuge verdient gemacht: Während das altherwürdige GParted und die Partitionsverwaltung von KDE zwar in der Lage sind, entsprechende Bereiche anzulegen, zu löschen und in der Größe zu verändern, gelingen feinere Justierungen wie das Anlegen und der Einsatz von Subvolumen mit diesen noch nicht [1](#).

OpenSuse hat sein grafisches Tool YaST bereits an das neue Dateisystem angepasst. Zusätzlich stammt mit dem

Snapshot-Tool Snapper ein weiteres Werkzeug maßgeblich aus den Entwicklungslabors von Suse [☞](#).

## Das Dateisystem

In den letzten Jahren sind die Kapazitäten der Festplatten geradezu explodiert: Datenträger mit Platz für acht und mehr Terabyte Daten sind keine Seltenheit mehr, und selbst die vergleichsweise teuren Solid State Disks (SSD) haben inzwischen die Terabyte-Grenze geknackt.

Parallel zum wachsenden Volumen der Platten ändert sich das Verhalten vieler Anwender: Nichts löschen gehört zum guten Ton. Dabei nimmt die Größe der Dateien ebenfalls zu, etwa in Form von 4K-Videos. Dies stellt die meisten herkömmliche Dateisysteme vor ernsthafte Probleme, denn bei diesen liegen die Grenzen für die Dateigröße unter Umständen zu niedrig.

Das seit 2007 ursprünglich von Oracle entwickelte und unter der GPL publizierte Btrfs berücksichtigt viele dieser mögli-

chen Szenarien und ist daher vielen herkömmlichen Dateisystemen überlegen: Neben deutlich größerem maximalem Volumen für Dateien und Partitionen unterstützt es Snapshots und verschiedene RAID-Modi ohne zusätzliche Software.

Zudem ist das Dateisystem für den Umgang mit vielen kleinen Dateien optimiert und verfügt über eine eingebaute Funktion zum Defragmentieren. Das B-Tree-Design des Dateisystems beschleunigt den Zugriff auf die Datenbestände. Zusätzlich kommt – wie bei ZFS – Copy-On-Write zum Einsatz, um Speicherplatz zu sparen und das Kopieren bei Änderungen an Dateien zu minimieren.

Schutzmechanismen gegen Übertragungsfehler wie eine integrierte Prüfsumme und ein eingebautes Logical Volume Management (LVM) empfehlen das Dateisystem vor allem für große Installationen, üblicherweise auf Servern.

Darüber hinaus bringt Btrfs einen Konverter mit, mit deren Hilfe Sie Ext3- und Ext4-Dateisysteme umwandeln. Dieser Prozess ist reversibel: Bei Bedarf wandeln Sie eine entsprechende Partition zu Ext3 oder Ext4 zurück. Die Entwickler haben das Dateisystem seit etwa 2013 als produktiv angesehen, seit 2014 ist es im Suse Linux Enterprise Server (SLES) und in OpenSuse ab Version 13.2 als Standard-Dateisystem im Einsatz.

## Aufbau

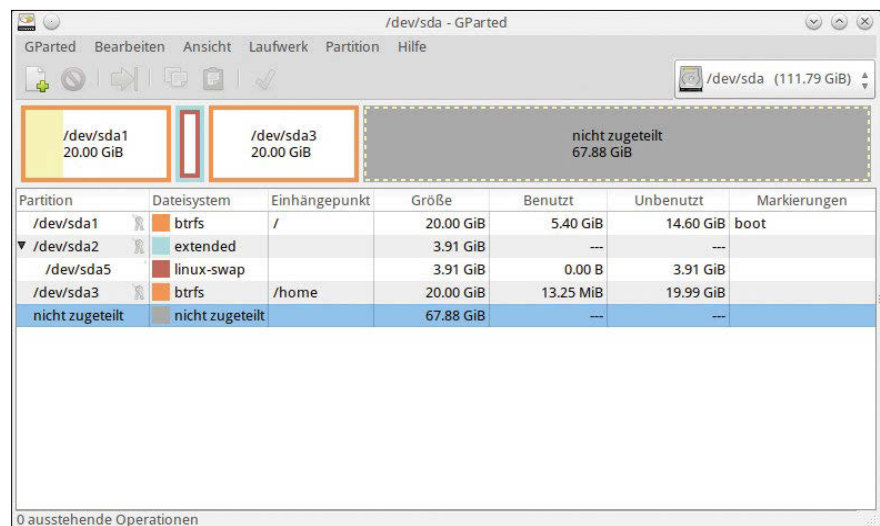
Eine typische Installation mit Btrfs unterscheidet sich grundlegend vom Vorgehen bei Ext3 oder Ext4. Während beim Einsatz altbekannter Dateisysteme meist neben einer Swap-Partition lediglich eine bootfähige Partition mit dem gesamten Verzeichnisbaum vorhanden ist, und bestenfalls ein gesondertes Laufwerk mit den Daten der Anwender existiert, sind unter Btrfs in einem Dateisystem mehrere Subvolumes vorhanden.

Sie haben die Möglichkeit, diese virtuellen Dateisysteme einzeln einzuhängen und wie dedizierte Laufwerke zu verwenden. Im Vergleich zu herkömmlichen Dateisystemen fällt auf, dass Btrfs den Platz gelöschter Subvolumes nicht sofort freigibt, sondern sukzessive.

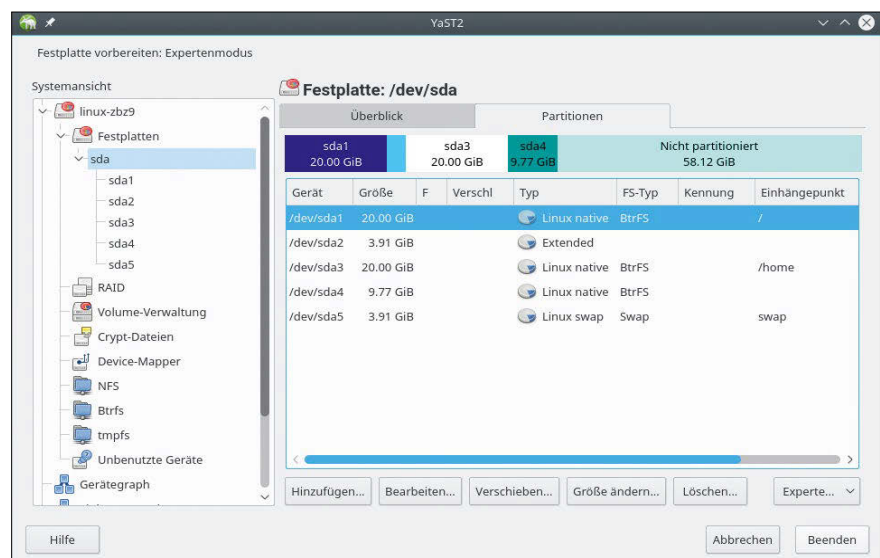
Betreiben Sie auf einem Rechner mehrere Distributionen oder andere Betriebssysteme, spielt das Subvolume-Konzept seine Vorteile voll aus: Durch sie besteht hier nicht die Gefahr, dass die Anzahl der Massenspeicher aufgrund der Beschränkung auf vier primäre Partitionen durch logischer Laufwerke in erweiterten Partitionen unübersichtlich gerät.

## OpenSuse

OpenSuse nutzt als maßgeblich an der Entwicklung beteiligte Distribution die



**1** In Bezug auf das Dateisystem Btrfs unterstützt GParted bislang nur einige grundlegende Funktionen, wie das Anlegen oder Löschen entsprechender Bereiche.



**2** Mit YaST erhalten Sie einen detaillierten Einblick in die Btrfs-Struktur.

erweiterten Funktionalitäten des Dateisystems ausgiebig und legt je nach Konfiguration bereits in der Standardinstallation im Root-Verzeichnis mehr als ein Dutzend Subvolumes an. Welche vorhanden sind, erfahren Sie auf der Kommandozeile durch Eingabe des folgenden Befehls:

```
btrfs subvolume list /
```

Die Liste im Beispiel wirkt auf den ersten Blick wegen der teils über 30 angelegten Subvolumes eher verwirrend. Komfortabler und übersichtlicher fragen Sie diese Daten über das Startmenü ab, in welchem Sie im Untermenü *System* das Tool *YaST* aufrufen. Hier finden Sie im Abschnitt *System* die Option *Partitionierer*, welcher ähnlich wie *GParted* oder die *KDE-Partitionsverwaltung* die Massenspeicherbelegung anzeigt **2**.

Sobald Sie in der *Festplatten*-Übersicht das Root-Laufwerk anklicken und danach auf den Button *Bearbeiten...*, öffnet sich ein neues Fenster, in welchem Sie die einzelnen Subvolumes über die Schaltfläche *Subvolumenverarbeitung* erreichen. Im darauf folgenden Dialog sehen Sie die Subvolumes und haben die Möglichkeit, nicht mehr benötigte zu entfernen oder neue anzulegen.

Im Home-Verzeichnis des aktuellen Benutzers, den Sie mit der Installation von OpenSuse angelegt haben, befinden sich voreingestellt noch keine Subvolumes; das entsprechende Fenster ist daher also leer. Selbstverständlich dürfen Sie aber im Home-Verzeichnis beliebig neue Subvolumes angelegen, sofern Sie diese mit Btrfs als Dateisystem formatiert haben.

Über den Eintrag *Festplatten* links in der Ansicht für das gesamte System haben Sie außerdem die Möglichkeit, beliebige Btrfs-Partitionen zu verkleinern oder zu verschieben. YaST zeigt dazu in einem gesonderten Dialog die minimale Größe der zu verändernden Partition an und gestattet es, deren Größe frei zu modifizieren. Das erlaubt, bei wenig genutzten Partitionen Speicherplatz zu gewinnen, indem Sie diese pragmatisch in der Größe anpassen **3**.

Die einzelnen Subvolumes bemerken Sie in der Praxis kaum: Ist das Laufwerk eingehängt, so arbeiten Sie damit im Terminal oder in grafischen Dateimanagern wie mit herkömmlichen Verzeichnissen.

## Snapshots

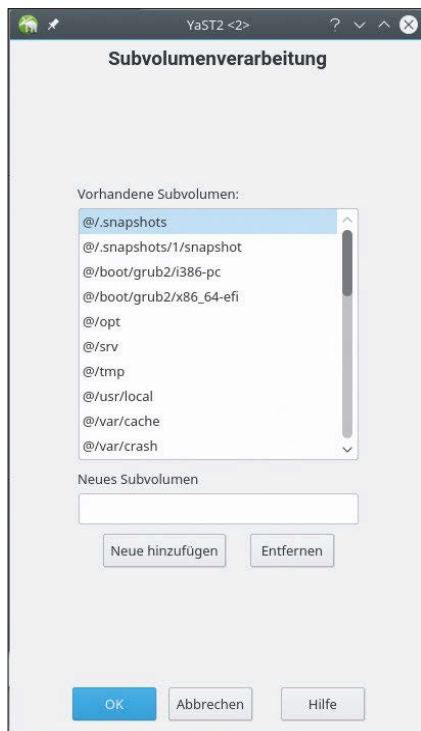
Btrfs bietet durch die Snapshot-Funktion mehr Sicherheit gegen den Verlust von Daten als konventionelle Dateisysteme. Prinzipiell dürfen Sie jedes einzelne Subvolume durch regelmäßige Schnappschüsse gegen den Verlust von Daten absichern. Das macht externe Backup-Programme im Prinzip überflüssig.

OpenSuse bietet mit der *Snapper-GUI*, die ebenfalls in YaST integriert ist, eine komfortable Möglichkeit zum Verwalten der Snapshots. Sie finden die grafische Oberfläche im Bereich *Verschiedenes* in der Übersicht von YaST. Nach einem Klick auf *Snapper* öffnet sich ein eigenes Fenster, das die bereits vorhandenen Snapshots als Tabelle auflistet.

Da die Ansicht zunächst unübersichtlich wirkt und selbst bei erst frisch aufgesetzten Systemen bereits viele Snapshots beinhaltet, empfiehlt es sich, im ersten Schritt die Konfiguration von Snapper zu modifizieren: Für die meisten Desktop-Systeme sind die Intervalle zu aggressiv eingestellt und benötigen daher sehr viel Speicherplatz. Die Intervalle zum Löschen weisen ebenfalls für Desktop-Systeme unsinnige Einstellungen auf, Sie sollten sie ebenso anpassen.


Die *Snapper-GUI* eröffnet jedoch nicht die Möglichkeit, die Konfiguration zu ändern; hierzu ist ein Wechsel auf die Kommandozeile nötig. Dazu starten Sie ein Root-Terminal und öffnen die Datei `/etc/snapper/configs/root`, die als ASCII-Text vorliegt **4**.

Dabei sind vor allem die Bereiche *create hourly snapshots*, *cleanup hourly snapshots after some time* und *limits for timeline cleanup* für den Alltag von Bedeutung. In diesen Optionen legen Sie die Intervalle zum Löschen für die automatisiert angefertigten Snapshots fest und definieren außerdem, wie viele der angefertigten Schnappschüsse im System erhalten bleiben.



**3** Subvolumes legen Sie unter OpenSuse dank YaST einfach und schnell an, entfernen diese und verwalten deren Größe.

Für Desktop-Systeme empfiehlt es sich, die Optionen `TIMELINE_LIMIT_YEARLY` und `TIMELINE_LIMIT_MONTHLY` nach unten zu korrigieren, falls die Option `TIMELINE_CREATE` aktiviert ist. Auch die Werte für die täglichen und stündlichen Snapshots dürfen Sie auf solchen Rechnern getrost verringern.

Im Bereich `cleanup empty pre-post-pairs` sollte der entsprechende Wert auf `yes` gesetzt sein, damit das System Schnappschüsse ohne Veränderung nicht archiviert. Auf älteren Systemen lohnt es sich außerdem, bei Problemen mit der Performance, die Option `BACKGROUND_COMPARISON` zu deaktivieren. Dieser Prozess beansprucht einige Ressourcen .

## Grafisch

Haben Sie die grundlegenden Optionen von Snapper von Hand angepasst, so spricht nichts dagegen, künftig mit der Snapper-GUI in YaST die Schnappschüsse zu verwalten. Das YaST-Modul bietet dabei nicht nur über die Tabelle Zugriff auf die einzelnen Snapshots, sondern gestattet außerdem über den Button *Erzeugen* das manuelle Anlegen eines Schnappschusses [5](#).

Dabei legen Sie in einem Dialog nicht nur den Namen des Snapshots fest, sondern definieren gleichzeitig, ob das Sys-

```
erik: vim — Konsole
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
# limit for number cleanup
NUMBER_MIN_AGE="1800"
NUMBER_LIMIT="2-10"
NUMBER_LIMIT_IMPORTANT="4-10"
# create hourly snapshots
TIMELINE_CREATE="no"
# cleanup hourly snapshots after some time
TIMELINE_CLEANUP="yes"
# limits for timeline cleanup
TIMELINE_MIN_AGE="1800"
TIMELINE_LIMIT_HOURLY="10"
TIMELINE_LIMIT_DAILY="10"
TIMELINE_LIMIT_WEEKLY="0"
TIMELINE_LIMIT_MONTHLY="10"
TIMELINE_LIMIT_YEARLY="10"
# cleanup empty pre-post-pairs
EMPTY_PRE_POST_CLEANUP="yes"
# limits for empty pre-post-pair cleanup
EMPTY_PRE_POST_MIN_AGE="1800"
38,0-1 Bot
erik: vim
```

tem diesen mit einem bereits zuvor kreierte Schnappschuss koppelt. Weiterhin legen Sie hier fest, nach welchem Muster das System löscht, also wie lange der Snapshot erhalten bleibt. Über den Button *Ändern* besteht die Möglichkeit, für bereits angelegte Snapshots die Konfiguration nachträglich zu modifizieren.

Über ein Auswahlfeld definieren Sie den Algorithmus, der bei der Auswahl der zu löschenden Daten zum Einsatz kommt. Beachten Sie, dass diese Modifikationen ausschließlich für den in der Tabelle jeweils aktivierten Snapshot gilt. Auf die gleiche Art und Weise löschen Sie außerdem Schnappschüsse direkt, wobei Sie hier nach dem Markieren des Snapshots auf *Löschen* klicken.

Sofern sich unter Ihren Schnappschüssen Vorher-/Nachher-Paare befinden, sehen Sie Unterschiede zwischen den beiden über die Schaltfläche *Änderungen anzeigen* an. Dazu öffnet das YaST-Modul anschließend ein neues Fenster, in welchem die Software links die Unterschiede zwischen den Snapshots im Verzeichnisbaum anzeigt, während Sie rechts im größeren Segment die Differenzen zwischen den beiden gewählten Snapshots im Detail sehen.

Über die Schaltflächen *Vom ersten Schnappschuss wiederherstellen* und *Vom zweiten Schnappschuss wiederherstellen* stellen Sie bei Bedarf das System wieder auf einen der beiden Schnappschuss-Zustände zurück [6](#).

**4** Die Konfiguration von Snapper nehmen Sie in einer Textdatei vor.

**easy**LINUX!

# COMMUNITY-EDITION

32 SEITEN DER AKTUELLEN AUSGABE GRATIS IM PDF-FORMAT



**KOSTENLOS ALS NEWSLETTER ODER ZUM DOWNLOADEN**

EasyLinux erscheint 4x im Jahr – neben der gedruckten Ausgabe für € 9,80 erhalten Sie gratis eine 32-seitige Auswahl der Artikel im PDF-Format.

Von Haus aus formatiert OpenSuse bei einer frischen Installation das Root-Verzeichnis mit Btrfs, während es das Home-Verzeichnis aus unverständlichen Gründen mit XFS anlegt. Da Snapper nur mit Ersterem zuverlässig funktioniert, fertigt das System in dieser Konstellation keine Schnappschüsse vom Home-Verzeichnis an.

### Unzulänglichkeiten

Für das unter Linux gebräuchliche Dateisystem Ext4 existiert zwar eine Version von Snapper, die selbst unter anderen

Distributionen funktioniert. Diese hat jedoch immer noch höchst experimentellen Charakter, sodass selbst die Tutorial-Seite von OpenSuse explizit nicht zum Einsatz auf entsprechenden Partitionen rät [☞](#). Im Test kam es unter ROSA-Linux R9 und Ubuntu 16.04 zu Problemen.

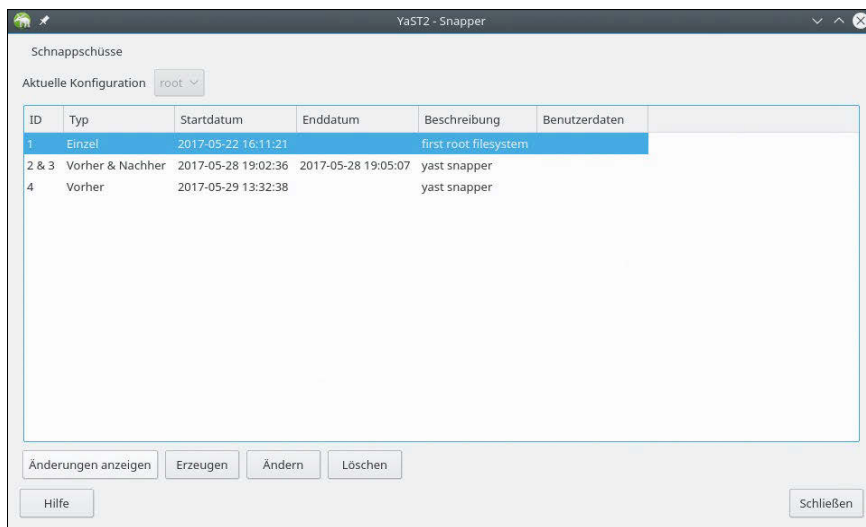
Hinzu kommen weitere Probleme, die den Einsatz des Dateisystems Btrfs auf Desktop-Systemen erschweren: In bestimmten Szenarien benötigen Sie für eine entsprechende Installation noch eine separate Boot-Partition mit einem anderen Dateisystem, um den Boot-loader Grub2 einzusetzen.

Dies gilt vor allem, wenn es sich um ein Legacy-BIOS-System handelt und der freie Speicherplatz auf der Festplatte zwischen dem Master Boot Record und der ersten Partition nicht ausreicht, um die von Grub2 genutzte Datei *core.img* dort zu platzieren.

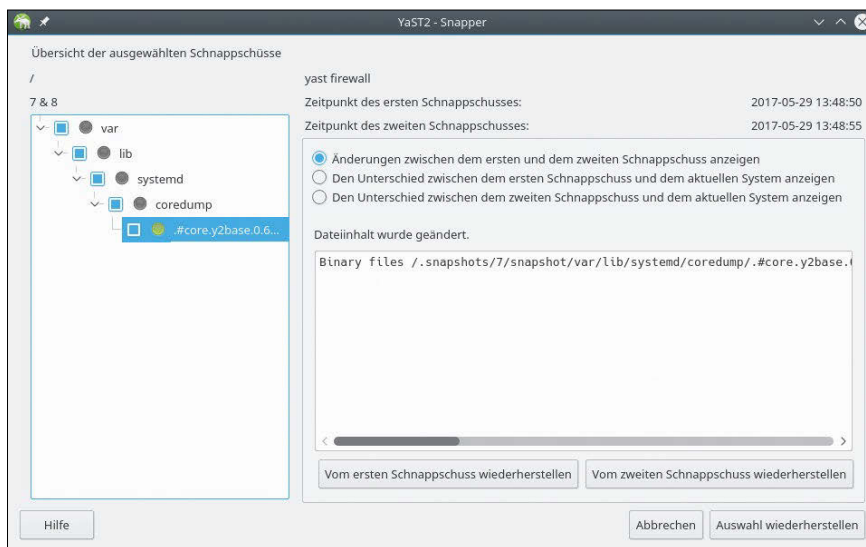
### Fazit

Btrfs als Grundlage bietet sich zweifellos aufgrund vieler Vorteile als Dateisystem der Zukunft an. Auf Desktop-Rechnern braucht das recht innovative System allerdings – falls es sich hier überhaupt etabliert – noch erhebliche Zeit, bis es rundum einsatzfähig ist: Auf Servern läuft die Administration meist problemlos über die Kommandozeile, auf dem Desktop fehlen aber grafische Tools über das Duo YaST/Snapper hinaus.

Da das Einrichten und Verwalten von Btrfs am Prompt erhebliches Vorwissen voraussetzt und oft ein längeres Einarbeiten bedingt, kommt das Dateisystem bislang noch eher selten zum Einsatz. Hinzu kommt, dass selbst etablierte Werkzeuge wie GParted oder die Partitionsverwaltung von KDE nicht mit Btrfs harmonieren, und daher Einsteigern ebenfalls keine umfassende Hilfe dabei bieten, die Vorteile des neuen Dateisystems für sich zu nutzen. (agr) ■



**5** Das YaST-Modul gestattet eine einfache Verwaltung von Snapshots.



**6** Über die Ansicht von Differenz-Snapshots informieren Sie sich über Änderungen.

Weitere Infos und interessante Links  
[www.linux-user.de/qr/39491](http://www.linux-user.de/qr/39491)



# 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 Foundation Trainings



Inkl. Prüfungsvoucher (Wert: 300 €)!

LFS201 – Essentials of System Administration

Englisch, inkl. Prüfungsvoucher 519 €

LFS211 – Linux Networking and Administration

Englisch, inkl. Prüfungsvoucher 519 €

LFS252 – OpenStack Administration Fundamentals

Englisch, inkl. Prüfungsvoucher 729 €

### Python für Systemadministratoren



mit Rainer Grimm,  
science + computing AG

199 €



### Puppet Fundamentals



Das offizielle Training  
mit Achim Ledermüller,  
NETWAYS GmbH

299 €



### Linux-Hochverfügbarkeit und Clusterbau



mit Dr. Michael Schwartzkopff,  
sys4 AG

299 €



# Neues auf den Heft-DVDs

## Anonym surfen mit Tor und Tails

Wer Wert auf Sicherheit und Anonymität beim Surfen legt, der kommt an Tails 3.0 nicht vorbei. Die auf dem neuen Debian 9 basierende Live-Distribution bringt einen komplett neu gestalteten Startbildschirm mit. Der sogenannte Greeter vereint alle Optionen in einem Fenster, die Regions- und Spracheinstellungen stehen an erster Stelle. Dreh- und Angelpunkt der nicht auf Festplatten installierbaren Distribution bildet wie bisher der Tor-Browser, jetzt in Version 7.0.1. Er ermöglicht den problemlosen Zugriff auf

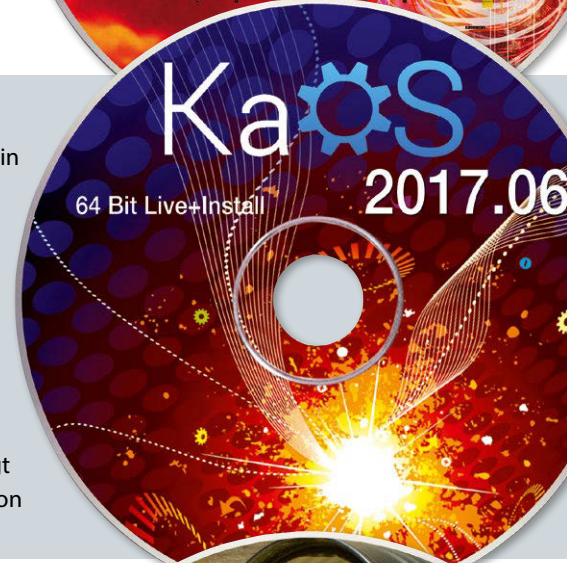
das Tor-Netzwerk, das den Internetzugriff anonymisiert. Zwar erlaubt Tails die Installation auf einem USB-Stick oder einer SD-Karte, das Einrichten auf einer Festplatte unterstützt es aus Sicherheitsgründen jedoch nicht. Sie booten die Distribution von Seite A der ersten Heft-DVD. Im Verzeichnis `isos/` finden Sie das originale und unveränderte ISO-Image von Tails. Einen ausführlichen Artikel zur aktuellen Tails-Version lesen Sie in diesem Heft ab Seite 60.



## KaOS: Bleeding Edge KDE

KaOS 2017.06 bietet in Sachen KDE das Neueste vom Neuen. Die an Arch Linux angelehnte Distribution wartet unter anderem mit dem erst kürzlich veröffentlichten Plasma-Desktop 5.10.0 sowie dem Qt-Toolkit 5.9.0 auf. Weitere Neuerungen betreffen die grafische Git-Verwaltung QGit sowie QDirStat, das die Festplattenbelegung grafisch anzeigt. Den Musikplayer Babe erheben die Entwickler mit dem aktuellen Release zum Standard, daneben steht aber auch noch KDEs neuer Elisa-Player zum Ein-

satz bereit. Neben den KDE Applications in Version 17.04.1 bringt die Distribution noch diverse weitere brandneue, noch nicht freigegebene Portierungen von KDE-Applikationen mit. Dank der verwendeten Rolling-Release-Technik bringt sich die KaOS über die Updates jeweils auf den neuesten Software-Stand, eine Distributionsaktualisierung wie bei vielen anderen Systemen erübrigt sich. Sie booten die 64-Bit-Distribution von Seite B der ersten Heft-DVD.



## Alpine Pfannkuchensuppe: Grml 2017.05

Das Live-System Grml 2017.05 alias „Free-datensuppe“ (angelehnt an die österreichische Frittatensuppe) basiert auf Debian „Testing“ mit Stand vom 30. Mai dieses Jahres. Es richtet sich mit einer Vielzahl von Systemtools primär an Admins. Die aktuelle Ausgabe nutzt Systemd als Init-System, im Hintergrund werkelt der Kernel 4.9.29. Daneben überarbeiteten die Entwickler viele Werkzeuge. So unterstützt `grml2usb` neben EFI-Systemen jetzt auch eine Installation auf Geräten ohne passende USB-Signatur.

Das Werkzeug `grml-live` zum Erstellen von Grml-basierenden Live-Systemen bietet neben Unterstützung für Systemd auch an, ältere Versionen von Paketen via Apt zu installieren. Eine Reihe von Änderungen flossen zudem in `grml-debootstrap` ein, das für die Installation von Debian verantwortlich zeichnet. Sie booten die Distribution in der 32- oder 64-Bit-Version von Seite B der ersten Heft-DVD. Im Verzeichnis `isos/` finden Sie die unveränderten ISO-Images.



## Debian 9.0 LU Megapack

26 Monate dauerte es, bis Debian 9 alias „Stretch“ das Licht der Welt erblickte. Bei Debian genießt Stabilität oberste Priorität, und so modernisiert das Projekt die Distribution eher konservativ. Zum Einsatz kommt ein Kernel 4.9 mit Langzeitsupport bis Januar 2019. Der neue Paketfilter Nftables ersetzt das altgediente Iptables, MariaDB kommt anstelle von MySQL zum Zug. Als Programmiersprachen bringt Debian unter anderem Perl 5.24, Python 3.5 und PHP 7.0 mit. Die Live-Version mit KDE-Desktop booten Sie von Seite A der ersten Heft-DVD, die installierbaren Varianten finden Sie auf DVD 2: Seite A enthält die 64-Bit-Variante, Seite B das 32-Bit-Pendant. Einen ausführlichen Artikel zu „Stretch“ lesen Sie ab Seite 10. (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

Unter Linux klappt der Betrieb mehrerer Betriebssysteme in virtuellen Umgebungen mit Bordmitteln und freier Software besonders flott und einfach. Dabei arbeiten Sie mit KVM/Qemu und der grafischen Oberfläche **Aqemu 0.9.2** äußerst flexibel. Das Tool orientiert sich optisch an Virtualbox, was Umsteigern den Einstieg erleichtert. → S. 22

Mit **Clustershell 1.7.3** führen Sie einen Befehl oder eine Befehlsfolge auf beliebig vielen Systemen parallel aus. Das Tool greift dabei auf das bewährte OpenSSH zurück, die Ergebnisausgabe erfolgt übersichtlich formatiert in der Konsole. → S. 8

Die Zahl der Kommunikationsdienste wächst ständig. Egal, ob Sie sie als Lesezeichen ablegen oder als Reiter im Browser offen lassen: Es nervt, den gerade benötigten Dienst zu finden. Für Abhilfe sorgen App-Browser wie **Franz 4.0.4** oder **Rambox 0.5.9**, die mehrere Dienste in einer Oberfläche vereinen. → S. 72

Das einfache Java-Werkzeug **Password-Master 2.7** übernimmt das Verwalten Ihrer Zugangsdaten, die es bei Bedarf aus Drittquellen wie Firefox oder Chrome importiert. Es speichert die Credentials in einer per AES verschlüsselten Datei. → S. 8

Sie möchten als Entwickler ein Programm vorführen oder als Nutzer einem Entwickler ein Problem erläutern? Ein Screencast erspart dabei unzählige Worte. Das moderne Tool **Peek 1.0.3** hilft dabei, den Desktop in Aktion zu filmen. → S. 64

Wer das Internet nutzen möchte, ohne dabei seine Identität preiszugeben oder Spuren zu hinterlassen, der kommt um das Tor-Netzwerk nicht herum. Der **Tor-Browser 7.0.1** bietet eine einfache Möglichkeit, die Privatsphäre zu schützen.

Die digitale Programmzeitschrift **TV-Browser 4.0** wartet mit diversen Neuerungen auf. Sie enthält auffällige Änderungen, wie ein neues Erinnerungsfenster oder das Hervorheben der zugehörigen Spalte in der Programmtabelle, sobald Sie einen Sender auswählen.

Virtualisierungsprogramme erlauben den Start beliebiger Systeme innerhalb einer Software-Umgebung. Eines der beliebtesten Programme dieser Kategorie ist das für Privatanwender kostenfreie **Virtualbox 5.1.22**. Zu den Neuerungen der aktuellen Version zählen unter anderem der USB-3.0-Support sowie die optionale Verschlüsselung der virtuellen Maschine. → S. 28