

# LINUX WELT



ANDROID WELT Sonderheft

1/2017 · Dezember / Januar

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

## Raspberry Pi & Co.

- Eigenes Raspbian zusammenstellen
- Raspberry als Webcam
- Ihre Dropbox auf dem Raspberry

**Auf DVD:**  
Das neue  
Ubuntu  
16.10!

## 6 Jahre LinuxWelt

2011 bis 2016:  
Über 3700  
Seiten Linux-  
Know-how  
auf DVD!

**NEU:**  
4 x Ubuntu 16.10

- Ubuntu 16.10
- Ubuntu Mate 16.10
- Lubuntu 16.10
- Xubuntu Core 16.10

plus 4 weitere Distributionen

## 25 Jahre Linux!

# Jubiläums-Paket

3700 Seiten

Linux-Know-how

6 komplette Jahrgänge auf DVD



## Neu: Ubuntu 16.10

- Jetzt bootet Ubuntu deutlich schneller
- Mehr Power für neue Intel-Prozessoren
- Der neue Desktop Unity 8 zum Testen

## Die besten Linux-Tipps

- Perfektes Linux als ISO erstellen
- Linux immer aktuell halten
- Gimp wie Photoshop bedienen u.v.m.

## Clevere Tools & versteckte Befehle

# Mehr Power für Ihr Linux!

So geht's mit Bordmitteln: Systemfehler erkennen und beseitigen, Speicherfresser aufdecken, Hardware analysieren, Einstellungen optimieren, Aufgaben automatisieren u.v.m.

## 20 Seiten Special!

## Linux als Server

- Daten im gesamten Heimnetz bereitstellen
- Die eigene Cloud überall erreichbar
- Alle Dokumente und Dateien sofort finden



# Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT und der AndroidWelt



Sie entscheiden, welche Ausgabe Sie lesen möchten!

Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

- ✓ Bei jedem Heft 1€ sparen und Lieferung frei Haus
- ✓ Keine Mindestabnahme und der Service kann jederzeit beendet werden
- ✓ Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft

Jetzt bestellen unter

[www.pcwelt.de/sonderheftabo](http://www.pcwelt.de/sonderheftabo) oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an [shop@pcwelt.de](mailto:shop@pcwelt.de)

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft-Abo.

Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft der PC-WELT bzw. AndroidWelt. Sie entscheiden, ob Sie die Ausgabe lesen möchten. Falls nicht, genügt ein Klick. Sie sparen bei jedem Heft 1,- Euro gegenüber dem Kiosk-Preis. Sie erhalten die Lieferung versandkostenfrei. Sie haben keine Mindestabnahme und können den Service jederzeit beenden.

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

BEZAHLEN	<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug. <input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWSJ014130

Arne Arnold,  
Redakteur  
aarnold@it-media.de



# Dauerläufer oder Update-King

**Sie haben die Wahl:** Sie können mit einer LTS-Version auf ein Linux-System setzen, das bis zu fünf Jahre lang weitgehend unverändert läuft. So ein System ist etwa Ubuntu 16.04 LTS (Long Term Support), ein wahrer Dauerläufer. Oder Sie nutzen eine Distribution mit Rolling Releases. Diese versorgt sich laufend mit neuen Funktionsupdates. Beispiele dafür sind Arch Linux, ein wahrer Update-King, und Open Suse Tumbleweed, ein Tipp für Suse-Fans.

**Zwar klingt es reizvoll,** mit seinem Linux-System stets auf dem neuesten Stand zu sein und so immer frische Treiber für die Hardware und neue Versionen für die Anwendungen zu haben. Doch sollte man sich vor einer Installation den Einsatzzweck einer Linux-Distribution ansehen. Wenn Sie Linux auf einem Dateiserver ohne Bildschirm einsetzen, werden Ihnen Updates für Bildschirm-schoner nichts bringen, eine Linux-LTS-Version mit ihrer großen Stabilität aber schon. Wenn Sie dagegen gerne neue Software ausprobieren und

sich selbst helfen können, sollte es mal zu Updatefehlern kommen, könnte eine Distribution mit Rolling Releases (RR) interessant für Sie sein. Fünf spannende Distributionen mit Rolling Releases stellen wir ausführlich vor (Seite 22).

**Als goldene Mitte** zwischen LTS-Version und Rolling Release bieten sich die bekannten Versionen etwa von Ubuntu an. Für sie gibt es zwei mal im Jahr ein großes Update. So haben Sie jeden April und jeden Oktober die Aussicht auf spannende neue Funktionen. Diesen Oktober hat sich das Warten auf Ubuntu 16.10 übrigens für so manche Nutzer gelohnt: Es gibt neue Treiber für Intel-CPU's. Ausführliche Infos zum neuen Ubuntu 16.10 finden Sie auf Seite 68.

Viel Spaß beim Lesen!

*Arne Arnold*

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

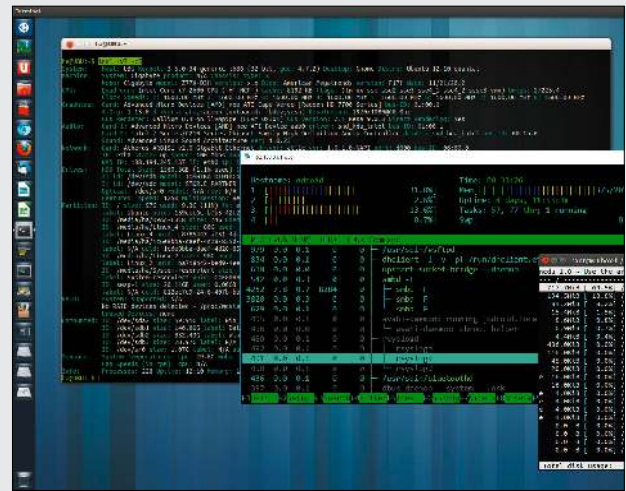
**Wir haben die Magazin-App der PC-WELT speziell für Sie entwickelt – und Ihre Vorteile liegen direkt auf der Hand: Alle Hefte, alle Reihen und alle Sonderhefte stehen dort für Sie bereit.** Die App läuft auf allen großen Mobil-Plattformen – iPhone, iPad, Android-Smartphones und -Tablets, Windows 8.1 und Windows Phone 8, allerdings noch nicht unter Linux.

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

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



[www.pcwelt.de/app](http://www.pcwelt.de/app)



**28 | Server im Netzwerk / Internet**

Datenserver, Medienserver, Cloudserver und Wordpress-Homepage: Dieser Schwerpunkt zeigt Linux und Serversoftware in den wichtigsten Rollen.

**48 | Systemtools in der Praxis**

Großer Praxisratgeber mit Tipps und Toolempfehlungen: Mit diesen Werkzeugen verwalten Sie grafische Desktopsysteme und Linux-Server im Terminal.

**Grundlagen**

**8 | 25 Jahre Linux**

Linux-Meilensteine und der aktuelle Status quo: Wo Linux heute steht und wie es dazu kam (mit Jubiläumspaket der LinuxWelt 2011 bis 2016)

**10 | Software im Container**

Neue Wege: Warum Containerpakete das Softwaredeployment der Linux-Distributionen revolutionieren könnten

**12 | Distributionen auf DVD**

Im Steckbrief: 3x Ubuntu 16.10 (Mate, Lubuntu, Xubuntu), schickes Elementary OS, anspruchsloses Q4-OS u. a. m.

**18 | Die Container kommen!**

Snap und Flatpak: So arbeiten die Containerformate von Canonical (Ubuntu) und Red Hat (Fedora)

**22 | Rolling Releases**

Linux ohne Ablaufdatum: Vor- und Nachteile der Rolling Releases und die prominentesten Vertreter mit Arch & Co

**26 | Linux-News**

Die wichtigsten News aus der Open-Source-Szene zu Kernel, Raspberry, Firefox, KDE, einer „Dirty Cow“ u. a. m.

**Special I**  
**Server im Netzwerk / Internet**

**28 | Linux als Datenserver**

Einfacher Samba-Server oder schickes NAS-System: So richten Sie sich einen Datenserver im Heimnetz ein

**32 | Medienstreaming**

Softwareüberblick: Wie unterscheiden sich die Mediencenter Kodi, Plex, Emby, Ready Media? Und was eignet sich wo?

**35 | Dokumentensuche**

Indexsuche mit Recoll: So funktioniert die Datensuche auf dem lokalen System und über einen Netzwerkserver

**38 | Cloudserver (Nextcloud)**

Voraussetzungen und Basiseinrichtung der Nextcloud: So verbleiben Ihre Daten auf dem heimischen Rechner

**42 | Websites mit Wordpress**

Das neue Wordpress 4.6: Wie Sie Ihre Homepage einrichten, pflegen, optimieren und debuggen

**46 | Internet-Portfreigaben**

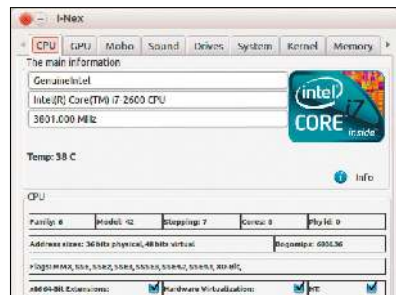
IPv4 und IPv6: Warum die Umstellung auf IPv6 Probleme für Homeserver birgt

**Special II**  
**Linux-Systemverwaltung**

**48 | Systemtools in der Praxis**

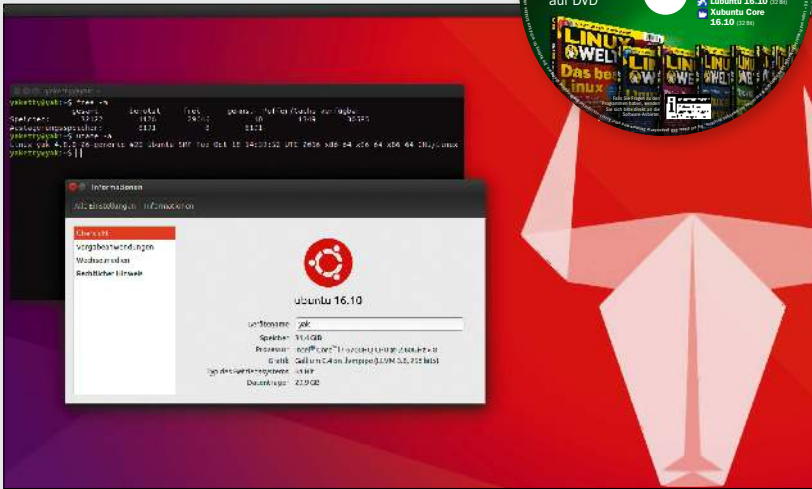
In diesem Ratgeber lesen Sie, wie Sie Hardware- und Systeminfos einholen, Protokolle und Konfiguration abgreifen, über User, Rechte und Tasks herrschen und Ihre Datenträger verwalten.

- Grafische Werkzeuge
- Terminalwerkzeuge
- das Tool inxi
- die Protokolldateien
- Tools für Protokolldateien
- Dateimanager und Mountpunkte
- Verwaltung mit gnome-disks
- das unentbehrliche Gparted
- Tools für die Plattenbelegung
- Prozesskontrolle und htop
- Autostarts im Griff



# Achtmal Linux

Heft-DVD mit acht GB Systemsoftware: Die Livesysteme der DVD stehen dieses Mal im Zeichen der Ubuntu-Version 16.10. Weiteres Highlight ist das jüngste Elementary OS.



## 68 | Das neue Ubuntu 16.10

Unterstützung für neueste Intel-CPU's und für Snap-Pakete: Ubuntu 16.10 ist besonders auf aktueller Hardware ein lohnendes Upgrade. Die Vorstellung und Tipps zur Ersteinrichtung finden Sie ab Seite 68.

### Special III

## Linux im Eigenbau

### 58 | Angepasstes Ubuntu live

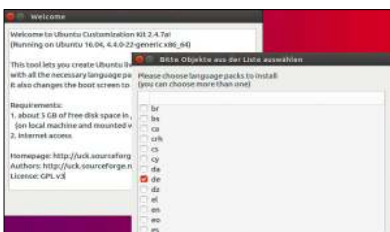
Ubuntu Customization Kit: So bauen Sie sich ein Livesystem mit Wunschsoftware und Wunschkonfiguration

### 62 | System für Puristen

Debian plus Fenstermanager im Eigenbau: eine Bastelanleitung für Individualisten und Puristen

### 66 | Distributionen abspecken

Weniger ist oft mehr: So viel Ballast können Ubuntu & Co abwerfen



## Software & Distributionen

### 68 | Ubuntu 16.10

Das ist neu: Die Oktoberausgabe von Ubuntu bietet aktuellen Kernel, Snaps, schnelles Systemd und optional Unity 8

### 72 | Linux Mint 18 KDE Edition

Der Mint-Nachzügler: Vorstellung und Einrichtung der KDE-Edition von Mint 18

### 76 | Linux für Chromebooks

Gallium-OS: Diese Ubuntu-Variante macht mehr aus Chromebooks

### 78 | Smartphones als PC

Maru-OS für Nexus: So läuft ein komplettes Debian auf dem Handy

### 80 | Simulationen unter Linux

Spieleempfehlungen: Hier werden Sie Lokomotivführer, Städtebauer oder Pilot

### 82 | Software für alte Systeme

Backports und Kompilieren: So kommt ein altes System mit Langzeitunterstützung zu frischen Softwarepaketen

### 84 | Neue Software

In dieser Ausgabe: Ardour, Focuswriter, Keeweb, Skype, Vim, Wireshark u. a. m.

## Raspberry & Co.

### 88 | Die Pi Bakery

Baukasten für den Raspi: So bauen Sie Module per Mausklick in das Pi-System

### 90 | Entwicklersystem „Snappy“

(Mini-)Ubuntu Core 16.04: Spezialist zum Entwickeln von Snap-Paketen

### 92 | Docker für Raspberry Pi 3

Hypriot-OS: So nutzen Sie Docker-Anwendungscontainer auf dem Raspi

### 96 | Dropbox auf Raspberry Pi

Dropbox-Sync: Ein API-Script kompensiert den fehlenden Client auf dem Raspi

### 98 | Raspberry als Webcam

Echtzeitbilder auf der Homepage: So erledigt der Raspberry Pi diesen Job

## Praxis

### 100 | Desktoptipps

Doping für Desktops: Neue Tipps für die Linux-Oberflächen Gnome, Unity, KDE, Mate und XFCE

### 104 | Konsolentipps

Linux – zu Befehl! So bearbeiten Sie PDFs im Terminal und umschiffen ein Problem mit Dateinamen

### 106 | Hardwaretipps

Hardware ohne Hindernis: Wie Sie USB-Ports unterscheiden und Ubuntu für neueste Intel-Chipsätze optimieren

### 108 | Softwaretipps

Ausgefeilte Anwendungen: Neue Tipps für Browser, Libre Office, Gimp, Photoshop-Dateien, Paketverwaltung

## Standards

3 | Editorial

6 | DVD-Inhalt

25 | Leserbefragung

112 | Leserbrief/Service

113 | Impressum

114 | Vorschau



## Software auf Heft-DVD

# Achtmal Linux Linux im Zeichen Ubuntu

### Ubuntu 16.10 (64 Bit)

In der neuen Ausgabe räumt Ubuntu mit dem Kernel 4.8 größere Probleme in der Unterstützung von aktuellen Intel-Chips aus und ist damit für alle Anwender mit neuer Hardware und Notebooks interessant. Ubuntu 16.10 bekommt Updates bis Juni 2017 und liegt auch als originalgetreue ISO-Datei auf DVD.



### Ubuntu Mate 16.10 (32 Bit)

Kaum ein anderes Linux-System hat in kurzer Zeit so viele Freunde aus dem Kreis von Einsteigern gewonnen, die einen Ersatz für Windows suchen und auf Linux umsteigen wollen. Mit seiner Softwareauswahl und einem Assistenten für die ersten Schritte ist die offizielle Mate-Ausgabe der perfekte Erstkontakt mit Linux auf dem Desktop. Auch als ISO-Datei auf DVD.



### Lubuntu 16.10 (32 Bit)

Alten Kisten, die kein ausgewachsenes Ubuntu stemmen können, hilft Lubuntu auf die Sprünge, das einen klassischen, aber besonders ressourcenschonenden Desktop präsentiert. Trotzdem kann sich diese offizielle Ubuntu-Variante mit LXDE-Desktop sehen lassen. Auch als ISO-Datei auf DVD.



### Xubuntu Core 16.10 (32 Bit)

Dieses Ubuntu 16.10 bietet XFCE auf dem Desktop – allerdings nicht viel mehr: Die Bezeichnung „Core“ bedeutet hier eine stark reduzierte Variante von Xubuntu, die noch auf die Einrichtung mit der individuell gewünschten Software wartet. Das Minimalsystem für Kenner liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



### Elementary OS 0.4 (64 Bit)

Die in unregelmäßigen Abständen erscheinende Distribution präsentiert als Desktop die schicke Eigenentwicklung Pantheon, die in ihrer Ästhetik von Mac-OS X inspiriert ist. Die Grundlage des Systems ist ein Ubuntu 16.04 LTS. Auf DVD liegt das installierbare Livesystem zudem als ISO-Image vor.



### Q4-OS 1.6.3 (32 Bit)

Das Debian-System ist auf alte Hardware zugeschnitten und arbeitet deshalb mit dem besonders schlanken Desktop Trinity, der KDE 3.5 als Abspaltung am Leben erhält. Der Installer bietet einige Optionen zur Auswahl der gewünschten Software an. Ansonsten verhält sich Q4-OS wie ein Debian 8. Auch als ISO-Datei auf DVD.



### System Rescue CD 4.8.3 (64/32 Bit)

Dieses Livesystem ist ein klassisches Notfallsystem, das auf Gentoo aufbaut. Der Partitionierer Gparted steht im Vordergrund, jedoch liefert die System Rescue CD auch sonst alles mit, was Linux-Experten zur Reparatur liegeengebliebener Systeme brauchen. Auch als ISO-Datei auf DVD.



### Tiny Core 7.2 (32 Bit)

Das Minisystem gehört zu den kleinsten Livesystemen mit grafischem Desktop – die Kernkomponenten sind nur wenige MB groß. Auf Heft-DVD liegt eine aktualisierte LinuxWelt-Edition inklusive WLAN-Treiber, dem Browser Chromium mit Adobe Flash sowie deutscher Sprachunterstützung. Das Livesystem liegt auch als ISO-Datei vor.



## Extras & Tools

### Super Grub Disk 2.02

Super Grub Disk 2 liefert eine Boothilfe für Linux-Systeme, bei welchen der Bootloader vom Typ Grub2 nicht mehr intakt ist oder von Windows überschrieben wurde. Das Tool ist direkt aus dem Multibootmenü auf DVD unter „Extras und Tools“ startklar.

### Plop Bootmanager 5

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

### Hardware Detection Tool 0.5.2

Einen Überblick zur kompletten Hardware eines Systems bietet das startfähige Hardware Detection Tool (HDT), auch wenn dies das Bios des Rechners nicht unterstützt. Plop bietet dafür ein eigenes Bootmenü und lässt sich von DVD starten, um ein angeschlossenes USB-Laufwerk zu booten.

### Memtest 86+ 5.01

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

### DBAN 2.3

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

### LinuxWelt-Jahrgänge 2011–2016

Leserservice: Zum Nachlesen, Suchen und Finden vergangener Artikel gibt es fünf Jahrgänge als Einzelausgaben auf Heft-DVD – alle im PDF-Format, gut durchsuchbar und überall lesbar.

### Weitere Infos

Alle Linux-Systeme auf Heft-DVD sind ab Seite 12 beschrieben. Zusätzliche Anleitungen und Hinweise zu den Distributionen auf Heft-DVD liefert die HTML-Oberfläche, die Sie über die Datei „index.html“ in einem Browser öffnen. Drei Specials in dieser Ausgabe bieten Linux-Praxis pur: Ab Seite 28 geht es um Linux im Netzwerk, das zweite Special ab Seite 48 stellt wichtige Systemtools für den Linux-Alltag vor. Wer Linux im Eigenbau bevorzugt, findet im dritten Special ab Seite 58 Beiträge, die in die Details gehen.

## Software auf DVD

### Imgburn 2.5.8.0

Kompaktes deutschsprachiges Brennprogramm für alle Windows-Versionen, um Imagedateien auf CDs/DVDs zu schreiben. Werbefinanzierte Freeware. Hinweis: Die Installation bietet optional die Einrichtung der Ask-Toolbar und von Werbelinks auf dem Desktop an.

### Unetbootin 6.25

Das nützliche Tool mit grafischer Oberfläche transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images von Ubuntu und seinen Abkömmlingen sowie weitere Distributionen auf USB-Sticks oder Speicherkarten und macht diese mit einem eigenen Bootmenü startfähig. Auf DVD finden sich 32-Bit- und 64-Bit-Ausgaben für Linux (alle Linux-Distributionen) und für Windows.

### Putty 0.67

Dieser Terminalclient für die SSH-Fernwartung eignet sich für alle Windows-Systeme. Putty liegt in Form einer EXE-Datei vor und braucht nicht installiert zu werden. Das Open-Source-Programm ist englischsprachig.

### Kitty 0.67.1.3

Diese Abspaltung von Putty ist ebenfalls ein Terminalclient für SSH, allerdings mit einigen ergänzten Funktionen und bequemeren Features. Wie Putty wird es einfach über seine EXE-Datei gestartet.

### Win 32 Disk Imager 0.9.5

Das grafische Windows-Tool ist das Pendant zu dd unter Linux und überträgt hybride ISO-Images (für DVD und USB) und IMG-Dateien (für USB und Speicherkarten) auf USB-Sticks und Speicherkarten.

### Win 32 Disk Imager 0.7 Portable

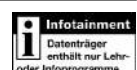
Die portable Version des Win 32 Disk Imagers benötigt keine Installation, sondern läuft sofort nach dem Aufruf der EXE-Datei unter Windows.

## PDF-E-Book 1/2017

Das E-Book im PDF-Format hat es in sich: Zum Nachschlagen und Nachlesen präsentiert die überarbeitete Artikelsammlung 287 Seiten neu zusammengestelltes Wissen und Know-how rund um Open-Source-Programme und Linux-Distributionen aus den letzten Ausgaben. Neben Grundlagenartikeln gibt es Neues zur Dienstverwaltung mit Systemd und System-V-Init, einen genauen Blick auf Linux Mint 18 und zeitlose Praxisbeiträge zu Hardware, Software und Server.



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



# GRATIS!

Eine Ausgabe gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

Jetzt bestellen unter [www.androidwelt.de/gratis](http://www.androidwelt.de/gratis) oder per Telefon: 0711/7252233 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an [shop@androidwelt.de](mailto:shop@androidwelt.de)

Ja, ich bestelle die AndroidWelt gratis.

Möchten Sie die AndroidWelt anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die AndroidWelt für weitere 6 Ausgaben zum Jahresabopreis von z.Zt. 39,90 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
  Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

AWPNA14143

# 25 Jahre Linux(e)

Linux 1991 bis 2016 ist unbestritten eine Erfolgsgeschichte. Aber neben grandiosen Siegen stehen auch Hängepartien. Das eine „Linux“ gibt es nicht: Es gibt viele Linux-Repräsentationen – überaus erfolgreiche neben weniger erfolgreichen.

Von Hermann Apfelböck



**Diese Frage zu Linux liest man immer wieder: „Wann wird das endlich was mit Linux?“** Die Frage ver-rät einen begrenzten Blickwinkel: Denn Linux 2016 – das ist ja nun durchaus schon „etwas“, genau genommen ziemlich viel: Ein Betriebssystem, das die Welt erobert hat und auf ein paar Milliarden Geräten läuft. Gar nicht mehr so falsch wird die Frage erst, wenn man sie etwas präzisiert: „Wann gelingt Linux auch der Durchbruch auf dem PC-Desktop?“. Es gibt eben sehr, sehr viele Spielarten auf Basis des Linux-Kernels, und diejenigen auf dem PC-Desktop – auch hier gibt es bekanntlich wieder viele Spielarten – sind in der Tat auch nach 25 Jahren immer noch eine Minderheit.

## Vom Raspberry zur Mainframe zum Desktop

Hier in der Zeitschrift LinuxWelt geht es in der Regel um ein Betriebssystem für PCs und Notebooks sowie für die winzigen Platinenrechner der Klasse Raspberry Pi. Gelegentlich geht es auch um den Fernzugriff auf virtuelle oder dedizierte Server des Webhosters, der überwiegend ein Linux mit einem Apache-Webserver im Einsatz hat.

Diese für Endanwender relevanten Erscheinungsformen von Linux sind aber natürlich nur Segmente des großen Linux-Kuchens. Fast alle Hersteller von spezialisierten Embedded Systems, sei es in DSL-Routern, Kameras, Smart-TV, NAS, Navis oder Tankzapfsäulen setzen auf den quelloffenen, anpassungsfähigen und nicht zuletzt kostenlosen Linux-Kernel. Linux-Insidern mit Erfahrung mit C, Treiberentwicklung und Crosscompilern stehen alle Türen offen.

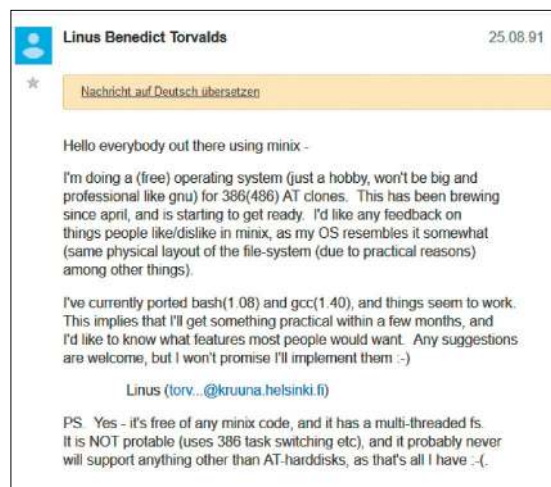
Namentlich populär sind die allerwenigsten dieser Embedded Systems:

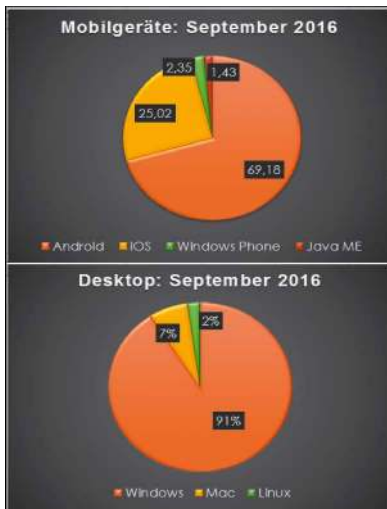
Prominentere Ausnahmen hierfür sind etwa das Fritz-OS der AVM-Fritzbox oder Googles erfolgreiche Linux-Spezialsysteme Android auf Smartphones und Chrome-OS auf Chromebooks.

Neben Milliarden Kleingeräten vorwiegend auf stromsparender ARM-Architektur beherrscht der skalierbare Linux-Kernel auf der anderen Seite auch die dicken Rechenzentren: IBMs Mainframe-Flaggschiffe virtualisieren mit Linux Tausende von Containersystemen und die Superrechner der Forschung laufen praktisch alle auf Linux-Basis. Googles Suchmaschine basiert ebenso auf Linux wie die Clouddienste von Amazon (inklusive etwa der Dropbox) oder Canonical.

**Nach 25 Jahren ist Linux omnipräsent und läuft überall.** Natürlich

**Die originale Usenet-Nachricht Linux Torvalds 1991: Einen Einsatz jenseits des PCs schloss Torvalds damals mehr oder weniger aus. Das Gegenteil ist eingetreten.**





**Zweimal Linux: Linux dominiert als Android auf Smartphones und Tablets, am PC bleibt es marginal. Die gerundeten aktuellen Zahlen für weltweite Verbreitung stammen von <http://marketshare.hitslink.com>.**

lich auch auf x86-Architektur mit PCs und Notebooks. Aktuelle Zahlen melden 2,2 Prozent Verbreitung weltweit. Das ist nach wie vor nicht viel im Vergleich zu den erfolgreicheren Linux-Repräsentationen, aber doch ein Trend nach oben. Und mit 6,9 Prozent ist zumindest Mac-OS X durchaus in Reichweite. Wie Linus Torvalds im Frühjahr 2016 bemerkte, hat er weiter Hoffnung, dass sein Linux auch noch diesen Teil der Welt erobern wird.

Linux-Desktop und Gaming? Der Anteil der Linuxer auf der Spieleplattform Steam liegt weit unter einem Prozent – deutlich unter dem Anteil von Linux auf dem Desktop-PC. Das deckt sich mit den Leserbefragungen der LinuxWelt, die mit Spielthemen nur schwache Einschaltquoten erreicht. Der typische Linux-Interessierte hat offenbar andere Prioritäten.

## Sechs Jahrgänge LinuxWelt als PDF-Archiv

Die LinuxWelt begleitet den Weg von Linux seit 2004, also seit nunmehr 12 Jahren. Anlässlich des 25. Linux-Geburtstages erhalten Sie auf der Heft-DVD ein Jubiläumspaket mit sechs kompletten Jahrgängen der LinuxWelt

## Linux-Meilensteine 1991 bis 2016

### 1991: Linus Torvalds veröffentlicht die erste Version von Linux.

- 1992** Der Kernel erhält eine freie GPL-Lizenz – der Startschuss für freie Distributionen.
-  **1993** Mit Slackware 1.0 erscheint die erste Linux-Distribution.
-  **1994** Debian 1.0 legt den Grundstein für die erfolgreichsten Linux-Distributionen.
- 1995** Linux wird auf die Plattformen Amiga, DEC und Sun Sparc portiert.
- 1998** Der KDE-Desktop erscheint in Version 1.0.
-  **1998** „Halloween Documents“: Firmenberichte offenbaren, dass Microsoft Linux und Open Source als ernste Bedrohung einstuft.
-  **1999** Der GNOME-Desktop erscheint in Version 1.0.
- 1999** Linux wird auf die ARM-Architektur portiert.
-  **2000** Knoppix legt mit seiner Startversion die Basis für Linux-Livesysteme.
- 2001** IBM investiert eine Milliarde US-Dollar in die Linux-Entwicklung.
- 2003** Ein langjähriger Streit der Firma SCO gegen Linux beginnt wegen angeblich geklautem Quellcode im Linux-Kernel.
-  **2004** Canonical startet Ubuntu mit Versionsnummer 4.10. Das Format „Jahreszahl.Monat“ für die Versionskennzeichnung behält Ubuntu bis heute bei.
- 2005** Torvalds initiiert Git als Verwaltungssoftware mit Versionskontrolle für den Linux-Kernel und Open Source generell.
-  **2006** Linux Mint 1.0 erscheint – vorerst als leicht modifiziertes Kubuntu.
-  **2008** Version 1.0 von Android auf Basis des Linux-Kernels 2.6 erscheint.
- 2010** Android übernimmt zwei Jahre nach Einführung die Marktführerschaft bei Smartphones.
- 2011** Google liefert Notebooks von Acer und Samsung mit dem Linux-basierten Chrome-OS aus (Chromebooks).
-  **2012** Der Raspberry Pi begründet eine neue Geräteklasse für Bastler. Zeitgleich ist das hierfür optimierte Raspbian fertig.
-  **2013** Valve veröffentlicht den Linux-Client für die Spieleplattform Steam.
- 2014** Linux-Desktopsysteme treten nach dem Supportende von Windows XP stärker in den Fokus der Endanwender.
- 2016** „Ubuntu“ unter Windows: Microsoft veröffentlicht in Kooperation mit Canonical ein Linux-Subsystem für Windows 10.

2011–2016 in Form von PDF-Dateien. Diese enthalten viele zeitlose technische Anleitungen, die auch auf heutigen Linux-Systemen volle Gültigkeit haben, sowie Distributionsvorstellungen, die eine historische Rückschau auf sechs Jahre Linux eröffnen. Was Sie

gewiss nicht finden, sind überzogene Prophetien und Visionen: Statt „Windows ist tot“ oder „Ubuntu wird Marktführer“ finden Sie seriöse Neuvorstellungen und saubere technische Anleitungen. Das wird die LinuxWelt auch künftig so halten.



# Software im Container

Docker, Snap, Flatpak: In Containern isolierte Programme, die unabhängig vom Betriebssystem von einer Runtime-Umgebung gestartet werden, versprechen einfachere Softwareverteilung und einen Ausweg aus dem Dilemma der Paketabhängigkeiten.

Von Hermann Apfelböck

**Containerpakete schicken sich an, das Softwaredeployment unter Linux zu revolutionieren.** Ganz anders als unter Windows erfolgt unter Linux die Installation von Software über die sicheren Paketquellen der Distribution. Das ist ein unschätzbare Vorteil gegenüber Windows: Hier kann der Nutzer Softwareinstaller aus jeder dubiosen Ecke des Internets laden und auf sein System loslassen. Benutzerkontensteuerung, Smartscreen-Filter, Antivirensoftware und Microsoft-Store sind partielle Waffen und Kontrollmechanismen, die am Designproblem nichts ändern.

Der große Vorteil sicherer Linux-Software aus den Paketquellen hat aber auch eine Kehrseite: Jede größere

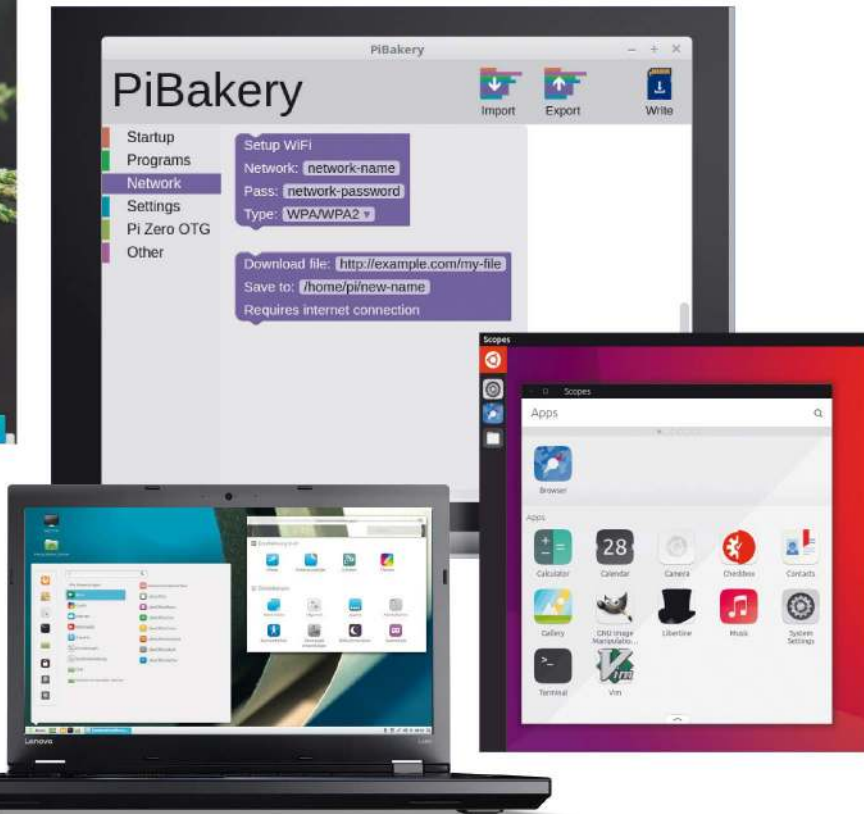
Software nutzt allgemeine Systembibliotheken. Die Paketrichtlinien aller namhaften Distributionen verbieten es, dass ein Programm einfach eine eigene – ältere oder jüngere – Version der gleichen Bibliothek mitbringt.

Die Anpassung neuer Software an die jeweilige Bibliotheksausstattung einer Linux-Version bedeutet daher einen hohen Aufwand für Entwickler und Distributionsmaintainer. Die Konsequenz erfährt der Nutzer an der einfachen Tatsache, dass für sein System die aktuelle Software schlicht (noch) nicht vorliegt.

Ein Softwaredeployment in abgeschotteten Containern könnte die Probleme der Paketabhängigkeiten entscheidend entschärfen: Hier ist eine

mitgelieferte „unpassende“ Bibliothek kein Verstoß, weil diese isoliert und ausschließlich von der vorgesehenen Software innerhalb des Containers genutzt wird. Konflikte mit anderer Software auf dem System sind ausgeschlossen. Die Softwareverteilung wird damit distributionsunabhängiger, einfacher, flexibler und natürlich auch schneller.

Aktuell ist es zu früh, diese Entwicklung seriös zu bewerten: Das Potenzial paketunabhängiger Container ist für Entwickler wie Anwender vielversprechend. Auf der anderen Seite sind Runtime-Umgebung plus Containeroverhead gewiss nicht leistungsfördernd. Kritisch ist auch, dass das Containerkonzept nicht gemeinsam verfolgt wird, sondern etwa bei Red Hat (Flat-



Überblick	Auf DVD
<b>Ubuntu Mate 16.10</b> (32 Bit) Ubuntu mit Mate-Desktop	<b>12</b>
<b>Lubuntu 16.10 LTS</b> (32 Bit) Ubuntu mit anspruchslosem LXDE-Desktop	<b>13</b>
<b>Xubuntu Core 16.10</b> (32 Bit) Ubuntu mit schlankem XFCE-Desktop	<b>14</b>
<b>Elementary OS 0.4</b> (64 Bit) Ubuntu-basiert mit schickem Pantheon-Desktop	<b>15</b>
<b>Q4-OS 1.6.3</b> (32 Bit) Debian-Variante für ältere Hardware	<b>16</b>
<b>System Rescue CD 4.8.3</b> (32/64 Bit) Bewährtes Notfall- und Zweitsystem	<b>17</b>
<b>Tiny Core 7.2</b> (32 Bit) Minimales Livesystem mit Firefox-Browser	<b>17</b>
<b>Ubuntu 16.10</b> (64 Bit) Ubuntu-Hauptvariante mit Unity-Oberfläche	<b>68</b>
<b>Extras und Tools</b> Boothelfer, Hardwareanalyse, Imaging-Software	
<b>25 Jahre Linux: Jubiläumspaket</b> Sechs Jahrgänge LinuxWelt als PDF (2011-2016)	<b>10</b>

pak) und Canocial (Snap) in separate Eigenentwicklungen mündet.

### Themen der aktuellen LinuxWelt

In dieser LinuxWelt werden diese neuen Container mehrfach angesprochen – so im Grundlagenartikel ab Seite 18 und in zwei Beiträgen zum Raspberry auf Seite 90 und 92. Im Zentrum der Ausgabe stehen aber klassische Themen: Das Serverspecial, der Schwerpunkt zur Linux-Systemverwaltung, die Rubrik zu „Linux im Eigenbau“ sowie die Vorstellungen des neuen Ubuntu 16.10 in mehreren Desktopvarianten bieten praxisorientierte Ratgeber zum optimierten Linux-Betrieb auf Desktop und Server.

### Die Heft-DVD mit acht Systemen

Die Heft-DVD enthält wie immer startklare Livesysteme aktueller Distributionen: Dieses Mal steht das neue Ubuntu 16.10 im Fokus. Sie erhalten die Hauptausgabe mit Unity-Desktop, ferner die Varianten mit Mate-, LXDE und XFCE-Desktop, die sich alle drei auch für ältere Hardware eignen. Ein echter Spezialist für ältere Rechner ist außerdem Q4-OS. Wer es schick haben will, greift zu Elementary OS, das technisch auf Ubuntu 16.04 basiert. Kurze Vor-

stellungen der Distributionen finden Sie ab Seite 12, den ausführlichen Bericht zur Ubuntu-Hauptausgabe ab Seite 68.

Um ein System zu starten, legen Sie die DVD ins Laufwerk und booten den PC von DVD. Dazu rufen Sie entweder beim Rechnerstart das Bios-Bootmenü auf oder Sie ändern die Bootreihenfolge im Bios. Im Menü der Heft-DVD wählen Sie dann eine Distribution aus.

Alle Systeme liegen auch als ISO-Images auf der DVD im Ordner „Image-Dateien“ und lassen sich

bootfähig auf CD/DVD oder auf USB-Stick schreiben.

Die einschlägigen Windows-Tools Imgburn, Unetbootin und Win 32 Disk Imager finden Sie ebenfalls auf der Heft-DVD. Unter Linux genügt dafür das Standard-Tool dd.

**Anlässlich des 25. Geburtstags von Linux** (siehe Seite 8) bietet die DVD noch ein besonderes Bonbon: Das Jubiläumspaket enthält die kompletten sechs Jahrgänge LinuxWelt 2011 bis 2016 im PDF-Format.



**Ubuntu 16.10 im Fokus: Die Heft-DVD startet vier Ubuntu-Livesysteme mit Installationsoption. Über die Weboberfläche der DVD erreichen Sie die Jahrgänge 2011–2016 der LinuxWelt.**



# Ubuntu Mate 16.10

Alles neu bei Ubuntu Mate: Die Arbeitsumgebung, die der offiziellen Ubuntu-Distribution (32 Bit-Variante auf Heft-DVD) ihren Namen gibt, wurde komplett umgeschrieben, um in der Programmunterstützung mit Gnome 3 gleichzuziehen.

Von David Wolski

**Ein Nischengewächs ist Ubuntu Mate schon lange nicht mehr. Es ist eine Linux-Distribution, die man getrost Einsteigern aller Couleur empfehlen kann, ohne sich dabei selbst einen langwierigen Supportjob aufzubürden.** Mit Mate auf dem Desktop kommt wohl jeder klar. Das Konzept ist von Gnome 2 übernommen, von dem diese Arbeitsumgebung abstammt und dessen Code es zum Teil übernommen hat. Dazu kommt in Ubuntu Mate 16.10 eine für Einsteiger stimmige Softwareauswahl sowie eine „Software-Boutique“, die eine Installation der populären Linux-Anwendungen bei der ersten Einrichtung per Klick im Willkommensbildschirm ermöglicht. Hier hat die Übersetzung ins Deutsche jetzt etwas mehr Aufmerksamkeit bekommen. Unterm Strich ist Ubuntu Mate toll für Linux-Neulinge, wobei die neueste Ausgabe 16.10 der Distribution, die seit eineinhalb Jahren ganz offiziell zum Ubuntu-Kreis gehört, als Nicht-LTS-Version trotzdem eher die Kenner ansprechen dürfte.

## Desktopumbau nach GTK3

Ubuntu Mate 16.10 stellt sich mit größeren Umbauten am Desktop selbst neu auf: Mate ist in der Version 1.16 enthalten, wurde mit GTK3-Bibliotheken kompiliert und ist damit fit für die Zukunft. Alle Gnome-3-Anwendungen fügen sich nun perfekt in den Mate-Desktop ein und konsequenterweise liegen auch die vorinstallierten Programme Firefox 49 sowie Libre Office 5.2.2 in der GTK3-Version vor. Bei

**Komplett eingerichtet: Der Willkommensbildschirm von Ubuntu Mate zeigt nicht nur Infos, sondern führt auch gleich zur Programmauswahl über die bequeme „Software-Boutique“.**



Libre Office kümmert sich das Zusatzpaket „libreoffice-gtk3“ um die Kompatibilität mit dem neuen Toolkit. Damit setzt sich Ubuntu Mate von anderen Distributionen mit diesem Desktop ab. Linux Mint 18 nutzt beispielsweise noch die alte Version dieses Gnome-Toolkits, das grafischen Anwendungen ihr Aussehen verleiht. Geplant war ursprünglich, diese wichtigen Schritte erst zur nächsten Ausgabe von Ubuntu Mate abzuschließen. Allerdings hat sich diese Ubuntu-Variante einen so großen Freundeskreis aufgebaut, dass die Arbeiten unerwartet schnell vorangehen konnten.

## Fazit: Ein wichtiger Schritt

Wer sich für diese Fortschritte bei Mates technischem Unterbau weniger interessiert, kann sich trotzdem über ein sehr sorgfältig eingerichtetes Desktopsystem freuen, das in Sachen Einsteigerfreundlichkeit den anderen Bewohnern des Ubuntu-Zoos den Rang abgelaufen hat. Die Umbauten machen sich nicht einmal durch einen merklich höheren Speicherbedarf bemerkbar – nur einige wenige Mega-

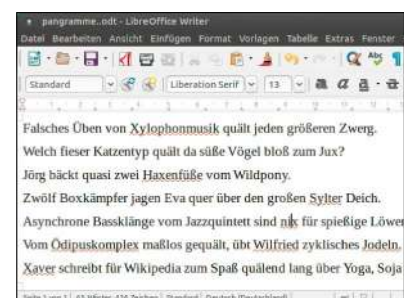
byte mehr verlangt das neue Toolkit GTK3 für den Desktop und bei Libre Office bei der Messung mit dem Analysewerkzeug `ps_mem.py` ([https://github.com/pixelb/ps\\_mem](https://github.com/pixelb/ps_mem)). Auf der Festplatte verlangt Ubuntu Mate 16.10 nach mindestens sechs GB. Auf der DVD liegt die Distribution so wie alle anderen Systeme in diesem Heft auch als originale ISO-Datei.

## Mehr Infos

**Website:** <https://ubuntu-mate.org>

**Dokumentation:**

<https://ubuntu-mate.org/about>



**GTK3 grüßt: Libre Office ist passend zum neuen Mate-Desktop auch mit neuem Toolkit vorinstalliert und verlangt nur wenige Megabyte mehr als mit GTK2.**



# Lubuntu 16.10

Lubuntu ist ein aktuelles Ubuntu 16.10 mit LXDE als Arbeitsfläche – dies voraussichtlich zum letzten Mal: Die Distribution (32-Bit-Variante auf Heft-DVD) befindet sich im Umbruch und wird bald zum nah verwandten LXQT-Desktop wechseln.

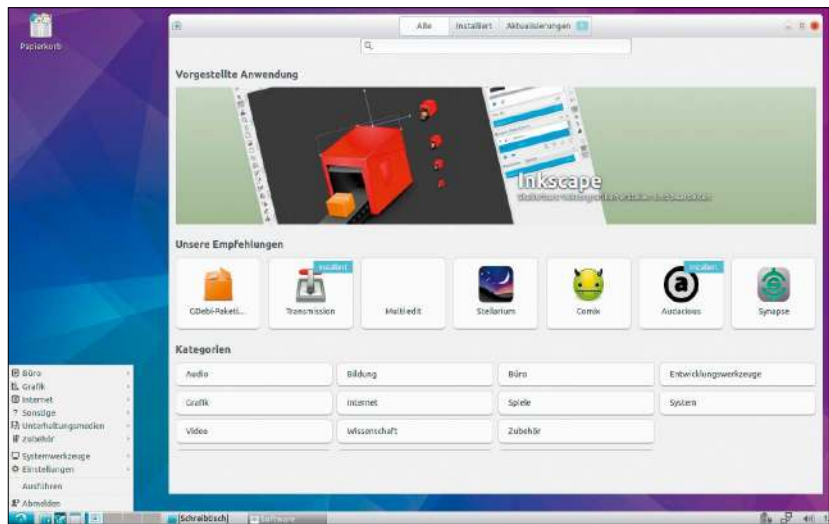
Von David Wolski

**Extraschlank: Diese offizielle Ubuntu-Ausgabe spricht speziell jene Anwender an, die kein schmückendes Beiwerk auf dem Desktop brauchen oder betagte Rechner nicht mehr mit Unity quälen wollen.**

Die LXDE-Oberfläche bietet einen reduzierten Desktop mit Taskleiste inklusive Applets für Sound, Netzwerk und Uhrzeit sowie ein Startmenü. Die anderen mitgebrachten Anwendungen sind von Gnome und XFCE übernommen, wobei es auch ganz beliebige Programme aus dem Ubuntu-Fundus zum Installieren gibt. Dies klingt zwar insgesamt nach Stückwerk und Flickenteppich, aber dem Entwicklerteam ist es seit der ersten Version vor über vier Jahren gelungen, aus den Komponenten um LXDE einen konsistenten und ansehnlichen Desktop zu gestalten.

## Genügsame Oberfläche

Was diese Distribution für Einsteiger interessant macht, die einen Rechner noch einige Jahre weiterbetreiben wollen, der nur mehr leistungsfähig genug für Windows Vista, 7 oder gar XP ist: Die Arbeitsumgebung folgt einem klassischen Konzept mit Arbeitsfläche, Anwendungsmenü links unten und gewohnter Taskleiste mit Infobereich. Damit kommt jeder Anwender klar. Der Supportzeitraum geht bei Lubuntu 16.10 nur bis Juni 2017. Frische Softwareversionen in den Paketquellen und ein neuer Kernel 4.8 machen diese Ausgabe gegenüber der LTS-Langzeitversion aber trotzdem attraktiv genug, wenn die vorherige Lubuntu-Version auf der verwendeten Hardware Pro-



**Vor dem Wechsel: Lubuntu hat LXDE als Arbeitsumgebung attraktiv gemacht. Da es aber Darstellungsprobleme bei GTK3-Programmen gibt, ist die Umstellung zu LXQT im Gange.**

bleme bereitet. LXDE ist gewohnt genügsam: Bibliotheken für Gnome- oder KDE-Anwendungen werden nur bei Bedarf geladen. Alle sonstigen Programme und Desktopkomponenten leiht sich LXDE von anderen Arbeitsumgebungen, wobei es schlanken Alternativen stets den Vortritt gibt: Dateimanager ist Pcfman 1.2.4 und als Browser ist Firefox 49 und nicht mehr Google Chromium mit von der Partie. Lubuntu verzichtet wie Xubuntu auf Libre Office, um stattdessen das leichtgewichtige Abiword und Gnumeric anzubieten. Libre Office 5.2.2 lässt sich natürlich nachinstallieren.

Zur Paketverwaltung stehen Synaptic und das Ubuntu Software Center bereit. Synaptic passt sich in die Desktopumgebung besser ein, da das Software-Center als Gnome-Programm mit GTK3 unter LXDE nicht perfekt aussieht. Diese Probleme wird erst LXQT ausräumen.

## Fazit: Schlicht ist nicht schlecht

Die nachträgliche Ergänzung von bewährten und leistungsfähigen Programmen ist bei Lubuntu ein Muss, denn die vorhandene Programmauswahl ist bis auf Firefox zu sparsam, um damit im Alltag arbeiten zu können. Zumindest Libre Office, VLC als Videoplayer und ein bequemer Dateimanager wie Nemo oder Krusader sind empfehlenswert.

Eine Installation auf Festplatte mit dem komfortablen Ubuntu-Installer benötigt bei der vorliegenden 32-Bit-Version vier GB mit der vorgegebenen Softwareauswahl. Lubuntu 16.10 (32 Bit) liegt auch als ISO-Datei auf Heft-DVD, für die Übertragung auf USB-Sticks.

## Mehr Infos

**Website:** <http://lubuntu.net>

**Dokumentation:**

<https://wiki.ubuntu.com/Lubuntu>



# Xubuntu Core 16.10

Nur das Nötigste: Xubuntu Core (32-Bit-Variante auf Heft-DVD) bringt außer dem XFCE-Desktop wenig mit. Es bleibt den Anwendern überlassen, die gewünschte Softwareausstattung selbst zu installieren.

Von David Wolski

**Xubuntu kann von sich behaupten, über den ansehnlichsten Desktop auf der Basis von XFCE zu verfügen. Das andernorts oft angestaubt wirkende XFCE zeigt sich hier dank den Anpassungen der Xubuntu-Entwickler von seiner besten Seite.** Dafür sorgt in der vorliegenden Ausgabe 16.10 das abermals überarbeitete Thema „Greybird“ mit feinen Farben. Weiterhin bleibt die Arbeitsumgebung in Sachen Hardwarehunger aber so anspruchslos, wie es von XFCE 4.12 zu erwarten ist. Xubuntu braucht keinen aktuellen PC, um ordentlich zu laufen, und der Desktop bleibt ohne laufende Programme unter 300 MB Speicherbedarf. Das ist noch ein Stück weniger, als Ubuntu Mate verlangt.

## XFCE mit Extras

Im Aufbau hat Xubuntu etwas mehr zu bieten als andere XFCE-Distributionen. Das Anwendungsmenü rechts oben ist nun das von Linux Mint bekannte „Whisker Menu“, das die installierten Programme nach Kategorien geordnet anzeigt und außerdem eine Suchfunktion bietet. Das herkömmliche einfache Menü ist aber ebenfalls vorhanden und man kann diese über das Kontextmenü der Leiste mit „Leiste -> Neue Elemente hinzufügen -> Anwendungsmenü“ reaktivieren. Für optische Reize sorgen die bereits aktivierten Effekte des Compositors, der Schattenwurf und Transparenz ohne 3D-fähige Grafikkarte liefert. Nützlich auf schmalen Notebookbildschirmen, wenn auch zu-

**Durchsuchbares Menü: Wie Linux Mint nutzt jetzt auch Xubuntu das Whisker Menu als Programmstarter. Ein Rechtsklick auf das Menüicon startet den Menüeditor Menulibre.**



nächst ungewohnt, ist die optionale Position des XFCE-Panels an einem der vertikalen Bildschirmränder im Modus „Schreibtischleiste“.

Neu ist bei Xubuntu 16.10 außerdem ein optionales PPA (externe Paketquelle), in der XFCE-Programme in einer GTK3-Version liegen. Dies ist einer der ersten großen Schritte zu einer XFCE-Version, die mit dem modernen Tool GTK3 aufgebaut ist.

## Fazit: Xubuntu als Bausatz

Die herkömmliche Ausgabe von Xubuntu 16.10 gibt sich in ihrer Softwareausstattung ebenso alternativ und genügsam wie Lubuntu. Xubuntu Core geht noch einen Schritt weiter und liefert außer dem Kernsystem kaum etwas mit.

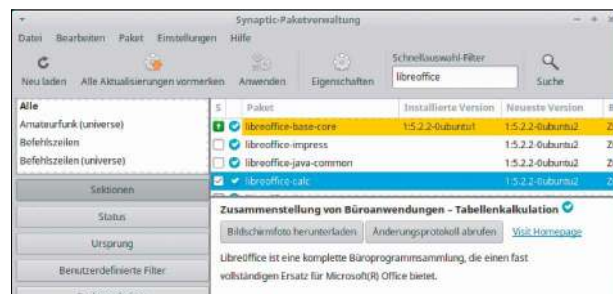
In der vorliegenden Ausgabe fehlt sogar ein grafischer Paketmanager: Die Einrichtung von Software muss daher per apt-get auf der Kommandozeile erfolgen. Xubuntu Core ist also die richtige Wahl für Puristen, die sich ihr System gerne selbst zusammenstellen. Auf der Festplatte benötigt das System in der vorliegenden 32-Bit-Version mindestens fünf GB, allerdings muss noch Speicherplatz für die eigentlichen Programme eingerechnet werden. Für die Übertragung auf einen USB-Stick ist Xubuntu Core 16.10 auch als ISO-Datei auf Heft-DVD vorhanden.

## Mehr Infos

**Website:** [www.xubuntu.org](http://www.xubuntu.org)

**Dokumentation:**

<https://wiki.ubuntu.com/Xubuntu>



**Das System vollstündigen: Als Paketmanager ist in Xubuntu Core zunächst nur apt-get in der Shell vorhanden. Synaptic ist deshalb eine gute Ergänzung.**





# Q4-OS 1.6.3

In diesem Debian-System (32-Bit-Variante auf Heft-DVD) kommt der Desktop Trinity zum Einsatz, der KDE 3.5 auferstehen lässt. Das Resultat ist ein klassischer Desktop mit frappierender Ähnlichkeit zu älteren Windows-Systemen.

Von David Wolski

**Eine Menge älterer Windows-PCs, die neuen Windows-Versionen nicht mehr gewachsen sind, wären durchaus noch in der Lage, ein schlankes Linux-System wie Debian 8 zu stemmen.** Um diese Geräte kümmert sich Q4-OS, das geringe Hardwareanforderungen und einen bekannt anmutenden Desktop kombiniert. Dieser Desktop mit dem Namen Trinity dürfte Windows-Umsteigern eine vertraute Arbeitsumgebung bieten und gleichzeitig erfahrenen Linux-Anwendern ein alter Bekannter sein. Denn Trinity ist aus KDE 3.5 entstanden, das schon seit KDE 4 nicht mehr weiterentwickelt wird, aber in dieser eigenen Abspaltung (Fork) weiterhin Fehlerbehebungen und kleine Ergänzungen bekommt. Deshalb funktioniert unter Trinity beispielsweise der aktuelle Network Manager, der Hardwaremanager Udev und der Fenster-Compositor Compton, der für dezente Effekte sorgt.

## Neues ergänzt Altbewährtes

Eine Menge älterer KDE-Programme wie das „Kontrollpanel“, der Dateimanager Konqueror und der Texteditor Kate sind in Trinity noch in ihrer einstigen Fassung vorhanden.

Bei den anderen Programmen für den Alltag setzt Q4-OS aber grundsätzlich auf neue Software und erleichtert Einsteigern die Einrichtung des Systems nach der Installation mit der Auswahl fertiger Softwaresets. Optional stehen so Libre Office 5, Chromium als Browser, VLC als Videoplayer und Thunderbird als Mailprogramm

**Retro: Der Trinity-Desktop ist eine Abspaltung von KDE 3, in der die damalige Umgebung mit Ergänzungen und Fehlerbehebungen weiterlebt. Q4-OS ist eines der Vorzeigesysteme.**

zur Verfügung. Unter Debian immer gerne gesehen ist auch die Möglichkeit, Mediacodecs per Klick nachzurüsten. Zur Verwaltung einzelner Pakete ist Synaptic vorinstalliert.

## Fazit und Hardwareanforderungen

Die Macher des Trinity-Desktops stammen aus dem Kubuntu-Umfeld und haben für ihre Abspaltung nicht nur Lob, sondern auch Kopfschütteln aus der KDE-Anwenderschaft bekommen. Warum alte Technologie weiterführen? Eine Distribution wie Q4-OS zeigt aber, dass KDE mit den nötigen Zusätzen nicht obsolet ist.

Es handelt sich um einen stimmigen Desktop für konservative Anwender und für Umsteiger, die bisher mit Win-



dows XP arbeiteten. Etwas weniger als 200 MB RAM belegt die Desktopumgebung nach dem Start und kommt im Betrieb auch mit Ein-Kern-Prozessoren noch gut aus.

Von Heft-DVD startet Q4os als Livesystem, zunächst in englischer Sprache. Der Installer, eine Variante des Programms, das auch in Linux Mint Debian Edition zur Einrichtung dient, ist aber gleich in Deutsch verfügbar. Das fertig installierte System bietet nach dem ersten Boot an, alle deutschen Sprachpakete für Firefox, Libre Office und Co. an Bord zu holen.

## Mehr Infos

**Website:** <http://q4os.org>

**Dokumentation:**

<http://q4os.org/documents.html>



**Netter Willkommensgruß:**

**Hier bietet Q4-OS an, Multimedia-Codecs und Softwarezusammenstellungen mit wenigen Klicks nachzurüsten.**

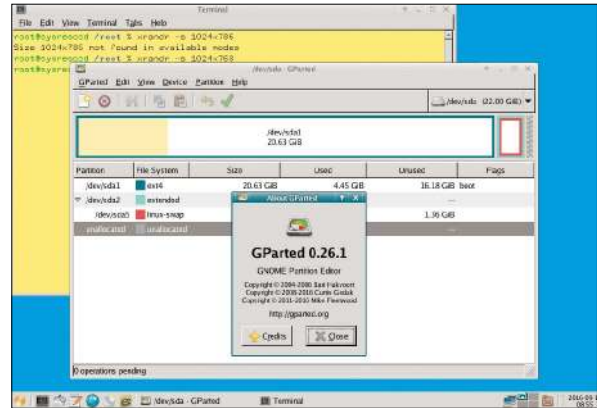


# System Rescue CD 4.8.3

Auf keiner LinuxWelt-DVD soll der mächtige Partitionierer Gparted fehlen – in aktueller Version und dazu in einem Livesystem untergebracht. Nicht zuletzt deshalb ist die System Rescue CD (32 Bit und 64 Bit) auf Heft-DVD. Dieses Livesystem wirkt spartanisch, ist mit seinen Tools aber bewährt gut für die Aufgabe als Rettungs- und Notfallsystem ausgestattet.

Die System Rescue CD liefert hauptsächlich Programme zur Datenrettung und Systemreparatur – zu meist Kommandozeilenprogramme. Da es sich auf einer grafischen Oberfläche angenehmer arbeiten lässt, ist das schlanke XFCE 4.12 dabei. Alle wichtigen Programme sind in dessen Anwendungsmenü untergebracht: Neben Gparted 0.26-1, Photorec zur

Wiederherstellung gelöschter Dateien und Testdisk zur Wiederbelebung von Partitionen gibt es Texteditoren, einen Hex-Editor sowie den schlanken Webbrowser Midori 0.5.5. Für die Arbeit mit Dateien steht der Zwei-Fenster-Dateimanager Emel FM für die grafische Oberfläche bereit. Das Multibootmenü der Heft-DVD bietet eine Menge Startoptionen für die System Rescue CD 4.8.3: Sie können das Livesystem wahlweise in der 32- und 64-Bit-Variante booten oder nur im Textmodus starten. Das Livesystem liegt zur



Übertragung auf einen USB-Stick per dd auch als ISO-Datei auf Heft-DVD.

## Mehr Infos

**Website:** [www.sysresccd.org](http://www.sysresccd.org)

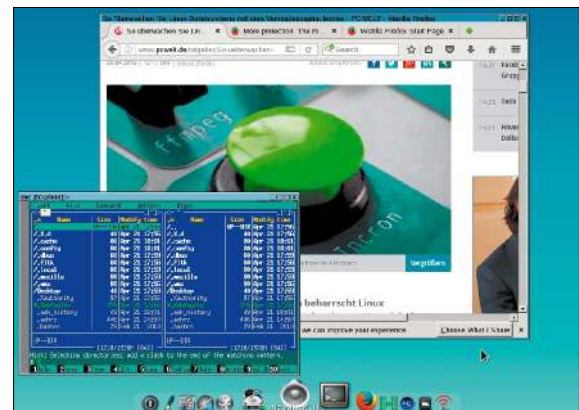
**Dokumentation:** [www.sysresccd.org/Online-Manual-DE](http://www.sysresccd.org/Online-Manual-DE)

# Tiny Core 7.2

Ein winziges Livesystem, das vor allem als ausbaufähige Surfstation arbeiten soll: Firefox ESR 45 ist vorinstalliert, ferner Treiber für verbreitete WLAN-Chips, um sofort online gehen zu können. Tiny Core ist an sich kein schlüsselfertiges System und ist „nackt“, nur mit grafischen Desktop und eigenem Paketmanager, lediglich zehn MB groß. In diesem minimalen Auslieferungszustand müssen Anwender benötigte Programme zur Laufzeit selbst installieren, inklusive den Treibern und Tools für die Verbindung zu WLAN-Verbindungen. Diese Ausstattung ist für jedes Anwendungsszenario zu mager. Die LinuxWelt-Edition von Tiny Core auf DVD (32 Bit) hat daher schon die wichtigsten Komponenten im Gepäck, um per Ethernet oder WLAN mit einem aktuellen Fire-

fox 45 ESR online zu gehen. Die LinuxWelt-Edition enthält auch die notwendigen Firmwarepakete für die verbreiteten Wireless-Chipsätze von Intel, Atheros, Broadcom, Realtek, Marvell, Qlogic, Texas Instruments, Eagle und Neterion. Um eine WLAN-Verbindung aufzubauen, klickt man im unteren Dock auf das rote Wireless-Symbol und gibt im Terminalfenster die Verbindungsdaten für das ausgewählte WLAN ein. Deutsche Tastaturbelegung ist voreingestellt, das System selbst liegt aber in Englisch vor.

Als Dateimanager dienen Pcmamf und der Midnight Commander. Der Open-SSH-Client für Netzwerkverbin-



dungen erlaubt den Zugriff auf andere Linux-PCs über SSH für den Datenaustausch. Weitere Anwendungen gibt es zum Nachinstallieren über einen Paketmanager. Tincore läuft auf jedem PC ab Pentium II.

## Mehr Infos

**Website:** [www.tinycorelinux.net](http://www.tinycorelinux.net)

**Dokumentation:**

<http://distro.ibiblio.org/tinycorelinux>

# Die Container kommen

App-Container vereinfachen die Softwareinstallation unter Linux. Zwischen den App-Formaten „Snap“ von Canonical und „Flatpak“ der Gnome-Entwicklergemeinschaft zeichnet sich Rivalität ab. Hier folgt eine Gegenüberstellung der Techniken.

Von David Wolski



Quelle: Maersk Line (<http://bit.ly/2t4uLPP>), modifiziert von LinuxWelt, CC BY-SA 2.0 (<http://bit.ly/1dlkqPT>)

**Zwei konkurrierende App-Formate treten an, mit jeweils ähnlichen Containertechniken ein altes Linux-Problem zu lösen:** Unter Softwareentwicklern im Linux-Umfeld herrscht Einigkeit darüber, dass die Bereitstellung neuer Softwarepakete für die enorm vielen Linux-Distributionen ein Graus ist. Denn die Konfektionierung von Software muss nicht nur in diversen Paketformaten wie DEB und RPM für unterschiedliche Linux-Systeme erfolgen – sondern meist auch für mehrere Versionen einer Distribution. Die Pflege von Paketen ist deshalb für die Macher einer Distribution (Maintainer) mit hohem Aufwand verbunden. Für den Endanwender ist es oft eine Enttäuschung, wenn aus diesem Grund die aktuellen Versionen wichtiger Programme nicht in den offiziellen Paketquellen vorliegen.

## Programme als Apps

Ein Blick über das Pinguin-Reservat hinaus zeigt, wie andere Linux-basierte Systeme das Problem lösen: ChromeOS und Android lassen den Anwender Software nur in Form von Apps installieren, die innerhalb einer definierten Runtime läuft – abgeschottet vom Kernbetriebssystem.

Von diesem Konzept inspiriert sind die beiden tonangebenden App-Formate für Linux-Distributionen, „Snap“ und „Flatpak“. Beide wollen die Softwareinstallation unter Linux für Anwender erleichtern und Entwicklern einen einfacheren Weg bieten, Programme in universellen Apps-Containern auszuliefern.

Diese Container setzen auf einer Runtime auf, die auf dem Linux-System als Grundvoraussetzung zwingend vorhanden sein muss. Die Container

selbst dürfen, anders als herkömmliche Linux-Pakete, ihre Bibliotheken in der passenden Version mitbringen. Konflikte mit gleichnamigen Bibliotheken anderer Version sind ausgeschlossen, weil jeder App-Container von anderen Apps sowie vom Kernsystem abgeschottet ist und sich in sein eigenes Verzeichnis installiert. Es handelt sich bei beiden App-Formaten um Open-Source-Technologien, die Linux-Distributionen ergänzen.

Ein kompletter Ersatz für die bewährten Paketsysteme sind diese Container nicht und alle Distributionen verwenden auch weiterhin ihr natives Paketformat für offizielle Pakete.

Die Gemeinsamkeiten von Snap und Flatpak-Apps enden hier auch schon, denn die beiden Techniken haben teils konkurrierende Entwicklergemeinschaften hinter sich geschart und be-

```
daver@fedora:~$ flatpak install gnome org.gnome.Platform//3.22
Installing: org.gnome.Platform/x86_64/3.22 from gnome

11 delta parts, 74 loose fetched; 178772 KiB transferred in 125 seconds
Installing: org.gnome.Platform.Locale/x86_64/3.22 from gnome

1 metadata, 0 content objects fetched; 313 B transferred in 3 seconds
[daver@fedora ~]$ flatpak remote-ls gnome-apps --app
org.gnome.Builder
org.gnome.Calculator
org.gnome.Calendar
org.gnome.Characters
org.gnome.Dictionary
org.gnome.Documents
org.gnome.Epiphany
org.gnome.Evince
org.gnome.Geary
org.gnome.Glade
org.gnome.Maps
org.gnome.Nautilus
org.gnome.Photos
org.gnome.Polari
org.gnome.Rhythmbox3
org.gnome.TODO
```

**Flatpaks in Fedora 25 (Beta): In der grafischen Paketverwaltung von Gnome tauchen Flatpaks bisher nicht auf. Für Installationen ist die Exkursion in die Kommandozeile nötig.**

vorzuzug jeweils eine andere Distribution als Aushängeschild. „Flatpak“ ist ein App-Format der Gnome-Entwicklergemeinschaft und Red Hat, während „Snap“ eine Idee von Canonical ist und deshalb vornehmlich im Ubuntu-Umkreis zum Einsatz kommt. Entstanden sind die unterschiedlichen Ansätze beinahe zeitgleich, ohne dass einer vom anderen maßgebliche Ideen übernommen hat.

### Flatpak: Apps mit Gnome-Gen

Die Idee hinter Flatpaks geht zwar auf einen Red-Hat-Entwickler zurück, die Umsetzung ist aber von Anfang an nicht an eine bestimmte Distribution gebunden, sondern an die Desktopumgebung Gnome. Früh holte man deshalb die Gnome Foundation sowie das Konsortium von Freedesktop.org mit ins Boot, um eine gut dokumentierte Laufzeitumgebung für Flatpaks zu definieren, die als „Xdg-App“ im Mai 2016 mit der Veröffentlichung von Gnome 3.22 und Fedora 24 erstmals einer breiteren Anwenderschaft vorgestellt wurde.

Die Ziele von Flatpak sind hoch gesteckt: Neben den für isolierte Container relevanten Funktionen des Linux-Kernels wie Cgroups und Namespaces, die Systemd verwaltet, sollen Flatpak-Apps auch auf dem Desktop in einer

sicheren Sandbox laufen. Das ist im Prinzip vergleichbar mit Smartphone-Apps in Android und iOS. Der Displayserver Wayland, der jetzt in Fedora 25 das herkömmliche Xorg als Unterlage für den Desktop und grafische Programme ersetzt, sperrt Flatpaks in ihr eigenes Fenster ein. Die Laufzeitumgebung kontrolliert zudem den Zugriff auf Dateisystem, eigene Dateien sowie Hardwarekomponenten und wird sich bei möglicherweise unsicheren Zugriffen die Bestätigung der Anwender einholen.

Bei Flatpaks nimmt das Thema Sicherheit einen hohen Stellenwert ein, in der jetzigen Frühform sind aber noch nicht alle Sicherheitsmechanismen umgesetzt.

Die Grundlage von Flatpak-Apps sind neben der Xdg-App als Laufzeitumgebung einige weitere Runtimes, die ebenfalls App-Container sind und die beispielsweise eine Basis für Gnome- oder KDE-Apps liefern. Diese Modularisierung soll verhindern, dass einzelne Flatpaks wegen zahlreicher Hucklepack-Bibliotheken enorme Ausmaße annehmen.

**In der Praxis:** Obwohl Flatpaks universell funktionieren und es Runtime für andere Distributionen wie Arch und Debian (Unstable) gibt, sind diese Apps bisher nur unter Fedora 25 sofort

## Steckbrief: Flatpak



**Das App-Format der Gnome-Foundation, Red Hat und Freedesktop.org legt großen Wert auf sichere Sandboxes.**

**Projekt-Webseite:** <http://flatpak.org>

**Distributionen:** Fedora 24/25. In Arch Linux, Debian Sid und Ubuntu nachrüstbar

### Pro und Contra

- + breite Entwicklergemeinschaft
- + solide Sicherheitsmechanismen
- (noch) kein grafischer App-Store
- wenige Apps verfügbar (Stand November 2016)

einsatzbereit, das sich zum Redaktionsschluss noch in der Betaphase befand. Ohne Ausflüge in die Kommandozeile mit dem Tool flatpak geht es bislang nicht, denn ein grafischer Paketmanager für Flatpaks fehlt noch. Das konterkariert momentan den eigentlichen Einsatzzweck der Flatpaks, die Installationen einfacher machen sollen. Eine Liste installierbarer Flatpaks zeigt die Übersicht <http://flatpak.org/apps.html>.

### Snap: Apps für Ubuntu und Co

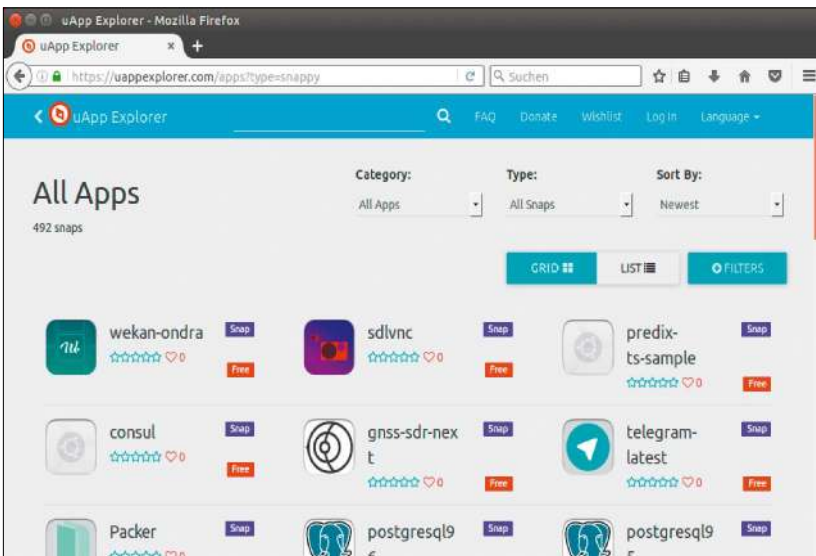
Mit der Veröffentlichung von Ubuntu 16.04 LTS hat Canonical eine hauseigene Entwicklung auf den Linux-Desktop gebracht: Snaps gehen ursprünglich auf das Paketformat „Click“ zurück, das vor rund vier Jahren für Ubuntu Touch für Tablets und Smartphones erdacht wurde. Zudem nahm die für Cloudinstanzen optimierte Ubuntu-Variante „Ubuntu Snappy Core“ dieses Format auf, um das DEB-Paketensystem durch modulare Containerdateien zu ersetzen.

Erst der Schritt auf die Desktopausgabe Ubuntu im Frühjahr 2016 etablierte diese experimentellen Anwendungscontainer als App-Format.

Snaps sind komprimierte Dateien, die ein eigenes Dateisystem enthalten. Zur Installation, Aktualisierung und

```
yaketty@yak: ~
yaketty@yak:~$ snap find krita
Name Version Developer Notes Summary
krita 3.0.1.1-snap16 krita - Krita: the free digital painting studio
yaketty@yak:~$ sudo snap install krita
[sudo] Passwort für yaketty:
ubuntu-core 4.30 MB / 74.93 MB [=>-----] 5.73% 2.1
4 MBubuntu-core 9.08 MB / 74.93 MB [==>-----] 12.11% 2.15
krita (stable) 3.0.1.1-snap16 from 'krita' installed
yaketty@yak:~$
```

Installation von Snaps per Kommandozeile: Das Terminaltool snap findet und installiert Snap-Apps. In Ubuntu 16.10 kann das inzwischen auch der grafische Paketmanager.



Snap-Verzeichnis: Die Orientierung, welche Anwendungen es bereits als Snap gibt, fällt dank Canonicals zentralem Ansatz einfacher als bei den dezentral aufgestellten Flatpaks.

zum Löschen dient der App-Manager „Snapd“, der Snaps im Verzeichnis „/var/lib/snapd/snaps“ ablegt und deren Inhalt unterhalb von „/snap“ jeweils als abgeschottetes Dateisystem einhängt. Snaps dürfen deshalb wie Flatpaks ihre eigenen Bibliotheksversionen mitbringen. Konflikte mit anderen Snaps oder mit dem Basissystem gibt es nicht, da die Apps in einer Sandbox laufen und in Ubuntu zusätzlich mit dem Kernel-Modul Apparmor abgesichert werden.

Um wirklich sicher abgeschottet auf einem Desktop zu laufen, verlangen Snaps eigentlich auch noch den Displaymanager Mir, eine Eigenentwicklung Canonicals, die noch nicht alltagstauglich ist. Bis Mir fertig ist, sind Snaps also noch nicht vollständig si-

cher. Neben einzelnen Apps gibt es auch bei Snaps inzwischen nachträglich eingeführte Runtimes, die ganze Runtimes mit gemeinsamen Bibliotheken mitbringen und damit den Umfang von Snaps reduzieren helfen. Zudem ist bereits die Versionsverwaltung eingebaut: Veränderte Dateien gehen in die einzelnen App-Verzeichnisse, die stets eine Versionsnummer tragen. Gibt es Probleme mit einer neuen App-Version, können Anwender auf einen früheren Stand zurückkehren.

**In der Praxis:** In Ubuntu 16.04 LTS und 16.10 (auf Heft-DVD) dürfen Snaps bereits installiert werden. Hier funktioniert bereits der übliche grafische Paketmanager „Ubuntu-Software“, der neben herkömmlichen Paketen auch Snaps zur Installation

## Steckbrief: Snaps

Das vornehmlich für Ubuntu von Canonical entwickelte App-Format geht auf die hauseigenen Click-Pakete für Ubuntu Touch zurück.

**Projekt-Webseite:** <http://snapcraft.io>  
**Distributionen:** Ubuntu und Derivate ab Version 16.04, in vielen anderen Distributionen nachrüstbar

### Pro und Contra

- + im Paketmanager „Ubuntu-Software“ integriert
- + inkrementelle Snap-Updates
- zunächst nur ein zentrales App-Verzeichnis
- größerer Platzbedarf durch redundante Dateien

anzeigt. Natürlich geht es auch in der Kommandozeile, in welcher der Befehl `snap find [Begriff]` das Snap-Repository durchsucht und der Befehl `sudo snap install [Name]` ein neues Snap-Paket installiert. Eine komplette Liste der bisher verfügbaren Snaps zeigt die Seite <https://uappexplorer.com> an.

## Fazit: Snaps haben Momentum

Auch wenn Flatpaks eine breitere Unterstützung seitens einiger Open-Source-Größen wie Red Hat und der GNOME Foundation genießen und ein dezentrales Konzept verfolgen, hat Canonical mit seinen Snaps bisher flotte Fortschritte vorgelegt. So wie Flatpaks sind auch Snaps eine sehr junge Technologie, die noch nicht ausgereift ist. Canonical ist es aber gelungen, seinen App-Ansatz schneller in eine benutzbare Form zu bringen. Das bisher zentrale App-Verzeichnis mag nicht jedem Open-Source-Entwickler gefallen. Mit frühen Ankündigungen, den App-Manager „Snapd“ und damit Snaps auf alle wichtigen Distributionen zu portieren, hat Canonical trotzdem ein größeres Momentum hinter seinem App-Format versammelt.



**Sonderheft für nur 9,90€**

Auf Heft-DVD: Heimnetz-Power-Box 2017

Jetzt bestellen unter [www.pcwelt.de/wlan](http://www.pcwelt.de/wlan) oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen
2. Foto machen
3. Foto an [shop@pcwelt.de](mailto:shop@pcwelt.de)

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft WLAN für nur 9,90€.

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

<b>ABONNIEREN</b>	Vorname / Name		<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug. <input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.	
	Straße / Nr.		Geldinstitut	
	PLZ / Ort	Geburtsstag TT MM JJJJ		IBAN
	Telefon / Handy	E-Mail		BIC
<b>BEZAHLEN</b>	Datum / Unterschrift des neuen Lesers			

# Linux ohne Ablaufdatum

Die Aktualisierung eines Linux-Systems auf die nächste Version ist für viele Anwender ein festes Ritual. Es geht aber auch anders: Linux-Distributionen ohne Ablaufdatum machen das System zum Dauerläufer.



Von David Wolski

**Eine Linux-Distribution besteht aus zahlreichen Komponenten, die ineinander greifen und aufeinander aufbauen.** Damit die Summe der Komponenten überhaupt ein stabiles System ergeben, müssen deren Versionen zusammenpassen und ausreichend getestet sein. Um dies zu gewährleisten, bevorzugen die meisten Linux-Distributionen ein Veröffentlichungsmodell nach definierten Meilensteinen und festen Terminen.

Dieses Entwicklungsmodell bringt zwangsläufig ein Ablaufdatum mit sich. Um Anwendern ein länger unterstütztes System zu bieten, gibt es Distributionen wie Debian mit weit längeren Entwicklungszyklen und auch Ubuntu schickt alle zwei Jahre eine Version mit Langzeitsupport von fünf Jahren ins Rennen.

Bei solchen Systemen gibt es indes ein anderes Problem: Die meisten Pakete verharren sehr lange bei älteren Programmversionen.

## Rolling Release: Für immer jung

Diesem Dilemma setzen fortwährend aktualisierte Distributionen ein anderes Entwicklungsmodell entgegen: Statt festgelegter Meilensteine und Veröffentlichungstermine gibt es fortlaufende Aktualisierungen in kleineren Portionen. Einzelne Paketgruppen werden auf den neusten Stand gebracht und nach Tests über die Paketquellen dann an die installierten Systeme ausgeliefert.

„Rolling Release“ nennt sich dieses Entwicklungsmodell, das besonders unter fortgeschrittenen Anwendern in den letzten Jahren immer beliebter wurde. Ein Rolling Release veraltet nicht zu einem bestimmten Stichtag und versorgt sich, anders als Distributionen mit Langzeitsupport, ohne Neuinstallation fortwährend mit frischen Paketversionen. Wer ein Linux-System dieser Bauart einsetzt, ist nah am Puls aktueller Entwicklungen und bekommt frische Kernel samt Modulen, Treiber

sowie die wichtigen Anwendungsprogramme besonders frühzeitig.

Auch dies hat natürlich Nachteile: Die Pakete sind weniger ausgiebig getestet – im Laufe der Zeit werden also unvermeidlich Bugs oder gar kleinere Inkompatibilitäten zwischen Systemkomponenten auftreten. Im schlimmsten Fall wird die neue Version eines Programms zunächst nicht stabil laufen. In diesem Fall müssen sich Anwender von Rolling Releases selbst zu helfen wissen und mit dem Paketmanager beispielsweise zu einer älteren Version eines betroffenen Programms zurückkehren.

Die Analyse und Lösung solcher Probleme setzt einige Erfahrung mit Linux voraus, wengleich katastrophale Bugs selten sind. Die großen Linux-Distributionen mit einem Rolling-Release-Modell haben den Anspruch, fortgeschrittenen Nutzern ein alltags-taugliches System bereitzustellen. Dieser Beitrag stellt die wichtigsten fünf

Kandidaten vor. Allen ist gemeinsam, dass der Pflegeaufwand deutlicher höher ausfällt und dass es stets viele Updates gibt, die nur mit einer flotten Internetverbindung im Alltag erträglich sind. Für den Serverbetrieb, bei dem es auf möglichst geringen Administrationsaufwand über Jahre ankommt, ist keine dieser Distributionen geeignet. Auf Testservern und Serversystemen im LAN machen einige Kandidaten aber durchaus eine gute Figur.

### Kompromissloses Arch Linux



**Diese Distribution** läutete nicht nur den Aufstieg von Rolling Releases ein, sondern auch eine Renaissance der Selbstbau-Distributionen. Denn Arch Linux ist ein Linux-Gewächs, das eifrige und erfahrene Gärtner dazu einlädt, ein immergrünes System aus wenigen Samen selbst zu züchten. Es gibt ein robustes Paketsystem, das Entwicklern die Erstellung von Arch-Paketen mit sehr wenig Überbau erlaubt. Alle Bestandteile sind deshalb stets sehr aktuell, wenn auch auf das Kernsystem begrenzt. Zahlreiche weitere Pakete liefern inoffizielle AUR-Paketquellen, die es mit einem ausgefeilten Build-System erlauben, aus dem Quellcode von Programmen fertige Pakete zu kompilieren.

Eine gehörige Einstiegshürde ist die Installation von Arch Linux, die auf einem minimalem Installationssystem mit viel Handarbeit und einigen helfenden Scripts erfolgen muss.

Die Dokumentation dazu im Arch Wiki (<https://wiki.archlinux.org>) ist jedoch hervorragend und ein genaues Studium der Installationsanleitungen ist Pflicht. Eine Arch-Variante mit niedrigerer Einstiegshürde ist Antergos, das einen grafischen Installer per Livesystem bereitstellt.

#### Arch Linux

Ein System ohne Kompromisse und mit häufigen Updates: Der Star unter den Rolling Releases setzt Anwendern erst mal eine hohe Lernkurve vor, die schon bei der Installation beginnt.

**Webseite:** [www.archlinux.de](http://www.archlinux.de)

```
First data block=0
Maximum filesystem blocks=2004877312
60 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
8144 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

root@archiso ~ # mkswap /dev/sda2
Setting up swap space version 1, size = 572980 KiB
no label, UUID=ad273537-348c-4c58-9c13-1155ba769735
root@archiso ~ # swapon /dev/sda2
root@archiso ~ # mount /dev/sda1 /mnt
root@archiso ~ # pacstrap /mnt base base-devel vim mc htop_
```

**Am Anfang steht die Befehlszeile: Ein pures Arch Linux muss mit wenigen Hilfestellungen manuell installiert werden. Arch-Abkömmling Manjaro vereinfacht die Installation.**

**Einsatzgebiet:** Desktop, Testserver, Softwareentwicklung

**Aktualität:** sehr hoch

**Zielgruppe:** Fortgeschrittene, Experten, Linux-Hipster

### Manjaro – Arch mit Installer



**Manjaro ist** zwar ein Abkömmling von Arch Linux, allerdings geht die kleine Distribution inzwischen doch viele eigene Wege, so dass sie nicht mehr mit Arch gleichzusetzen ist.

Die Unterschiede beginnen damit, dass Manjaro nicht aus den gleichen Paketquellen wie Arch schöpft, sondern eigene Repositories bereitstellt. Hier landen neue Paketversionen mit ein paar Wochen Verzögerung. Ein Umstand, der Manjaro seitens der Arch-Gemeinde schon harsche Kritik eingebracht hat, wenn sicherheitsrelevante Aktualisierungen nicht früh genug zu Anwendern kommen. Die Entschleunigung gibt den Manjaro-Machern aber theoretisch noch die Möglichkeit, Bugs und Probleme auszumerzen, oder ein Update vorerst zurückzuziehen.

Manjaro sucht die Balance zwischen frischen Paketen und Stabilität. In der Praxis unterscheidet sich Manjaro von Arch kaum.

#### Manjaro Linux

Arch-Abkömmling für angehende Experten, denen pures Arch doch zu um-

ständig erscheint. Manjaro legt regelmäßig neue Ausgaben eines installierbaren Livesystems vor.

**Webseite:** <https://manjaro.org>

**Einsatzgebiet:** Desktop

**Aktualität:** hoch

**Zielgruppe:**

Arch-Einsteiger mit Linux-Know-how

### Open Suse Tumbleweed



**Open Suse hat** nicht den Ruf, ein System mit den neuesten Paketen zu sein. Das System macht eher den Eindruck, dass die Entwicklung seit Leap, das Kernkomponenten vom konservativen Suse Enterprise Live übernimmt, ein paar Versionsnummern gegenüber vergleichbaren Distributionen hinterherhinkt.

Das muss aber nicht sein: Open Suse Tumbleweed ist ein Rolling Release, der sich aus fortwährend aktualisierten Paketrepositories zusammensetzt. Tumbleweed ist ein eigener Zweig von Open Suse und kann recht komfortabel aus einem eigenen Livesystem heraus mit Yast installiert werden. Der Umbau eines stabilen Open Suse Leap zu Tumbleweed empfiehlt sich hingegen nicht, da die resultierenden Paketkonflikte erfahrungsgemäß zu viel Kopfzerbrechen bereiten.

#### Open Suse Tumbleweed

Wenn Open Suse nach der Änderung des Entwicklungsmodells zu Leap

nicht mehr aktuell genug erscheint, liefert der Zweig „Tumbleweed“ aktuellere Pakete. Das System sollte frisch installiert werden.

**Webseite:** <https://de.opensuse.org/>

**Portal:** Tumbleweed

**Einsatzgebiet:** Desktop und Server

**Aktualität:** mittel

**Zielgruppe:** Open-Suse-Fans, die sich aktuellere Pakete wünschen

### Debian Sid

**Eine Sonderstellung** unter den Rolling Releases nimmt Debian „Sid“ ein, da es sich um eine Vorstufe zum stabilen Debian handelt und um

keine eigenständige Distribution. Vorstufe heißt, dass hier Paketquellen des noch instabilen Debian-Zweigs zusammengefasst sind, aus welchen das künftige Debian bestehen wird. „Instabil“ bedeutet aber in diesem Fall nicht, dass ein Debian-System aus diesen Paketversionen von großen Bugs heimgesucht wird. Alle Pakete, die in „Sid“ landen, haben die experimentelle Phase bereits durchschritten. Die Softwareversionen sind dabei nicht so weit vorausseilend wie etwa bei Arch Linux. So steht der Kernel in Debian „Sid“ weiterhin bei Version 4.5. Ein reguläres stabiles Debian kann durch den Wechsel der Paketquellen in ein Debian Sid umgewandelt werden. Auch andere Distributionen schöpfen aus diesen Quellen, beispielsweise Ubuntu.

Mit der Variante Siduction (<https://wiki.siduction.de>) gibt es auch eine eigene Distribution, die ein pures Debian „Sid“ aus einem installierbaren Livesystem einrichtet.

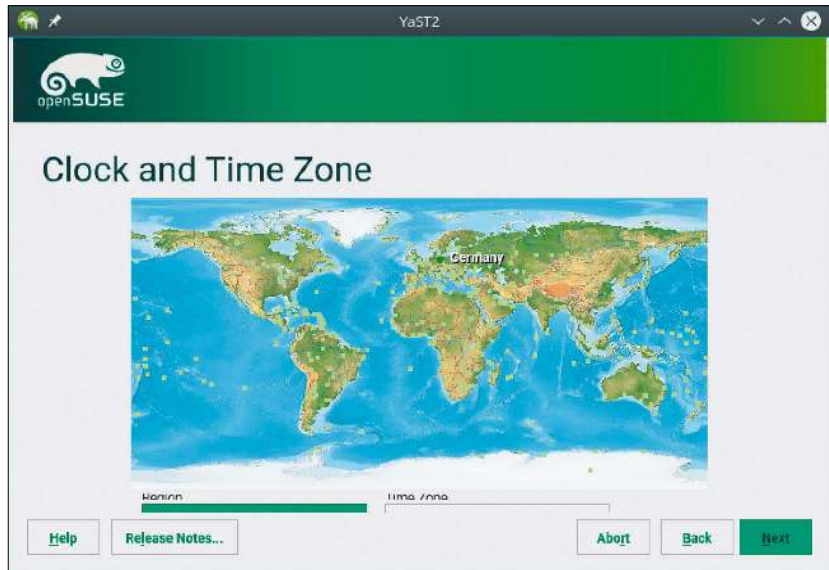
### Debian Sid

Der Weg eines Pakets zu einer neuen Debian-Ausgabe verläuft von den Zweigen „Experimental“ zu „Unstable“ und dann „Testing“. In „Unstable“ liegt Debian als Rolling Release vor.

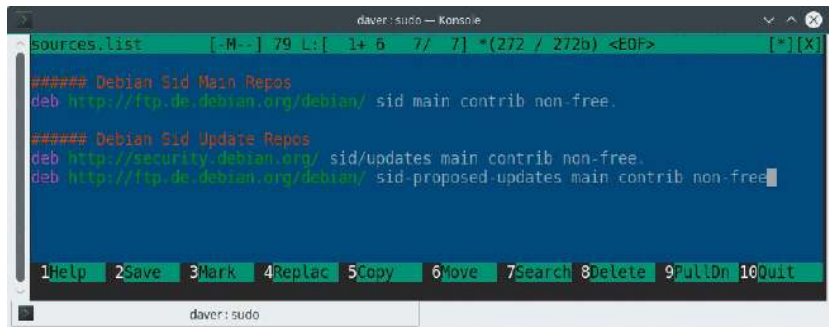
**Webseite:** <https://wiki.debian.org/DebianUnstable>

**Einsatzgebiet:** Desktop und Server

**Aktualität:** mittel



**Open Suse mit frischen Paketen: Für den Zweig „Tumbleweed“ liegt auch wieder ein installierbares Livesystem vor. Die Einrichtung übernimmt das bekannte Werkzeug „Yast“.**



**Ein Schritt zu Sid: Mit dem Wechsel der Paketquellen (Repositories) in der Datei „sources.list“ des Debian-Paketmanagers lässt sich ein reguläres Debian zu einem Debian Sid machen.**

**Zielgruppe:** Debian-Experten und solche, die es werden wollen

### Gentoo Linux



**Über diese Distribution,** die als Vorläufer von Arch gelten darf, wird nur mehr selten geschrieben und gesprochen. Dennoch ist Gentoo eine feste Größe, zumal sich illustre Kernel-Entwickler darum kümmern, Google die Distribution als technische Grundlage für das immens erfolgreiche Chrome-OS gewählt hat und neuralgische IT-Systeme der Finanzindustrie damit auf ihren hochspezialisierten Servern arbeiten.

Obwohl das Benutzerumfeld in den letzten Jahren viele Anwender an Arch verloren hat, ist Gentoo ein wichtiger

Baustein in der Erfolgsgeschichte von Linux. Denn es bleibt das einzige Rolling Release, das sich wirklich uneingeschränkt für Server eignet – vorausgesetzt, die Admins haben das Durchhaltevermögen, sich in Gentoo einzuarbeiten.

### Gentoo Linux

Die Distribution zeichnet sich durch ein Paketmanagement aus, welches von Free BSD inspiriert ist und Programme bei der Installation auf Wunsch frisch und optimal kompiliert.

**Webseite:** [www.gentoo.de](http://www.gentoo.de)

**Einsatzgebiet:**

Server, Desktop, Entwicklung

**Aktualität:** sehr hoch

**Zielgruppe:**

Profis, Entwickler und Freaks

# Sagen Sie uns Ihre Meinung – und gewinnen Sie!

Wir möchten Linux-Hefte machen, die ganz Ihren Bedürfnissen und Interessen entsprechen. Dabei können Sie uns helfen! Füllen Sie einfach unseren Fragebogen im Internet aus. Das Beantworten der Fragen dauert nur rund zehn Minuten.

**Das Schweizer Messer für den Linux-Administrator!**

## Linux-Server

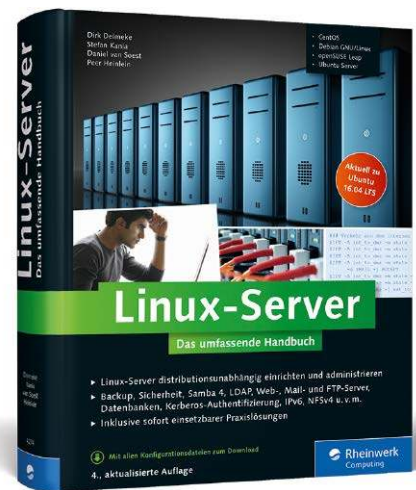
**Das umfassende Handbuch**

- Linux-Server distributionsunabhängig einrichten und administrieren
- Backup, Sicherheit, Samba, LDAP, Web-, Mail- und FTP-Server, Datenbanken, Kerberos, IPv6, NFSv4 u. v. m.
- Inklusive sofort einsetzbarer Praxislösungen

**Autoren:** Dirk Deimeke, Stefan Kania, Daniel van Soest, Peer Heinlein

**Verlag:** Rheinwerk Verlag, 1151 Seiten, 4., aktualisierte Auflage 2016, gebunden

**ISBN** ISBN 978-3-8362-4274-5, **49,90 Euro**



Wie Sie Linux-Server noch effizienter und nach aktuellen Standards administrieren, erfahren Sie in diesem Buch. Von Hochverfügbarkeit über Sicherheit bis hin zu Virtualisierung: Sie lernen Linux-Server intensiv und distributionsunabhängig kennen. Zahlreiche Praxislösungen und umfassendes Hintergrundwissen für die fortgeschrittene Administration unterstützen Sie dabei.

### Aus dem Inhalt

▪ Devices und Paketmanagement ▪ Dateisysteme, Berechtigungen ▪ Scripting und Shell-Coding ▪ Web-, Mail-, Proxy-, FTP- und Druckserver ▪ Samba, LDAP, Kerberos, NFSv4 ▪ Hochverfügbarkeit ▪ Virtualisierung (KVM, Xen) ▪ Routing, Bonding, Firewalls ▪ DHCP, DNS, Open SSH ▪ Sicherheit: Backup und Recovery, Verschlüsselung und Zertifikate



**Jeder Teilnehmer bekommt als Dankeschön die LinuxWelt XXL 1/2016 als PDF (ohne Datenträger). Sie finden den Link zum Download des Hefts am Ende der Leserbefragung.**

### So funktioniert's:

Gehen Sie zur Internetadresse [www.pcwelt.de/lin](http://www.pcwelt.de/lin) – Sie gelangen dann direkt zu unserer Leserbefragung und nehmen automatisch an der Verlosung teil. Von der Verlosung ausgenommen sind Mitarbeiter des Verlags und deren Angehörige. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

**Einsendeschluss für das Gewinnspiel** in LinuxWelt 1/2017 ist der 24.01.2017.

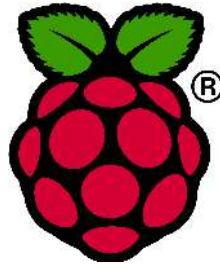
**Datenschutz:** Wenn Sie gewinnen, schicken wir Ihnen den Preis per Post zu. Deshalb fragen wir Sie auch nach Ihrer Adresse. Datenschutzerklärung: Alle auf unserer Webseite erhobenen Daten werden entsprechend den Vorschriften des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) und des Informations- und Telekommunikationsdienstegesetzes (ITdG) behandelt. Eine Weitergabe der Daten an Dritte ohne ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen erfolgt nicht. Weitere Infos finden Sie unter [www.pcwelt.de/datenschutz](http://www.pcwelt.de/datenschutz)

## Raspberry Pi: Zehn Millionen verkaufte Platinen

**Die erfolgreiche Platine hat vier Jahre nach der Vorstellung**

des ersten Raspberry Pi Ende 2012 die Marke von zehn Millionen ausgelieferten Exemplaren überschritten – alle Modelle zusammenge-

nommen. Gerechnet hatten die Entwickler und die Raspberry Pi Founda-



tion ursprünglich lediglich mit 10 000 Geräten, mussten diese Zahl aber schon anhand der Vorbestellungen revidieren.

Inzwischen spielt der Raspberry Pi in einer Liga mit dem legendären C64, dessen Modelle über 13 Millionen Mal verkauft wurden.

## Dirty Cow: Alte Lücke im Kernel

**Seit Oktober sucht eine alte Sicherheitslücke den Linux-Kernel heim,**

die auf das Jahr 2007 zurückgeht. Diese Lücke betrifft eine Methode, über welche der Kernel Copy-on-Write-Aktionen (kurz „COW“) auf

Dateien im Speicher durchführt. Eine fehlerhafte Behandlung konkurrierender Zugriffe erlaubt die Manipulation und das Zurückspeichern von eigentlich nur-lesbaren Dateien im RAM, die root gehören. Ein nicht privilegierter Benutzer kann so also eigenen Code mit root-Rechten ausführen. Linus Torvalds kannte diesen Bug, hielt ihn aber



**DIRTY COW**

für zu schwer ausnutzbar – eine Fehleinschätzung, wie sich jetzt herausgestellt hat. Zwar benötigt ein Angreifer vorher einen Shell-Account oder einen verwundbaren Webserver, aber wenn diese Voraussetzungen erfüllt

sind, dann ist ein root-Zugriff schnell erlangt. Der Bug wurde von Linux-Distributoren bereits behoben. Was sehr alte, kritische Bugs wie diesen jedoch höchst brisant macht, sind Systeme wie Router, die von den Herstellern keine Updates mehr bekommen. In alten Android-Versionen ist der Bug ebenfalls enthalten.

## Im Anmarsch: Kernel 4.9

**Während die Entwickler um Linus Torvalds den Kernel 4.9 fertigstellen,**

übri- gens die letzte Kernel-Version im Jahr 2016, zeichnet sich wieder eine große Anzahl an Neuerungen ab. Mit Kernel 4.9 erhalten 29 ARM-Systeme Unterstützung durch neu ein- gepflegte Treiber, unter anderem der Raspberry Pi Zero, das LG Nexus 5 und drei Orange-Pi-Platinen.

Fortschritte gab es auch bei den Treibern für Grafikkchips von AMD: Mehr Stromsparfunktionen der Radeon-R7-



M-Serie werden nun genutzt und erstmals kann nun die AMD-GPU experimentelle Unterstützung für Southern-Island-Chips bieten. Vom inzwischen eingestellten Google-Projekt „Ara“, das modulare Smartphones erforschte, stammt die Bustech-

nologie Greybus, die von Motorola und Toshiba weiterentwickelt wird. Dessen Vorabcode mit einberechnet, handelt es sich beim Kernel 4.9 um eine Version mit den bisher meisten Änderungen, deren Zahl über 15 000 liegt.

## Steam: 2000 Spiele für Linux



**Mehr als 2000 Titel sind auf Steam seit Oktober für Linux erhältlich.**

Dies entspricht einem Fünftel der Spiele, die dort für Windows erhältlich sind, und der Hälfte der Spiele für MacOS X auf Steam. Die meisten Spiele für Linux sind zwar weiterhin die eher kleinen Indie-Titel, aber Steam hat seinen eigenen Katalog mit Spielen wie Portal 2, Left 4 Dead 2 und Team Fortress 2 inzwischen nach Linux portiert. Trotzdem verwenden laut Nutzungsstatistik von Steam weniger als ein Prozent der Spieler ein Linux-System.

## Firefox: Neue Browserengine geplant



**Unter dem Namen „Quantum“ hat die Mozilla Foundation**

weitere Modernisierungsmaßnahmen für Firefox auf den Weg gebracht. Nachdem Firefox in der Version 51 ab Januar 2017 endlich mehrere Prozesse und damit mehr als einen CPU-Kern nutzen wird, soll gleich die Arbeit an einer neuen Browserengine weitergehen. Die Vorstellung einer ersten Firefox-Version mit der Engine „Quantum“, die die bisherige „Gecko“ ersetzt, ist aber erst Ende 2017 geplant. Mozilla räumt größeren Umbauten stets viel Zeit ein, weil absehbar ist, dass viele Add-ons zunächst nicht mehr funktionieren werden.

## Zertifikatszweifel: Start SSL und Wosign

**Schlechte Nachrichten für Webseiten-Betreiber mit SSL-Zertifikaten von Startcom:**

Die Zertifikate sind nach dem Verkauf von Startcom an die chinesische Zertifizierungsstelle Wosign bei Apple, Mozilla und Google in Ungnade gefallen, da Wosign im Januar 2016 zurückdatierte SHA-1-Zertifikate ausgestellt hat. Dies war eine Verletzung der Richtlinien, die eine CA (Zertifizierungsstelle) erfüllen muss, um von namhaften Browsern anerkannt zu werden. Apple zog Konsequenzen und will in seinen



Betriebssystemen keine Zertifikate von Wosign und Startcom mehr anerkennen. Google und Mozilla wollen noch die Umsetzung eines Maßnahmenkatalogs der kritisierten Firmen abwarten, wonach die Vertrauenswürdigkeit eventuell wiederhergestellt werden könnte. Mit Firefox 51 wird Mozilla aber Zertifikate der beiden Stellen, die nach dem 21. Oktober ausgestellt wurden, nicht mehr anerkennen. Mit der Ablehnung dieser CAs seitens Apple scheint das Schicksal der CAs schon besiegelt zu sein.

## Canonical: Patchen ohne Neustart

**Nach Sicherheitspatches für den Kernel muss ein System üblicherweise neu gestartet werden,**

was auf Servern mit unerwünschter Downtime verbunden ist. Vor einigen Jahren haben die Techniken Ksplice sowie Kpatch von Red Hat und Kgraft von Suse gezeigt, dass Kernel-Patches auch ohne Neustart gehen. Jetzt ist auch Canonical auf den Zug aufge-



sprungen und bietet für Ubuntu 16.04 einen Live-patch-Service an, der über die Containerverwaltung Snapd funktioniert. Der Service ist kommerziell und bezieht Patches von Canonicals Servern.

Wer einen Ubuntu-One-Account hat, kann den Dienst aber für bis zu drei Ubuntu-Instanzen nutzen (<http://bit.ly/2dN6PAx>).

## KDE ist 20 Jahre alt

**Eine „Kool Desktop Environment“ genannte Desktopumgebung hat vor 20 Jahren ihren Anfang genommen.**

Sie sollte das damals noch proprietäre Toolkit Qt und die Programmiersprache C++ unter stringenten Vorgaben zusammenbringen. KDE als neue Oberfläche für Unix und Linux nahm schnell Gestalt an. Zur gleichen Zeit formierte sich schon der Verein KDE e.V. in Tübingen, der bis heute Treffen und Konferenzen organisiert sowie große Teile der KDE-Entwicklergemeinschaft repräsentiert. KDE ist unter Linux-Anwendern eine ebenso heftig kritisierte wie oft gelobte Desktopum-



gebung. Qt ist mittlerweile nicht mehr proprietär und KDE geht in die fünfte Runde mit KDE Plasma 5. Fakt ist, dass KDE bei repräsentativen Umfragen oft ganz oben in der Wertung von Umfragen zu genutzten Desktopumgebungen steht. Zum Jubiläum haben die KDE-Entwickler KDE 5.8 als Meilenstein mit Langzeitunterstützung erklärt. Diese Version des neuen KDE Plasma 5 gilt als komplett, stabil und wird mit den allfälligen Bugfixes über die nächsten Jahre versorgt.

## Lenovo: Uefi-Update für Linux



**Der bekannte Linux-Entwickler Matthew Garrett hatte berichtet,**

Lenovo mache auf neuen Windows-10-Notebooks die Installation von Linux wegen inkompatibler Festplattencontroller unmöglich. Viele kritische Zeitgenossen gingen dabei erst von einer Absicht Lenovos aus, Linux auszusperren. Dem ist aber nicht so, wie Lenovo versichert. Vielmehr ging es darum, einen Windows-10-Bug bei Intel-Controllern per Uefi-Einstellungen zu umgehen. Für das erste betroffene Modell Lenovo Yoga 900-13ISK2 ist jetzt ein Uefi-Update speziell für Linux erschienen (<http://lnv.gy/2e42j3y>).

## Ubuntu 17.04 wird eine Hüpfmaus

**Nach längerer Pause hat sich Canonical-Hauptling Mark Shuttleworth** in seinem eigenen Blog mal wieder zurückgemeldet (<http://markshuttleworth.com>), um den tierischen Namen der kommenden Ubuntu-Version zu verkünden. Seit Ubuntu 6.10 erfolgt die Namensfindung nach den Buchstaben des Alphabets und Ubuntu 17.04 ist nun bei „Z“ angekommen. Wie immer leih sich die Distribution ihren Codenamen bei einem weniger bekannten Lebewesen der Fauna und nennt sich „Zesty Zapus“ (begeisterte Hüpfmaus) nach dem lateinischen Namen „Zapus“ einer nordamerikanischen Hüpfmaus. Ob die nächste Ubuntu-Version größere Sprünge machen wird, bleibt abzuwarten. Cloud, Virtualisierung und Snap-Pakete könnten laut Shuttleworth die zentralen Themen sein.

# Linux im gemischten Netz

Linux-Systeme glänzen nach sorgfältiger Einrichtung als Dateiserver im Netz. Aber auch ohne große Vorarbeiten kann Linux auf die Schnelle Dateien mit Windows, Android, Mac-OS X und heikleren Netzwerkgästen austauschen.

Von David Wolski

**Linux zeigt sich im Netzwerk als Multitalent und stemmt im Serverraum die schwersten Aufgaben.**

Beim Einsatz von Linux auf einem Desktop-PC und auf Miniservern im Netzwerk sind es aber oft die kleinen und alltäglichen Dinge, die intelligente Lösungen verlangen. Zum Alltag gehört es, Dateien möglichst unkompliziert mit anderen Systemen auszutauschen. Gemischte Netzwerke, in welchen sich neben Linux-Rechnern auch Windows-PCs, Android-Smartphones, Tablets und teure Apple-Geräte tummeln, sind nun die Regel. Am einfachsten ist hier der Dateiaustausch über eine gemeinsame Ablage im Netzwerk per NAS (Network Attached Storage) oder per Platinserver, der etwa mit der Serverdistribution Open Media Vault ausgestattet wird.

In kleinen Netzwerken ohne NAS oder bei spontanen Besuchen von Gästen, die das Netzwerk nutzen wollen, genügen aber meist einfachere Ansätze. Der folgende Beitrag betrachtet unterschiedliche Szenarien, Dateien ohne Umwege über die Cloud zwischen Linux-Systemen auszutauschen und von Linux zu Windows-PCs, Android, und Mac-OS X oder sogar zu iOS zu übermitteln.

## SSH: Datenaustausch von Linux zu Linux

Um zwei Linux-Systeme zu verbinden, ist kaum mehr nötig als SSH (Secure Shell). Bekannt wurde das verschlüsselte Protokoll aus grauer Unix-Vorzeit durch die Eigenschaft, sich über eine unsichere Verbindung sicher an einem



Server anmelden zu können, um dort Befehle auszuführen. SSH kann heute aber dank des Open-SSH-Servers, der in allen wichtigen Linux-Distributionen zur Verfügung steht, noch viel mehr: Das Protokoll unterstützt zur Dateiübertragung auch SFTP (Secure File Transfer Protocol). Die Voraussetzung ist bei SSH natürlich, dass es einen Benutzeraccount auf dem Linux-System gibt, der als SSH-Server auftritt. Ideal ist dieser Weg des Dateiaustauschs also zwischen den eigenen Systemen im Netzwerk.

Auf einigen Serverdistributionen wie Ubuntu Server oder Open Media Vault läuft der benötigte SSH-Server standardmäßig, während er auf Desktopsystemen wie Ubuntu oder Linux Mint erst noch mit dem Befehl

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

nachinstalliert werden muss. SSH läuft ab dem Moment der Installation automatisch als Dienst im System.

In Fedora und Cent-OS ist Open SSH zwar schon installiert, allerdings läuft der Dienst noch nicht. Mit folgenden Befehlen (root-Rechte benötigt) lässt sich der SSH-Server in Gang setzen und als Dienst aktivieren:

```
sudo service sshd start
sudo chkconfig sshd on
```

Bei Open Suse wird die Serverkomponenten von Open SSH mit dem folgenden Kommando

```
sudo zypper in openssh
```

installiert. Danach erlauben die beiden Kommandos

```
sudo /usr/sbin/SuSEfirewall2 open
EXT TCP ssh
```

den Zugang zum System per SSH (Port 22) durch den standardmäßig aktivierten Paketfilter.

Im Unterschied zur Serverkomponente gibt es einen SSH-Client auf praktisch jedem Linux-System als Standard. Auch auf dem grafischen Desktop sprechen auch KDE und Gno-

me SSH: Mit dem Protokoll-Präfix „sftp://[IP-Adresse]“ in der Adresszeile kann sich beispielsweise der KDE-Dateimanager Dolphin mit anderen Linux-PCs verbinden. Und im Gnome-Dateimanager Nautilus gibt es in der Seitenleiste den Punkt „Andere Orte“, der dann unten mit der Angabe „ssh://[IP-Adresse]“ im Feld „Mit Server verbinden“ einen anderen Computer über SSH als virtuelles Laufwerk einbindet.

Im Terminal gibt es zur Dateiübertragung per SSH auch den Dateimanager „Midnight Commander“, der in allen verbreiteten Distributionen über das Paket „mc“ bereit steht.

**Alternativen:** Sollen Dateien im LAN ohne Anmeldung per SSH zwischen Linux-Systemen übertragen werden, dann eignen sich dazu die Programme Nitroshare sowie Dukto, die im Peer-to-Peer-Verfahren arbeiten.

### Samba: Für Linux und Windows

Der kleinste gemeinsame Nenner für die Teilnahme an einem Windows-Netzwerk ist das Protokoll SMB, auch CIFS genannt. Auf dem Linux-Desktop verfügen die Dateimanager von KDE und Gnome schon über einen SMB-Client für den Zugriff auf Windows-Freigaben. Soll ein Linux-PC oder Platinenrechner seinerseits SMB-Freigaben



**SSH unter Gnome:** Auch der Dateimanager Nautilus des Gnome-Desktops spricht SFTP zur Dateiübertragung und verbindet sich über „Andere Orte“ mit einem SSH-Server.



**Dateien übertragen:** Der Midnight Commander bietet SSH und SFTP in den Menüs „Links“ und „Rechts“ an und macht damit den Dateitransfer einfach.

für Windows- und Linux-Rechner anbieten, ist die Sache nicht ganz so einfach, denn dann benötigt dieser Linux-Rechner die SMB-Serverkomponente und anschließend eine manuelle Konfiguration des Samba-Servers.

Unter Debian, Ubuntu, Mint und Raspbian installieren Sie den Samba-Serverdienst mit diesem Kommando:

```
sudo apt-get install samba samba-common-bin
```

Seine Konfiguration legt Samba in der

### Nitroshare und Dukto: Peer-to-Peer im Netzwerk

**Eine einfache Alternative zu verbreiteten Netzwerkprotokollen, die nach dem Client-Server-Prinzip funktionieren,** ist Peer-to-Peer. Dabei kann ein Netzwerkteilnehmer je nach Richtung des Dateiaustauschs sowohl Client oder Server sein. Ein Open-Source-Programm für das Senden oder auch Empfangen von Dateien im lokalen Netzwerk ist Nitroshare (<https://nitroshare.net>), das vor zwei Monaten in der aufgefrischten Version 0.3.3 erschien, die das Zusammenspiel im Netzwerk mittels einer automatischen Konfiguration ziemlich einfach macht und auch größere Datenmengen zuverlässig überträgt. Desktopsysteme mit Linux, Windows, Mac OS X können mit Nitroshare auf allen beteiligten Systemen Dateien im LAN austauschen, bei sehr geringem Konfigurationsaufwand. In Ubuntu und Fedora ist das Programm über die Standard-Paketquellen verfügbar und in Ubuntu 16.04/16.10 beispielsweise mit

```
sudo apt-get install nitroshare
```

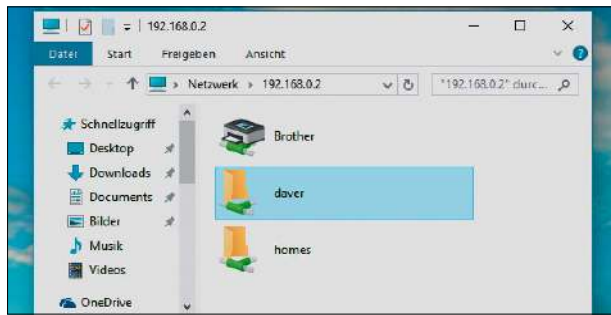
schnell installiert.

Ein ähnliches Tool ist das Programm Dukto: Anwender können sich mit dem Open-Source-Programm gegenseitig Dateien, Nachrichten oder den Inhalt der Zwischenablage im LAN schicken. Die Projektwebseite [www.msec.it/blog/?page\\_id=11](http://www.msec.it/blog/?page_id=11) listet Downloadlinks und Installationsmöglichkeiten für Linux, Android, Windows, Mac OS-X und Android auf. Inzwischen gibt es auch eine Portierung für iOS ([www.tidal.it/en/dukto.html](http://www.tidal.it/en/dukto.html)). Diese App ist bei iTunes für 1,99 Euro zu beziehen.



**Shares ohne Scherereien:** Nitroshare funktioniert nach dem Peer-to-Peer-Prinzip und kann zum Dateiaustausch sowohl Client als auch Server sein.

Von Windows zu Linux: Mit Samba kann ein Linux-System selbst Windows-Freigaben im Netzwerk anbieten. Diese Lösung verlangt Vorarbeiten, ist dann aber auch für Mac-OS X nützlich.



Datei „`/etc/samba/smb.conf`“ ab. Damit die Home-Verzeichnisse der Benutzer als passwortgeschützte Windows-Freigabe zur Verfügung stehen, ist nur eine kleinere Anpassung nötig. Der Befehl `sudo nano /etc/samba/smb.conf` öffnet die Samba-Konfigurationen im Texteditor Nano. Dort gehen Sie zum Abschnitt „Authentication“ und zu dieser Zeile:

```
# security = user
```

Entfernen Sie das Kommentarzeichen „#“ vom Zeilenanfang. Weiter unten in der Datei im Abschnitt „[homes]“ muss zudem noch die Zeile „read only = yes“ zu „read only = no“ geändert werden. Nun schalten Sie das gewünschte Benutzerkonto auf dem Linux-System noch für die Verwendung von Samba frei:

```
sudo smbpasswd -a [Benutzername]
```

Daraufhin wird zwei Mal das zukünftige Passwort für die Freigabe des Benutzers abgefragt. Diese geänderte Samba-Konfiguration und den Dienst selbst aktiviert dann auf Debian, Ubuntu, Mint und Raspbian das folgende Kommando:

```
sudo service samba reload
```

Von einem Windows-Rechner aus kann jetzt im Windows Explorer mit der Adresse

```
\\[IP-Adresse]\[Benutzername]
```

das Home-Verzeichnis des aktivierten Samba-Benutzers als Freigabe aufgerufen werden. Die Freigabe lässt sich mit dem Kontonamen und dem vergebenen Passwort öffnen. Dem Kontonamen muss der Name des Linux-Rechners in der Form „[Rechner]\[Kontiname]“ vorangestellt werden.

**Alternativen:** Noch einfacher ist die Dateiübertragung von Linux zu Win-

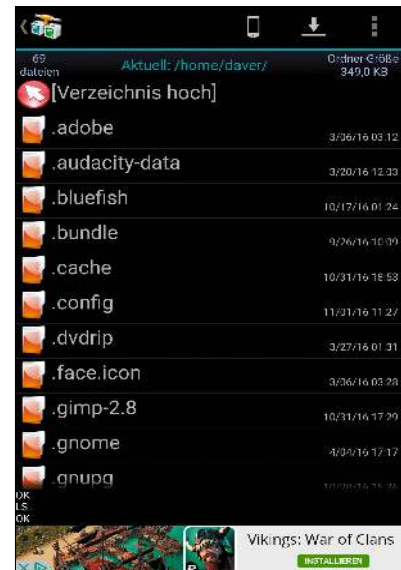
dows erneut mit SSH. Zwar kann Windows mit seinen Bordmitteln keine Dateien mit Linux-Rechnern per SSH austauschen, aber das Clientprogramm Filezilla (Open Source, Download unter <https://filezilla-project.org> für alle Windows-Versionen) unterstützt dieses Protokoll.

Auch Nitroshare und Dukto (siehe Kasten „Nitroshare und Dukto: Peer-to-Peer im Netzwerk“) liegen als Windows-Versionen vor.

### Zugriff mit Apps: Linux und Android

Samba ist nicht nur für den Zugriff von Windows auf Linux-Rechner nützlich. Android-Smartphones und Tablets können über einen dazu fähigen Dateimanager ebenfalls per SMB/CIFS auf einen Linux-PC zugreifen, der als Samba-Server konfiguriert ist. Für den möglichst reibungslosen Datenaustausch ist dies die bevorzugte Methode, wenn auch nicht die einzige. Als Dateimanager unter Android ist als kostenlose App der ES File Manager empfehlenswert, der auf Google Play unter <http://goo.gl/ueQUXO> bereitsteht und werbefinanziert ist. Der Dateimanager enthält einen Samba-Client im Menüpunkt „LAN“, um Dateien von und zu Freigaben zu kopieren. Die Dateiverwaltung erfolgt in einem einzigen Dateifenster.

Wer einen Zwei-Fenster-Dateimanager bevorzugt, ist mit der ebenfalls kostenlosen Android-Version des Total Commanders (<http://goo.gl/bMnxgM>) gut beraten. Seine Netzwerkfunktionalität erhält dieser Dateimanager über das LAN-Plug-in für SMB (<https://goo.gl/e9bMZw>).



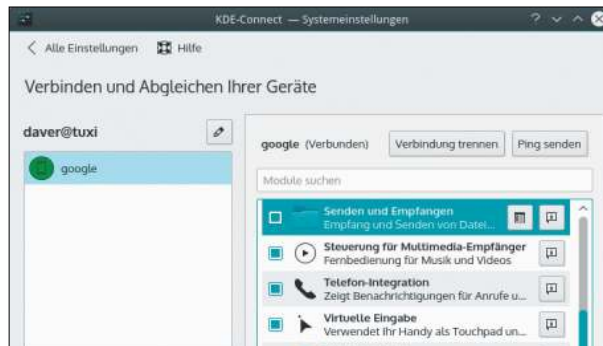
**Ideal für den Dateiaustausch mittels Samba, FTP und Cloud-Diensten: Der ES File Manager bringt Android ins Netzwerk, kann auf Freigaben zugreifen und von dort sogar Medien abspielen.**

**Alternativen:** Läuft auf dem Linux-PC ein KDE als Arbeitsumgebung, so gibt es dort das Hilfsprogramm KDE-Connect in den Systemeinstellungen, das eine Netzwerkverbindung zu Android-Geräten aufbaut. Auf diesen muss als Gegenstück die entsprechende App (<http://goo.gl/xnJQHQ>) installiert sein. KDE-Connect eignet sich auch zur Dateiübertragung. Auch für den direkten Zugriff auf Linux-Rechner per SSH gibt es eine passende App: Das kostenlose Andftp (<http://goo.gl/kWPGCd>) beherrscht außer dem wenig empfehlenswerten Protokoll FTP auch SFTP.

### Umwege: Linux und Apple-Geräte

Apple hatte ursprünglich das eigene Apple File Protocol (AFP) zum Datenaustausch unter Apple-Rechnern im Netzwerk entwickelt. Allerdings kommt seit Mac-OS X 10.9 (Mavericks) bei der Erstellung von Netzwerkfreigaben und beim Zugriff auf diese zunächst SMB zum Einsatz. Nur wenn SMB nicht zur Verfügung steht, etwa weil es in reinen Mac-Netzwerken auf jedem Apple-Rechner manuell deaktiviert ist, schalten Macs bei der Kontaktaufnahme untereinander wie-

**KDE und Android:**  
Mit dem kürzlich fertiggestellten Tool KDE-Connect kann sich die Desktopumgebung über ein WLAN mit Android-Geräten verbinden und Dateien in beide Richtungen übertragen.



der auf das Apple File Protocol um. In den üblichen Fällen ist heute aber SMB das vorrangig verwendete Protokoll, was die Verbindung zwischen Mac und Linux vereinfacht.

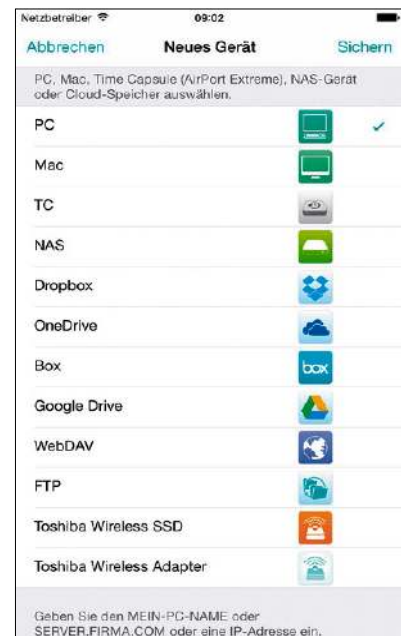
Um eine Verbindung zu einem Linux-PC herzustellen, der als Samba-Server konfiguriert ist, dient der Bereich „Freigaben“ in einem beliebigen Finder-Fenster. Samba wird die eingerichteten Freigaben dort präsentiert. Kommt es zu Verzögerungen, bis ein gerade frisch eingerichteter Samba-Server hier erscheint, so gibt es im Finder auch noch die Funktion „Mit Server verbinden“, um den Linux-PC direkt per IP-Nummer im Feld „Serveradresse“ mit diesem Protokoll-Präfix anzusprechen:

```
smb://[IP-Adresse]/[Freigabe]
```

**Alternativen:** Für spontane Verbindungen zwischen Mac-OS X und Li-

nux-Rechnern geht es auch ohne Samba, nämlich wieder einfach mit SSH beziehungsweise dem nah verwandten SFTP. Denn das Programm Filezilla zum Dateitransfer von und zu einem SSH-Server gibt es auch für Mac-OS X (Open Source, Download unter <https://filezilla-project.org/download.php?platform=osx>, ab Mac-OS X 10.7). Erfreulicherweise liegen auch die Open-Source-Programme Nitroshare und Dukto jeweils in Mac-Versionen vor und reduzieren den Konfigurationsaufwand auf Linux-Desktops.

**Sonderfall iOS:** Apples iPhones und iPads machen es generell nicht leicht, ohne Umweg über Clouddienste Dateien mit anderen Netzwerkteilnehmern auszutauschen. Einige einstmals brauchbare netzwerkfähige Dateimanager für diese Plattform wurden eingestellt. Weiterhin brauchbar ist der



**Netzwerkfähiger Dateimanager: Der File Browser für iOS ist zwar nicht kostenlos, aber eines der fähigsten Tools für Apple-Geräte für den Zugriff auf Samba-Freigaben.**

kostenpflichtige File Browser (<https://itunes.apple.com/de/app/filebrowser-greifen-sie-auf/id364738545>, 5,99 Euro), der Samba-Freigaben öffnen kann. Eine iOS-App, die sich auf den Dateitransfer über SSH versteht, ist der FTP Client Pro (<https://itunes.apple.com/de/app/ftp-client-pro/id42534162>, 3,99 Euro).

## Python: Schnelle Freigabe per HTTP

Nahezu jedes Linux-System verfügt über eine ungeahnte Möglichkeit, einen Ordnerinhalt ganz einfach anderen Teilnehmern im Netzwerk per Webbrowser (lesend) zugänglich zu machen. Der Script-Interpreter Python, der in den meisten Linux-Distributionen vorinstalliert ist, enthält einen Webserver, der mit einem einzigen Befehl bei Bedarf im Terminal aus dem gewünschten Verzeichnis heraus in Gang gesetzt wird:

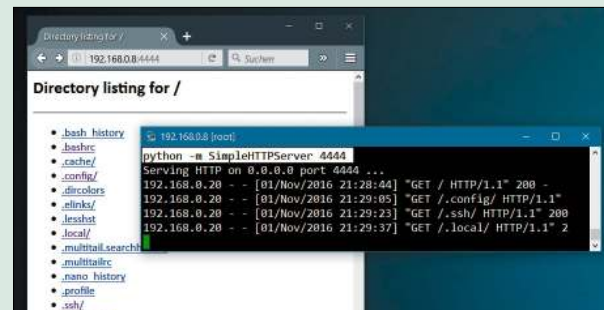
```
python -m SimpleHTTPServer 4444
```

Jeder andere Teilnehmer mit Webbrowser kann nun, während dieser Miniwebserver läuft, über die IP-Adresse des Linux-Rechners und die Portnummer auf die Dateien in diesem Verzeichnis lesend im Browser zugreifen und Dateien herunterladen. Je nachdem, wo der Python-Befehl ausgeführt wird, steht das komplette Dateisystem oder nur ein Unterverzeichnis zur Verfügung.

Hat der Linux-PC beispielsweise die IP-Adresse 192.168.0.2, so kommt man auf jedem Rechner mit dem Browser und der Adresse

```
http://192.168.0.2:4444
```

zur Freigabe. Auf dem Linux-Rechner beendet Strg-C den temporären Miniwebserver wieder.

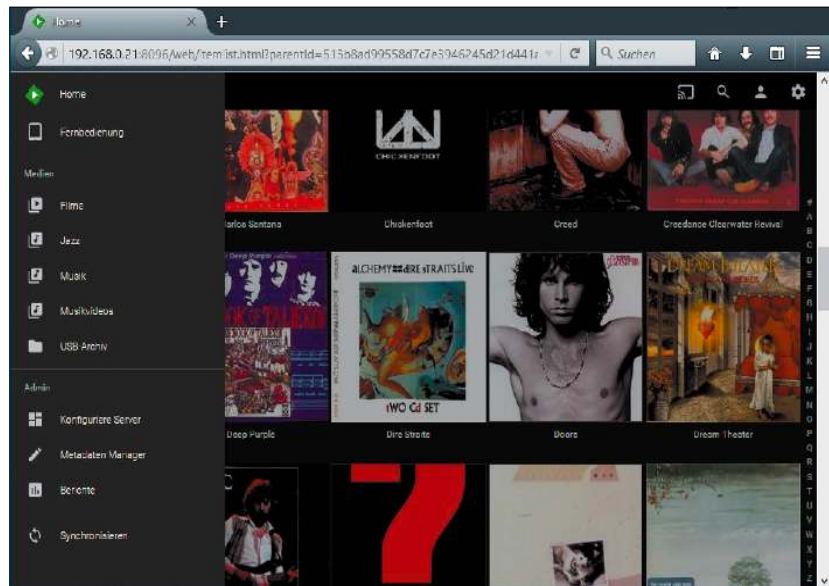


**HTTP-Server mit Python: Mit einem Terminalbefehl ist ein Downloader für das aktuelle Verzeichnis eingerichtet. Hier erfolgt der Zugriff über Firefox unter Windows.**

# Linux-Medienserver: Ein Überblick

Die Angebote von Spotify, Amazon oder Apple in allen Ehren, doch wer seine eigenen Fotos, Videos und Musikdateien nicht in die Cloud auslagern will, braucht einen zentralen Medienserver. Wir helfen Ihnen bei der Auswahl eines Streaming-servers für das Heimnetz.

Von **Stephan Lamprecht**



**Dank seiner Stabilität ist Linux ein guter Unterbau für einen zentralen Medienverwalter**, der ja zuverlässig und mehr oder weniger rund um die Uhr seine Dienste verrichten soll. Für das Linux-Betriebssystem gibt es eine ganze Reihe von Alternativen, um die digitale Mediensammlung im Heimnetzwerk zu verteilen. Welche Streamingsoftware Sie auswählen, hängt von der Leistungsfähigkeit der Hardware und vom gewünschten Komfort ab.

## Ready Media: Die schlichte Variante

Der wohl einfachste Medienserver für den Linux-Rechner ist Ready Media. Dieser Server war lange unter dem ursprünglichen Namen Mini DLNA bekannt und ist auch immer noch unter dem Paketnamen „minidlna“ zu beziehen. Das Paket hat jede aktuelle Linux-Distribution an Bord. Ready Media

kann Videos, Musik und Bilder ins lokale Netzwerk streamen. Die verwendeten Netzwerkprotokolle wie UPnP folgen den Empfehlungen der Digital Living Network Alliance (DLNA) und alle konformen Clients (Mediaplayer auf PCs, Smart-TVs, Mobilgeräte) sollten damit zurechtkommen.

Die Software ist so kompakt, dass der Server auch auf Ein-Platinen-Computern wie dem Raspberry oder Odroid eine gute Figur macht und schnell arbeitet. Wer sich für diese schlanke Lösung begeistern kann, muss aber mit ein paar Einschränkungen leben. Die Konfiguration des Ready-Media-Servers erfolgt ausschließlich im Terminal über die maßgebliche Konfigurationsdatei „`/etc/minidlna.conf`“. Diese ist gut dokumentiert und auch nicht kompliziert, da Sie lediglich die Quellordner der Medien in der Form `media_dir=A,/home/user/Musik` eintragen müssen („A,“ signalisiert

dem Server, dass er an dieser Stelle Audiodateien vorfindet). Eine Konfigurationsoberfläche gibt es nicht.

Ein zweiter Nachteil: Ready Media beherrscht kein Transcoding. Der Server ist also nicht dazu in der Lage, Inhalte in das Zielformat der Wiedergabesoftware während des Streamens zu konvertieren. Dieses Manko können Sie am Abspielclient typischerweise durch den Einsatz des VLC-Players ausgleichen, der bekanntlich fast jedes Medienformat abspielt. Wenn Sie allerdings als Wiedergabecient einen Smart-TV oder ein anderes Gerät nutzen wollen, wo die Installation eines Allzweckplayers ausscheidet, ist Ready Media nicht optimal: Dort bleibt der Bildschirm schwarz, wenn das System den notwendigen Codec nicht besitzt.

**Ein Tipp für Bastler:** Mit Mediatomb (und gleichnamigen Paketnamen „mediatomb“) gibt es einen ebenfalls relativ leichtgewichtigen Streamingserver

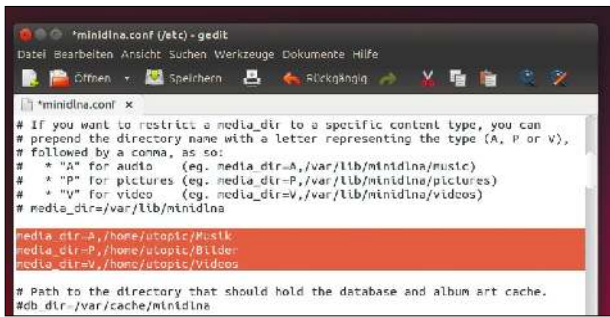
mit Transcoding und Weboberfläche. Dieser Server ist allerdings in die Jahre gekommen, die letzte Version liegt schon einige Zeit zurück. Trotz vorhandener Weboberfläche müssen Sie auch hier die grundlegende Konfiguration zunächst über einen Texteditor erledigen („`/etc/mediatomb/config.xml`“) und die Oberfläche aktivieren („`ui enabled="yes"`“), bevor Sie dann bequemer im Browser die Verwaltung der Medien in Angriff nehmen können. Für Endgeräte, die Transcoding benötigen, muss dies in der Einstellungsdatei mit Hilfe der Dokumentation explizit eingetragen werden.

### Emby mit unkomplizierter Einrichtung

Eher einsteigertauglich, aber in puncto Hardware deutlich anspruchsvoller präsentiert sich das jüngere Emby. Es benötigt als Unterbau Mono, also die quelloffene Implementierung des .Net-Frameworks. Entsprechend viel Speicherplatz ist für den Server erforderlich. Außerdem ist der Server speicherhungrig. Um damit ordentlich arbeiten zu können, sollten vier GB Speicher bereitstehen. Für Platinen und ältere Hardware kommt Emby daher eher nicht in Betracht.

Pakete werden auf der Projektseite (<https://emby.media/>) für die meisten Distributionen angeboten, deren Quellen erst dem System hinzugefügt werden müssen. Bei der Einrichtung präsentiert sich das Serverprojekt vorbildlich. Der Nutzer wird im Browser Schritt für Schritt durch den Prozess geführt. Auch die Einrichtung von Netzwerkfreigaben ist unkompliziert. Emby beherrscht das Transcoding und wird von Apps wie dem VLC-Player erkannt und problemlos angesteuert. Die Wiedergabe des Materials kann aber auch mittels offizieller Apps für unterschiedliche Plattformen (Xbox, Kodi, iOS, Android, Windows Mobile) erfolgen. Die Entwickler bieten mit Emby Premiere noch kommerzielle Erweiterungen für das System an.

Dazu gehört etwa die Synchronisation von Medien mit mobilen Geräten,



```

# If you want to restrict a media_dir to a specific content type, you can
# prepend the directory name with a letter representing the type (A, P or V),
# followed by a comma, as so:
# * "A" for audio (eg. media_dir=A,/var/lib/minidlna/music)
# * "P" for pictures (eg. media_dir=P,/var/lib/minidlna/pictures)
# * "V" for video (eg. media_dir=V,/var/lib/minidlna/videos)
media_dir=/var/lib/minidlna
media_dir=A,/home/utopic/Musik
media_dir=P,/home/utopic/Bilder
media_dir=V,/home/utopic/Videos

# Path to the directory that should hold the database and album art cache.
#db_dir=/var/cache/minidlna

```

Die Einrichtung von Ready Media erfolgt ganz klassisch in einer einfachen Textdatei. Der Server ist schlank und schnell, hat aber keine Konfigurationsoberfläche.



Emby kann mit hübscher Oberfläche und einfacher Einrichtung punkten. Der Server benötigt aber einige Rechenleistung, was an seinem Mono-Unterbau liegt.

um diese Medien auch offline wiedergeben zu können.

### Plex: Der kommerzielle Alleskönner

Wer lediglich ein paar Videos oder Musikdateien im Netzwerk verteilen möchte, braucht sicherlich keinen Medienserver wie Plex. Dessen Geschäftsmodell lässt sich durch „Freemium“ charakterisieren. „Free“ ist die zentrale Serverkomponente, die Sie kostenlos von der Herstellerseite ([www.plex.tv](http://www.plex.tv)) herunterladen dürfen. Die Software wird für Linux, Windows und Mac angeboten, es stehen aber auch Downloads für verschiedene NAS-Systeme und sogar Streamingboxen zur Verfügung. Die Einrichtung und das Importieren der Mediendaten ist auch für Anfänger problemlos.

Bereits während der Konfiguration des Systems wird der Nutzer auf das kostenpflichtige Angebot Flex-Pass hingewiesen, das für eine Monats- oder Jahresgebühr erworben werden kann. Deren größter Vorteil ist die Option, seine Medien auch offline auf mobilen Geräten ansehen zu können. Gesteuert wird der Server entweder über den Browser oder aber eine der zahlreichen

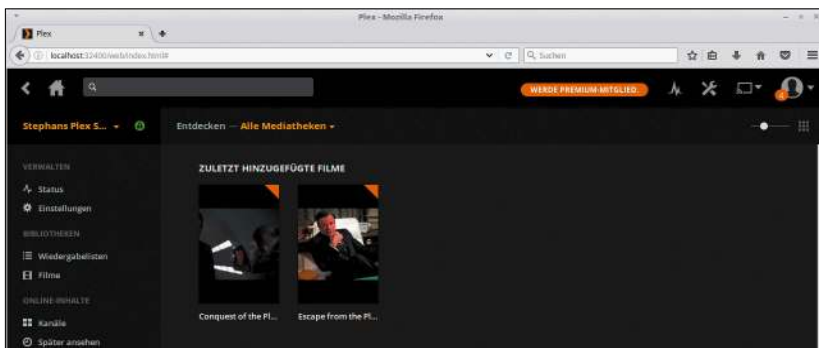
Apps. Der Server übernimmt das Transcoding und entlastet damit Geräte mit geringen Ressourcen. Wer möglichst rasch seine Mediensammlung aufgesetzt bekommen möchte, findet in Plex einen geeigneten Kandidaten. Plex bietet indes kaum Optionen, um das System zu erweitern.

### Kodi: Der vielseitige Klassiker

Wer nach einem möglichst flexiblen System sucht, das auf offenem Code basiert, ist mit Kodi am besten beraten. Kodi (früher XBMC) gehört zu den Softwareklassikern und bietet funktional alles, was auch Plex kann. Kodi und Plex sind enge Verwandte, denn Plex basiert auf der Codebasis von XBMC. Die Installation einer aktuellen Version unter Linux ist genauso einfach wie bei Plex.

Wer den Server auf einer ursprünglich dafür nicht gedachten Hardware installieren will, kommt allerdings oft nicht um ein paar Bastelarbeiten oder Codeanpassungen herum.

Die Zahl der offiziellen Clients für Kodi ist gegenüber Plex geringer, was aber nicht bedeutet, dass Sie auf die Wiedergabe der Medien verzichten müssen, da sich der Server so einrich-



**Plex ist schnell eingerichtet und bietet Clientprogramme für eine Vielzahl von Geräten und Betriebssystemen. Einige interessante Funktionen sind aber kostenpflichtig.**



**Quellen einlesen: Beim Bestücken des Kodi-Servers hat der Nutzer die Wahl zwischen lokalen Medien, externen Massenspeichern oder auch Netzwerkfreigaben.**



**Kodi bietet eine verständliche Oberfläche und kann dank vieler Plug-ins funktional erweitert werden. Die Nutzung kostet nichts und der Code ist frei.**



**Durch verschiedene Skins kann sich Kodi auch optisch an die Wünsche des Benutzers anpassen: Wie wäre es zum Beispiel mit dem Layout eines Apple-TV?**

ten lässt, dass er von allen UPnP-fähigen Playern wie VLC-Player, dem Windows Media Player oder auch von einem Smart-TV im Netzwerk gefunden wird. Dazu müssen Sie nur unter

„System -> Einstellungen -> Dienste -> UPnP/DLNA“ die Option „Bibliotheken freigeben“ aktivieren. Damit wird Kodi zum Streamingserver.

Der Rechner, auf dem Kodi installiert wird, sollte über einige Hardwareressourcen verfügen. Das Programm selbst verbraucht ordentlich Speicher und muss außerdem das Transcoding für die Clients leisten, die parallel darauf zugreifen.

Ein besonderer Pluspunkt von Kodi sind die unzähligen kostenfreien Plug-ins, mit denen sich der Funktionsumfang ganz nach Belieben erweitern lässt („System -> Einstellungen -> Add-ons“). Darüber binden Sie im Handumdrehen Mediatheken öffentlich-rechtlicher Sender ein, können Youtube-Videos abspielen, Wetterinformationen abrufen oder auch externe Streamingdienste unter der Kodi-Oberfläche nutzen. Dank Themes und Skins lässt sich auch die Optik nach Wunsch anpassen.

Wer Kodi auf Raspberry und Co. installieren will, greift am besten zur spezialisierte Distribution Open Elec

(oder zu dessen Nachfolger Libre Elec). Dort ist das Rest-Linux auf ein Minimum reduziert, um Kodi maximale Ressourcen anzubieten.

**Kodi installieren und mit Medien bestücken:** Die Inbetriebnahme von Kodi auf einem Linux-Desktopsystem erfolgt am schnellsten über die Kodi-Version, die sich in den Paketquellen der Distribution befindet. Kodi wird so eingerichtet, dass Sie den Server entweder als normale Software starten und beenden oder das komplette System in eine eigene Kodi-Sitzung booten. Die Oberfläche gliedert sich in die verschiedenen Medienbereiche. Wechseln Sie zunächst in den Abschnitt „System“. Unter „Appearance“ aktivieren Sie unter „Language“ danach die deutsche Sprache und können anschließend unter „Sprache & Region“ die Feineinstellungen vornehmen.

Kodi integriert lokale Mediendaten ebenso wie Dateien auf einem externen Laufwerk oder aus dem Netzwerk. Dazu navigieren Sie zunächst über die großen Rubriken in den Abschnitt der gewünschten Medienart, also beispielsweise zu „Videos“. Zeigen Sie mit der Maus auf den Menüeintrag und wählen Sie das Kommando „Dateien“, das sich direkt darunter befindet. Wählen Sie nun zum Beispiel „Videos hinzufügen“ aus. Im nächsten Dialog kann für die Datenquelle ein Name vergeben werden. Mit „Durchsuchen“ öffnen Sie dann die Übersicht der möglichen Quellen. Navigieren Sie beispielsweise zu einem lokalen Ordner oder fügen Sie eine Netzwerkfreigabe hinzu. Ist der Eintrag gespeichert, wird Kodi versuchen, die Inhalte anhand der Metainformationen zu erkennen und über das Internet weitere Daten zu besorgen. Wenn Sie Kodi mittels Airplay mit Apple-Geräten verwenden wollen oder sich die offizielle Fernsteuerungs-App installiert haben, müssen Sie unter „Dienste“ in den „Einstellungen“ sowohl das Airplay-Streaming aktivieren als auch die Fernsteuerung erlauben. Die Fernsteuerungs-Apps finden Sie im offiziellen App Store Ihrer Smartphone-Plattform.

# Dokumentsuche für Desktop und Netzwerk

Große Festplatten verlangen nach zuverlässigen Suchtools, um der Datenflut Herr zu werden. Linux hat hier einiges zu bieten, auch wenn es um die Suche in den Inhalten von Dateien geht.

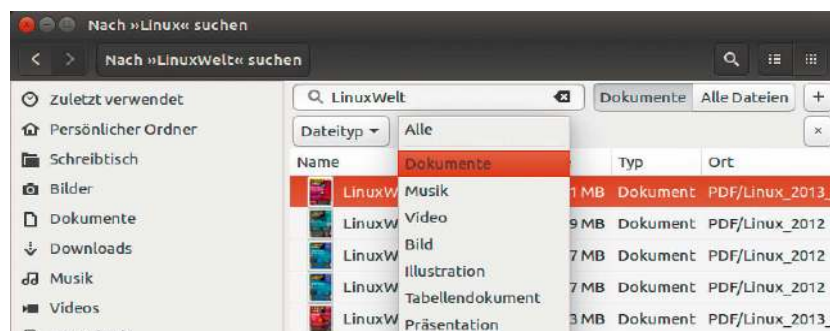
Von Thorsten Eggeling

**Wo ist die Rechnung an Hans Mustermann und in welchem PDF waren die Informationen zur Ubuntu-Installation?** Im Internet gelangen Sie über Google & Co schnell an die gesuchten Inhalte. Auf dem Desktop fehlt eine Suchmaschine jedoch standardmäßig. Über das Suchfeld von Dateimanagern wie Nautilus oder Nemo finden Sie nur Datei- und Ordnernamen, jedoch keine Dateiinhalte. Für Linux stehen jedoch mehrere Softwarepakete bereit, die auch eine Suche etwa in PDF-, DOC, ODT- oder Textdateien ermöglichen. Alle aufgeführten Kommandozeilen und die Texte für Konfigurationsdateien können Sie über [www.pcwelt.de/rVMEI](http://www.pcwelt.de/rVMEI) herunterladen.

## 1. Rezepte für die schnelle Suche

Das Suchfeld blenden Sie in Nautilus (Ubuntu) oder Nemo (Mint) über das Lupensymbol ein. Schon während Sie einen Suchbegriff eingeben, beginnt die Suche im aktuellen Ordner und seinen Unterordnern. Klicken Sie auf „Alle Dateien“, um die Suche auf das komplette Home-Verzeichnis auszuweiten. Über das „+“-Zeichen können Sie die Funktion auf bestimmte Dateitypen beschränken, etwa „Dokumente“ oder „Musik“.

**Suchen und finden unter KDE:** Der KDE-Dateimanager Dolphin bietet deutlich mehr Suchoptionen. Der KDE-Desktop verwendet den Dienst Baloo zur Dateiindizierung. Baloo ex-



**Dateien auf der Festplatte finden: Die Suchfunktion von Dateimanagern wie Nautilus ermöglicht die Suche nach Dateien und Ordner eines bestimmten Namens.**

trahiert bei allen Dateitypen, die dem Dienst bekannt sind, Inhalte und/oder Metadaten und legt diese zusammen mit dem Dateinamen in einer Suchwortdatenbank ab. Die Suche erfolgt dann im schnellen Index. Außerdem können Sie per Klick auf „Inhalte“ auch Text innerhalb der indizierten Dateien suchen. In der Dolphin-Titelzeile erscheint „baloosearch“, was auf die Nutzung des Suchindex hinweist. Die Suche bezieht sich standardmäßig auf das aktuelle Verzeichnis und dessen Unterordner. Wählen Sie „Überall“, wenn Sie das gesamte Home-Verzeichnis durchsuchen wollen. In allen anderen Ordnern sucht Dolphin nur nach Datei- und Ordnernamen, was Sie an „filesearch“ in der Titelzeile erkennen.

In den KDE-Systemeinstellungen lassen sich nach einem Klick auf „Suchen“ unter „Plasma-Suche“ Suchmodule ab- beziehungsweise auswählen. Unter „Dateisuche“ können Sie die Indexfunktion deaktivieren und einzelne

Ordner von der Suche ausklammern. Grundsätzlich benötigt die Baloo-Dateiindizierung etliche Systemressourcen, vor allem wenn viele Dateien verarbeitet werden müssen. Auf älteren PCs sollten Sie die Suche auf wenige wichtige Ordner beschränken.

**Achtung:** Dolphin und Baloo lassen sich auch in Desktopumgebungen wie etwa Ubuntu Unity nachinstallieren. Bei unserem Test mit Ubuntu 16.04 wurde das System dadurch jedoch instabil. Die Installation des Komplettpakets „kubuntu-desktop“ führte ebenfalls zu einem funktionsuntüchtigen System. Wer die KDE-Suchfunktion nutzen möchte, sollte daher besser auf Kubuntu und damit auf den KDE-Desktop umsteigen.

## 2. DocFetcher: Schnelle Desktopsuche

DocFetcher ist in Java programmiert und daher unter Linux, Mac-OS X und Windows lauffähig. Das Programm leistet eine Volltextsuche unter anderem

für Libre Office, Microsoft Office, PDF-, Epub- sowie MP3-Dateien (MP3-Tags). Docfetcher arbeitet mit einem Index, den Sie zunächst für das gewünschte Verzeichnis erstellen. Die Volltextsuche kann logische Operatoren verwenden und zeigt eine Vorschau der Fundstellen. Das Programm eignet sich für alle, die in Dokumenten nach eher allgemeinen Begriffen suchen, die häufiger in mehreren Dokumenten vorkommen. Ein Beispiel dafür sind PDF-Dateien mit Dokumentationen oder Zeitschrifteninhalten.

Docfetcher benötigt eine Java-Laufzeitumgebung. Ob diese installiert ist, ermitteln Sie mit diesem Befehl:

```
java -version
```

Wenn der Befehl nicht gefunden wird, installieren Sie die Java-Umgebung unter Ubuntu/Mint mit folgender Befehlszeile

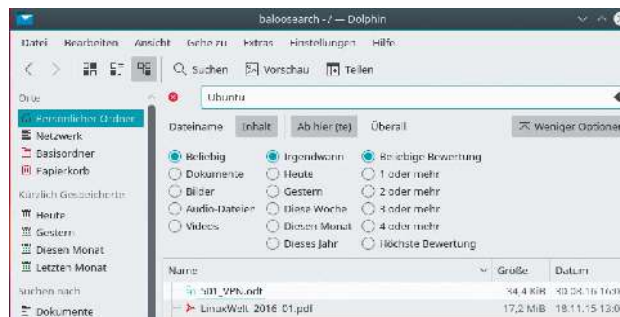
```
sudo apt-get install default-jre
```

**Docfetcher installieren:** Laden Sie die portable Version von Docfetcher über <http://docfetcher.sourceforge.net> herunter. Entpacken Sie die ZIP-Datei in Ihr Home-Verzeichnis und starten Sie das Script „Docfetcher-GTK3.sh“, bei älteren Systemen „Docfetcher-GTK2.sh“. Falls die Datei beim Doppelklick unter Ubuntu nur im Editor angezeigt wird, gehen Sie im Nautilus-Menü auf „Bearbeiten -> Einstellungen -> Verhalten“ und aktivieren die Option „Ausführbare Textdateien ausführen, wenn sie geöffnet werden“. Einige Systeme fragen auch nach, ob die Datei ausgeführt oder im Editor geöffnet werden soll. Alternativ verwenden Sie in einem Terminalfenster im Installationsverzeichnis die Befehlszeile

```
sh ./Docfetcher-GTK3.sh
```

Um einen Suchindex zu erstellen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in das leere Feld unter „Suchbereich“ und gehen im Menü auf „Index erstellen aus -> Ordner“. Wählen Sie den Ordner aus, in dem die Dateien liegen, die Sie durchsuchen wollen. Danach genügt ein Klick auf „OK“, um die Indexierung zu starten.

**Mit Docfetcher suchen:** Tippen Sie einen Suchbegriff ein und klicken Sie



**Indexsuche: Der KDE-Dateimanager Dolphin findet Dateienamen, aber auch Inhalte in vielen Dateitypen. Dank Index erfolgt die Suche schnell, kostet aber Systemressourcen.**

auf „Suchen“. Mehrere durch Leerzeichen getrennte Begriffe verknüpft Docfetcher mit logischem „OR“. Sie können das durch ein explizites „AND“ ändern. Stehen die Begriffe in Anführungszeichen, wird nach der gesamten Phrase gesucht. Nützlich ist auch die Nachbarschafts-Suche. Der Suchbegriff **„Ubuntu Nautilus“**~20

findet im Text beide Begriffe, wenn Sie höchstens 20 Wörter voneinander entfernt vorkommen. Das Vorschaufenster zeigt die Fundstellen jeweils an und hebt sie hervor. Über die Schaltfläche mit dem Pfeil-nach-unten-Symbol lassen Sie sich die nächste Fundstelle anzeigen. Weiter Informationen zur Suchsyntax finden Sie in der Hilfe, die Sie über das Symbol mit dem Fragezeichen oder die F1-Taste aufrufen.

**Index aktualisieren:** Wenn Docfetcher läuft, bemerkt das Programm geänderte oder neue Dateien automatisch und nimmt sie in den Index auf. Sie können aber auch im Kontextmenü eines Eintrags im Suchbereich auf „Aktualisieren“ gehen.

Soll die Indexierung nach der Linux-Anmeldung immer automatisch starten, nehmen Sie das Programm docfetcher-daemon-linux in den Autostart auf. Erstellen Sie zuerst eine Textdatei

mit dem Namen „start\_daemon.sh“ und folgendem Inhalt im Docfetcher-Verzeichnis (4 Zeilen):

```
#!/bin/bash
SCRIPTDIR="$( cd "$( dirname "${BASH_SOURCE[0]}" )" && pwd )"
cd $SCRIPTDIR
$SCRIPTDIR/docfetcher-daemon-linux
```

Machen Sie das Bash-Script mit `chmod a+x start_daemon.sh` ausführbar. Bei Ubuntu 16.04 suchen Sie im Dash nach „Startprogramme“ und legen über „Hinzufügen“ einen neuen Autostart-Eintrag für die eben erstellte Datei an.

Damit das 32-Bit-Programm docfetcher-daemon-linux unter einem 64-Bit-Ubuntu läuft müssen Sie zusätzlich folgendes Paket installieren:

```
sudo apt-get install lib32stdc++6
```

Sowohl Docfetcher als auch der Docfetcher-Daemon benötigen bei der Indexierung meist nur kurzzeitig mehr Systemressourcen.

### 3. Recoll: Suchtool für Desktop und Netzwerk

Recoll bietet ähnlich Funktionen wie Docfetcher. Es lässt sich jedoch auch über eine Weboberfläche verwenden und kann als Suchdienst für das ge-

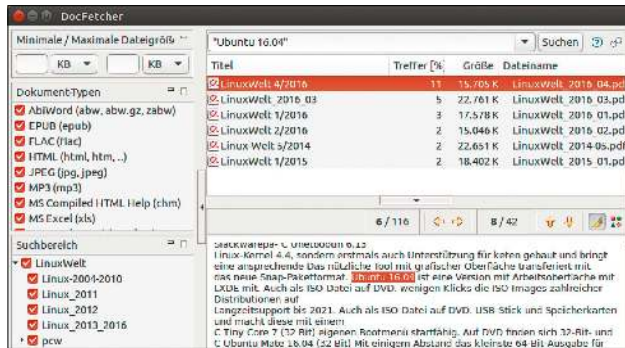
## Dateisuche mit dem gnome-search-tool

**Das gnome-search-tool leistet etwas mehr als die Suche über Nautilus.**

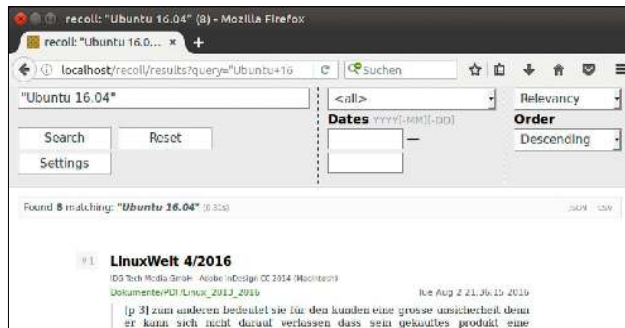
Das Tool lässt sich unter Ubuntu über die Paketverwaltung nachinstallieren. Bei einer Suche im Ubuntu-Dash taucht es unter der Bezeichnung „Nach Dateien suchen“ auf. Nach einem Klick auf „Weitere

Einstellungen auswählen“ können Sie weitere Kriterien hinzufügen, beispielsweise „Geändert vor, mehr als“ oder „Maximale Größe“. Außerdem lässt sich mit einer Eingabe hinter „Enthält Text“ nach Inhalten suchen, jedoch nur in einfachen Textdateien.

**Schnell gefunden:**  
Das Java-Tool **Doc-fetcher** verwendet ebenfalls einen Suchindex und zeigt auch das Textumfeld der Fundstelle an. Mit den Systemressourcen geht es sparsam um.



**Suche über das Netz: Recoll-Web UI** erlaubt die Recoll-Suche über eine Weboberfläche. Damit steht der Suchdienst anderen Rechnern im eigenen Netzwerk zur Verfügung.



samte Netzwerk arbeiten. Bei Ubuntu 16.04 lässt sich zurzeit die Version 1.21.5 über die Standard-Paketquellen installieren. Aktuell ist die Version 1.22.3. Wer möchte, kann eine neuere Version über ein PPA installieren, was vor allem bei älteren Ubuntu-Ausgaben empfehlenswert ist. Dazu verwenden Sie im Terminalfenster folgende drei Befehlszeilen:

```
sudo add-apt-repository
ppa:recoll-backports/re-
coll-1.15-on
```

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install recoll
```

**Recoll konfigurieren:** Beim ersten Start schlägt Recoll vor, einen Suchindex zu erstellen. Klicken Sie auf „Schließen“, um das Programm erst zu konfigurieren. Gehen Sie im Menü auf „Einstellungen -> Index-Einstellungen“. Auf der Registerkarte „Globale Parameter“ legen Sie unter „Start-Verzeichnisse“ fest, welche Ordner in den Suchindex aufgenommen werden sollen. Standardmäßig ist hier „~“ vorgegeben, also das Home-Verzeichnis. Wenn Sie nur bestimmte Ordner indexieren möchten, entfernen Sie „~“ über die „-“-Schaltfläche und fügen beispielsweise die Ordner „Dokumente“

und „Musik“ über die „+“-Schaltfläche hinzu. Unter „Stemming-Sprachen“ fügen Sie über die „+“-Schaltfläche die Sprachen „german“ und „german2“ hinzu. Klicken Sie zum Abschluss der Konfiguration auf „OK“ und gehen Sie dann im Menü auf „Datei -> Index aktualisieren“.

**Mit Recoll suchen und finden:** Im Recoll-Hauptfenster tippen Sie einen Suchbegriff ein und klicken auf „Suchen“. In der Ergebnisliste sehen Sie die gefundenen Dokumente und meist auch einen Textausschnitt mit mehreren Zeilen, in denen der Begriff vorkommt. Per Klick auf „Vorschau“ lassen Sie sich das Dokument in einer Textdarstellung und die hervorgehobenen Fundstellen anzeigen. Mit „Öffnen“ laden Sie die Datei mit der zugehörigen Anwendung.

Stehen mehrere Suchbegriffe in Anführungszeichen, sucht Recoll nach der gesamten Phrase. Sind Begriffe nur durch ein Leerzeichen getrennt, entspricht das einer logischen UND-Verknüpfung. Recoll zeigt dann nur Dokumente an, in denen beide Begriffe vorkommen. Sie können aber auch „OR“ für eine logische ODER-Verknüpfung einsetzen. Die Recoll-Ab-

fragesprache bietet zahlreiche weitere Optionen. Weitere Informationen dazu finden Sie in englischer Sprache bei [www.recoll.org](http://www.recoll.org).

**Webserver für Recoll einrichten:** Wenn Sie Recoll über das Netzwerk und/oder im Browserfenster benutzen wollen, installieren Sie unter Ubuntu 16.04 folgende Pakete:

```
sudo apt install apache2 libapa-
che2-mod-wsgi python-recoll
```

Laden Sie über <https://github.com/koniulrecoll-webui> die passende Version der Recoll-Web-UI herunter. Es gibt Downloadarchive für Recoll 1.18.2 und neuer sowie für ältere Versionen. Entpacken Sie das ZIP-Archiv, und kopieren Sie es mit root-Rechten nach „/var/www/recoll-webui-master“. Öffnen Sie dann die maßgebliche Konfigurationsdatei:

```
sudo gedit /etc/apache2/mods-
available/wsgi.conf
```

Setzen Sie oberhalb von „<IfModule>“ folgenden Text ein:

```
WSGIDaemonProcess recoll user=sepp
group=sepp \
threads=1 processes=5 display-
name=%{GROUP} \
python-path=/var/www/recoll-we-
bui-master
WSGIScriptAlias /recoll /var/www/
recoll-webui-master/webui-wsgi.
py
<Directory /var/www/recoll-webui-
master>
WSGIProcessGroup recoll
Order allow,deny
allow from all
Require all granted
</Directory>
```

„sepp“ ersetzen Sie zweimal durch den Namen des Benutzers, der den Recoll-Index erstellt hat. Starten Sie den Apache-Webserver mit `sudo service apache2 restart` neu. Rufen Sie dann im Browser die Adresse „http://localhost/recoll/“ auf. Beachten Sie das „/“ am Ende der Adresse. Auf einem anderen PC im Netzwerk ersetzen Sie „localhost“ durch die IP-Adresse Ihres Recoll-Servers. Über die Weboberfläche suchen Sie mit Recoll wie mit dem Clientprogramm für den Desktop. ●

# Der eigene Cloudserver mit Nextcloud

Wer sicher sein möchte, dass niemand Zugriff auf die eigenen Daten hat, nutzt am besten eine private Cloud. Damit stehen Dokumente überall unterwegs zur Verfügung, lagern aber sicher zu Hause auf dem Rechner. Wir zeigen Ihnen Nextcloud im Einsatz.

Von **Stephan Lamprecht**

**Mit Nextcloud steht seit einiger Zeit eine Abspaltung (Fork) des bekannten Owncloud zur Verfügung.** Ins Leben gerufen wurde sie vom Gründer des Owncloud-Projekts, der wenige Wochen nach der Gründung das eigene Unternehmen nach Unstimmigkeiten wieder verlassen hat. Zur Besonderheit von Nextcloud gehört, dass diese Abspaltung einige Funktionen mitliefert, die bei Owncloud der kostenpflichtigen Enterprise-Ausgabe vorbehalten ist.

## Voraussetzungen für Nextcloud: Vorbereitende Arbeiten

Um Nextcloud auf einem Server installieren zu können, wird eine klassische Webserver-Umgebung benötigt (Lamp). Diese besteht aus dem Linux-System, dem Apache-Webserver, dem Datenbankserver Maria-DB und der Script-Sprache PHP. Falls alle Komponenten bereits vorliegen, können Sie direkt zur Einrichtung der Nextcloud übergehen. Andernfalls erledigen Sie die notwendigen Installationen entweder per Paketmanager oder im Terminal. Im zweiten Fall sind folgende Kommandos erforderlich:

```
sudo apt-get install apache2 mariadb-server libapache2-mod-php5
sudo apt-get install php5-gd php5-json php5-mysql php5-curl
sudo apt-get install php5-intl php5-mcrypt php5-imagick
```

Bei der Installation des Datenbankser-



**Prüfen Sie erst die notwendigen Voraussetzungen für Nextcloud: Dank eines Assistenten ist die eigentliche Installation dann nicht mehr schwierig.**

vers werden Sie von Ihrer Distribution wahrscheinlich in einem separaten Dialog nach dem Namen des Rootusers gefragt werden. Das ist der Benutzer, der Tabellen in der Datenbank anlegen darf und sich um die Einrichtung kümmert. Er ist nicht identisch mit dem root-Konto auf Ihrem System. Es ist sogar von Vorteil, wenn Sie dem Rootuser der Datenbank ein eigenes Passwort zuweisen. Für den Fall, dass dieser Account einmal kompromittiert werden sollte, öffnet sich einem Angreifer damit nicht automatisch Ihr vollständiges System.

Üblicherweise müssen Sie sich um die weitere Konfiguration nicht kümmern, sondern der Webserver und der Datenbankserver werden direkt gestartet. Rufen Sie mit Ihrem Browser ein-

mal die Adresse „http://localhost“ auf. Es sollte jetzt eine Platzhalterseite dargestellt werden. Diese zeigt Ihnen an, dass der Apache-Server korrekt läuft. Um herauszufinden, ob der Datenbankserver ebenfalls funktioniert, öffnen Sie ein Terminal. Geben Sie ein `sudo service mysql status` Erhalten Sie in der Rückmeldung den Hinweis „active“, ist alles in Ordnung.

## Nextcloud herunterladen und installieren

Sie können sich jetzt von der Projektseite der Nextcloud (<https://nextcloud.com/>) die aktuelle Version herunterladen, wahlweise als ZIP- oder als tar.bz2-Archiv. Entpacken Sie das Archiv. In einem Terminal mit root-Rechten kopieren Sie den gesamten Ordner, den

Sie entpackt haben, folgendermaßen in das Stammverzeichnis „/var/www“ der Webdokumente:

```
sudo cp -r nextcloud /var/www
```

Legen Sie mit root-Rechten eine neue Textdatei mit dem Namen „nextcloud.conf“ unter „/etc/apache2/sites-available/“ an. Diese muss einige Einträge enthalten:

```
Alias /nextcloud "/var/www/nextcloud/"
```

```
<Directory /var/www/nextcloud/>
```

```
Options +FollowSymLinks
```

```
AllowOverride All
```

```
<IfModule mod_dav.c>
```

```
Dav off
```

```
</IfModule>
```

```
SetEnv HOME /var/www/nextcloud
```

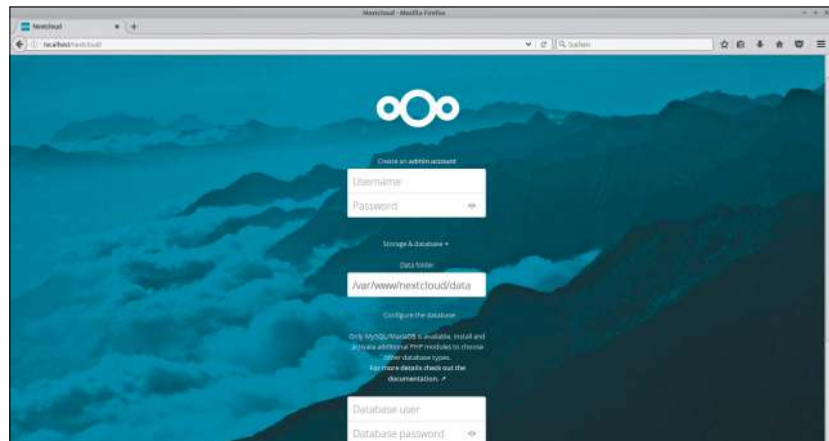
```
SetEnv HTTP_HOME /var/www/nextcloud
```

```
</Directory>
```

Schließlich setzen Sie noch einen symbolischen Link:

```
sudo ln -s /etc/apache2/sites-available/nextcloud.conf /etc/apache2/sites-enabled/nextcloud.conf
```

Nextcloud benötigt noch ein Apache-



Wenn Sie hier angekommen sind, ist die Einrichtung fast abgeschlossen: Es gilt noch, eine Datenbankverbindung herstellen und das Administratorkonto anzulegen.

Modul, das Sie mit dem Befehl `sudo a2enmod rewrite` aktivieren. Danach starten Sie den Webserver neu:

```
sudo service apache2 restart
```

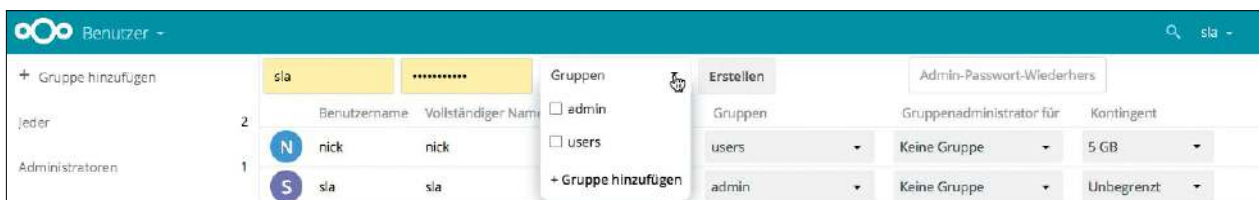
Im Terminal geben Sie jetzt noch

```
chown -R www-data:www-data /var/www/nextcloud/
```

ein, um die Rechte im Ordner „/var/www/nextcloud/“ korrekt zu setzen.

Sie können jetzt mit dem Browser das

Installationsprogramm starten. Dazu rufen Sie „http://localhost/nextcloud/“ auf. Danach unterscheidet sich die Installation nicht mehr von der Einrichtung auf einem Webserver (siehe Kasten „Installation auf Webspace“). Stellt das Programm fest, dass ein Modul oder eine Komponente fehlt, durchsuchen Sie den Paketmanager Ihrer Distribution nach der benötigten Datei oder aktivieren Sie das ange-



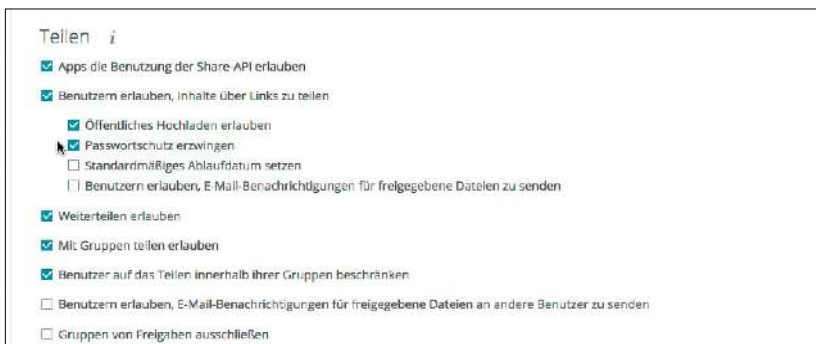
Die erste Aufgabe: Legen Sie zunächst weitere Benutzer an und weisen Sie diesen am besten Gruppen zu.

## Installation auf Webspace

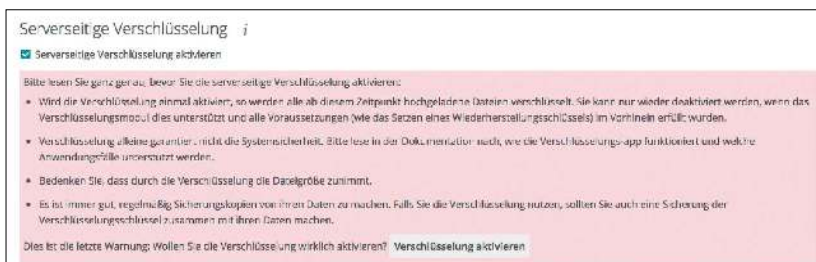
**Sie möchten Nextcloud nicht auf einem lokalen Rechner installieren, sondern im Webspace Ihres Homepage-Providers?** Das funktioniert dank eines Einrichtungs-Skripts sehr einfach. Sie kommen sogar im Zweifel ohne eigene Datenbank aus, was allerdings aus Gründen der Performance nicht zu empfehlen ist. Laden Sie sich zunächst von der Projektseite unter <https://nextcloud.com/install/#instructions-server> das Script „setup-nextcloud.php“ herunter. Dieses PHP-Skript übertragen Sie per FTP in einen Ordner auf Ihrem Server.

Starten Sie danach den Browser und rufen Sie die Adresse „http://www.mustermann.de/[verzeichnis]/setup-nextcloud.php“ auf. Sie werden vom Assistenten begrüßt, der Sie durch die nächsten Schritte führt. Das Programm überprüft, ob alle Voraussetzungen erfüllt sind, und lädt die Programmkomponenten herunter.

Erhalten Sie die Meldung, dass die Installation ausgeführt wurde, geht es bereits um die Einrichtung. Sie besteht nur aus zwei Angaben. Sie müssen einen ersten Benutzer anlegen, der die Rolle des Administrators übernimmt. Achten Sie auf den Dialog darunter. Wenn Sie hier keine weiteren Angaben machen, wird Nextcloud eine einfache SQLite-Datenbank benutzen. Wenn Sie vorhaben, mit mehreren Nutzern auf dem System zu arbeiten, ist der Einsatz eines My--SQL- oder Maria-DB-Servers zu empfehlen. Sie müssen in den Feldern lediglich den Benutzer der Datenbank, das Passwort sowie die URL zum Server eintragen. Bei den meisten Providern dürfte die Angabe von „localhost“ als Adresse ausreichen. Das ist auch die richtige Wahl, wenn es sich um eine lokale Installation handelt. Nextcloud stellt danach die Verbindung zur Datenbank her und legt die benötigten Tabellen an. Damit können Sie loslegen.



**Rechtevergabe:** Über die Optionen im Menü „Sharing“ können Sie die Rechte der anderen Nutzer beim Teilen von Inhalten beschränken.



**Datenschutz:** Aktivieren Sie die „Serverseitige Verschlüsselung“ der Dokumente, wenn Sie Dateien auf externen Cloudservern ablegen wollen.

mahte Apache-Modul. Danach müssen Sie aber den Apache-Server erneut starten und die Seite neu laden.

## Ihre Nutzer und Clients einrichten

Nach der erfolgreichen Installation und der Einrichtung des Admin-Nutzers können Sie sich erstmals in Ihre Installation einloggen. Dazu rufen Sie Nextcloud über Ihren Browser auf und befinden sich damit in der Ansicht der Dateien, die diesem Nutzer gehören. Wie alle anderen Mitglieder der Arbeitsgruppe besitzt er selbstverständlich auch einen privaten Bereich für die Ablage von Dokumenten.

Sie werden wahrscheinlich als erste Aktion weitere Nextcloud-Benutzer anlegen wollen. Dazu klicken Sie in der rechten oberen Ecke auf Ihren Benutzernamen und nutzen das Kommando „Benutzer“ aus dem Untermenü. Organisieren Sie die Benutzer am besten in Form von Gruppen, um zu verhindern, dass Sie allen Nutzern der Installation auch die Berechtigung für Systemarbeiten verleihen. Klicken Sie im oberen Bereich auf den kleinen Pfeil

im Listenfeld, in dem „admin“ steht. Entscheiden Sie sich dort für „Gruppe hinzufügen“ und vergeben Sie anschließend den Namen für die Gruppe. Diese wird anschließend auch gleich in der linken Leiste übernommen. Tragen Sie dann einen neuen Benutzernamen und das Passwort ein und entscheiden Sie sich für eine Gruppenzugehörigkeit. Wenn Sie verhindern wollen, dass der Nutzer mit seinen Daten zu viel Speicherplatz belegt, verwenden Sie einen der voreingestellten Werte aus „Kontingent“ oder vergeben Sie ein individuelles Limit. In der linken unteren Ecke der Benutzerverwaltung erreichen Sie mit einem Klick auf das Zahnrad auch noch zusätzliche Optionen. Dort definieren Sie einen eigenen Maximalwert für den Speicherplatz, der dann für alle neuen Nutzer gilt.

## Einrichtung der Synchronisation

Die Einrichtung der Synchronisation mit dem Nextcloud-Server ist recht trivial. Für Linux, Windows und Mac-OS X werden Programme angeboten, die sich problemlos installieren lassen und die eine Funktionalität zur Verfügung

stellen, wie Sie es von Dropbox und Co. gewohnt sind. Auch für Smartphones oder Tablets gibt es passende Apps für diese Aufgabe. Diese stellen auch Komfortfunktionen bereit wie beispielsweise den automatischen Upload von Fotos direkt vom Smartphone aus. Wenn Sie den Menüeintrag „Persönlich“ aus dem Benutzermenü wählen, sehen Sie Shortcuts zum Download der verschiedenen Apps.

Befindet sich der Nextcloud-Server in Ihrem Heimnetz, müssen Sie dessen externe Erreichbarkeit einrichten, wenn Sie unterwegs auf die Daten zugreifen wollen. Dazu weisen Sie mit Hilfe Ihres Routers dem Rechner eine feste IP-Adresse zu und hinterlegen im Router, dass externe Anfragen an diesen Rechner weitergeleitet werden (Portforwarding, in der Fritzbox unter „Internet -> Freigaben -> Portfreigaben“). Über einen Anbieter für dynamische IP-Adressen (No-ip.com oder Ähnliches) richten Sie dann noch eine Weiterleitung auf Ihren DSL-Anschluss ein, da sich die öffentliche IP-Adresse ja ebenfalls täglich ändert.

## Die Sicherheitseinstellungen verbessern

Über das Benutzermenü am oberen Rand rufen Sie den Bereich für Administratoren auf. In der linken Navigation lässt sich unter „Sharing“ exakt steuern, wie Nutzer mit geteilten Dokumenten umgehen sollen. So kann es empfehlenswert sein, beim Teilen von Links einen Passwortschutz zu verlangen, um zu verhindern, dass Anwender den Pfad zu Dateien einfach über soziale Netzwerke verteilen. Oder Sie schließen bestimmte Anwendergruppen generell vom Teilen aus.

Wenn Sie externe Datenquellen in die Nextcloud einbinden möchten (Google Drive, Dropbox), ist die Verschlüsselung der Dokumente dringend zu empfehlen. Sind Sie als Administrator eingeloggt, wählen Sie in der linken oberen Ecke „Apps“. Wechseln Sie dort in den Bereich „Nicht aktiviert“ und klicken Sie bei „Default encryption module“ auf die Option „Aktiviere

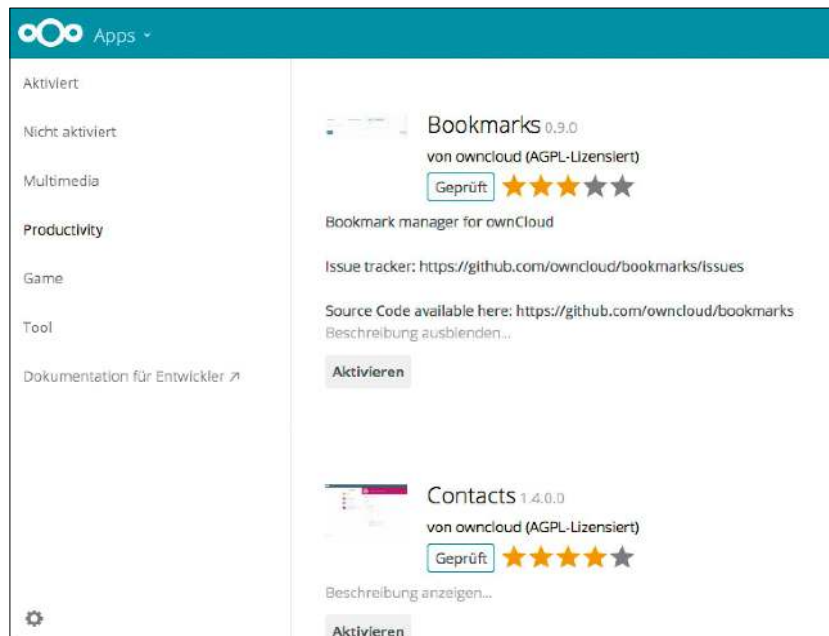
ren“. Wechseln Sie dann wieder in den Administrationsbereich und öffnen Sie das Menü „Encryption“. Aktivieren Sie danach die Option „Serverseitige Verschlüsselung aktivieren“. Sie werden deutlich vom System gewarnt, dass Sie ab jetzt sorgfältig arbeiten sollten. Kontrollieren Sie nach der Aktivierung, dass das gerade aktivierte Modul verwendet wird.

In den Nextcloud-Optionen haben Sie die Wahl, die Verschlüsselung nicht nur für externe Quellen zu benutzen, sondern auch auf die Home-Verzeichnisse der Nutzer anzuwenden. Empfehlenswert ist ein Wiederherstellungsschlüssel, mit dem die Dateien auch dann wiederhergestellt werden können, wenn der Nutzer sein Passwort vergessen hat.

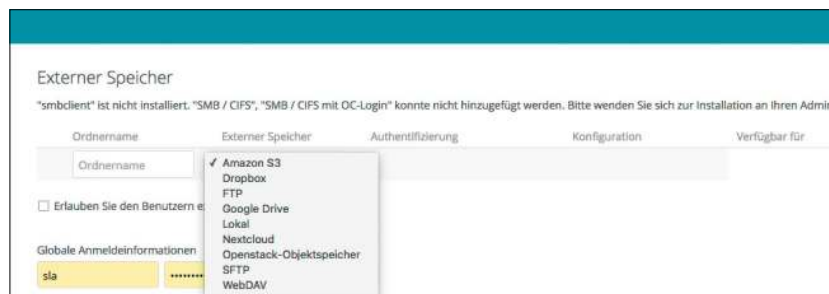
## Mehr Möglichkeiten mit Apps

Direkt nach der Installation bietet Nextcloud wenig mehr als eine Art Dropbox in Eigenverwaltung. Mittels Apps werden Sie Ihr System zu einer umfassenden Informationszentrale für eine Arbeitsgruppe oder für die Familie auf. Den Bereich „Apps“ haben Sie bereits bei der Einrichtung der Verschlüsselung kennengelernt. Wechseln Sie dort beispielsweise in den Abschnitt „Productivity“, um das Cloudsystem mit einem zentralen Kalender, Kontakten oder auch Dokumentenbearbeitung auszustatten. Durch die Aktivierung der entsprechenden App kommt jeder Nutzer in den Genuss eines eigenen Kalenders, der über das Anwendungsmenü in der linken oberen Ecke erreicht werden kann. Über das bekannte Symbol zum Teilen von Inhalten kann dann die Freigabe für einzelne Nutzer oder Gruppen der Installation erfolgen.

Möchten Sie den Kalender über Ihr Smartphone synchronisieren, benötigen Sie die URL dazu. Diese erreichen Sie über die „Einstellungen“ am unteren Rand des Bildschirms. Nützlich ist auch die Aktivierung der App „Dokumente“, da Sie darüber gemeinsam im Team an Textdateien arbeiten können, die auch gleich im ODT-Format



**Nextcloud-Erweiterungen: Im Abschnitt „Apps“ steht eine ganze Reihe von interessanten Anwendungen zur Auswahl, mit denen das System noch vielseitiger wird.**



**Externe Speicher einbinden: Für Dropbox oder Google müssen Sie bei den Anwendern eine „App“ anmelden, um die notwendigen Schlüssel zu erhalten.**

angelegt werden. Das erleichtert den Austausch mit anderen Anwendern, die das Libre-Office-Paket einsetzen.

## Externen Speicher hinzufügen

Die Kapazität der Nextcloud-Instanz kann durch das Hinzuziehen von externen Speichern wie Dropbox, Google Drive oder Amazon AWS erweitert werden. Auch die Einbindung eines FTP-Servers ist möglich. Um einen möglichst nahtlosen Datenaustausch zu erreichen, nutzt Nextcloud hier die von den Anbietern offerierten Schnittstellen. Die Funktionen finden Sie als Administrator in der Rubrik „Externer Speicher“. Dort vergeben Sie einen Ordernamen (Mountpunkt), über den die externen Daten erreicht wer-

den können. Danach wählen Sie den Typ aus. Um einen Clouddienst einzurichten, konsultieren Sie dann die ausführlichen Beschreibungen in der Dokumentation.

Der Weg führt bei Google Drive beispielsweise über die Einrichtung einer eigenen „Google-App“ und der Auswahl der passenden Google-Drive-API. Damit nicht ständig Benutzername und Passwort eingetragen werden müssen, werden im Rahmen der API-Nutzung Zugriffsschlüssel erstellt. Sind diese bekannt, genügt es, die Werte in die Felder von Nextcloud einzutragen. Die einzelnen Schritte zur Benutzung der APIs sind aber ausführlich und verständlich in englischer Sprache dokumentiert.

# Die eigene Website mit Wordpress

Wordpress ist ein weit verbreitetes Content-Management-System für die eigene Webseite, das sich fast beliebig erweitern lässt. Wenn Sie in paar Regeln beachten, ist die Installation in wenigen Minuten erledigt.

Von Thorsten Eggeling

**Ursprünglich als Blogsystem gestartet, steckt Wordpress inzwischen hinter einer Vielzahl sehr unterschiedlicher Internetauftritte.**

Das Erfolgsrezept lässt sich mit wenigen Worten beschreiben: Einfache Installation, hohe Flexibilität und umfangreiche Dokumentation. Zudem sind Wordpress und die meisten Plugins kostenlos. Die große Verbreitung motiviert außerdem zahlreiche Entwickler zu Funktionserweiterungen für das CMS. Das wiederum schafft für Wordpress ein breites Einsatzgebiet.

## 1. Neue Versionen und weitere Planungen

Das letzte große Wordpress-Upgrade auf Version 4.6 gab es im August 2016 und im September das Sicherheitsupdate 4.6.1. Version 4.7 soll im Dezember 2016 folgen. Ein großer Teil der neuen Funktionen und Verbesserungen in Wordpress 4.6 sind nicht direkt sichtbar und betreffen interne Funktionen, die nur für Entwickler interessant sind.

Einige wirken sich jedoch auch auf die Leistung aus, etwa „Resource-Hints“, über die Browser entscheiden können, ob eine Ressource von einer Webseite direkt abgerufen oder vorverarbeitet werden soll. In der Verwaltungsoberfläche („Dashbord“) sichtbar ist, dass Aktualisierungen, Installationen sowie das Löschen von Themes oder Plug-ins jetzt direkt über



**Wordpress einrichten: Erstellen Sie eine Datenbank, entpacken Sie Wordpress und passen Sie die Konfiguration an. Dann sind es nur noch wenige Schritte zum eigenen Blog.**

Schaltflächen auf den jeweiligen Seiten erfolgen. Es gibt keinen Seitenwechsel zur Installationsübersicht mehr, was die Installation mehrerer Themes oder Plug-ins erleichtert und übersichtlicher gestaltet.

Nur im direkten Vergleich wird auffallen, dass das Dashboard jetzt eine andere Schriftart verwendet. Statt des Webfonts „Open Sans“ kommt eine auf dem Betriebssystem installierte Schriftart zum Einsatz, beispielsweise „Ubuntu“. Das verbessert die Geschwindigkeit beim Seitenaufbau und sorgt teilweise für ein klareres Schriftbild. Weitere Verbesserungen finden sich im Editor. Wenn Sie einen Link in eine Seite einbauen, prüft Wordpress, ob der Link gültig ist. Wenn nicht, wird

er rot hervorgehoben und Sie können ihn korrigieren. Sollte die Verbindung zum Internet abbrechen, während Sie einen Beitrag bearbeiten, speichert Wordpress den Text über eine Browserfunktion. Dadurch geht kein Text verloren: Sie können nach Wiederherstellung der Internetverbindung weiterarbeiten, wo Sie aufgehört haben.

Für Wordpress 4.7 gab es bis Redaktionsschluss nur wenige konkrete Pläne. Es soll ein neues Theme geben und Benutzer sollen die Möglichkeit erhalten, im Dashboard die Anzeigesprache zu wechseln. Ansonsten sammeln die Programmierer Ideen und Anregungen von Benutzer und anderen Entwicklern, die in die nächste Wordpress-Version einfließen sollen.

## 2. Voraussetzungen und Vorbereitungen

Wordpress benötigt PHP ab Version 5.6, das Datenbanksystem My SQL ab Version 5.6 oder Maria DB ab Version 10.0 oder höher sowie den Webserver Apache oder Nginx. Alle bekannten Webhoster erfüllen diese Anforderungen. Wie die Installation von Wordpress auf dem Server erfolgen kann, hängt vom gewählten Hostingpaket ab. Einige Anbieter stellen eine Schnellinstallation zur Verfügung, die Sie über die Verwaltungsoberfläche Ihres Servers aufrufen. Sie müssen dann meist nur noch Sprache, Blogtitel und Benutzernamen sowie Passwort für die Anmeldung festlegen.

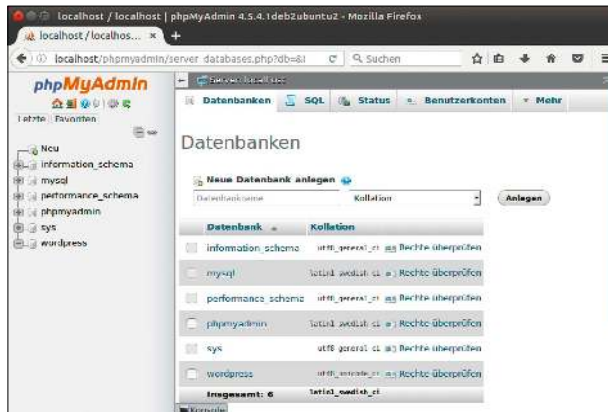
In der Regel lassen sich die Wordpress-Installationsdateien oder ein ZIP-Archiv per FTP oder über die Verwaltungsoberfläche auf den Server hochladen. Sie können dann die Installation manuell durchführen.

Wordpress lässt sich auch auf dem Linux-PC zu Hause installieren. Das ist vor allem dann sinnvoll, wenn Sie Wordpress nur ausprobieren, eigene Themes entwickeln oder Standard-Themes anpassen möchten. Wer keine eigene Internetdomain anmieten möchte, kann Wordpress auch dann über das Internet erreichbar machen. Dafür benötigen Sie in der Regel einen Anbieter für dynamisches DNS. Weitere Information dazu finden Sie in diesem Heft auf Seite 46.

Sollten auf Ihrem PC der Webserver Apache, PHP und der Datenbankserver My SQL noch nicht installiert sein, holen Sie das im Terminal nach, unter Ubuntu 16.04 oder neuer verwenden Sie diese Befehlszeile:

```
sudo apt-get install apache2 libapache2-mod-php7.0 php7.0 php7.0-mysql mysql-server
```

Für den My-SQL-Server fragt Sie das Setup-Script nach Benutzernamen und Passwort.



**My-SQL-Datenbanken verwalten:** Rufen Sie die Adresse <http://localhost/phpmyadmin> im Browser auf und erstellen Sie eine neue Datenbank für Wordpress.

Verwenden Sie den Benutzernamen root und ein beliebiges Passwort.

**Datenbank einrichten:** Installieren Sie das Paket „phpmyadmin“, um My-SQL-Datenbanken im Browserfenster erstellen und konfigurieren können:

```
sudo apt phpmyadmin
```

Wählen Sie die Installationsmethode mit der Datenbank „dbconfig-common“, und verwenden Sie das zuvor für My SQL vergebenen Passwort. Öffnen Sie im Webbrowser die Adresse <http://localhost/phpmyadmin> und melden Sie sich als Benutzer root mit dem My-SQL-Passwort an. Klicken Sie in der Baumansicht auf der linken Seite auf „Neu“. Tippen Sie unter „Neue Datenbank anlegen“ beispielsweise „wordpress“ als Namen für die Datenbank ein. Dahinter wählen Sie bei „Kollation“ den Eintrag „utf8\_general\_ci“ und klicken auf „Anlegen“.

Bei vielen Webhostern steht Phpmysql ebenfalls zur Verfügung. Sie erreichen das Tool über die Konfigurationsoberfläche Ihres Servers. Sollte nur eine Datenbank im Paket enthalten sein, ist diese bereits standardmäßig vorhanden und Sie müssen weiter nichts unternehmen.

**Webserver konfigurieren:** Wordpress kommt beispielsweise unter Ubuntu 16.04 schon mit der Standardkonfiguration des Webserver Apache zurecht. Für den optimalen Betrieb sind jedoch zwei Maßnahmen erforderlich. Öffnen Sie mit `sudo gedit/etc/apache2/sites-available/000-default.conf` die Konfigurationsdatei und bauen Sie

am Ende vor „</VirtualHost>“ diese drei Zeilen ein:

```
<Directory /var/www/html/>
AllowOverride All
</Directory>
```

Damit erlauben Sie Wordpress, die Konfiguration des Webserver über die Datei „.htaccess“ zu ändern. Aktivieren Sie außerdem das Apache-Modul „rewrite“ und starten Sie dann den Webserver neu.

```
sudo a2enmod rewrite
```

```
sudo systemctl restart apache2
```

Das Modul ermöglicht Wordpress, die URLs für Suchmaschinen optimiert umzuschreiben. Bei einem Webhoster sind diese Änderungen nicht nötig, außer wenn Sie einen eigenen Rootserver angemietet haben.

## 3. Wordpress frisch installieren

Die Befehlszeilen für die Wordpress-Installation haben wir im Bash-Script „install\_wordpress.sh“ zusammengefasst, das Sie über [www.pcwelt.de/53KC2c](http://www.pcwelt.de/53KC2c) herunterladen können. Wenn Sie das Script nicht für eine automatische Installation verwenden wollen, kopieren Sie sich daraus die gewünschten Befehlszeilen am Ende der Datei und verwenden Sie diese in einem Terminalfenster.

Das Script ist unter Ubuntu 16.04 getestet. Passen Sie es zuerst an. Tragen Sie hinter „DB\_PASSWORT=“ ein eigenes Passwort für die My-SQL-Anmeldung ein. Ändern Sie den Wert hinter „WP\_PFAD“, wenn die Installation an einem anderen Ort als „/var/www/html“ erfolgen soll. Das Script erstellt auch eine

**Automatisch installieren:** „install\_wordpress.sh“ lädt Wordpress herunter und passt die Konfiguration an. Tragen Sie im Script die für Ihr System passenden Werte ein.

```
*install_wordpress.sh (-/) - gedit
Öffnen  FI  Speichern

#!/bin/bash
# Konfiguration Anfang
DB_BENUTZERNAME="wordpress"
DB_DATENBANKNAME="wordpress"
DB_PASSWORT="123456789"
DB_HOST="localhost"
WP_PFAD="/var/www/html"
# Der Prefix für die Wordpress-Tabellen in der Datenbank.
# Wenn Sie nur eine Datenbank besitzen, kann diese von mehreren
# Wordpress-Installationen genutzt werden.
# In diesem Fall verwenden Sie jeweils einen anderen Prefix.
# Der Standard ist wp_
WP_PREFIX="wp_"
# Verwenden Sie DB_CREATE="no", wenn Sie
# keine Datenbank automatisch erstellen wollen
DB_CREATE="yes"
# unter Ubuntu/Linux Mint/Debian www-data
LINUX_BENUTZERNAME="www-data"
LINUX_GRUPPE="www-data"
```

Datenbank mit dem Namen „wordpress“, wenn diese noch nicht vorhanden ist, und erlaubt dem Benutzer „wordpress“ den Zugriff. Der Konfigurationsbereich ist im Script mit Kommentaren versehen. Starten Sie das Script aus einem beliebigen Verzeichnis: `sudo sh install_wordpress.sh`

Auch bei der Installation auf dem Server eines Hostinganbieters können Sie das Script oder einzelne Befehlszeilen verwenden, wenn Sie einen Shell-Zugang über SSH besitzen. Andernfalls laden Sie das Installationspaket über <https://de.wordpress.org> herunter, entpacken es und kopieren die Ordner und Dateien per FTP auf Ihren Webserver. Sie müssen eine Datenbank einrichten (-> Punkt 2) und in die Wordpress-Konfigurationsdatei „wp-config.php“ die Verbindungsdaten für die Datenbank eintragen.

**Installation abschließen:** Rufen Sie die Adresse Ihrer InternetDomain im

Browser auf. Wenn die Installation teilweise auf dem eigenen PC erfolgt, verwenden Sie `http://localhost`. Sie sehen die Seite „Willkommen“, in der Sie den Titel der Website, Benutzernamen, Passwort und E-Mail-Adresse festlegen. Klicken Sie auf „WordPress installieren“ und danach auf „Anmelden“. Geben Sie Benutzernamen und Passwort ein und klicken Sie auf „Anmelden“. Danach sehen Sie die Wordpress-Oberfläche, über die Sie Wordpress verwalten und neue Beiträge erstellen.

Gehen Sie auf „Einstellungen -> Permalinks“. Hier legen Sie fest, wie die URLs Ihres Wordpress-Blogs aussehen sollen. Diese Einstellung funktioniert nur, wenn Sie den Webserver wie in -> Punkt 2 beschrieben konfiguriert haben. Voreingestellt ist „Tag und Name“, eine Beispiel-URL sehen Sie neben jeder Option. Überlegen Sie sich genau, was die URLs enthalten sollen. Eine einmal festgelegte URL-Struktur

dürfen Sie später nicht mehr ändern. Sonst führen die Links von Suchmaschinen ins Leere. Die Position in den Ergebnislisten von Suchmaschinen lässt sich verbessern, wenn der URL-Text relevante Schlüsselwörter enthält. Das lässt sich vor allem durch sorgfältig konzipierte Beitragüberschriften erreichen. Zusätzlich können Sie auch die Kategorie in die URL übernehmen. Dazu aktivieren Sie die Option „Benutzerdefiniert“ und tragen dahinter beispielsweise folgendes ein:

```
/%category%/%postname%
```

Eine Übersicht mit den möglichen Platzhaltern rufen Sie per Klick auf den Link über den Optionen auf.

#### 4. Plug-ins und Themes

Ohne Erweiterungen bietet Wordpress nicht viele Funktionen. Um das zu ändern, gehen Sie im Dashboard auf „Plug-ins“ und klicken auf „Installieren“. Verwenden Sie die Suche, um ein bestimmtes Plug-in zu finden (siehe Tabelle „Zehn empfehlenswerte Plug-ins“) oder lassen Sie sich über die Vorschläge unter „Vorgestellt“, „Populär“ oder „Empfohlen“ inspirieren. Klicken Sie bei einem Plug-in vor der Installation immer auf „Weitere Details“ und informieren Sie sich darüber, ob es sich für Ihre Wordpress-Version eignet und welche Erfahrungen andere Benutzer damit gesammelt haben. Per Klicks auf „Jetzt Installieren“ und danach auf „Aktivieren“ richten Sie ein Plug-in ein.

### Backup der Wordpress-Installation

**Erstellen Sie regelmäßig und auf jedem Fall vor jedem Update eine Sicherungskopie der Wordpress-Dateien und der Datenbank.** Mit SSH-Zugriff beziehungsweise in einem Terminalfenster können Sie dafür diese drei Befehlszeilen verwenden:

```
cd /var/www
```

```
sudo tar cvzf backup-$(date +%Y-%m-%d).tar.gz html
```

```
sudo mysqldump -u root -p wordpress > wordpress.sql
```

Ändern Sie Benutzernamen („root“) und Datenbankname („wordpress“) für die My-SQL-Verbindung entsprechend Ihrer Konfiguration. Sie müssen das MySQL-Passwort eingeben, um das Backup durchzuführen.

Verschieben Sie die beiden entstandenen Backupdateien in ein anderes Verzeichnis. Um Wordpress aus dem Backup wiederher-

zustellen, erstellen Sie zuerst ein Backup des aktuellen Zustands, um einzelne Dateien bei Bedarf rekonstruieren zu können. Löschen Sie dann den Inhalt von „/var/www/html“.

Entpacken Sie die tar.gz-Datei im Backupordner, kopieren Sie die Dateien nach „/var/www“ und stellen Sie die Datenbank wieder her (drei Zeilen):

```
sudo tar xvzf NameDerBackupDatei.tar.gz
```

```
sudo cp -a html /var/www
```

```
sudo mysql -u root -p wordpress < wordpress.sql
```

Ohne SSH übertragen Sie die Dateien per FTP und legen ein Datenbankbackup über Phpmyadmin an (Registerkarte „Exportieren“). Alternativ installieren Sie ein Backup-Plug-in wie Updraft Plus, das eine Sicherung regelmäßig nach einem Zeitplan durchführt.

Die Installation von Themes läuft ähnlich ab. Gehen Sie auf „Design“, und klicken Sie auf „Hinzufügen“. Wählen Sie das gewünschte Theme aus, klicken Sie auf „Installieren“ und dann auf „Aktivieren“. Auf der Übersichtsseite können Sie jederzeit wieder das Standard-Theme aktivieren. Unter „Design -> Anpassen“ finden Sie Einstellungen, über die sich das Theme anpassen lässt.

### 5. Updates für Wordpress

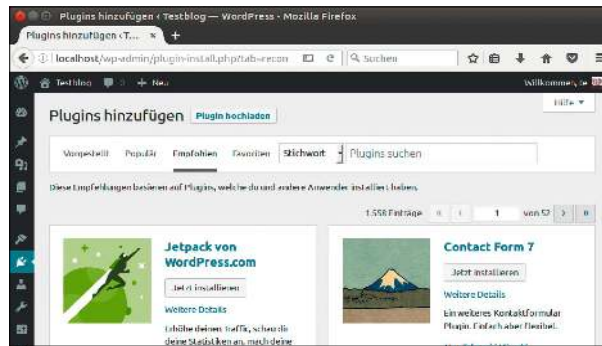
Regelmäßig erscheinen neue Wordpress-Versionen. Meist gibt es alle vier Monate eine neue Hauptversion und bei Bedarf zwischendurch kleinere Updates. Updates innerhalb der Hauptversion, etwa von 4.6 auf 4.6.1, führt Wordpress seit Version 3.7 automatisch durch. Die Aktualisierung von Themes und Plug-ins erfolgt nur in Ausnahmefällen automatisch, etwa bei ernsthaften Sicherheitslücken.

Die Anzeige im Dashboard informiert Sie über Updates. Nach einem Klick auf „Aktualisierungen“ können Sie Wordpress aktualisieren sowie einzelne oder mehrere Plug-ins und Themes updaten.

**Wichtig:** Erstellen Sie vor jedem Update eine Sicherungskopie, wie im Kasten „Backup der Wordpress-Installation“ beschrieben.

Wenn Sie mehr Kontrolle über den Updateprozess haben möchten, installieren Sie das Plug-in Advanced Automatic Updates. Die Konfiguration finden Sie danach unter „Einstellungen -> Advanced Automatic Updates“. Hier können Sie auch das automatische Update von Plug-ins und Themes aktivieren oder das automatische Update komplett deaktivieren.

**Tip:** Mit Hilfe des Plug-ins WP Staging erstellen Sie eine funktionstüchtige Kopie Ihrer Wordpress-Installation inklusive Datenbank in einem Unterverzeichnis. Hier können Sie live testen, ob Plug-ins und Themes oder selbst durchgeführte Anpassungen problemlos funktionieren. Wenn das der Fall ist, führen Sie die gleichen Änderungen bei der Hauptinstallation durch.



**Wordpress erweitern:** Auf der Seite „Plugins hinzufügen“ sehen Sie Empfehlungen für nützliche Plug-ins. Die Einrichtung erfolgt über Klicks auf „Jetzt installieren“ und „Aktivieren“.

### 6. Fehler in Wordpress beheben

Ein häufigeres Problem bei Wordpress ist, dass sich Updates oder Plug-ins nicht installieren lassen. Das liegt fast immer an fehlenden Zugriffsrechten im Installationsordner. Führen Sie in diesem Fall noch einmal den Befehl `chown -R www-data:www-data /var/www/html` aus. Das Plug-in Background Update Tester kann testen, ob die Rechte für die automatischen Updates richtig gesetzt sind. Rufen Sie es nach der Installation direkt im Dashboard über „Update Tester“ auf.

Fehlerhafte oder inkompatible Plug-ins sowie Themes machen Wordpress oft komplett unbrauchbar. Sie sehen dann nur eine leere weiße Webseite. Das Dashboard lässt sich aber meist

noch über „http://MeineDomain.de/wp-admin“ starten, um dort Plug-ins zu deaktivieren oder zu einem Standard-Theme zu wechseln. Um herauszufinden, wo der Fehler liegt, aktivieren Sie den Debug-Modus von Wordpress. Dazu ändern Sie in die Datei „wp-config.php“ in der Zeile `define('WP_DEBUG', false);` den Wert von „false“ auf „true“. Wordpress gibt dann Fehlermeldungen im Browserfenster aus, über die Sie erfahren, in welcher PHP-Datei das Problem zu suchen ist. Das hilft dann bei einer Suche im Internet, die meist zur Problemlösung führt. Es gibt weitere Einstellungen und Plug-ins, die bei der Fehlersuche helfen können. Details erklärt die Seite [https://codex.wordpress.org/Debugging\\_in\\_WordPress](https://codex.wordpress.org/Debugging_in_WordPress).

### Überblick: Zehn empfehlenswerte Plug-ins

Name	Hersteller	Beschreibung	Internet	Sprache
Background Update Tester	Wordpress.org und andere	Schreibberechtigungen prüfen	<a href="http://www.pcwelt.de/LNcW3b">www.pcwelt.de/LNcW3b</a>	Englisch
Easy Google Fonts	Titanium Themes	Fonts für ein besseres Schriftbild	<a href="http://www.pcwelt.de/r3JS5c">www.pcwelt.de/r3JS5c</a>	Englisch
Google XML Sitemaps	Arne Brachhold	Suchmaschinenoptimierung	<a href="http://www.pcwelt.de/jkucUT">www.pcwelt.de/jkucUT</a>	Englisch
Jetpack	Automattic	Toolsammlung für Statistiken und mehr	<a href="http://www.pcwelt.de/GdSRJt">www.pcwelt.de/GdSRJt</a>	Deutsch
Next-Gen Gallery	Photocrati Media	Bildergalerien erstellen	<a href="http://www.pcwelt.de/7pZe90">www.pcwelt.de/7pZe90</a>	Deutsch
Updraft Plus	Updraft Plus	Backup-Plug-in	<a href="http://www.pcwelt.de/G3pqI1">www.pcwelt.de/G3pqI1</a>	Deutsch
W3 Total Cache	Frederick Townes	Wordpress mit Cache beschleunigen	<a href="http://www.pcwelt.de/vdLjt">www.pcwelt.de/vdLjt</a>	Englisch
WP Maintenance	Florent Maillefaud	Wartungsmodus für Wordpress	<a href="http://www.pcwelt.de/103VQ1">www.pcwelt.de/103VQ1</a>	Englisch
WP Staging	Rene Hermenau	Entwicklerkopie einer Wordpress-Site erstellen	<a href="http://www.pcwelt.de/zlIQjz">www.pcwelt.de/zlIQjz</a>	Englisch
Yoast SEO	Joost de Valk	Suchmaschinenoptimierung	<a href="http://www.pcwelt.de/_K40BJ">www.pcwelt.de/_K40BJ</a>	Englisch

# Portfreigaben bei IPv4 und IPv6

Serverdienste eines Linux-PCs lassen sich auch aus der Ferne über das Internet nutzen. Wie Sie Linux und den Router dafür konfigurieren müssen, hängt von der Art der Internetanbindung ab.

Von Thorsten Eggeling

**Die Internetprovider bieten inzwischen oft IPv4 und IPv6 im Parallelbetrieb an.** Teilweise gibt es auch nur noch IPv6. Wer nur im Web surft, muss sich über IPv4 und IPv6 keine Gedanken machen. Dabei sollten immer alle wichtigen Internetdienste zur Verfügung stehen. Erhebliche Konsequenzen hat das hingegen, wenn Sie Dienste auf Ihren eigenen Server zu Hause im Internet bereitstellen wollen.

## IPv4, IPv6 – oder beides

Mit welchen Einschränkungen Sie rechnen müssen, hängt von der Anschlussvariante ab. Je nach Vertrag erhält der Router nur eine IPv4-Adresse oder IPv4/IPv6 im Parallelbetrieb (Dual Stack). Bei beiden Varianten können Sie IPv4-Weiterleitungsregeln („Port forwarding“ oder „Port-Freigaben“) über die Routeroberfläche festlegen und dann weltweit auf Geräte im lokalen Netzwerk zugreifen.

Bei neueren Verträgen liefert der Provider oft nur Dual Stack Lite. Der DSL-Router erhält eine öffentliche IPv6-Adresse, aber keine IPv4-Adresse. Die IPv4-Pakete verpackt der Router in IPv6, der Provider wandelt sie wieder in IPv4 zurück.

IPv6-Adressen können Sie über die Konfigurationsoberfläche des Routers zwar wie bei IPv4 freigeben, der Zugriff ist aber nur möglich, wenn der Zugriff über IPv6 erfolgt. Wer auf IPv4 angewiesen ist, muss den Vertrag um-

Online-Monitor	
Online-Monitor	Online-Zähler
Der Online-Monitor stellt Informationen zu Ihrer Internetverbindung und zu aktivierten Zusatzfunktionen zur Verfügung	
DSL	verbunden, 14,9 Mbit/s ↘ 1,3 Mbit/s ↖
Internet, IPv4	FRITZ!Box verwendet einen DS-Lite-Tunnel, M-net DSLAFTR-Gateway 2001:a60:0:3::fff
Internet, IPv6	verbunden seit 27.10.2016, 17:05 Uhr, M-net DSL, IPv6-Adresse: 2001:a62:1266:4900:a96:d7ff:feed:321f, Gültigkeit: 6063/2463s, IPv6-Präfix: 2001:a62:1266:4900::56, Gültigkeit: 6063/2463s
Genutzte DNS-Server	2001:a60::53:2 (aktuell genutzt für Standardanfragen) 2001:a60::53:1
MyFRITZ!	aktiv, 1 MyFRITZ!-Freigabe eingerichtet
MyFRITZ!-Freigaben	aktiv, 1 MyFRITZ!-Freigabe eingerichtet
FRITZ!Box-Dienste	erreichbar aus dem Internet (HTTPS)
Dynamic DNS	aktiviert, IPv4-Status: unbekannt, IPv6-Status: erfolgreich angemeldet
IPv6-Freigabe	aktiviert, 2 Portfreigaben eingerichtet

**Immer mehr IPv6: Wenn der Router einen DS-Lite-Tunnel meldet, ist das lokale Netzwerk von außen ausschließlich über eine IPv6-Adresse erreichbar.**

stellen und dabei mit Extrakosten rechnen. Die Alternative ist ein Anbieter für IPv6-Portmapper wie [www.feste-ip.net](http://www.feste-ip.net). Das Angebot können Sie unverbindlich testen, danach kostet es ab 4,95 Euro pro Jahr.

## IPv4-Freigaben konfigurieren

Wenn der Router vom Provider eine öffentliche IPv4-Adresse erhält oder wenn Sie Dual Stack (IPv4 und IPv6 parallel) nutzen, dann genügen IPv4-Portfreigaben wie ehemals.

Wie genau die Konfiguration des Routers durchzuführen ist, hängt vom jeweiligen Modell ab. Auf <https://portforward.com> finden Sie Anleitungen in englischer Sprache für zahlreiche Geräte. Bei der Fritzbox gehen Sie auf „Internet -> Freigaben -> Portfreigaben“. Nach einem Klick auf „Neue Portfreigabe“ wählen Sie hinter „Portfreigabe aktiv für“ beispielsweise „HTTP-Server“ aus und darunter den

Computer, auf dem der Webserver läuft. Damit der Server über einen Domainnamen ständig aus dem Internet erreichbar ist, obwohl sich die IP-Adresse regelmäßig ändert, benötigen Sie einen Anbieter für dynamisches DNS. Fritzbox-Besitzer können über „Internet -> MyFRITZ!“ ein kostenloses Konto erstellen und dann über „Freigaben -> MyFRITZ!-Freigaben“ neue „MyFRITZ!-Adressen“ konfigurieren. Wer ein anderes Gerät verwendet, nutzt einen der kostenlosen DynDNS-Dienste wie <http://freedns.afraid.org> (-> Kasten).

## IPv6-Freigaben bei Dual Stack (Lite)

Bei IPv6 erhält jedes Gerät im Netzwerk ein Subnetz-Präfix. Das sind die ersten vier Gruppen der Adresse, beispielsweise „2001:a63:1267:4601:921c:34fa:fe47:7807“. Das Präfix ist bei allen Geräten im Netz gleich. Die letz-

ten vier Gruppen der Adresse (Interface Identifier, IID) erzeugt das Betriebssystem („2001:a63:1267:4601:**921c:34fa:fe47:7807**“). Standardmäßig gibt es mehrere IPv6-Adressen pro PC. Welche das sind, können Sie im Terminalfenster über

```
ip -6 addr
```

herausfinden. Bei Ubuntu 16.04 taucht hier eine Adresse mit dem Zusatz „scope global temporary dynamic“ auf. Das ist die öffentliche IPv6-Adresse des PCs. Sie können das auf einer Website wie <http://ipv6-test.com> prüfen. Die Adresse ändert sich basierend auf einem Zufallswert, nach der hinter „preferred\_lft“ angegebenen Zeit. Dafür sind die „Privacy Extensions“ verantwortlich. Diese sollen bewirken, dass Ihr PC im Internet nicht eindeutig identifizierbar ist.

Zusätzlich erhält der DSL-Router vom Provider regelmäßig ein neues Präfix, wodurch sich auch der erste Teil der Adresse ändert. Wenn Sie den Router oder PC neu starten oder einige Zeit warten, zeigt Ihnen <http://ipv6-test.com> eine andere Adresse an.

Die Privacy Extensions sind nicht bei jedem Linux-System aktiviert. Mit folgendem Befehl

```
cat /proc/sys/net/ipv6/conf/enp5s0/use_tempaddr
```

finden Sie heraus, was auf Ihrem PC gilt. „enp5s0“ ersetzen Sie durch den Gerätenamen des Netzwerkadapters, den der Befehl `ip -6 addr` anzeigt. Lautet die Ausgabe „0“, sind die Privacy Extensions nicht aktiv. Dann ändert sich bei der IPv6-Adresse nur das Präfix und die IID bleibt.

Ständig wechselnde IPv6-Adressen sind für Freigaben nicht zu gebrauchen. Die Umstellung auf statische Adressen kann Ubuntu 16.04 über den Netzwerkmanager erledigen. Klicken Sie dessen Symbol in der Systemleiste an und wählen Sie „Verbindungseinstellungen“. Klicken Sie auf die aktive Netzwerkverbindung, etwa „Kabelnetzwerkverbindung 1“, und dort auf „Bearbeiten“. Auf der Registerkarte „IPv6-Einstellungen“ setzen Sie die „IPv6-Privatsphärenerweiterungen“

**IPv6-Freigaben: Kontrollieren Sie, ob die von der Fritzbox vorgeschlagene Interface-ID zur Ausgabe von `ip -6 addr` passt. Wenn nicht, passen Sie die Werte an.**

auf „Deaktiviert“. Klicken Sie auf „Speichern“ und starten Sie Linux neu.

**Alternative Methode:** Leider arbeitet die beschriebene Konfiguration über den Netzwerkmanager unter Ubuntu 16.04 nicht zuverlässig. Nach den beschriebenen Änderungen war teilweise keine öffentliche IPv6-Adresse mehr vorhanden. Es ist daher derzeit besser, den Netzwerkmanager zu umgehen. Ändern Sie dazu mit einem Editor und root-Recht in der unten angegebenen Datei

```
sudo gedit /etc/sysctl.d/10-ipv6-privacy.conf &
folgende Werte:
net.ipv6.conf.all.use_tempaddr = 0
net.ipv6.conf.default.use_tempaddr = 0
```

Speichern Sie die Datei und laden Sie dann die nächste:

```
sudo gedit /etc/network/interfaces
Hier tragen Sie diese vier Zeilen ein:
```

```
auto enp5s0
iface enp5s0 inet dhcp
iface enp5s0 inet6 auto
pre-up modprobe ipv6
```

„enp5s0“ ersetzen Sie durch den Gerätenamen Ihres Netzwerkadapters (gemäß `ifconfig`). Speichern Sie die Datei und starten Sie Linux neu. Jetzt müssen Sie die Weiterleitung an die IPv6-Adresse konfigurieren. Bei einer Fritzbox gehen Sie auf „Internet -> Freigaben -> IPv6“. Sollte die Registerkarte fehlen, klicken Sie auf „Ansicht: Standard“. Nach einem Klick auf „Neues Gerät“ wählen Sie den gewünschten PC aus und legen den Port fest, für den die Freigabe gelten soll. Die Angabe hinter „Interface-ID“ muss der IID entsprechen, die `ip -6 addr` ausgibt. Wenn nicht, korrigieren Sie die Werte. Klicken Sie auf „OK“. Über „Freigaben -> MyFRITZ!-Freigaben“ erstellen Sie anschließend wie bei IPv4 eine My-Fritz-Adresse.

## Domains für dynamische IP-Adressen

**<http://freedns.afraid.org> bietet kostenlos dynamisches DNS für IPv4 und IPv6.** Sie erreichen den heimischen PC dann über Adressen wie „MyDomain.mooo.com“. Nach der Registrierung gehen Sie auf „Dynamic DNS“ und konfigurieren die Adresse per Klick auf „[ add ]“. Wählen Sie hinter „Type:“ den Eintrag „AAAA“, wenn Sie eine IPv6-Adresse verwenden wollen. Anschließend klicken Sie auf

„Check out: dynamic update interface (version 2)!“ und dann auf „cron script“. Im Browserfenster sehen Sie ein Cron-Script, das die aktuelle IP-Adresse eines Linux-PCs alle fünf Minuten an afraid.org überträgt und dabei bei Bedarf aktualisiert. Die Installation des Cronjobs erfolgt, indem Sie `crontab -e` in einem Terminalfenster aufrufen und die vorbereiteten Zeilen in den Editor einfügen.

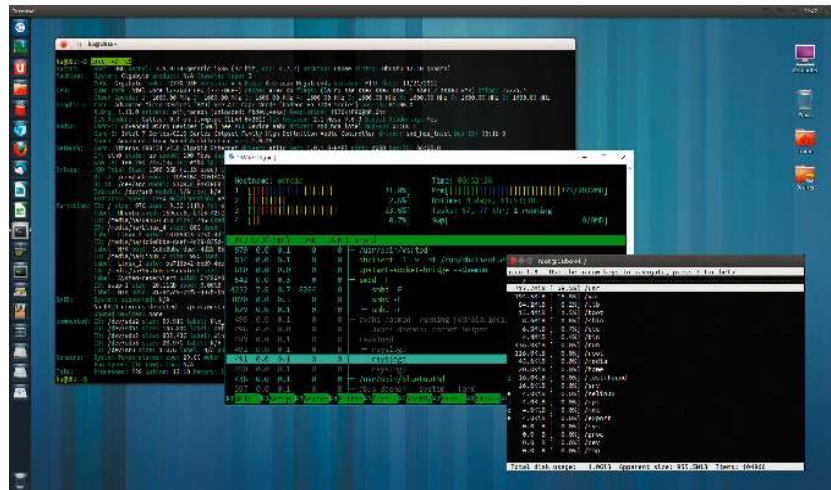
# Systemtools in der Praxis

Um ein Linux-System zu beherrschen, greifen die Klicks in den „Systemeinstellungen“ zu kurz. Lesen Sie hier, wo Sie Systeminfos einholen, Protokolle und Konfiguration abgreifen, über User, Rechte und Tasks herrschen und die Datenträger verwalten.

Von Hermann Apfelböck

Wie viel Speicher steckt im Rechner? Sind noch Bänke frei? Wo ist die Konfigurationsdatei für den Samba-Server? Wie beende ich ein eingefrorenes Programmfenster? Und wo ist das Mountverzeichnis für das eingehängte Netzlaufwerk? Diese und viele weitere Fragen soll der folgende Beitrag praxisnah beantworten. Dabei kommen prominente grafische Programme unter den Desktopsystemen Ubuntu und Linux Mint zu Wort, aber den größeren Anteil erhalten die typischen Terminalprogramme. Diese haben nämlich zwei entscheidende Vorteile: Erstens funktionieren sie auf allen Linux-Distributionen, zweitens sind sie alternativlos, wenn ein Server per SSH im Terminal administriert wird.

Alle Themen zu Netzwerk, Freigaben, Fernwartung, Internet bleiben außen vor. Einzige kleine Ausnahme sind Tipps zum Mountpunkt von Netzressourcen. Ein vergleichbares Praxis-Special zum Thema „Netzwerk“ ist für die nächste LinuxWelt geplant.



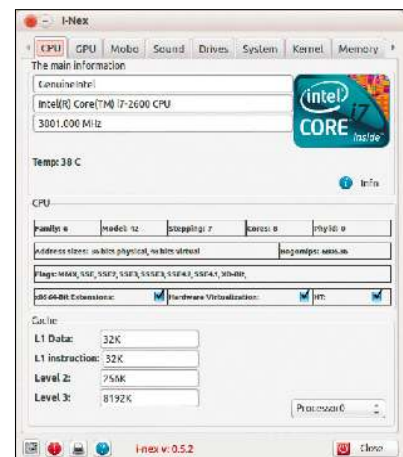
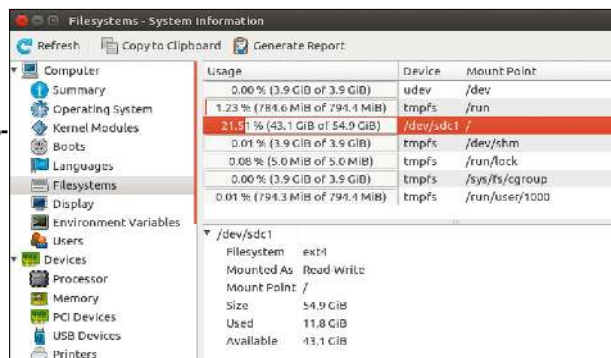
## Hardware- & Systeminfos (1) Grafische Werkzeuge

Ubuntu gibt an der Oberfläche wenig über Hardware und System preis: Was hier unter „Systemeinstellungen -> Informationen“ angezeigt wird, kommt über Gesamtspeicher, CPU und die Angabe der Ubuntu-Version nicht hinaus. Wer ein grafisches Übersichtsprogramm vermisst, kann mit `sudo apt-get install hardinfo` ein bewährtes Tool nachinstallieren. `hardinfo` nennt sich auf deutschem System „System Profiler und Bench-

mark“ und ist unter Linux Mint standardmäßig an Bord (im Menü unter den „Systemtools“).

Das Tool hat links eine Kategorien-spalte und zeigt im rechten Fenster die zugehörigen Werte. `Hardinfo` ist übersichtlich, klickfreundlich und zeigt we-

**Empfehlung für Desktopnutzer: System Profiler und Benchmark (hardinfo) hat ein umfassendes Repertoire zur Recherche der System-, Hardware- und Netzwerkeigenschaften.**



**Ganz auf Hardware spezialisiert: i-nex ist das übersichtlichste und präziseste grafische Werkzeug zur hardwareseitigen Rechnerinventur.**

sentliche Infos – auch zum Betriebssystem, zum Dateisystem und zum Netzwerk. Außerdem gibt es einige Standardbenchmarks.

Ein weiteres empfehlenswertes grafisches Tool ist i-nex 0.5.2, das Sie unter <https://launchpad.net/i-nex> als DEB-Paket erhalten und mit Doppelklick unter Ubuntu/Mint installieren und danach verwenden können.

Das Programm ähnelt CPU-Z für Windows, ist übersichtlicher und präziser als hardinfo, beschränkt sich aber ausschließlich auf die Hardwarekomponenten.

## Hardware- & Systeminfos (2) Terminalwerkzeuge

Die grafischen Tools gießen meist nur die Ausgabe von Konsolenkommandos in eine hübschere Form. Daher suchen und filtern Sie die gewünschten Infos letztlich zielsicherer, wenn Sie sich mit Konsolenwerkzeugen wie dmidecode, hwinfo und dmesg anfreunden und häufiger benötigte Infos als Script oder als Alias-Abkürzungen für das Terminal ablegen.

**hwinfo:** Das Tool ist meistens nicht Standard, aber über den gleichnamigen Paketnamen überall schnell nachinstalliert. Bereits

```
hwinfo --short
```

verschafft einen guten Überblick über CPU, Grafikkarte, Festplatten, Netzwerkadapter und Festplattencontrol-

```

hag@UBUNTU:~$ hwinfo --short
Mo Okt 24, 12:13 ha on LBU16 MB free=4711 CPU=0% [12]
cpu:
  Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz, 1911 MHz
  Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz, 1941 MHz
  Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz, 1848 MHz
  Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz, 1936 MHz
  Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz, 1775 MHz
  Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz, 2125 MHz
  Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz, 2038 MHz
  Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz, 2058 MHz
keyboard:
  Microsoft Nano Transceiver 1.1
  Logi3 / SpectraVideo plc G-720 Keyboard
mouse:
  Microsoft Nano Transceiver 1.1
monitor:
  SAMSUNG S24B300
graphics card:
  ATI Cape Verde XT [Radeon HD 7770/B760 / R7 250X]
sound:
  Intel 7 Series/C210 Series Chipset Family High Definition Audio Controller
  ATI Cape Verde/Pitcairn HDMI Audio [Radeon HD 7700/7800 Series]
storage:
  Intel 7 Series/C210 Series Chipset Family 6 port SATA Controller [AHCI mode]
  Marvell 88SE9172 SATA 6Gb/s Controller
network:
  enp5s0      Qualcomm Atheros AR8151 v2.0 Gigabit Ethernet
network interface:
  lo         Loopback network interface
  enp6s0     Ethernet network interface

```

**hwinfo im Terminal:** Das fixe Tool ist vor allem auf Servern gut aufgehoben. Es leistet eine detaillierte Hardwareanalyse, hier mit „--short“ schon mal einen Überblick.

ler. Nach *hwinfo* ohne Parameter gibt es einen sehr umfangreichen Hardwarebericht, der dann allerdings kaum mehr lesbar erscheint.

Daher gibt es eine Vielzahl von (kombinierbaren) Schlüsselwörtern, um die Recherche einzugrenzen:

```
hwinfo --disk --partition
```

Die insgesamt 50 verfügbaren Kategorien zeigt das Tool nach der Eingabe von *hwinfo --help* an.

Sämtliche USB-Geräte und PCI-Ports können auch die spezialisierten Standardtools *lspci* und *lsusb*, wobei Sie die Gesprächigkeit der Ausgabe durch die Parameter „-v“ und „-vv“ erhöhen können.

**dmidecode:** Nicht so ausführlich wie *hwinfo*, aber für alle praktischen Zwecke ausreichend arbeitet *dmidecode*, das vorangestelltes *sudo* benötigt. *dmidecode* unterstützt nach *dmidecode -t* einige Schlüsselwörter wie „bios“, „system“, „baseboard“, „processor“, „memory“, erwartet aber normalerweise eine Kennziffer (siehe *man dmidecode*). Eine detaillierte Aufstellung der Speicherbestückung liefert *dmidecode* beispielsweise mit der Kennziffer „17“:

```
sudo dmidecode -t 17
```

Hier erhalten Sie für jedes „Memory Device“ eine exakte Info über Größe, Typ und Geschwindigkeit.

## Hardwareinfos mit HDT

**Das Tool HDT** (<http://hdt-project.org/>) verschafft einen umfassenden Überblick zur Hardware eines Computers, auf dem kein funktionierendes Betriebssystem installiert ist. HDT ist aber auch dann nützlich, wenn Sie mit dem installierten Betriebssystem nicht ausreichend vertraut sind, um damit schnell die erforderlichen Hardware-Informationen zu recherchieren.

HDT können Sie von der Heft-DVD über „Extras und Tools -> Hardware Detection Tool (HDT)“ starten. Dort wählen Sie am besten den komfortableren „Menu Mode“. HDT zeigt alle Basisinformationen zur Hardware auf x86-kompatiblen Systemen an, unter anderem zu CPU, Hauptplatine, PCI-Karten, RAM-Speicher, DMI-Geräten, Soundchip, Festplatten und Vesa-Fähigkeiten der Grafikkarte. Unter „Processor“ finden Sie auch sämtliche CPU-Extensionen wie etwa die PAE-Fähigkeit (Physical Address Extension). Mit

dem Eintrag „Reboot“ im textbasierten „Main Menu“ verlassen Sie das Tool und starten den Rechner neu.

```

Hardware Detection Tool 0.5.2 (Manoa)
Main Menu:
  Memory >
  Processor >
  Mainboard >
  Bios >
  Classic >
  System >
  DMI >
  USB >
  ACPI >
  Remote Modules >
  Settings >
  Summary >
  Switch to CLI >
  About >
  Reboot >
  Exit <

Main Processor: (7 logical / 7 phys.)
Vendor      : Intel
Model       : Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz
CPU Name    :
L1 Cache   : 8K
L2 Cache   : 8K (1:0)
Class      : 259K
Family ID  : 6
Model ID   : 42
Stepping   : 7
SSE        : 4
Cur. Speed: 0
Max. Speed : 3800
HyperThrd  : ZIP Sincel
Voltage    : 3.300
SMP        : Yes
x86_64     : Yes
HW Virt.   : No
Flags     : fpu vme de pse tsc mtr pae mce cx0
           : mmx sse sse2 ht mmi1 mmi2 pni

```

**Alle wichtigen Hardwareinfos mit HDT:** Das Tool ist die schnellste Option einer Hardwareinventur, wenn ein Betriebssystem fehlt oder dafür zu umständlich ist.

Ausgabe des Kommandos „`sensors`“: Das Tool nennt kritische Vergleichswerte, damit Sie die aktuellen Werte beurteilen können.

```

ha@UBU:~$ sensors
acpitz-virtual-0
Adapter: Virtual device
temp1:    +27.8°C (crit = +99.0°C)
temp2:    +29.8°C (crit = +99.0°C)

coretemp-isa-0000
Adapter: ISA adapter
Physical id 0: +41.0°C (high = +80.0°C, crit = +98.0°C)
Core 0:    +38.0°C (high = +80.0°C, crit = +98.0°C)
Core 1:    +41.0°C (high = +80.0°C, crit = +98.0°C)
Core 2:    +36.0°C (high = +80.0°C, crit = +98.0°C)
Core 3:    +34.0°C (high = +80.0°C, crit = +98.0°C)

```

```

ii
Auswahl der Info...
00 System und Distro (inxi -SI)
01 Motherboard (inxi -M)
02 Prozessor (inxi -C)
03 Speicher (inxi -m)
04 Videoadapter (inxi -G)
05 Audio-Geräte (inxi -A)
06 Netzwerkadapter (inxi -n)
07 Netz-Konfiguration mit WAN-IP (inxi -ni)
08 RAID (inxi -R)
09 Laufwerke (inxi -dD)
10 Partitionen (inxi -p)
11 Tasks Top 5 (inxi -tcm5)
12 Tasks Top 10 (inxi -tcm10)
13 Temperatur-Sensoren (inxi -s)
14 Paketquellen (inxi -r)
15 Netzwerk-Freigaben
16 Linux-User

88 inxi-Versionsabfrage (inxi -V)
99 Alle Infos (inxi -v7)

09
Laufwerke
Drives: HDD Total Size: 1188.3GB (4.5% used)
ID-1: /dev/sda model: KINGSTON SVP200S size: 60.0GB
ID-2: /dev/sdb model: TOSHIBA DT01ACA1 size: 1000.2GB
ID-3: /dev/sdc model: SanDisk SDSSDP12 size: 128.0GB
Optical: /dev/sr0 model: ATAPI iHAS120 X dev-links: cdrom,cdrw,dvd,dvdrw
Features: speed: 125x multi-session: yes

```

Kompakt, schnell, praktisch: `inxi` hat nicht die Detailschärfe von `hwinfo`, ist aber ideal für den schnellen Überblick. Mit etwas Bash-Unterstützung wird das Tool noch komfortabler.

`dmidecode` kann auch gezielt mehrere Infos abfragen:

```
sudo dmidecode -t 5,6,16,17
```

Dieses Beispiel entspräche dem Befehl

```
sudo dmidecode -t memory
```

mit dem Schlüsselwort „`memory`“.

**dmesg:** Bei Boot- und Hardwareproblemen ist `dmesg` („driver message“) das einschlägige Tool. Es zeigt die Kernel-Meldungen der laufenden Sitzung. Die Hauptmenge des `dmesg`-Protokolls fällt naturgemäß beim Booten des Rechners an. Wenn Sie den ungefähren Zeitpunkt des Hardwareproblems kennen, lassen Sie sich mit Schalter „`-T`“ die exakte Zeit der Kernel-Meldung ausgeben:

```
dmesg -T
```

Damit können Sie die Mehrzahl der Meldungen zeitlich ausfiltern. Bei reproduzierbaren Problemen hilft auch `dmesg -c`: Das löscht nämlich alle bis-

herigen Meldungen. Sie können dann die problematische Aktion ausführen und anschließend noch einmal `dmesg -T` befragen. Die Interpretation der Meldung ist dann freilich ein weiteres Problem: Eventuell enthält diese einen Hinweis auf ein konkretes Gerät. Details müssen Sie aber in der Regel über das Web recherchieren.

## Hardware- & Systeminfos (3) Das Tool `inxi`

Das Kommandozeilentool `inxi` ist nicht so detailliert wie `hwinfo` oder `dmidecode`, aber eine kompakte und schnelle Infoperle für den Blick aufs Wesentliche. Sie erhalten das Bash-Monster unter Ubuntu/Mint über die Paketquellen:

```
sudo apt-get install inxi
```

Wer die aktuellste Version haben will, kann das Installationspaket für Un-

tu und Co. auch mit

```
wget ftp://cathbard.com/binary/inxi*.deb
```

laden und das DEB-Paket dann per Doppelklick installieren. Die Terminaleingabe

```
inxi -v7 -c12
```

wirft alle wesentlichen Hardwareinfos aus. „`-v7`“ steht für maximale Gesprächigkeit, die optionalen „`-c`“-Schalter dienen der Farbauswahl. Selbstverständlich kann `inxi` auch gezielt Einzelinfos abrufen, etwa `inxi -S` zur Anzeige des Betriebssystems oder `inxi -s` zur Abfrage der Temperatursensoren. `man inxi` zeigt die ganze, nicht ganz triviale Schalterpalette des Tools. Zur Abfrage der CPU- und Systemtemperatur nutzt `inxi` das Tool `lm-sensors`, das daher ergänzend installiert werden sollte:

```
sudo apt-get install lm-sensors
```

Danach konfigurieren Sie das Tool mit `sudo sensors-detect`

ein, wobei Sie alle Fragen bejahen. Nach dem Scan nach vorhandenen Sensoren erhalten Sie dann durch die Eingabe `sensors` oder mit `inxi` die aktuellen Temperaturinfos.

**`inxi` durch Aliases vereinfachen:**

`inxi` hat annähernd 100 Schalter zur Auswahl bestimmter Infos und ihrer Darstellung (siehe `inxi -help`). Am einfachsten ist der Einsatz der Verbose-Level `v0` bis `v7`, so etwa der Befehl `inxi -v7` mit maximaler Gesprächigkeit innerhalb dieser Levels.

Diese Levels decken aber nicht das ganze Spektrum ab. So ist folgende Taskanalyse in diesen Levels gar nicht vorgesehen:

```
inxi -tc3 -tm3
```

Dies liefert die drei jeweils ressourcenintensivsten Tasks für CPU (`c`) und Speicher (`m`). Wer mit einem Befehl noch mehr Infos abrufen will, kann dies mit einem Alias in der Datei „`~/.bashrc`“ erzielen, das mehrere `inxi`-Schalter kombiniert:

```
alias info='inxi -v7; echo " "; inxi -tm3; echo " "; inxi -tc3'
```

Da `inxi` die Informationen sehr komprimiert präsentiert, erzielen Sie ein besser lesbares Resultat, wenn Sie mit einem Alias obigen Musters ein-

zelle Infos abfragen und durch Leerzeilen trennen.

Auf <http://paste.ubuntu.com/23373582/> finden Sie ein Beispiel-Script, das die Benutzung von inxi weiter vereinfacht. Es zeigt, wie Sie sich das Memorieren und Durchsuchen der zahlreichen inxi-Schalter ersparen und weitere Infos einbauen. Als Standalone-Script ist es am besten unter „/usr/bin“ aufgehoben und benötigt das Execute-Flag (`chmod +x ii.sh`). Eine Alternative ist der Einbau als Function in die Datei „~/bashrc“.

## Verwaltung der User und Rechte

Der Kernel arbeitet mit numerischen User-IDs (UID) und Group-IDs (GID). Für die Übersetzung von Namen zu Nummern und umgekehrt sorgen die Konfigurationsdateien „/etc/passwd“ (Benutzer) und „/etc/group“ (Gruppen). So zeigt `cat /etc/passwd` alle Benutzerkonten einschließlich der impliziten Systemkonten. Eine Sortierung nach der User-ID mit

```
sort -t ":" -nk 3 /etc/passwd
```

macht die Liste etwas übersichtlicher, da alle explizit eingerichteten Konten (IDs ab „1000“ aufwärts) ans Ende sortiert werden.

Desktop-Distributionen wie Ubuntu und Mint, aber auch NAS-Systeme wie Open Media Vault bieten grafische Tools zur Benutzerverwaltung (Ubuntu: „Systemeinstellungen -> Benutzer“). Darauf verlassen kann man sich aber nicht.

Der klassische Weg, neue Benutzer anzulegen, erfolgt mit root-Recht über den folgenden Befehl:

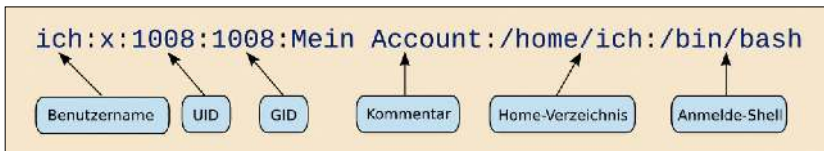
```
sudo useradd sepp
```

Das Home-Verzeichnis entsteht dabei automatisch. Die Dateien mit der Basisconfiguration im neu erstellen Home-Verzeichnis werden aus dem Vorlagenverzeichnis „/etc/skel“ kopiert. Das neue Konto ist eröffnet, sobald mit dem Befehl

```
sudo passwd sepp
```

ein Kennwort hinterlegt ist. Löschen kann man Konten samt zugehörigen Ordnern unter „/home“ mit

```
userdel -r ich
```



**Aufbau der Datei „/etc/passwd“:** Jede Zeile entspricht einer Benutzerdefinition. Das Passwort selbst ist nicht hier gespeichert, sondern verschlüsselt in der Datei „/etc/shadow“.

**Dateirechte rekursiv setzen:** Um Zugriffsrechte für Dateien zu setzen, gibt es wieder die Wahl zwischen dem grafischen Dateimanager (Ubuntu: „Eigenschaften -> Zugriffsrechte -> Zugriff“) oder Terminalkommandos. Für rekursive Änderungen über ganze Verzeichnisse ist das Terminaltool `chmod` erste Wahl: Mit

```
chmod -R 777 ~/Dokumente
```

erlauben Sie allen Systemkonten die Rechte Lesen, Schreiben, Ausführen/Suchen für den Ordner „Dokumente“ inklusive aller enthaltenen Dateien und Ordner. Bei dieser numerischen Schreibweise gilt die erste Ziffer für das Konto, die zweite für die Gruppe, die dritte für alle anderen Konten. Nach dem Kommando

```
chmod -R 770 ~/Dokumente
```

hätten daher die andere Konten (dritte Stelle) keine Dateirechte unter „~/Dokumente“.

## Systemprotokolle im Griff (1) Die Protokolldateien

Die Systemprotokolle sind unter „/var/log“ zu finden. Mit root-Recht auf der Konsole können Sie diese mit den üblichen Tools lesen (`cat`, `less` oder `tail`). Beachten Sie dabei die Möglichkeit, gleich mehrere Dateien zu durchforsten und auf jüngste Einträge zu sichten (Beispiel):

```
tail -n20 auth.log syslog dpkg.log
```

`auth.log` protokolliert im Klartext und ausführlich alle Systemmeldungen. Wer in aller Kürze die erfolgreichen und gescheiterten Log-ins kontrollieren will, kann sich zusätzlich an die Dateien „/var/log/wtmp“ (erfolgreich) und „/var/log/btmp“ (gescheitert) halten. Diese Dateien sind binär codiert und lassen sich am bequemsten mit `last` (erfolgreich) und `lastb` (gescheitert) auslesen:

```
last -20
```

```
lastb -20 root
```

Gezeigt werden hier jeweils die letzten 20 Anmeldungen, die sich – wie das zweite Beispiel zeigt – auch auf ein bestimmtes Konto filtern lassen.

`syslog` ist das Systemlogbuch und zeigt Ereignisse aller Art, die an den `syslogd`-Daemon berichten – vorwiegend Kernel-, Hardware- und Cron-Ereignisse.

`dpkg.log` vermerkt alle manuellen (De-)Installationen und automatischen Updates. Ergänzend und in mancher Hinsicht übersichtlicher ist der Blick in die Datei „/var/log/apt/history.log“.

Im Unterverzeichnis „/var/log/samba“ finden Sie für jedes zugreifende Netzgerät ein eigenes Protokoll – entweder mit Hostnamen oder lokaler IP-Adresse.

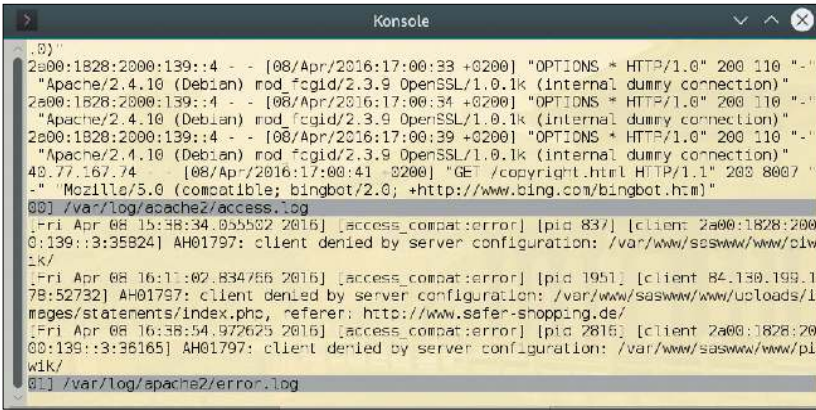
Die Webserver Apache und Nginx protokollieren unter „/var/log/apache2“ (oder „../nginx“) in die Dateien „access.log“ und „error.log“. Je nach Rechnerrolle sind auch diese Protokolle eine wichtige Infoquelle.

## Systemprotokolle im Griff (2) Tools für Protokolldateien

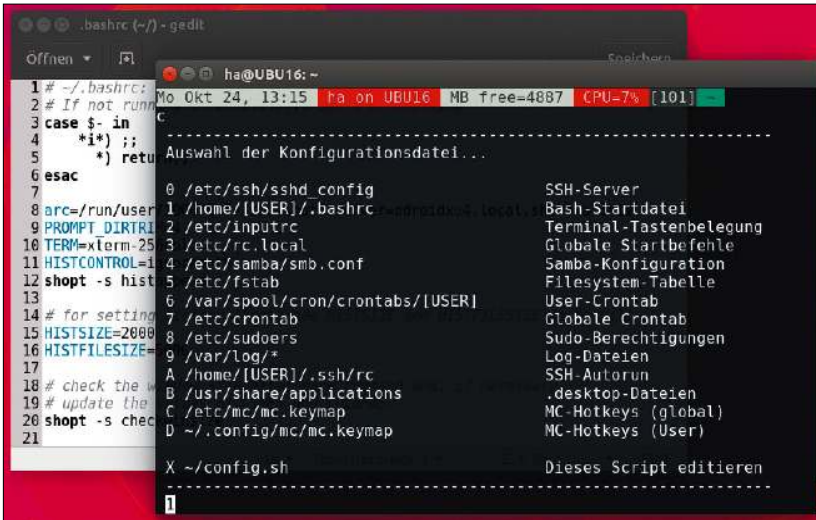
Das grafische Standardprogramm „Systemprotokoll“ unter Ubuntu und Linux Mint (`gnome-system-log`) fasst immerhin vier wichtige Protokolldateien in einem Fenster zusammen: „auth.log“, „syslog“, „dpkg.log“, „Xorg.0.log“. Hübsch ist die Möglichkeit, bestimmte Ereignisse durch farbige Filter hervorzuheben und damit die Lesearbeit zu erleichtern.

Diese Option ist recht unscheinbar in dem kleinen Zahnradsymbol rechts in der Titelleiste untergebracht („Filter -> Filter verwalten“).

**Mehrere Dateien mit multital im Blick:** Der übliche Befehl zur Überwa-



**multitail:** Das Beispiel zeigt zwei Logdateien des Webservers Apache. multitail steht in allen verbreiteten Distributionen über die Standardpaketquellen bereit.



**Config-Zentrale im Terminal:** Wer sich die Mühe macht, ein kleines Script anzulegen, erreicht die meistgenutzten Konfigurationsdateien ohne lange Suche.

Die Anzeige von Logdateien `tail -f [Datei]` zeigt die letzten Zeilen einer angegebenen Logdatei an und aktualisiert die Ausgabe in Echtzeit.

Ein Verwandter von tail ist multitail, das in den Paketquellen der populären Linux-Distributionen bereitsteht und mehrere Logdateien gleichzeitig und in Echtzeit anzeigt. Der Aufruf erfolgt einfach mit dem Befehl

```
sudo multitail [Datei1] [Datei2]
```

und der Angabe der gewünschten Dateien als Parameter. Multitail teilt dazu das Konsolenfenster in mehrere Abschnitte auf, um alle angegebene Logdateien anzuzeigen.

Eine maßgeschneiderte Möglichkeit bietet ein Script, das immer das Wesentlichste einsammelt:

```
Echo "Protokolle unter /var/log..."
lastb
last -20
tail -20 /var/log/syslog
tail -20 /var/log/auth.log
tail /var/log/dpkg.log
tail /var/log/apt/history.log
```

Ein solches Bash-Script lässt sich mit einigen kommentierenden und abschnittsbildenden Echo-Befehlen natürlich lesbarer gliedern. Ein Beispiel und Grundgerüst finden Sie auf <http://paste.ubuntu.com/23373591/>.

### Konfigurationsdateien im Griff

Die meisten Konfigurationsdateien mit globaler Geltung liegen im Pfad „etc“. Je nach Umfang erscheint die Datei dort als Einzeldatei wie etwa

„/etc/crontab“ oder in einem Unterverzeichnis wie „/etc/samba/smb.conf“. Für die benutzerspezifische Konfiguration gibt es den Sammelordner unter `~/config`, also im Home-Verzeichnis.

Namen und Extensionen folgen keinen strengen Regeln: Manche Konfigurationsdateien tragen den Namen der betreffenden Software wie etwa „nginx.conf“ oder „vsftpd.conf“, andere heißen schlicht „ini“ oder „config“; die Zuordnung zur Software erschließt sich durch einen Ordner wie „mc/“ oder „radicale/“, in dem die Dateien liegen.

Das übliche Zeichen für Kommentare ist die Raute „#“. Es ist sehr zu empfehlen, eigene Eingriffe zu kommentieren, dies zweitens so, dass sich die eigenen Einträge von den Standardkommentaren unterscheiden. Möglich wäre etwa diese Form:

```
#ha# SSH-Standardport 22 geändert...
```

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

In einfachen Fällen kann es genügen, für die wichtigsten Konfigurationsdateien einige Aliases in der Datei `~/bashrc` anzulegen, so etwa `alias ed1='nano /home/ha/.bashrc'` für das Editieren der „bashrc“ selbst oder etwa

```
alias ed2='sudo nano /etc/ssh/sshd_config'
```

für das Ändern der SSH-Konfiguration. Wer häufig mit diversen Dateien zugange ist, wird mit Alias-Abkürzungen doch recht schnell an seine Grenzen stoßen. Hier eignet sich ein kleines Shell-Script, das alle wesentlichen Dateien anzeigt

```
echo " 0 /etc/ssh/sshd_config
  SSH-Server"
echo " 1 ..."
und dann mit
read -p " " answer
case $answer in
0) sudo nano /etc/ssh/sshd_config
1) ...
```

die Auswahl mit Kennziffer oder Kennbuchstabe vorsieht. Das obenstehende Bild zeigt, wie eine solche Config-Zentrale aussehen könnte. Das Beispiel-

Script finden Sie auf <http://paste.ubuntu.com/23373603/>.

Die Tabelle auf dieser Seite zeigt eine Anzahl prominenter Konfigurationsdateien inklusive Pfad. Selbst wenn Ihnen alle diese Dateien und Pfade geläufig sind, kann ein Script den Alltag vereinfachen: Ein für den betreffenden Pfad benötigtes „sudo“ ist schnell übersehen und eine Sicherungskopie wäre nützlich gewesen, wenn man sich einmal schwer vergriffen hat.

**Tipp:** Wenn Sie erfahrungsgemäß gleichzeitig mehrere Konfigurationsdateien benötigen, dann können Sie alle gewünschten Dateien in den Editor Ihrer Wahl mit einem Befehl laden:

```
alias conf='sudo gedit ~/.bashrc /
etc/inputrc /etc/rc.local'
```

Mit diesem Alias in „~/.bashrc“ lädt der Befehl `conf` alle genannten Konfigurationsdateien in `gedit`.

## Datenträger (1)

### Dateimanager und Mountpunkte

Der Umgang mit Festplatten und Hotplug-Medien wie USB-Sticks oder DVDs ist auf jedem Desktop-Linux einfach. Sie schließen einen USB-Datenträger an oder legen eine DVD ein und es erscheint umgehend ein Dateimanager-Fenster, das den Inhalt anzeigt, oder ein Dialog, der Zugriffsoptionen anbietet. Unter der Haube muss dabei jeder Datenträger eingebunden werden (Automount) – standardmäßig unter „/media“. Die eingebundenen Datenträger sind in der Navigationsspalte des jeweiligen Dateimanagers unter „Mein Rechner“ oder unter „Geräte“ erreichbar. Wenn eingebundene Laufwerke nach dem ersten Hotplug erneut benötigt werden, empfiehlt sich daher der Gang zur Navigationsspalte des Dateimanagers. Im Terminal kann der Befehl

```
mount | grep /dev/sd
```

alle eingehängten Laufwerke und ihre Mountverzeichnisse anzeigen. `grep` ist nicht notwendig, filtert aber temporäre Dateisysteme weg. Für eine genauere Übersicht, die neben Geräteerkennung, Mountpunkt und Label auch die eindeutige UUID anzeigt, sorgt der Befehl

## Übersicht: Konfigurationsdateien unter Linux

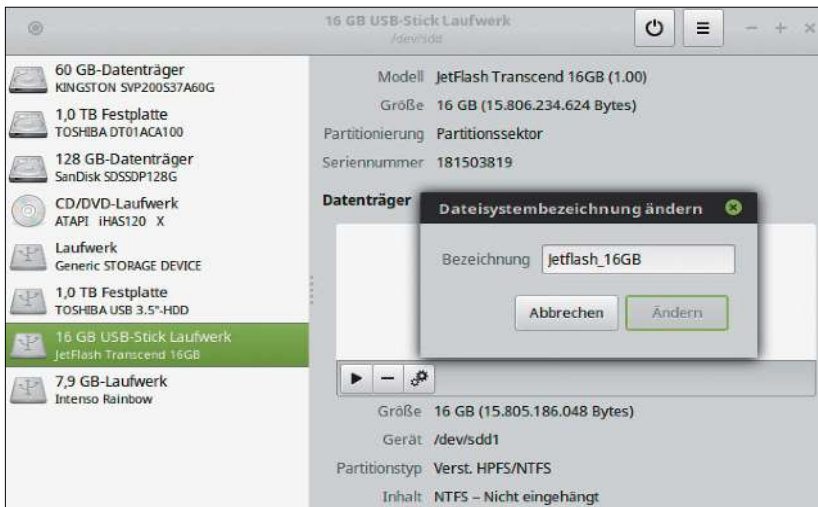
Pfad und Name	Kurzbeschreibung
<code>/etc/apache2/apache2.conf</code>	Hauptkonfigurationsdatei des Apache-Webserver
<code>/etc/apt/sources.list</code>	Paketquellen für das Paketverwaltungssystem (apt) unter Debian/Ubuntu/Mint
<code>/etc/crontab</code>	globale Jobs für den Crondienst (zeitgesteuerte Tasks)
<code>/etc/fstab</code>	UUID und Mountpunkt der automatisch zu ladenden Datenträger
<code>/etc/ftpusers</code>	Liste der Benutzer ohne FTP-Zugriffsrecht
<code>/etc/group</code>	Liste der Benutzergruppen
<code>/etc/hostname</code>	Hostname des Systems
<code>/etc/hosts.allow</code>	bestimmten Rechnern die hier definierten Dienste erlauben
<code>/etc/hosts.deny</code>	bestimmten Rechnern die hier definierten Dienste verbieten
<code>/etc/inputrc</code>	globale Eingabestandards für das Terminal (Tastendefinitionen)
<code>/etc/nginx/nginx.conf</code>	Hauptkonfigurationsdatei des Nginx Webserver
<code>/etc/openvpn/server.conf</code>	Hauptkonfigurationsdatei des Open-VPN-Servers
<code>/etc/passwd</code>	Liste der Benutzerkonten
<code>/etc/php5/apache2/php.ini</code>	PHP-Konfiguration unter Apache
<code>/etc/php5/cgi/php.ini</code>	PHP-Konfiguration unter Nginx
<code>/etc/profile</code>	globales Start-Script der Bash-Shell
<code>/etc/proftpd/proftpd.conf</code>	Konfiguration des FTP-Servers proftpd
<code>/etc/rc.local</code>	globale Autostarts beim Systemstart (vor der Anmeldung)
<code>/etc/samba/smb.conf</code>	Samba-Konfigurationsdatei mit Freigabedefinitionen
<code>/etc/shadow</code>	Passwortdatei der Systembenutzer
<code>/etc/ssh/sshd_config</code>	Konfiguration des SSH-Servers
<code>/etc/sudoers</code>	Benutzerliste für sudo-Berechtigung (Standardeditor: visudo)
<code>/etc/vsftpd.conf</code>	Konfiguration des FTP-Servers vsftpd
<code>/home/[user]/.bash_history</code>	benutzerspezifisches Kommandoprotokoll der Bash-Shell
<code>/home/[user]/.bashrc</code>	benutzerspezifisches Start-Script der Bash-Shell
<code>/home/[user]/.config/mc/ini</code>	benutzerspezifische Konfiguration des Midnight Commander
<code>/home/[user]/.config/mc/mc.keymap</code>	benutzerspezifische Tastenbelegung des Midnight Commander
<code>/home/[user]/.inputrc</code>	benutzerspezifische Eingabestandards für das Terminal (Tastendefinitionen)
<code>/home/[user]/.ssh/rc</code>	Autostarts bei SSH-Fernwartung
<code>/usr/share/applications/*.desktop</code>	Programmverknüpfungen für grafische Oberflächen
<code>/var/spool/cron/crontabs/[user]</code>	benutzerspezifische Jobs für den Crondienst (zeitgesteuerte Tasks)

```
blkid -o list
```

**Tipp:** Im Dateimanager geben Sie zur Auflistung aller angeschlossener Geräte „computer:///“ in das Adressfeld ein. Dazu müssen Sie vorher mit der Tastenkombination Strg-L von der Breadcrumb-Leiste zum editierbaren Adressfeld wechseln. Wenn Sie den realen Pfad, also den Mountpunkt eines Laufwerks, im Dateisystem benötigen, etwa für Terminalarbeiten oder Scripts, dann hilft bei physischen Datenträgern ebenfalls das Adressfeld des Dateimanagers: Sie klicken erst

das Gerät in der Navigationsspalte an und lassen sich dann mit Strg-L dessen Mountpunkt anzeigen.

**Tipp:** Einige Desktop-Distributionen sind so eingestellt, dass während der Sitzung gemountete Laufwerke nicht nur im Dateimanager auftauchen, sondern zusätzlich als Desktopsymbol. Das kann lästig sein, wenn viele USB- oder Netzlaufwerke eingebunden werden. Unter „Systemeinstellungen -> Schreibtisch -> Eingehängte Datenträger“ können Sie das Verhalten unter Linux Mint abstellen, unter Ubuntu ist



**Aussagekräftige Mountverzeichnisse: Wenn USB-Datenträger eine Bezeichnung besitzen (Label), übernimmt die Automount-Funktion diesen Namen für den Mountpunkt.**

dafür das externe „Unity Tweak Tool“ erforderlich („Schreibtischsymbole“).

### Datenträger (2) Verwaltung mit gnome-disks

Unter den Gnome-affinen Oberflächen Cinnamon, Mate und XFCE hat sich das Programm gnome-disks als Standard etabliert, das auf deutschem Desktop als „Laufwerke“ im Hauptmenü oder Dash erscheint. gnome-disks kann alles, was für die wichtigsten Partitionsarbeiten nötig ist. Links erscheint die Liste aller Daten-

träger, ein Klick auf einen Eintrag visualisiert dessen Partitionierung, zeigt Gerätenamen („/dev/...“), Partitionsgrößen, Dateisystem und den Mountpunkt als Link, der auf Wunsch den Dateimanager öffnet.

Die weiteren Bearbeitungsmöglichkeiten sind gewöhnungsbedürftig, aber durchaus logisch aufgeteilt:

**Laufwerksoptionen:** Die Schaltflächen rechts oben bieten laufwerksbezogene Aufgaben. Ob nur eine, zwei oder drei Schaltflächen erscheinen, hängt vom gerade markierten Lauf-

werk ab. So lassen sich zum Beispiel interne Festplatten nicht aushängen oder abschalten, so dass in diesem Fall diese Schaltflächen fehlen. Immer vorhanden ist die Hauptschaltfläche, die das Formatieren, das Arbeiten mit Images („Laufwerksabbild erzeugen/wiederherstellen“), das Einstellen von Energieoptionen („Laufwerkseinstellungen“), ferner Tests und Smart-Analysen vorsieht.

Die Möglichkeiten, hier Images vom markierten Datenträger in eine IMG-Datei zu schreiben („erzeugen“) und eine IMG-Datei wieder zurück auf einen Datenträger („wiederherstellen“), machen manche andere Tools überflüssig.

**Partitionsoptionen:** Was Sie mit einzelnen Partitionen auf Laufwerken anstellen können, ist in den kleinen Schaltflächen unterhalb des Partitionschemas untergebracht. Sie müssen erst das Rechteck der gewünschten Partition markieren und dann die gewünschte Schaltfläche anklicken. Sie können Partitionen aus- und einhängen, löschen (Minus-Schaltfläche), formatieren und auch als Image sichern („Partitionsabbild erstellen“) oder ein Image auf die Partition zurückschreiben.

**Tip:** Die Automount-Funktion hängt angeschlossene USB-Wechseldatenträger

## Datenträger: Automount von Netzfreigaben

**Netzlaufrwerke mountet Linux nicht unter „/media“, sondern in Gnome-affinen Systemen wie Ubuntu und Mint unter „/run/user/1000/gvfs/“.** „1000“ ist die User-ID des erstingerichteten Hauptkontos und lautet anders, wenn ein davon abweichendes Konto benutzt wird. „gvfs“ steht für Gnome-Virtual-Filesystem. Bei Netzlaufrwerken führt das Adressfeld des Dateimanagers mit Protokollangaben wie „smb://server/data“ nicht zum Mountverzeichnis.

**Tip:** Solange Sie im Dateimanager bleiben, kann es Ihnen gleichgültig sein, dass ein Mountordner sehr unhandlich etwa „/run/user/1000/gvfs/smb-share:server=odroid,share=data“ lautet. Wenn Sie die Ressource aber auf der Kommandozeile nutzen, etwa für rsync- oder cp-Befehle, ist der lange Pfad lästig. Abhilfe schafft manuelles Mounten in einen handlichen Pfad (Beispiel):

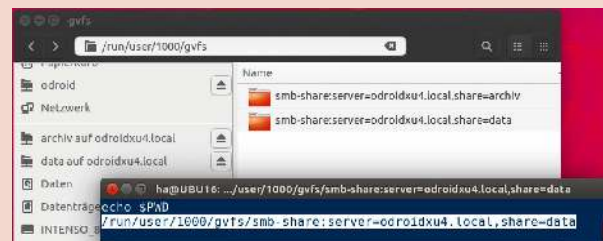
```
sudo mount -t cifs -o user=ha, domain=odroid, password=gehe
im //192.168.0.6/Data ~/mount/odroid
```

Das Mountverzeichnis muss bereits existieren. Eine noch ein-

fachere Alternative dazu ist eine Variable in der Datei „~/.bashrc“:

```
data=/run/user/1000/gvfs/smb-share:server=odroid,share=data
```

Danach können Sie den langen Mountpfad im Terminal mit „\$data“ ansprechen und das Terminal bietet dabei sogar automatische Pfadergänzung (mit Tab-Taste).



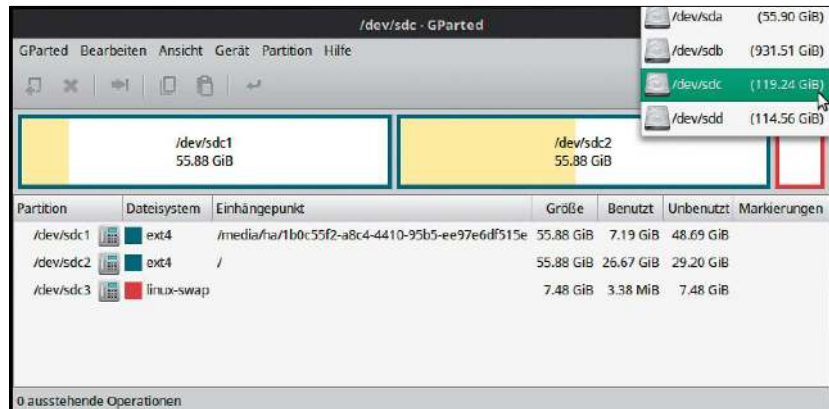
**Automount-Punkt des Gnome Virtual Filesystems: Für Arbeiten im Terminal sind solche Pfade unhandlich. Abhilfe schafft manuelles Mounten oder eine Pfadvariable.**

ger unter „/media/[user]/“ ein. Die Mountordner sind nicht immer aussagekräftig, sondern können etwa „144EB7A373084FB6“ lauten. Dies ist die UUID (Universally Unique Identifier) des Datenträgers, die als Mountpunkt einspringt, wenn keine Datenträgerbezeichnung vorliegt. In der Navigationsspalte der Dateimanager erscheint ein solches Laufwerk etwas freundlicher als „Datenträger XX GB“ unter „Geräte“.

Wenn Sie sowohl im Mountpunkt als auch im Dateimanager eine aussagekräftige Bezeichnung sehen möchten, dann sollten Sie dem Laufwerk mit `gnome-disks` ein Label verpassen: Sie müssen nur den Datenträger markieren, ihn mit dem ersten quadratischen Symbol unterhalb der Grafik „Datenträger“ aushängen und danach das Zahnradsymbol und hier die Option „Dateisystem bearbeiten“ wählen. Dann geben Sie einen sprechenden Namen ein, klicken auf „Ändern“ und hängen den Datenträger wieder ein (erstes Symbol). Mountverzeichnis und Name im Dateimanager halten sich nun an die Datenträgerbezeichnung.

### Datenträger (3) Das meist unentbehrliche Gparted

Das Einzige, was `gnome-disks` nicht mitbringt, ist die Fähigkeit, Partitionsgrößen zu ändern. Software der Wahl hierfür ist `Gparted`. Zum Teil ist es bereits vorinstalliert, wo nicht, mit `sudo apt-get install gparted` schnell nachinstalliert. `Gparted` kann nicht nur nach Rechtsklick über „Größe ändern/verschieben“ bestehende Partitionsgrößen ohne Datenverlust ändern, sondern ist generell das umfassendste Programm für Formatierung, Partitionierung, Label- und UUID-Anpassung. Beachten Sie, dass das Hauptfenster immer nur die Partition(en) des rechts oben gewählten Datenträgers anzeigt. Beachten Sie ferner, dass `Gparted` angeforderte Aktionen niemals sofort tätigt, sondern in einem Auftragsstapel sammelt, den Sie erst mit „Bearbeiten -> Alle Vorgänge ausführen“ auslösen.



**Gparted gehört auf jedes Linux-System: Im Umgang mit Partitionen ist das Programm unschlagbar. Es ist die beste Ergänzung zum oft vorinstallierten `gnome-disks` („Laufwerke“).**

```

root@Cubox-l: /
ncdu 1.8 ~ Use the arrow keys to navigate, press ? for help
-----
717.7MiB [ 69.5%] /usr
194.5MiB [ 18.8%] /var
84.2MiB [ 8.2%] /lib
15.4MiB [ 1.5%] /boot
8.6MiB [ 0.8%] /sbin
6.9MiB [ 0.7%] /etc
4.4MiB [ 0.4%] /bin
436.0KiB [ 0.0%] /run
116.0KiB [ 0.0%] /root
45.0KiB [ 0.0%] /media
20.0KiB [ 0.0%] /home
e 16.0KiB [ 0.0%] /lost+found
e 16.0KiB [ 0.0%] /srv
e 4.0KiB [ 0.0%] /selinux
e 4.0KiB [ 0.0%] /opt
e 4.0KiB [ 0.0%] /mnt
e 4.0KiB [ 0.0%] /export

```

**Verzeichnisgrößen ermitteln mit „Ncurses Disk Usage“: Ncdu ist ein Muss auf SSH-verwalteten Systemen und selbst auf Desktopinstallationen mit grafischer Oberfläche eine Empfehlung.**

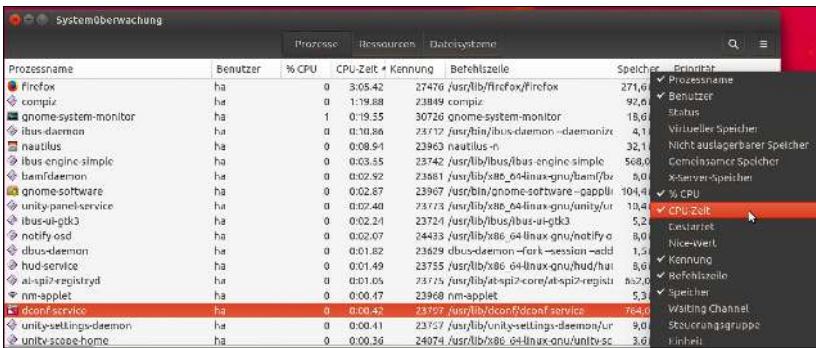
Das Standardprogramm `gnome-disks` verliert neben `Gparted` keineswegs seine Berechtigung: Es ist schneller und breiter angelegt mit seinen Imagefunktionen, Smart- und Leistungstests sowie Energieeinstellungen.

### Datenträger (4) Tools für die Plattenbelegung

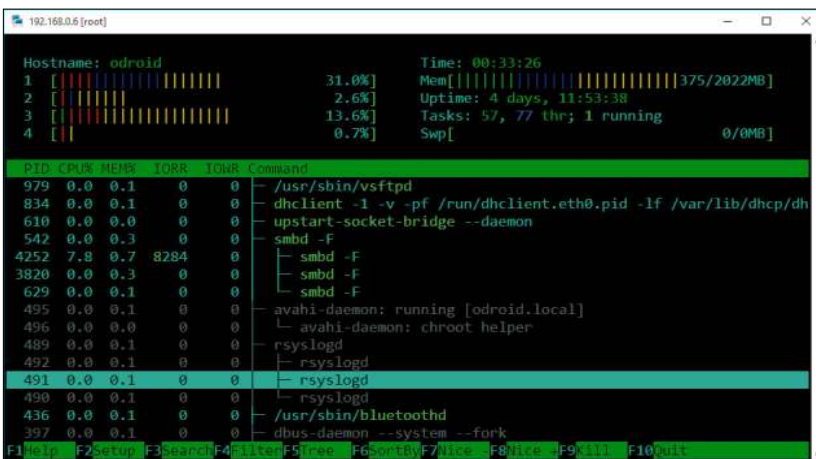
Unter Ubuntu und Linux Mint finden Sie die „Festplattenbelegungsanalyse“ oder „Festplattenbelegung analysieren“ im Hauptmenü. Dahinter steht das Tool `Baobab`, das nach dem Start erst einmal eine Übersicht der Datenträger zeigt. Hier sind die jeweilige Gesamtkapazität und der derzeitige Füllstand ersichtlich. Nach Klick auf dem Pfeil ganz rechts startet `Baobab` eine Ordneranalyse, die es wahlweise als Kreis- oder Kacheldiagramm visualisiert. Das sieht hübsch aus, doch der Erkenntniswert hält sich in Grenzen.

Viele Linux-Nutzer werden sich von einem `df -h` oder `df -h | grep /dev/sd` schneller und besser informiert fühlen. Wer dann wirklich eine Größenanalyse der Verzeichnisse benötigt, ist mit einem weiteren Terminalwerkzeug `du -h` ebenfalls übersichtlicher beraten.

**Ncdu:** Ein Spezialist ist das nützliche `Ncdu` („Ncurses Disk Usage“). Das Terminalprogramm sortiert die Verzeichnisse standardmäßig nach der enthaltenen Datenmenge und bietet eine sehr viel bequemere Festplattenanalyse als das Standardwerkzeug `du`. Denn `Ncdu` wechselt wie ein orthodoxer Dateimanager zwischen den Verzeichnissen und kann auch aktiv löschen. `Ncdu` gehört auf jeden Server, verdient aber selbst auf Desktopsystemen den Vorzug gegenüber den grafischen Alternativen wie `Baobab`. In



Mehr Spalten – mehr Infos: Wenn der grafische gnome-system-monitor („Systemüberwachung“) verfügbar ist, ist das der Taskmanager der Wahl. Er kann alles und zeigt alles.



Was läuft hier (falsch)? htop ist ein glänzender Taskmanager für die Kommandozeile, weil er informativ und anpassungsfähig ist und aus dem Ruder laufende Prozesse beenden kann.

Debian/Raspbian/Ubuntu/Mint-basierten Systemen ist Ncdu mit `sudo apt-get install ncd` schnell installiert. Die einzig wirklich maßgebliche Bedienregel ist die Auswahl des Startverzeichnis. Ist Ncdu nämlich einmal gestartet, wird es in keine höhere Verzeichnisebene wechseln. Wenn Sie daher das komplette Dateisystem durchforsten wollen, sollten Sie das Tool daher mit `ncdu /` starten. Ncdu sortiert immer automatisch nach Ordnergrößen, kann aber mit Taste „n“ auch nach Namen sortieren, mit „s“ wieder nach Größen („size“).

Wichtige Tastenkommandos sind ferner „g“ („graph/percentage“) für die Anzeige von Prozentzahlen (und wieder zurück) und „d“ als Löschbefehl („delete“). Wer nur kontrollieren, keinesfalls löschen will, kann das Tool

mit `ncdu -r` starten, wonach es im Read-only-Modus arbeitet.

### Taskverwaltung (1) „Systemüberwachung“ und htop

Auf einem Desktopsystem wie Ubuntu und Mint werden Sie die grafische „Systemüberwachung“ (gnome-system-monitor) bevorzugen, um Tasks zu kontrollieren oder zu beenden. Das Tool beherrscht nach Rechtsklick auf einen Prozess alle Aufgaben bis hin zur Prioritätsanpassung, sortiert nach der gewünschten Spalte und zeigt nach Rechtsklick auf den Spaltenkopf auf Wunsch noch wesentlich mehr Spalten (wichtig etwa „CPU-Zeit“ oder „Befehlszeile“). Die Echtzeitüberwachung von CPU, Speicher und Netzwerk unter „Ressourcen“ ist ebenfalls vorbildlich.

**htop:** Auf Servern und wo immer ein grafisches Werkzeug fehlt, liefert htop auf der Konsole einen präzisen und äs-

thetisch ansprechenden Überblick. Es macht andere Tools weitgehend überflüssig, so etwa das oft standardmäßig installierte Top oder spezialisiere Tools wie iotop oder dstat. htop zeigt detaillierte Infos zu allen laufenden Prozessen und erlaubt den gezielten Abschluss einzelner Tasks, die aus dem Ruder laufen (F9). Zudem lässt sich die Prozesspriorität steuern (F7/F8). htop ist in den Paketquellen aller Distributionen verfügbar und etwa unter allen Debian/Raspbian/Ubuntu/Mint-basierten System mit

`sudo apt-get install htop` nachzurüsten. Es lohnt sich, das Tool über „F2 Setup“ sorgfältig einzurichten. Die Navigation im Setup erfolgt über Cursortasten:

„Meters“ betrifft den Kopfbereich mit den Basisinformationen in zwei Spalten. Hier sollten CPU-Auslastung, Speicher, Uptime und ähnlich grundlegende Angaben organisiert werden. Die verfügbaren Infos unter „Available meters“ können mit den angezeigten Funktionstasten in die rechte oder linke Spalte integriert werden. Die ideale Anzeige lässt sich mühelos finden, weil htop die gewählte Einstellung sofort anzeigt.

„Columns“ betrifft die eigentliche Taskanzeige. Hier sind annähernd 70 Detailinfos pro Prozess möglich, fünf bis acht (etwa „Percent\_CPU“, „Percent\_MEM“, „Command“) sind ausreichend und noch übersichtlich. Wer die Prozesspriorität mit den Tasten F7 und F8 steuern will, muss sich zur optischen Kontrolle der Änderung den „Nice“-Wert einblenden. Je nachdem, was Sie genauer analysieren, können Sie die Taskliste jederzeit mit Taste F6 („SortBy“) nach einem anderen Kriterium sortieren – nach CPU-Anteil, Speicher oder Festplattenzugriffen. Zum Eingrenzen auf bestimmte Pfade oder Prozessnamen gibt es außerdem einen Textfilter (Taste F4)-

Beachten Sie, dass die htop-Konfiguration sehr viel anbietet, jedoch nicht das Refresh-Intervall seiner Analyse. Dieses lässt sich mit `htop -d 20`

beim Aufruf steuern, wobei die Angabe in Zehntelsekunden erfolgt.

**Tipp:** Das auf den meisten Distributionen standardmäßig installierte `top` verliert neben `htop` seine Berechtigung nicht ganz: Sein einziger, aber nicht unwesentlicher Vorzug ist die Weitergabe der Prozessinfos an eine Datei:

```
top -b -d 10.0 > top.txt
```

Der Schalter „-b“ sorgt für den Batchmodus, der die eigene Anzeige von `top` abschaltet. Die Prozessliste wird in diesem Fall alle zehn Sekunden („-d“ für „delay“) an die Ausgabedatei geschickt. Filter mit `grep` können die Prozessanalyse eingrenzen.

## Taskverwaltung (2)

### Autostarts im Griff

Unter Ubuntu und Linux Mint finden Sie das Applet Startprogramme unter den Systemeinstellungen (`gnome-session-properties`). Durch Deaktivieren eines Häkchens schalten Sie dort Autostarts ab, über die Schaltfläche „Entfernen“ verschwindet es komplett aus dem Verwaltungstool (bleibt aber als Programm erhalten).

Alle Autostarts des Benutzers werden als „desktop“-Dateien unter „`~/config/autostart`“ abgelegt und die vom System benötigten Autostarts stehen unter „`/etc/xdg/autostart`“. Es handelt sich um Textdateien, die Sie

```
ha@Mint-18:~$ crontab -e
crontab [B--] 33 Li | 14+12 26/ 30 | *(1067/1071b) 0010 0x00 | | |
# email to the user the crontab file belongs to (unless redirected),
#
# For example, you can run a backup of all your user accounts
# at 5 a.m. every week with:
# 0 5 * * 1 tar -zcf /var/backups/home.tgz /home/
#
# For more information see the manual pages of crontab(5) and cron(8)
#
# m h dom mon dow   command
0 8 * * * rm /tmp/*
0 9 * * * wget --user=userer --password=apfelbb http://apfelbb.de/DAU
0 * * * hdparm -y /dev/sda
0 * * * hdparm -y /dev/sdb
1Hilfe 2Sp-rn 3Mar-en 4Ers-en 5Kop-en 6Ve-en 7Suchen 8LÖs-en 9MenÜs 10Bee-en
```

**Typische Crontab:**  
Hier gibt es vier Jobs, die das System täglich um 8:00 und 9:00 Uhr sowie stündlich arbeitet.

mit jedem Editor bearbeiten können, wobei unter „`/etc/xdg/autostart`“ root-Rechte notwendig sind.

**bashrc:** Die versteckte Datei „`~/bashrc`“ liegt im Home-Verzeichnis jedes Benutzers und gilt folglich für den angemeldeten Benutzer. Alle dort enthaltenen Kommandos werden bei jedem Start des Terminals abgearbeitet.

**/etc/rc.local:** Für Befehle, die unabhängig vom angemeldeten Benutzer vor der Benutzeranmeldung abgearbeitet werden sollen, eignet sich auf allen Debian-Systemen einschließlich Ubuntu und Mint die Datei „`/etc/rc.local`“. Um die Datei zu bearbeiten, benötigen Sie root-Rechte:

```
sudo gedit /etc/rc.local
```

**crontab:** Der Zeitplaner Cron ist auf allen Linux-Systemen vorinstalliert und nutzt eine systemweite Datei „`/etc/crontab`“, die für alle Benutzer gilt und im Terminal mit root-Rechten bearbei-

tet werden kann:

```
sudo crontab -e
```

Zusätzlich kann es Benutzer-Crontabs geben, die unter „`/var/spool/cron/crontabs/`“ zu orten sind.

**Dienste:** Neben automatisch gestarteten Programmen lädt jedes Linux zahlreiche Systemdienste, die das Tool „Startprogramme“ grundsätzlich nicht auflistet. Im Terminal ist mit

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

eine Übersicht möglich. Wer Systemdienste bequem kontrollieren und bei Bedarf auch deaktivieren will, kann den Boot Up Manager nachinstallieren:

```
sudo apt-get install bum
```

Die Bedienung ist selbsterklärend. Sie können Dienste nach Rechtsklick „Jetzt stoppen“ (für die aktuelle Sitzung) oder dauerhaft abschalten, indem Sie das Häkchen entfernen. Das dauerhafte Abschalten von Diensten setzt aber gründliche Systemkenntnisse voraus.

## Taskverwaltung: Die Tools xprop und xkill

**xprop zeigt zahlreiche interne Eigenschaften grafischer Programme an.** Das häufigste Motiv, `xprop` zu verwenden, ist die Frage nach dem Programmnamen eines Fensters. Also etwa die Frage: Wie lautet der Name des Dateimanagers, den ich gerade benutze? Folgender Befehl filtert den `xprop`-Output auf die gewünschte Antwort:

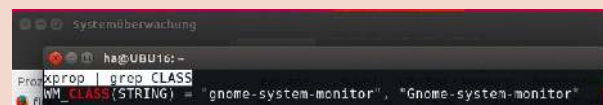
```
xprop | grep CLASS
```

Der Mauszeiger verwandelt sich in ein Kreuz, mit dem Sie auf das gewünschte Fenster klicken. Im Terminal erscheint dann der zugehörige Programmname. Der herausgefundene Name ist nützlich, um Programme direkt oder in Scripts zu starten, oder um hängengebliebene Anwendungen mit `killall [name]` zu beenden.

**xkill beendet grafische Programme, wenn deren Fenster nicht mehr reagieren.** Bei `xkill` müssen Sie weder den Programmnamen noch die Prozess-ID kennen. Beim Aufruf von `xkill` im Terminal verwandelt sich der Mauszeiger in ein Kreuz, mit dem

Sie das störrische Programm anklicken und beenden. Idealerweise ist `xkill` mit einer globalen Tastenkombination verknüpft, die es jederzeit aufruft.

Einige Distributionen verwenden den Hotkey Strg-Alt-Esc, meistens ist allerdings kein globaler Hotkey eingestellt. Holen Sie das unter „Systemeinstellungen -> Tastatur -> Tastaturkürzel“ manuell nach, indem Sie dort `xkill` unter „Eigene Tastaturkürzel“ eintragen und dem Programm durch Drücken der Tastenkombination Strg-Alt-Esc selbige zuweisen.



**Was steckt hinter dem Fenster? xprop liefert per Mausclick auf ein Programmfenster den Programmnamen – hier den gnome-system-monitor.**

# Das individuelle Ubuntu-Livesystem

Ein Linux-Livesystem lässt sich von DVD oder einem USB-Stick starten und kann als Installationsmedium oder als Notfall- und Zweitsystem dienen. Wer dort eine individuelle Umgebung vorfinden will, kann das Livesystem vorab einrichten.

Von Thorsten Eggeling

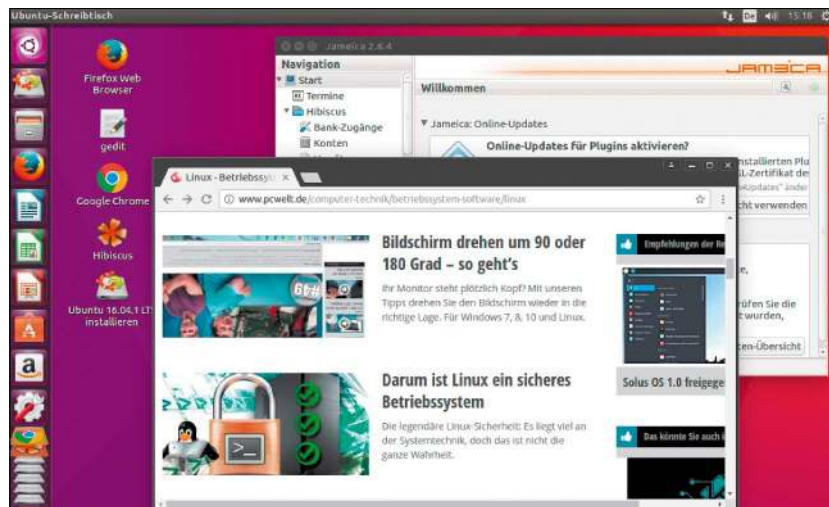
Die Dateien eines Livesystems lassen sich bekanntlich weder auf einer DVD noch auf einem (an sich beschreibbaren) USB-Stick dauerhaft ändern. Die im Livebetrieb möglichen Änderungen oder auch Installationen erfolgen im Speicher und sind beim nächsten Systemstart wieder verworfen. Zusätzliche Programme müssen Sie daher vorher in das Livesystem einbauen. Persönliche Dateien und Einstellungen können Sie auf einem weiteren USB-Stick speichern.

## 1. Das Ubuntu Customization Kit nutzen

Das UCK (Ubuntu Customization Kit) bietet für Ubuntu und Co. eine einfache und schnelle Möglichkeit, Livesysteme anzupassen. Die UCK-Originalversion funktioniert allerdings nur bis einschließlich Ubuntu 14.04 und das Tool wird nicht mehr weiterentwickelt.

Die LinuxWelt-Redaktion hat jedoch die Scripts so angepasst, dass Sie UCK auch für das aktuelle Ubuntu 16.04 verwenden können (getestet für Ubuntu, Kubuntu, Xubuntu, Lubuntu 16.04). Auf dem Entwicklungs-PC haben wir Ubuntu 16.04 mit 64 Bit verwendet. Sie können hier 32- und 64-Bit-Livesysteme bauen. Unter einem 32-Bit-System lassen sich nur 32-Bit-Live-Systeme bearbeiten.

Installieren Sie das Ubuntu Customization Kit und einige erforderliche



Livesystem: Das Ubuntu-Installationsmedium lässt sich individuell anpassen. Sie können einen anderen Browser einbauen oder eine Software für Onlinebanking.

Tools zuerst in einem Terminalfenster:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install uck syslinux-utils
```

Danach laden Sie die Datei „uck.tar.gz“ über [www.pcwelt.de/dgP976](http://www.pcwelt.de/dgP976) herunter. Entpacken Sie die Datei und kopieren Sie den enthaltenen Ordner „uck“ mit root-Recht nach „/usr/lib“. Damit ersetzen Sie die hier vorhandenen Dateien. Am einfachsten geht das mit dem grafischen Dateimanager, den Sie dazu mit `sudo nautilus` starten. Laden Sie sich dann die ISO-Datei des gewünschten Ubuntu-Systems herunter.

## 2. Ubuntu-Livesystem über UCK anpassen

Starten Sie in einem Terminalfenster `uck-gui` oder suchen Sie im Dash nach „uck“. Klicken Sie auf „OK“.

**Schritt 1:** Ein Assistent führt Sie durch die nötigen Schritte. Setzen Sie zuerst Häkchen vor den gewünschten Sprachpaketen für das System. Im nächsten Schritt, nach einem Klick auf „OK“, setzen Sie Häkchen für die Sprachauswahl in der Bootumgebung. In der Regel verwenden Sie hier die gleichen Sprachen wie zuvor. Anschließend stellen Sie die Standardsprache ein, die verwendet werden soll, wenn der Benutzer beim Start nichts anderes auswählt. Setzen Sie danach ein Häkchen vor der Desktopumgebung, die das Livesystem verwendet, beispielsweise „Unity“ bei Ubuntu 16.04 oder „KDE“ bei Kubuntu. Bei anderen Systemen verwenden Sie „Other“. Diese Einstellung ist für die Sprachpakete der unterschiedlichen Desktopumgebungen erforderlich. Wählen Sie dann die ISO-Datei der

Live-DVD aus, beispielsweise „ubuntu-16.04.1-desktop-amd64.iso“. Tippen Sie eine aussagekräftige Bezeichnung für Ihre Live-DVD ein und bestätigen Sie mit „OK“.

**Schritt 2:** Danach fragt der Assistent Parameter für die weitere Konfiguration ab. Wählen Sie bei allen Fragen „yes“. Nach dem abschließenden Klick auf „OK“ bestätigen Sie mit dem root-Passwort und der Build-Prozess beginnt.

**Schritt 3:** Nach kurzer Zeit öffnet das Script ein Fenster, in dem Sie „Run console application“ wählen und mit „OK“ bestätigen. Es startet ein Terminalfenster mit der chroot-Umgebung des Zielsystems. Hier können Sie alle gewünschten Änderungen vornehmen. Zuerst fügen Sie zusätzliche Paketquellen hinzu, damit Sie weitere Software installieren können, dann aktualisieren Sie die Paketlisten und bringen das System auf den neuesten Stand:

```
add-apt-repository universe
add-apt-repository multiverse
apt-get update
apt-get upgrade
```

Die im Livesystem eingerichtete Software und die Paketquellen bleiben dann erhalten, wenn Sie das System zur Ubuntu-Installation auf der Festplatte verwenden.

**Schritt 4:** Nun erweitern Sie das Livesystem. So bietet etwa beim Homebanking die Anwendung Hibiscus ([www.willuhn.de](http://www.willuhn.de)) einigen Komfort. Um die Software zu installieren, verwenden Sie folgende Befehle:

```
te@teub1604: ~
te@teub1604:~$ sudo apt-get update
[sudo] Passwort für te:
OK:1 http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial InRelease
OK:2 http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates InRelease
OK:3 http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-backports InRelease
OK:4 http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security InRelease
Paketlisten werden gelesen... Fertig
te@teub1604:~$ sudo apt-get install uck syslinux-utils
Paketlisten werden gelesen... Fertig
Abhängigkeitsbaum wird aufgebaut.
Statusinformationen werden eingelesen... Fertig
```

**Ubuntu Customization Kit einrichten: UCK ist über die Standard-Paketquellen zu beziehen. Das aktuelle Ubuntu 16.04 lässt sich aber erst nach einem Update bearbeiten.**

```
sudo add-apt-repository
ppa:dennis-benndorf/ppa
sudo apt-get update
sudo apt-get install hibiscus
```

```
dpkg -i /tmp/google-chrome-stable_
current_amd64.deb
```

Wer einen anderen Browser statt Firefox verwenden möchte, kann etwa Chrome installieren. Laden Sie sich das Deb-Paket über [www.google.de/chrome](http://www.google.de/chrome) herunter und kopieren Sie es von außen in das chroot-Verzeichnis, etwa nach „~/tmp/remaster-root/tmp“. Installieren Sie es mit

Danach starten Sie `apt-get -f install`, um die Paketabhängigkeiten zu installieren. Rufen Sie danach noch einmal die `dpkg`-Zeile auf.

**Schritt 5:** Umgekehrt können Sie unnötige Software entfernen, etwa den

Ubuntu-Installer, wenn Sie nicht vorhaben, das Livesystem auf Festplatte zu installieren:

```
apt-get remove ubiquity
```

Icons zu wichtigen Programmen lassen sich auf dem Desktop unterbringen. Starten Sie den Dateimanager des Entwickler-PCs außerhalb der chroot-Umgebung in einem Terminalfenster mit `sudo nautilus`. Die passenden Konfigurationsdaten finden Sie im Verzeichnis „~/tmp/remaster-root/usr/share/applications“. Kopieren Sie von hier beispielsweise die Dateien „firefox.desktop“, „hibiscus.desktop“ und „gedit.desktop“ nach „~/tmp/remaster-root/etc/skel/Desktop“ in das Desktopverzeichnis. Machen Sie die Dateien im chroot-Terminalfenster ausführbar:

```
chmod 755 /etc/skel/Desktop/*.
desktop
```

**Schritt 6:** Verlassen Sie die chroot-Umgebung mit `exit`. Im UCK-Dialog

## Bootmenü des Livesystems anpassen

**Bei einer mit UCK erstellten Live-DVD oder einen mit dem Startmedienersteller erzeugten USB-Stick** erscheint das englischsprachige Ubuntu-Originalmenü. Hier wählen Sie „Try Ubuntu without installing“. Die Oberfläche erscheint in deutscher Sprache, wenn Sie diese bei UCK gewählt haben. Für ein individuelles Menü unpacken Sie die ISO-Datei wie in -> Punkt 3 beschrieben und öffnen die Dateien „isolinux.cfg“ und „txt.cfg“ unter „~/tmp/remaster-iso/isolinux“ mit root-Recht in einem Editor (`sudo gedit ...`). Kopieren Sie den ersten Abschnitt aus der „txt.cfg“ von der Zeile „default live“ bis einschließlich der Zeile, die mit „append“ beginnt, und setzen Sie den Inhalt in die Datei „isolinux.cfg“ statt der Zeile „include menu.cfg“ ein.

Den Text hinter „menu label“ passen Sie entsprechend für Ihr System an. Danach erstellen Sie die ISO-Datei neu mittels

```
sudo uck-remaster-pack-iso
```

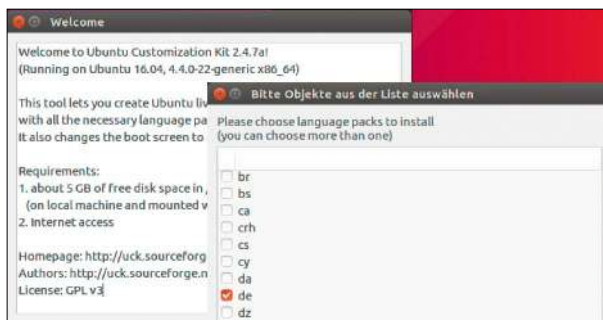
**Unetbootin:** Öffnen Sie für den Bios-Modus die Datei „syslinux.cfg“ auf dem Stick. Passen Sie bei Bedarf die Menübeschriftungen hinter „menu label“ an. Ergänzen Sie außerdem in der „append“-Zeile folgende Optionen:

```
debian-installer/language=de console-setup/layoutcode?=de
```

Tragen Sie die Werte vor „quiet“ ein. Starten Sie Ihren PC im Uefi-Modus, passen Sie die Datei „/boot/grub/grub.cfg“ auf dem Stick an. Die Sprachoptionen bauen Sie in die Zeile ein, die mit „linux“ beginnt. Ergänzen Sie außerdem „persistent“, wenn Sie Änderungen dauerhaft in der Datei „casper-rw“ speichern möchten (-> Punkt 4).

**Multi-Boot-Stick.sh:** Bei der ISO-Bootmethode aus Punkt 5 steht die Menükonfiguration in der Datei „boot/grub/grub.cfg“. Die Beschriftung der Menüpunkte ändern Sie jeweils hinter den Zeilen, die mit „menuentry“ beginnen. Die Sprachoptionen und der Wert „persistent“ sind bereits enthalten.

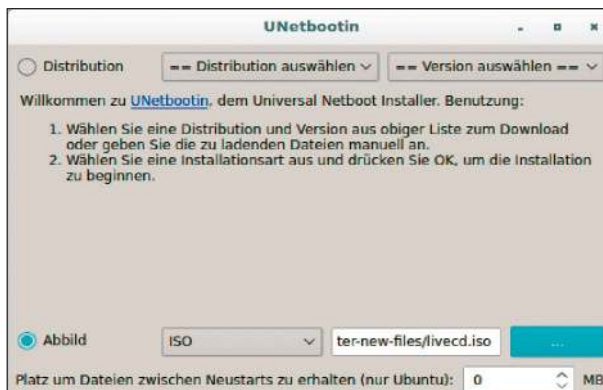
**Livesystem anpassen: Im Ubuntu Customization Kit wählen Sie die Sprache für das Livesystem und legen die Sprache für Programme und die Tastaturbelegung fest.**



**Bootfähiger Stick: Ubuntu bringt den Startmedienersteller mit, über den Sie aus einer ISO-Datei einen USB-Stick für die Installation oder ein Livesystem erstellen.**



**Unetbootin: Das Tool kopiert den Inhalt einer ISO-Datei auf ein USB-Laufwerk und richtet die Bootumgebung ein. Bei Bedarf lässt sich ein Speicherplatz für eigene Dateien festlegen.**



wählen Sie „Continue building“ und klicken auf „OK“. Die fertige ISO-Datei der Live-DVD finden Sie unter „tmp/remaster-new-files/livecd.iso“ im Home-Verzeichnis. Für spätere Anpassungen verschieben Sie die Datei an einen anderen Ort. UCK löscht die ISO-Datei beim erneuten Aufruf ohne Rückfrage. Testen Sie die ISO-Datei beispielsweise in Virtualbox.

### 3. System mit UCK nachträglich bearbeiten

UCK entfernt beim erneuten Start von `uck-gui` alle Arbeitsverzeichnisse unter „~/tmp“ und Sie müssen alle Einstellungen erneut vornehmen. Für weitere Anpassungen auf Basis der bisherigen Einstellungen verwenden Sie folgenden Befehl:

```
sudo uck-remaster ~/tmp/remaster-new-files/livecd.iso
```

Sie können dann nach Auswahl von „Run console application“ gleich mit der Anpassung des Systems beginnen und beispielsweise die Softwarepakete aktualisieren. Wenn Sie mit einer frischen Kopie starten möchten, geben Sie den Pfad zur Original Ubuntu-ISO-Datei an.

Alle zu UCK gehörigen Build-Scripts können Sie sich über `ls /usr/bin/uck*` auflisten lassen. Für jede Teilaufgabe gibt es ein eigenes Script. So extrahiert beispielsweise dieser Befehl `sudo uck-remaster-unpack-iso ~/tmp/remaster-new-files/livecd.iso` den Inhalt der ISO-Datei nach „~/tmp/remaster-iso“ und Sie können Dateien

hinzufügen oder Konfigurationsdateien ändern. Mit `sudo uck-remaster-pack-iso` erzeugen Sie eine neue ISO-Datei, die Sie wieder unter „~/tmp/remaster-new-files/livecd.iso“ finden.

### 4. Live-System vom USB-Laufwerk starten

Eine mit UCK erstellte ISO-Datei lässt sich wie das Original-Livesystem auf USB-Stick verwenden. Dafür können Sie das Tool „Startmedienersteller“ verwenden, das bei Ubuntu standardmäßig installiert ist. Dabei wird allerdings der komplette USB-Stick mit dem Inhalt der ISO-Datei überschrieben und der eigentlich freie Platz steht nicht mehr als Datenspeicher zur Verfügung. Nutzen Sie daher besser ein Tool wie Unetbootin, das Sie bei Ubuntu 16.04 aus den Standard-Paketquellen nachinstallieren können. Das USB-Laufwerk muss mit dem Dateisystem FAT32 formatiert und eingehängt sein. Es wird von Unetbootin nicht neu formatiert, vorhandene Dateien bleiben erhalten und der Speicherplatz lässt sich weiter nutzen.

Die Partition auf dem USB-Laufwerk muss als bootfähig markiert sein. Ermitteln Sie zuerst den Gerätepfad des USB-Laufwerks, etwa mit `sudo parted -l`. Dann verwenden Sie folgende Befehlszeile:

```
sudo parted /dev/sd[X] -s set 1 boot on
```

„[X]“ ersetzen Sie durch die zuvor ermittelte Gerätebezeichnung.

Starten Sie Unetbootin und aktivieren Sie die Option „Abbild“. Wählen Sie über die Schaltfläche „...“ die gewünschte ISO-Datei aus. Darunter können Sie einen Wert in MB eintragen, beispielsweise „500“. Unetbootin erstellt dann auf dem Stick eine Ext2-formatierte Datei mit dem Namen „casper-rw“, die im Livesystem als permanenter Speicher für geänderte Dateien dienen kann („persistent“). Klicken Sie zum Abschluss auf „OK“.

Unetbootin erstellt eigene Dateien für das Bootmenü im Hauptverzeichnis des USB-Laufwerks. Die Konfigurati-

onsdatei heißt „syslinux.cfg“. Wenn Sie einen Wert für den permanenten Speicher eingegeben haben, ergänzt Unetbootin automatisch die Option „persistent“ bei jedem Menüeintrag. Nur dann berücksichtigt das Livesystem die Datei „casper-rw“. Was noch fehlt, sind die Optionen für die deutschsprachige Oberfläche und Tastaturbelegung. Wie Sie diese ergänzen, lesen Sie im Kasten „Bootmenü anpassen“.

## 5. ISO-Dateien vom USB-Stick booten

ISO-Abbilder von Livesystemen lassen sich auch direkt von einem USB-Laufwerk booten. Der Vorteil dabei: Sie können mehrere Systeme auf einem Stick unterbringen, etwa eines für die Linux-Installation neben einem mit UCK erstellten Reparatursystem. Außerdem lässt sich der Bootstick schnell erweitern und aktualisieren, indem Sie weitere ISO-Dateien auf das Laufwerk kopieren oder vorhandene ersetzen.

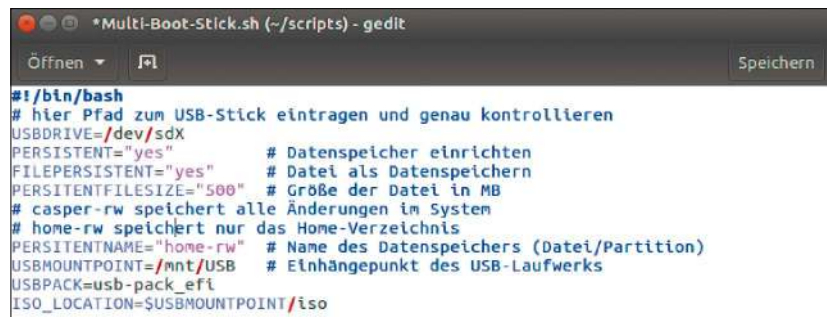
Verwenden Sie dafür unser Script „Multi-Boot-Stick.sh“, das Sie über [www.pcwelt.de/uPkpQy](http://www.pcwelt.de/uPkpQy) herunterladen. Entpacken Sie das Tar-gz-Archiv in Ihr Home-Verzeichnis. Im Ordner „usb-pack\_efi“ sind der Grub-EFI-Bootloader und Konfigurationsdateien untergebracht.

Um Katastrophen vorzubeugen, akzeptiert das Script keine Ziellaufwerke, auf denen Partitionen vorhanden sind. Löschen Sie daher alle Partitionen über ein Partitionierungstool wie Gparted. Auf der Kommandozeile lassen Sie sich die Partitionsbezeichnungen mit `sudo parted -l` anzeigen. Sollte der Datenträger eingehängt sein, hängen Sie ihn mit `sudo umount /dev/sdX` aus. „sdX“ ersetzen Sie durch den ermittelten Laufwerkspfad. Zum Löschen einer Partition verwenden Sie folgenden Befehl:

```
sudo parted /dev/sdX rm Y
```

„Y“ ersetzen Sie durch die Partitionsnummer. Sollten mehrere Partitionen vorhanden sein, wiederholen Sie den Befehl für jede Partition.

**Script anpassen:** Öffnen Sie „Multi-Boot-Stick.sh“ in einem Editor. Tragen



```
*Multi-Boot-Stick.sh (~/.scripts) - gedit
Öffnen  Speichern

#!/bin/bash
# hier Pfad zum USB-Stick eintragen und genau kontrollieren
USBDRIVE=/dev/sdX
PERSISTENT="yes" # Datenspeicher einrichten
FILEPERSISTENT="yes" # Datei als Datenspeichern
PERSISTENTFILESIZE="500" # Größe der Datei in MB
# casper-rw speichert alle Änderungen im System
# home-rw speichert nur das Home-Verzeichnis
PERSISTENTNAME="home-rw" # Name des Datenspeichers (Datei/Partition)
USBMOUNTPOINT=/mnt/USB # Einhängpunkt des USB-Laufwerks
USBPACK=usb-pack_efi
ISO_LOCATION=${USBMOUNTPOINT}/iso
```

**ISO booten:** Mit Hilfe des Scripts „Multi-Boot-Stick.sh“ lassen sich ISO-Dateien vom USB-Laufwerk booten. Geben Sie im Script ganz oben den Pfad zu Ihrem USB-Gerät an.

Sie bei „USBDRIVE=/dev/sdX“ den Pfad zur Ihrem USB-Laufwerk ein. Bei „PERSISTENT=“ ersetzen Sie „no“ durch „yes“, wenn Sie persönliche Daten und Einstellungen auf dem USB-Laufwerk speichern möchten. Das Script erstellt dann die Ext3-Datei „home-rw“ mit einer Größe von 500 MB auf dem Stick. Ist hier genug Platz vorhanden, können Sie hinter „PERSISTENTFILESIZE=“ auch eine andere Größe angeben. „home-rw“ speichert anders als „casper-rw“ nur die Dateien aus dem Home-Verzeichnis, was die Datenmenge reduziert. Wenn Sie möchten, können Sie das hinter „PERSISTENTNAME=“ ändern.

Eine weitere Alternative ist die Kombination von „PERSISTENT=yes“ mit „FILEPERSISTENT=no“. Das Script erstellte dann eine größere Partition für die Bootumgebung sowie die ISO-Dateien und eine eigene, kleinere als Datenspeicher im Verhältnis von 90 zu 10 Prozent. Die Datenpartition trägt, abhängig von der Variablen „PERSISTENTNAME“, die Bezeichnung „home-rw“ oder „casper-rw“. Das Ergebnis ist ähnlich wie bei einer Persistenzdatei, aber eine Partition lässt sich über Gparted einfach vergrößern, sollte der Platz später knapp werden.

**Script verwenden:** Kopieren Sie die gewünschten ISO-Dateien in das Verzeichnis „~/scripts/usb-pack\_efi/iso“, und starten Sie das Script über folgende Befehlszeile:

```
sudo ~/scripts/Multi-Boot-Stick.sh
```

Sie haben Gelegenheit, den Pfad zum USB-Laufwerk noch einmal zu prüfen. Ist dieser korrekt, geben Sie „1“ ein

und bestätigen mit der Eingabetaste. Andernfalls wählen Sie „2“ für „Abbrechen“ und korrigieren den Pfad.

Danach wählen Sie „1“, wenn Sie einen Stick erstellen möchten, der nur auf PCs mit herkömmlichem Bios oder Uefi-PCs mit aktiviertem CSM (Compatibility Support Module) bootet. Entscheiden Sie sich für „2“, wenn der Bootmanager Uefi unterstützen soll. Die Wahl hat Auswirkungen auf die Partitionierung. Für den Bios-Modus erstellt das Script eine MBR-FAT32-Partition für die Bootumgebung, bei Uefi eine FAT32-Partition im GPT-Format.

Das Script kopiert den Inhalt des Ordners „~/scripts/usb-pack\_efi“ auf das USB-Laufwerk und macht es bootfähig. Für jede ISO-Datei erstellt es eigene Menüeinträge. Ist bei „PERSISTENT“ der Wert „yes“ eingetragen, gibt es jeweils zwei Menüeinträge: Einmal mit der „persistent“-Option und einmal ohne.

**Stickinhalt aktualisieren:** Zusätzliche ISO-Dateien kopieren Sie in den Ordner „iso“ auf dem Stick. Starten Sie „Multi-Boot-Stick.sh“ und wählen Sie die Option „3) Nur grub.cfg neu erstellen“. Das Script erstellt dann Menüeinträge für die neu hinzugekommenen ISO-Dateien. Für aktualisierte ISO-Dateien mit dem gleichen Namen benötigen Sie das Script nicht – ersetzen Sie einfach das vorhandene Abbild auf dem Stick.

**Hinweis:** Der Inhalt von „casper-rw“ oder „home-rw“ ist bei Ubuntu nicht verschlüsselt. Gehen Sie daher sorgsam mit dem Datenträger um, wenn Sie hier sicherheitsrelevante Dateien ablegen. ●

# Linux mit minimaler Oberfläche

Wer ein puristisches Linux bevorzugt, kann auf einige einschlägige Distributionen zurückgreifen. Die Alternative ist der Eigenbau eines solchen Systems mit dem Vorteil größtmöglicher Anpassung an die eigenen Vorstellungen.

Von Thorsten Eggeling

**Bei älteren PCs mit schwächerer Hardware lohnt es sich, den Ressourcenbedarf eines Betriebssystems so weit wie möglich zu reduzieren.** Aber es gibt auch Nutzer, die auf gut ausgestatteten Rechnern einen schnellen System- und Programmstart einer schicken Oberfläche vorziehen. Desktopumgebungen wie KDE, Unity oder Gnome bieten zwar Komfort, beeinträchtigen damit aber die Leistung des PCs. Wer nur möglichst schnell seine Programme starten möchte, braucht das alles nicht.

## 1. Der Linux-Desktop

Der Komponentenaufbau unter Linux ist teilweise historisch bedingt. Unter Unix gab es zunächst nur Terminals für die Kommandozeile. Die grafische Oberfläche X Window System oder kurz X11 kam erst später hinzu. Da Unix von Anfang an ein Mehrbenutzersystem war, konnten an einem Rechner mehrere Personen an jeweils einem eigenen Bildschirm arbeiten. Programme ließen sich entweder auf dem lokalen Rechner oder auf einem leistungsfähigen Server ausführen. Dazu läuft auf dem Rechner ein X-Server, der die grafische Darstellung übernimmt, mit Kernel und Grafikkarte kommuniziert und die Eingaben von Maus und Tastatur entgegennimmt. Der X-Client ist ein Anwendungsprogramm, das eine Verbindung zum X-Server aufbaut und ihn für die grafische Ein- und Ausgabe



**Desktopumgebung:** Für die Anzeige von Fenstern ist der Fenstermanager zuständig. Wie eine Anwendung aussieht, bestimmt aber das Toolkit, hier am Beispiel von K3b (KDE).

nutzt. Der X-Client kann auf dem gleichen Computer laufen wie der X-Server, kann aber über das Netzwerk auch auf anderen Rechnern gestartet werden.

Ein X-Server stellt nur die Fensterinhalte dar, aber keine Titelleisten und Schaltflächen wie „Schließen“ oder „Minimieren“ („Fensterdekorationen“). Dafür ist ein Fenstermanager nötig, der selbst als X-Client läuft. Er ermöglicht es, Fenster auf dem Bildschirm beliebig zu positionieren und auf die Ereignisse von Maus und Tastatur zu reagieren. Außerdem zeigt er mindestens ein Menü an, über das Sie Programme starten oder den Fenstermanager konfigurieren können. Meist gibt es Panels oder Leisten, die laufende Programme zeigen oder den Start von Programmen über Icons ermögli-

chen. Die Art der Darstellung wird durch Effekte wie Transparenz, Schattwurf und Animationen bestimmt. Abhängig davon, wie ein Fenstermanager programmiert ist, erfordert das vom PC oder dem Grafikkarte mehr oder weniger Leistung. Verbreitete Fenstermanager sind Compiz (Ubuntu), Gnome-Shell (Gnome 3, Ubuntu Gnome), Kwin (Kubuntu), Openbox (Lubuntu) und Xfwm4 (Xubuntu).

Fenster im technischen Sinn umfassen nicht nur die Anwendungsfenster, sondern auch Starterleisten und Icons auf dem Desktop. Die Darstellung der grafischen Elemente wie Schaltflächen oder Menüs wird durch eine Komponentenbibliothek („Toolkit“) und nicht vom Fenstermanager bestimmt. Welches Toolkit zum Einsatz kommt,

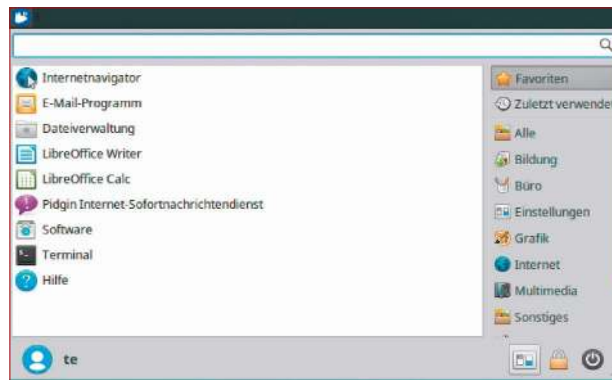
hängt von der gewählten Desktopumgebung beziehungsweise den Anwendungen ab. Bei KDE heißt das Toolkit Qt und bei Gnome GTK+.

Grundsätzlich lässt sich jeder Fenstermanager für jede Art von Programmen verwenden, unabhängig davon, zu welcher Desktopumgebung sie gehören. Sie können beispielsweise unter Ubuntu-Unity und dem Fenstermanager Compiz auch KDE-Programme starten. Die Bibliotheken des Qt-Toolkits werden bei der Installation eines KDE-Programms automatisch eingerichtet. Da der Fenstermanager die Darstellung der Fenster bestimmt, sehen die Programme dann jedoch oft ungewohnt aus.

Der Displaymanager gehört als weitere Komponente zum grafischen Linux-System. Er sorgt für den Anmeldebildschirm, auf dem Sie zwischen den installierten Fenstermanagern wählen können. Außerdem bietet er in der Regel eine Systemleiste, in der Sie Uhrzeit, Sprachauswahl, Netzwerk und Sitzungsoptionen sehen. Bekannte Displaymanager sind Lightdm (Ubuntu, Lubuntu), GDM (Ubuntu-Gnome) und KDM (Kubuntu).

## 2. Andere Desktops für Ubuntu

Der einfachste Weg zu einer schnellen Desktopumgebung führt über die Installation einer passenden Distribution. Auf der Heft-DVD finden Sie Lu-



**Schlanker Desktop:** Xubuntu zeigt ein einfaches Menü, das auch über eine Suchfunktion verfügt. Auf viel unnötiges Beiwerk verzichtet die Desktopumgebung Xfce.

buntu und Xubuntu Core. Es gibt aber eine ganze Reihe von Linux-Distributionen mit minimalistischem Ansatz (siehe Tabelle „Leichtgewichtige Linux-Distributionen“).

Bei einem Standard-Ubuntu mit Unity-Desktop lassen sich die Pakete von Lubuntu und Xubuntu nachinstallieren. Sie können dann die Desktopumgebung bei der Anmeldung wechseln. Da es sich dabei aber um eine größere Umstellung handelt, ist ein vollständiges Backup des Systems empfehlenswert, zumindest aber die Sicherung der Verzeichnisse „/etc“ und „/home“, damit Sie gegebenenfalls die vorherige Konfiguration rekonstruieren können. Die Konfiguration weiterer Desktopumgebungen lässt sich oft nicht vollständig beseitigen. Nach Installation der Lubuntu- oder Xubuntu-Pakete ändern sich beispielsweise das Bootlogo und das Theme des Displaymana-

gers, was auch nach der Deinstallation teilweise erhalten bleibt.

Die eigentliche Installation ist einfach, weil es unter Ubuntu passende Metapakete gibt. Den Xfce-Desktop rüsten Sie mit diesen Befehlen nach:

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

```
sudo apt install xubuntu-desktop
```

Für Lubuntu (LXDE) setzen Sie „lubuntu-desktop“ ein. Danach melden Sie sich ab. Über das Symbol neben dem Log-in-Namen wählen Sie dann zwischen den Desktopumgebungen. Abhängig von der Lightdm-Konfiguration kann die Sitzungsauswahl auch über die Leiste am oberen Bildschirmrand erfolgen. Für Lubuntu gibt es drei Einträge: „LXDE“ und „Lubuntu“ zeigen etwas unterschiedliche Themes, was sich beispielsweise auf die im Startmenü verwendeten Schriftarten auswirkt. Bei „Lubuntu Netbook“ se-

## Minimaldistributionen: Nicht nur für alte Hardware

**Das eigentliche Betriebssystem, also der Linux-Kernel, ist bei allen Distributionen in etwa der gleiche.** Es gibt jedoch Unterschiede in der Konfiguration des Kernels. Bei den meisten Systemen haben Sie die Wahl zwischen einer 32- und 64-Bit-Version. Auf älteren PC mit vier GB oder weniger Hauptspeicher sind 32-Bit-Versionen besser geeignet. Diese benötigen weniger RAM und Festplattenplatz, und die Vorteile einer 64-Bit-Version lassen sich bei geringem Hauptspeicher ohnehin nicht nutzen.

Allen in der umseitigen Tabelle „Leichtgewichtige Linux-Distributionen“ genannten Distributionen ist eines gemeinsam: Sie sind auf Geschwindigkeit optimiert. Wer sich auf keine Experimente einlassen will, entscheidet sich für Lubuntu oder Xubuntu. Trotz des minimalistischen Ansatzes entspricht die Bedienung am ehesten dem, was die meisten Nutzer von Linux oder Windows gewohnt sind.

LXLE ist ebenfalls empfehlenswert. Das System basiert auf Lubuntu, installiert aber standardmäßig bereits eine für viele Benutzer sinnvolle Softwareauswahl und einen etwas hübscheren Desktop.

Alle anderen genannten Systeme sind mehr oder weniger Varianten von Lubuntu oder Xubuntu. Der Schwerpunkt liegt entweder bei einer anderen Softwareauswahl oder einer besonderen Gestaltung des Desktops.

Bei Slitaz und Tiny Core geht es um ein möglichst reduziertes System mit nur wenigen MB Platzbedarf auf der Festplatte. Tiny Core finden Sie als LinuxWelt-Edition auf der Heft-DVD. Das Livesystem ist zusätzlich mit dem Webbrowser Firefox und einer breiten Unterstützung für WLAN-Adapter ausgestattet. Wer das System selbst erstellen möchte, findet Information unter <http://wiki.tinycore-linux.net/wiki/remastering>.



**Puristisch: Viel ist auf dem Openbox-Desktop nicht zu sehen. Es gibt lediglich ein kleines Menü, das nach Rechtsklick erscheint.**

hen Sie einen Programmstarter, der den gesamten Bildschirm ausfüllt. Die Installation von xubuntu-desktop baut die Menüeinträge „Xfce Sitzung“ und „Xubuntu Sitzung“ ein. Auch hier liegen die Unterschiede bei leicht abweichenden Themes.

Auch nach der Installation von Ubuntu oder Xubuntu begrüßt Sie der Desktopmanager Lightdm, wenn auch in einem etwas anderen Design. Danach startet der zur Desktopvariante passende Fenstermanager Openbox beziehungsweise Xvwm4.

#### Desktopumgebung entfernen:

Wenn Sie Xubuntu wieder loswerden wollen, wechseln Sie zuerst in eine Ubuntu-Sitzung. Dann verwenden Sie unter Ubuntu 16.04 diese zwei Befehle:

```
apt --purge autoremove xubuntu-
desktop
```

```
apt --purge remove plymouth-theme-
xubuntu-logo plymouth-theme-xu
buntu-text lightdm-gtk-greeter
```

Diese Befehle entfernen Lubuntu:

```
apt --purge autoremove lubuntu-
desktop
```

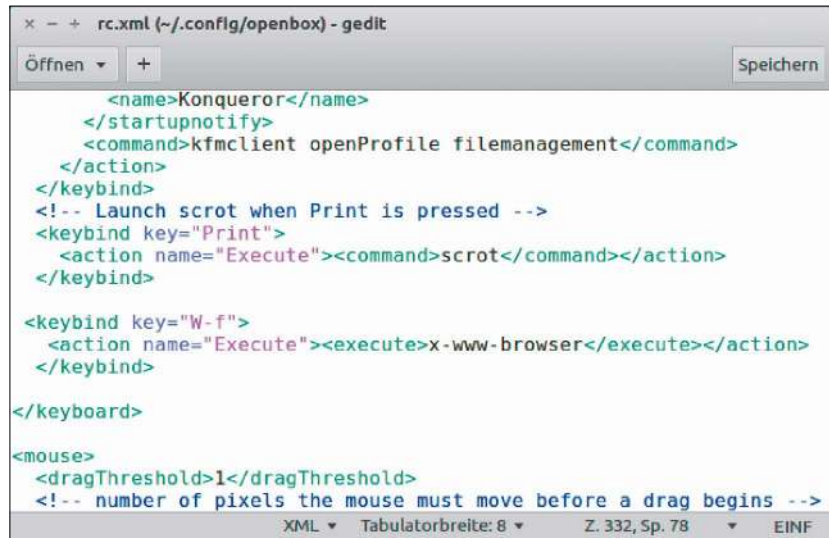
```
apt --purge remove plymouth-theme-
xubuntu-logo plymouth-theme-xu
buntu-logo plymouth-theme-lubu
ntu-text lightdm-gtk-greeter
```

### 3. Desktop mit Openbox

Für Benutzer, die sich einen minimalen Desktop wünschen, ist eventuell auch Ubuntu noch zu üppig. Es geht noch weniger: Installieren Sie folgende Pakete in einem Terminalfenster:

```
sudo apt install openbox obconf
obmenu
```

Melden Sie sich bei Linux ab, gehen Sie in der Sitzungsauswahl auf „Openbox“



**Openbox konfigurieren: In der Datei „rc.xml“ finden Sie auch die Einstellungen für Tastenkürzel. Sie können beliebige Hotkeys festlegen, um Programme zu starten.**

und melden Sie sich wieder an. Es erscheint ein leerer Desktop, doch per Rechtsklick erhalten Sie ein Menü. Darüber starten Sie den Webbrowser oder das Gnome-Terminal („Terminal emulator“). Über „Desktops“ lassen sich die virtuellen Arbeitsflächen umschalten, über „ObConf“ lässt sich das Aussehen von Openbox konfigurieren. Mit „Exit“ beenden Sie Openbox und gelangen zurück zum Anmeldebildschirm.

**Openbox wieder entfernen:** Mit den Befehlen

```
sudo apt --purge remove openbox
obconf obmenu
```

```
sudo apt autoremove
```

können Sie Openbox bei Bedarf wieder deinstallieren.

### 4. Openbox individuell konfigurieren

In das Menü können Sie weitere Programme einbauen. Dazu starten Sie im Terminalfenster *obmenu*. Fügen Sie neue Einträge über „New Item“ nach dem Muster der vorhandenen hinzu. Per Klick auf „New menu“ fügen Sie Untermenüs ein. Wer jetzt noch etwas vermisst, kann „tint2“ für eine Taskleiste und „cairo-dock“ als Starterleiste installieren. Damit die Programme automatisch starten, erstellen und öffnen Sie die Konfigurationsdatei mit folgendem Befehl im Terminalfenster:

```
gedit ~/.config/openbox/autostart
```

Tragen Sie dann diese Zeilen ein:

```
tint2 &
cairo-dock &
```

Die Konfigurationsvorlagen für Openbox liegen im Ordner „/etc/xdg/openbox“. „rc.xml“ enthält die Hauptkonfiguration, in der das Aussehen von Openbox und die Tastaturkürzel festgelegt sind. In „menu.xml“ sind die Menüeinträge enthalten. Für eigene Anpassungen kopieren Sie die Vorlagen in Ihr Home-Verzeichnis:

```
rsync -rv --ignore-existing /etc/
xdg/openbox ~/.config
```

Um einen neuen Hotkey zu definieren, öffnen Sie die Datei „rc.xml“ in einem Editor:

```
gedit ~/.config/openbox/rc.xml &
```

Suchen Sie nach „</keyboard>“, und fügen Sie davor die folgenden drei Zeilen ein:

```
<keybind key="W-f">
<action name="Execute"><execute>x-
www-browser</execute></action>
</keybind>
```

Damit legen Sie eine Aktion für die Windows-Taste zusammen mit der F-Taste fest. „S“ steht für die Shift-Taste, „A“ für Alt, und „C“ für die Strg-Taste. „S-C-A-x“ wäre folglich die Tastenkombination Shift-Strg-Alt-X. Hinter „<execute>“ steht das ausführbare Programm. In unserem Beispiel ist

das der Standard-Webbrowser. Sie können aber auch einen Pfadnamen eintragen, etwa „/usr/bin/firefox“. Damit die Änderung wirksam wird, rufen Sie das Openbox-Kontextmenü auf und klicken auf „Reconfigure“.

## 5. Bunsenlabs für Ubuntu und Debian

Ein minimalistisches, aber durchaus komfortables Openbox bietet die Distribution Bunsenlabs (auf Debian-Basis, früher „Crunchbang“). Bei Bunsenlabs ist das Rechtsklick-Menü bereits fertig konfiguriert und es gibt ein Panel (tint2), das als Taskleiste dient und Symbole für die Netzwerkkonfiguration und den Soundmixer anzeigt. Der Conky-Systemmonitor informiert Sie über die Auslastung des PCs und zeigt Tastaturkürzel an.

Sie können Bunsenlabs neu auf dem PC installieren, aber die Pakete auch unter Ubuntu und Debian installieren. Wenn Sie zuvor in -> Punkt 3 Openbox aus dem Ubuntu-Repository installiert haben, entfernen Sie die Pakete wieder. Löschen Sie außerdem das Konfigurationsverzeichnis „~/config/openbox“. Ubuntu-Nutzer verwenden dann diese fünf Befehlszeilen:

```
sudo apt-key adv --keyserver key
server.ubuntu.com --recv-keys
A0673F72FE62D9C5
sudo add-apt-repository "deb ht
tp://pkg.bunsenlabs.org/debian
bunsen-hydrogen main"
sudo add-apt-repository
ppa:yunnxx/debian
sudo apt update
sudo apt install bunsen-desktop
```

Anschließend führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
bl-local
```

Wenn Sie Debian 8 (Jessie) nutzen, verschaffen Sie sich in einem Terminalfenster zuerst über den Befehl `su root`-Rechte. Dann verwenden Sie folgende fünf Befehlszeilen:

```
echo deb http://pkg.bunsenlabs.
org/debian bunsen-hydrogen main
> /etc/apt/sources.list.d/bun
sen.list
```

```
wget https://pkg.bunsenlabs.org/
```



**Openbox mit Komfort: Bunsenlabs bietet ein vorkonfiguriertes Menü und zeigt eine Systemleiste mit Programmstartern und Systeminformationen.**

```
debian/pool/main/b/bunsen-key
ring/bunsen-keyring_2016.7.2-1_
all.deb
```

```
dpkg -i bunsen-keyring_2016.7.2-1_
all.deb
```

```
apt-get update
```

```
apt install bunsen-meta-all
```

Melden Sie sich dann ab und klicken Sie auf „Openbox“ in der Sitzungsauswahl. Beim ersten Start erscheint das Fenster „Welcome“, das der Basiskonfiguration der Bunsenlabs-Distribution dient. Ubuntu- und Debian-Nutzer können es nicht verwenden. Schließen Sie das Fenster einfach.

**Bunsenlabs deinstallieren:** Die installierte Software lässt sich wieder entfernen, in dem Sie unter Ubuntu folgende Befehlszeilen verwenden:

```
sudo apt --purge autoremove bun
sen-desktop
```

```
sudo apt remove openbox obconf
tint2
```

Debian-Nutzer verschaffen sich mit `su` wieder administrative Rechte im Terminalfenster und führen die folgenden Befehle aus:

```
apt-get --purge autoremove bunsen-
meta-all
```

```
apt-get remove openbox obconf
tint2
```

Danach entfernen Sie die zusätzlichen Repositorien.

Unter Ubuntu verwenden Sie das Tool `add-apt-repository` wie beim Einrichten der Pakete, ergänzen aber die Option „-r“ für „remove“. Bei Debian löschen Sie die Datei „/etc/apt/sources.list.d/bunsen.list“.

Führen Sie danach `apt update` aus, um die Paketquellen auf den neuesten Stand zu bringen.

## Übersicht: Leichtgewichtige Linux-Distributionen

Name	Beschreibung	Basiert auf	Auf DVD	Internet
Antix	Spezialdistribution für sehr alte Rechner	Debian	-	<a href="http://antix.mepis.org">http://antix.mepis.org</a>
Bunsenlabs Linux	minimalistisches Openbox-System	Debian	-	<a href="http://www.bunsenlabs.org">www.bunsenlabs.org</a>
Lubuntu	Ubuntu-Variante mit Openbox und LXDE-Oberfläche	Debian/Ubuntu	ja	<a href="http://lubuntu.net">http://lubuntu.net</a>
LXLE	ähnlich Lubuntu, aber mit mehr Software	Debian/Lubuntu	-	<a href="http://www.lxle.net">www.lxle.net</a>
Slitaz	Minisystem mit knapp 50 MB und LXDE-Desktop	unabhängig	-	<a href="http://www.slitaz.org">www.slitaz.org</a>
Tiny Core	kleines Livesystem, das aus der Ramdisk läuft	unabhängig	ja	<a href="http://tinycorelinux.net">http://tinycorelinux.net</a>
Vector Linux	System mit XFCE-Desktop, wahlweise auch KDE	Slackware	-	<a href="http://www.vectorlinux.com">www.vectorlinux.com</a>
Watt-OS (Microwatt)	i3-Fenstermanager und LXDE	Debian/Ubuntu	-	<a href="http://planetwatt.com">http://planetwatt.com</a>
Xubuntu	Ubuntu-Variante mit XFCE-Desktop	Ubuntu	ja	<a href="http://xubuntu.org">http://xubuntu.org</a>

# Standarddistributionen reduzieren

Nicht alles, was bei einer Linux-Distribution standardmäßig installiert wird, ist wirklich nötig. Beseitigen Sie überflüssige Softwarepakete und optimieren Sie das Linux-System gezielt für Ihren Rechner.

Von Thorsten Eggeling

**Weniger Dienste und ein optimierter Kernel sparen Zeit beim Systemstart und Linux läuft noch flüssiger.** Unsere Tipps beziehen sich auf Ubuntu 16.04 und gelten auch für verwandte Systeme wie Xubuntu, Kubuntu oder Linux Mint 18.

## 1. Software deinstallieren

Über das Tool „Systemüberwachung“ können Sie sich den Speicherbedarf der laufenden Programme anzeigen lassen. Klicken Sie auf die Spalte „Speicher“, um die Tabelle nach der Speicherbelegung zu sortieren. Anwendungen mit hohem Hauptspeicherbedarf sind beispielsweise Libre Office und Firefox. Was Sie nicht benötigen, können Sie deinstallieren. Über folgenden Befehl führen Sie zuerst einen Testlauf durch:

```
sudo apt-get -s remove --purge Paketname*
```

„Paketname“ ersetzen Sie beispielsweise durch „libreoffice“ oder „firefox“. Unter „Die folgenden Pakete werden ENTFERNT:“ sehen Sie, auf welche anderen Pakete sich der Befehl auswirkt. Sollte die Ausgabe zahlreiche systemrelevante Pakete enthalten, verzichten Sie besser auf die Deinstallation. Beschränkt sich die Liste dagegen auf wenige, offensichtlich zum unerwünschten Programm gehörige Pakete, führen Sie den Befehl erneut ohne Option „-s“ („simulate“) aus.

**Analyse der Abhängigkeiten:** Nicht immer ist klar, welche Aufgaben ein Prozess erfüllt. Das gilt beispielsweise

Prozessname	Benutzer	% CPU	Kennung	Speicher	Priorität
firefox	te	2	4070	158,6 MiB	Normal
compiz	te	27	2751	124,2 MiB	Normal
gnome-software	te	0	3364	64,1 MiB	Normal
soffice.bin	te	0	4196	44,9 MiB	Normal
evolution-calendar-factory-subprocess	te	0	3866	37,6 MiB	Normal
evolution-calendar-factory	te	0	3806	36,9 MiB	Normal
evolution-calendar-factory-subprocess	te	0	3857	35,4 MiB	Normal
gnome-system-monitor	te	0	4018	15,2 MiB	Normal
unity-panel-service	te	0	2740	12,7 MiB	Normal
nautilus	te	0	3048	12,4 MiB	Normal
hud-service	te	0	2721	9,1 MiB	Normal
unity-settings-daemon	te	0	2723	8,8 MiB	Normal
unity-scope-loader	te	0	3983	7,3 MiB	Normal

**Speicherbedarf:** Mit Hilfe der Systemüberwachung ermitteln Sie Speicherfresser. Für einige Programme gibt es jedoch Alternativen, die mit den Ressourcen schonender umgehen.

für „evolution-calendar-factory“, das meist einige MB RAM benötigt. Zu welchem Paket einzelne Prozesse gehören erfahren Sie über <http://packages.ubuntu.com>. Geben Sie den Prozessnamen unter „Durchsuchen des Inhalts von Paketen“ ein und klicken Sie auf „Suchen“. Sie erhalten bei unserem Beispiel das Ergebnis „evolution-data-server“. Von welchen Anwendungen das Paket angefordert wurde (Reverse Depends), erfahren Sie über `apt-cache rdepends evolution-data-server`

Bei diesem Beispiel sehen Sie, dass unter anderem der „gnome-calendar“ von „evolution-data-server“ abhängig ist. Die Analyse der Abhängigkeiten von „gnome-calendar“ mit der folgenden Befehlszeile ergibt, dass es sich um eine automatisch installierte Empfehlung handelt:

```
apt-cache depends gnome-calendar
```

Das bedeutet in diesem Fall: Die Kalen-

deranwendung startet zwar, Sie können aber ohne das Paket „evolution-data-server“ keine Termine erstellen.

Wenn sich ein Paket nicht einer bestimmten Anwendung zuordnen lässt oder von mehreren Paketen verwendet wird, sollten Sie vor der Deinstallation immer die reversen Abhängigkeiten ermitteln, damit Sie später nicht von Fehlfunktionen überrascht werden.

## 2. Autostart-Programme deaktivieren

Nach der Anmeldung starten einige Programme automatisch im Hintergrund. Es handelt sich dabei meist um Anwendungen, die Nachrichten auf den Desktop ausgeben. Bei Ubuntu ist die Anzeige der meisten Hintergrundprogramme ausgeblendet. Um das zu ändern, verwenden Sie im Terminal diese Befehle.

```
rsync -a /etc/xdg/autostart ~/.config
```

```
sed -i "s/NoDisplay=true/
NoDisplay=false/g" ~/.config/autostart/*.desktop
```

Danach starten Sie über das Dash „Startprogramme“. Jetzt können Sie beispielsweise „Dateisicherungsüberwachung“ oder „Freigabe der Arbeitsoberfläche“ deaktivieren und Linux neu starten. Das funktioniert aber nicht bei allen Programmen. So läuft etwa der Indicator Bluetooth (indicator-bluetooth.service) trotzdem weiter. Hier hilft nur, das Paket „bluez“ inklusive aller Abhängigkeiten zu entfernen, wenn der PC keine Bluetooth-Geräte verwendet.

### 3. Dienste abschalten

Auf einem Linux-System starten zahlreiche Dienste automatisch. Die meisten davon sind unverzichtbar. Welche Dienste aktiv sind, bekommen Sie mit diesem Befehl heraus:

```
systemctl -t service
```

Die Liste öffnet sich in einem Editor, den Sie mit der Q-Taste wieder verlassen. Wie sich Dienste auf die Startzeit des Systems auswirken ermitteln Sie mit `systemd-analyze plot > diagramm.svg`

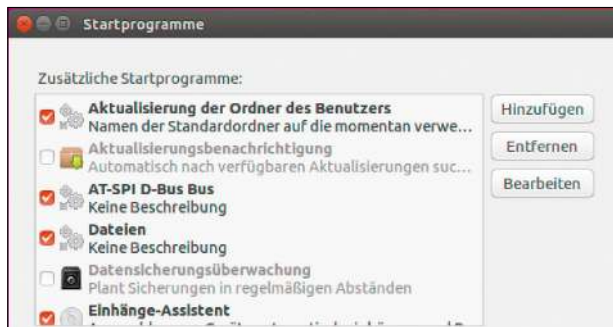
Die SVG-Datei öffnen Sie über „Öffnen mit“ in einem Browser. Hinter „Startup finished“ sehen Sie die Gesamtstartzeit, das Diagramm zeigt Ihnen die Werte für jeden einzelnen Dienst. Der Befehl

```
systemctl disable servicename
```

deaktiviert einen Dienst. Sie sollten aber vorher die Auswirkungen etwa über eine Recherche im Internet prüfen. Ein Beispiel: Der Dienst „lightdm.service“ startet den Displaymanager, der den Anmeldebildschirm darstellt. Auf einem Server ohne Monitor ist kein grafischer Anmeldebildschirm erforderlich. Lightdm und der Xserver benötigen nur unnötig Ressourcen. Bei Ubuntu 16.04 lässt sich Lightdm zwar über `systemctl disable lightdm`

abschalten, allerdings lässt sich der Dienst danach nicht mehr über `enable` aktivieren. Der richtige Befehl lautet so: `sudo systemctl set-default multi-user.target`

```
te@teub1604: ~
cron.service                                loaded active running Regular bac
cups-browsed.service                        loaded active running Make remote
dbus.service                               loaded active running D-Bus Syste
getty@tty1.service                         loaded active running Getty on tt
grub-common.service                        loaded active exited LSB: Record
lrqbalance.service                         loaded active exited LSB: daemon
keyboard-setup.service                     loaded active exited Set console
kmod-static-nodes.service                  loaded active exited Create list
lightdm.service                            loaded active running Light Displ
ModemManager.service                       loaded active running Modem Manag
networking.service                         loaded active exited Raise netwo
NetworkManager.service                    loaded active running Network Man
ondemand.service                           loaded active exited LSB: Set th
polkitd.service                            loaded active running Authenticat
rc-local.service                            loaded active exited /etc/rc.loc
linux-image-4.4.0-45-generic
```



Was auf dem PC läuft: `systemctl` zeigt Ihnen an, welche Dienste Ubuntu gestartet hat. Sie können Dienste deaktivieren, sollten sich aber über die Auswirkungen in informieren.

Autostart aufräumen: Über das Tool „Startprogramme“ deaktivieren Sie Hintergrundprogramme, die Ubuntu nach der Benutzeranmeldung startet.

Nach einem Neustart melden Sie sich dann über eine Textkonsole an. Verwenden Sie folgende Befehlszeile, um die grafische Anmeldung wieder zu aktivieren:

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

### 4. Den Kernel abspecken

Beim Start sucht das System nach neuer Hardware, um die passenden Treiber zu laden. Das dauert einige Zeit und verlangsamt den Systemstart. Wenn zu erwarten ist, dass keine neue Hardware hinzukommt, lässt sich der Kernel aber optimieren. Installieren Sie die nötigen Entwicklungspakete in einem Terminalfenster:

```
sudo apt-get install linux-source
build-essential kernel-package
libssl-dev ncurses-dev
Erstellen Sie im Home-Verzeichnis ein Arbeitsverzeichnis und entpacken Sie den Kernel-Quellcode:
mkdir ~/kernel
cd ~/kernel
tar xvjf /usr/src/linux-*tar.bz2
cd linux-source*
```

Schließen Sie jetzt auch alle USB-Geräte an, die der PC verwendet. Dann erstellen Sie den Kernel und die erforderlichen Module:

```
make localmodconfig
```

```
make bzImage modules
```

Anschließend installieren Sie Kernel und Module:

```
sudo make modules_install install
```

Dabei werden auch Bootmenüeinträge für den neuen Kernel erstellt. Zumindest in der Testphase sollten Sie sich das Grub-Bootmenü anzeigen lassen, damit Sie bei Bedarf zwischen dem optimierten Kernel und Standard-Kernel wechseln können.

Öffnen Sie die Konfigurationsdatei mit dieser Befehlszeile:

```
sudo gedit /etc/default/grub &
```

Ändern Sie die Zeilen am Anfang, damit die Konfiguration so aussieht:

```
GRUB_DEFAULT=0
#GRUB_HIDDEN_TIMEOUT=0
#GRUB_HIDDEN_TIMEOUT_QUIET=true
GRUB_TIMEOUT=20
```

Aktualisieren Sie danach Grub:

```
sudo update-grub
```

Sollte der neue Kernel Probleme verursachen, gehen Sie im Grub-Menü auf „Erweiterte Optionen für Ubuntu“ und wählen „Ubuntu, mit Linux 4.4.0-45-generic“ aus. Wenn hingegen alles funktioniert, machen Sie die Änderungen in „/etc/default/grub“ rückgängig und führen wieder `sudo update-grub` aus.

# Ubuntu 16.10

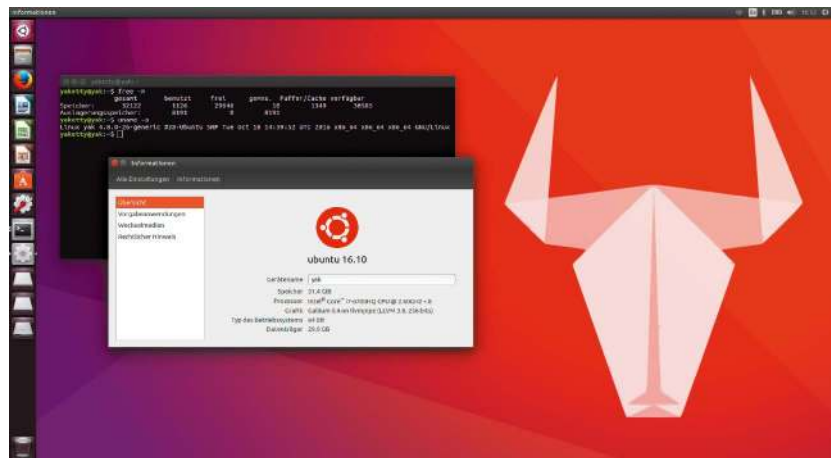
Kein Riesenschritt, aber ein Pflichtupdate für Ubuntu-Anwender mit neuer Hardware: Ubuntu 16.10 verbessert die Unterstützung von Intels Skylake-Chips. Außerdem gibt es Unity 8 auf dem Desktop zum Ausprobieren.

Von David Wolski

**Cloud, Open Stack, Container, Virtualisierung** – die offizielle Ankündigung geht nicht mit Buzzwords, die das neue Ubuntu für die ausgefallenen Rollen im Serverraum anpreisen. Denn in diesem Bereich hat sich Ubuntu gut etabliert, während der Linux-Desktop als Geschäftsmodell für Canonical nicht lukrativ ist. Ubuntu auf PCs und Notebooks geriet deshalb in den letzten Ausgaben der Distribution ins Hintertreffen und auch die Entwicklung um Unity 8 kam nicht recht vom Fleck. Das vorliegende Ubuntu 16.10 hat dagegen wieder wichtige Neuerungen für Anwender im Gepäck, die das Linux-System auf Notebooks und Arbeits-PC einsetzen. So hat kurz vor dem Veröffentlichungstermin der mitgelieferte Kernel den Satz auf Version 4.8 gemacht. Normalerweise sind Kernel keine spannende Sache, aber in diesem Fall bedeutet dies eine essenzielle Aktualisierung für alle Anwender, die neue Intel-Prozessoren der Skylake-Generation im Einsatz haben.

## Aufgefrischte Software

Auf brandneuen Systemen mit diesen Skylake-CPU machte ausgerechnet die Vorgängerversion 16.04 mit Langzeitsupport keinen guten Eindruck, da der Kernel die Energiesparzustände der aktuellen Intel-Chips nicht nutzen und auch mit den integrierten Grafikkprozessoren noch nicht gut umgehen konnte. Unter Ubuntu 16.10 funktioniert mit Skylake auch die hardwarebeschleunigte Videoausgabe in VLC im Vollbildmodus, während die Vorgängerversion wohl erst mit dem



nächsten Point-Release 16.04.2 im Februar einen Fix für dieses Problem erhalten wird. Zudem bringen die neueren Treiber die Unterstützung von Open GL 4.3 mit, worüber sich Spieler freuen dürfen.

Unity 7 arbeitet in virtuellen Maschinen jetzt selbständig mit weniger Animationen und deshalb flüssiger. Was noch nicht automatisch gelingt, ist die Erkennung von hochauflösenden Monitoren: Auf 2K- oder gar 4K-Bildschirmen fallen die Bedienelemente von Unity winzig aus. Dieses Manko muss der Nutzer manuell über „Systemeinstellungen -> Anzeigegeräte“ links unten mit dem gewünschten Vergrößerungsfaktor beheben.

Während des halbjährlichen Entwicklungszyklus bringt Ubuntu die bekannten Kandidaten unter der vorinstallierten Software auf einen erfreulich aktuellen Stand. So ist Libre Office, das für Desktopanwender neben dem sowieso laufend aktualisierten Firefox eines der wichtigsten Werkzeuge für den PC-Alltag ist, auf

die Version 5.2 gebracht. Die Gnome-Bibliotheken, die der Unity-Desktop als Grundlage verwendet, sind auf den Stand von Gnome 3.20 gehievt und einzelne Anwendungen wie der Texteditor Gedit und der Videoplayer Totem sind von Gnome 3.22.

## Systemd dreht auf

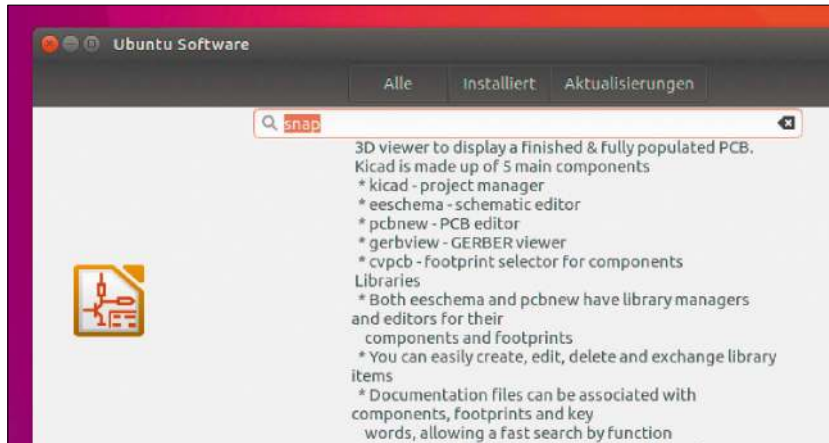
Das Erste, was nach dem Start des installierten Systems auffällt, ist der flotte Startvorgang, der vom Bootbildschirm bis zur Anmeldung spürbar schneller abgearbeitet wird als in Ubuntu 16.04. Noch deutlicher macht sich der Unterschied bemerkbar, wenn in Unity für ein Konto die automatische Anmeldung unter „Systemeinstellungen -> Benutzer“ aktiv ist. Startet Ubuntu von einer SSD, so geht es innerhalb weniger Sekunden zum Desktop. Der Wechsel zu Systemd, der mit Ubuntu 14.10 begann, trägt also Früchte. Die Beschleunigung verdankt Ubuntu nämlich diesem neuen Init-System, das jetzt nicht mehr nur die Systemdienste in Gang setzt, sondern

auch die Benutzersitzung auf dem grafischen Desktop. Bisher erledigte in Ubuntu der übliche Display-Server Xorg mit seinen eigenen Methoden deutlich gemächlicher.

### Unity 8 als Demonstration

Auch wenn Unity 7 weiterhin der Standarddesktop ist, so handelt es sich doch mittelfristig um ein Auslaufmodell. Unity 8 mit dem neuen Display-Server Mir als Canonical-Eigenentwicklung wird künftig die Desktopversion Ubuntu mit Ubuntu Touch für Tablets und Smartphones auf einen Nenner bringen. Auf den bisher ausgelieferten Mobilgeräten wie dem Smartphone Meizu Pro 5 und dem Tablet Aquaris M10 vom spanischen Hersteller BQ läuft diese Kombination bereits. Jetzt zieht die reguläre Ubuntu-Ausgabe nach und zeigt auf dem Anmeldebildschirm auch ohne weiteres Zutun eine Option für Unity 8 an. Damit diese funktioniert, muss der Rechner aber über einen Grafikchip von Intel, AMD oder Nvidia verfügen, der mit den Open-Source-Treibern des Kernels funktioniert. Diese Voraussetzung erfüllen zwar auf sehr viele Geräte, sie lässt allerdings virtuelle Maschinen unter Virtualbox oder KVM/Qemu außen vor.

Unity 8 ist als Desktop komplett und lädt zum Testen ein. Allerdings mangelt es noch an kompatiblen Anwendungen, so dass die neue Umgebung aktuell noch keine alltagstaugliche Alternative für die herkömmliche Oberfläche darstellt. Zu den vorinstallierten Apps gehören Webbrowser, Terminal, Kontrollzentrum sowie die vom Tablet und Smartphone bekannten „Scopes“, die Inhalte aus einer Handvoll Online-dienste in einer Übersicht darstellen. Der gewohnte Launcher ist vorhanden, versteckt sich aber bei Inaktivität am linken Bildschirmrand, bis ihn der Mauszeiger wieder hervorholt. Die gewohnten Desktopanwendungen aus dem Gnome-Repertoire laufen in Unity 8 noch nicht, denn dazu wäre die Kompatibilitätsschicht Xmir notwendig, die noch nicht einsatzbereit ist.



**Hat sich Snaps geschnappt: Der grafische Paketmanager zeigt über den Begriff „snap“ auch die neuen Snap-Pakete neben den herkömmlichen DEB-Paketen zur Installation an.**

### Fazit: Wichtiger Zwischenschritt

Als reguläre Ubuntu-Ausgabe ohne Langzeitsupport erscheint 16.10 natürlich nicht ganz so attraktiv wie der Vorgänger. Updates wird es hier nämlich nur bis Juli 2017 geben. Trotzdem ist Ubuntu 16.10 mit der Pflege der enthaltenen Programmversionen, dem recht frischen Kernel 4.8 und einem Unity 8 ein attraktives Angebot. Das System knüpft endlich wieder an die Ubuntu-Tradition an, nach der die Ausgaben zwischen den LTS-Versionen etwas experimenteller ausfallen dürfen. Wer ein Ubuntu-System für einen älteren PC sucht, der möglichst lange ohne große Änderungen seinen Dienst tun soll, ist weiterhin gut mit Ubuntu 16.04 LTS beraten, zumal sich einzelne, neuere Programmversionen wie Libre Office 5.2 auch per PPA installieren lassen.

Für viele Anwender empfiehlt sich aber das Upgrade von Ubuntu 16.04



**Unity 8: Die neue Desktopversion ist in Ubuntu 16.10 schon vorinstalliert und demonstriert, sofern der Grafikchip mitmacht, die zukünftige Arbeitsumgebung.**

auf 16.10 allein schon wegen des neueren Kernels.

### Mehr Infos

**Website:** [www.ubuntu.com](http://www.ubuntu.com)

**Dokumentation:** <https://wiki.ubuntu.com/YaketyYak/ReleaseNotes>

### Programmversionen im Vergleich

Distribution	Ubuntu 14.04	Ubuntu 16.04	Ubuntu 16.10
Support bis	April 2019	April 2021	Juli 2017
Unity Desktop	7.2	7.4	7.5/8
Wine	1.6.2	1.6.2	1.8.5
VLC	2.1.6	2.2.2	2.2.4
Libre Office	4.2.8	5.1	5.2
Kernel	3.19	4.4	4.8
Inkscape	0.48.4	0.91	0.91
Gnome	3.8	3.18	3.20/3.22

**Kleine und große Sprünge: Der Kernel ist in Ubuntu 16.10 aktualisiert und macht das System auch für Anwender interessant, die Ubuntu-Versionen mit Langzeitsupport bevorzugen.**

# Ubuntu 16.10 einrichten und anpassen

Auf Heft-DVD liegt Ubuntu 16.10 (64 Bit) als installierbares Livesystem. Es gibt aber noch andere Installationswege – so etwa als Update eines bereits vorhandenen Ubuntu 16.04 über die Aktualisierungsverwaltung.

Von David Wolski

**Das komfortable Installationsprogramm Ubiquity macht auch Einsteigern die Aufgabe vergleichsweise leicht,** das Linux-System einzurichten – wenn es sein muss, auch parallel zu einem bereits vorhandenen Windows. Die Installationsoption „Etwas Anderes“ startet einen Partitionierer, der Windows-Partitionen sowie andere Linux-Systeme erkennt und vorhandene Partitionen verkleinern kann. Auf der Festplatte verlangt Ubuntu 16.10 mindestens nach neun GB Speicherplatz. Das System ist in Sachen Hardwareanforderungen kein Leichtgewicht, braucht aufgrund seiner aktuelleren Gnome-Komponenten ein paar Megabyte mehr als Ubuntu 16.04 und eine Installation ist ab zwei GB RAM aufwärts sinnvoll.

## Das Upgrade von Version 16.04 zu 16.10

Wer Ubuntu 16.04 hinter sich lassen will, um in den Genuss der besseren Hardwareunterstützung der Version 16.10 zu kommen, kann das ohne Neuinstallation über die Updatefunktion der Aktualisierungsverwaltung tun. Weil es sich aber bei Ubuntu 16.04 um eine Version mit Langzeitsupport handelt, zeigt Ubuntu zunächst keinen Hinweis auf 16.10 an. Dies ist aber schnell geändert: Gehen Sie in den Systemeinstellungen zum Punkt „Anwendungen & Aktualisierungen“. Dort gibt es im Menü „Aktualisierungen“

**Im Nu eingerichtet: Das Livesystem ist mit dem komfortablen Installer Ubiquity ohne Mühe auf der Festplatte installiert, auch parallel neben Windows- und anderen Linux-Systemen.**

unten die Einstellung „Über neue Ubuntu-Versionen benachrichtigen“, die auf „Für jede neue Version“ geändert werden muss. Nach einem Klick auf „Schließen“ ruft man nun in der Dash die „Aktualisierungsverwaltung“ auf, die jetzt anzeigt, dass Ubuntu 16.10 verfügbar ist. Mit einem Klick auf „Aktualisieren...“ beginnt das System mit dem Upgrade. Zunächst sind zwei Bestätigungen nötig, die auch die auch nicht mehr enthaltenen Pakete und externen Quellen (PPAs) auflistet. Auch die neue Version des Bootloaders Grub2 sollte man nach der Rückfrage installieren. Zum Abschluss entfernt die Aktualisierungsverwaltung noch obsoletere Pakete. Nach einem Neustart meldet sich dann Ubuntu 16.10 auf dem Rechner, wobei die bestehenden Benutzerkonten und die Dateien im Home-Verzeichnis erhalten bleiben.

## ISO-Datei: Booten von USB

Für eine Neuinstallation auf Rechnern ohne DVD-Laufwerk, aber auch für



eine Installation im Uefi-Modus auf 64-Bit-Systemen ist das Livesystem unserer Heft-DVD nicht geeignet. Daher liegt Ubuntu 16.10 auch als ISO-Datei auf Heft-DVD. Die Datei eignet sich zur Übertragung des Livesystems auf USB-Sticks und liegt als „ubuntu-16.10-desktop-amd64.iso“ im Verzeichnis „Image-Dateien“.

Einen bootfähigen Stick, der dann als Installationsmedium dient, erstellen Sie am besten mit dem Programm Unetbootin 6.25, das für Linux (32 Bit und 64 Bit), Windows und Mac-OS X auf Heft-DVD im Verzeichnis „Software“ zu finden ist. In Ubuntu ist Unetbootin auch schnell über das Terminalkommando

```
sudo apt-get install unetbootin
```

aus den Paketquellen installiert. Zur Übertragung ist ein USB-Stick mit mindestens zwei GB Speicherplatz nötig. In Unetbootin wählen Sie unten im Menüpunkt „Abbild“ die ISO-Datei aus, darunter als Laufwerk den Typ „USB-Laufwerk“ und daneben die Ge-

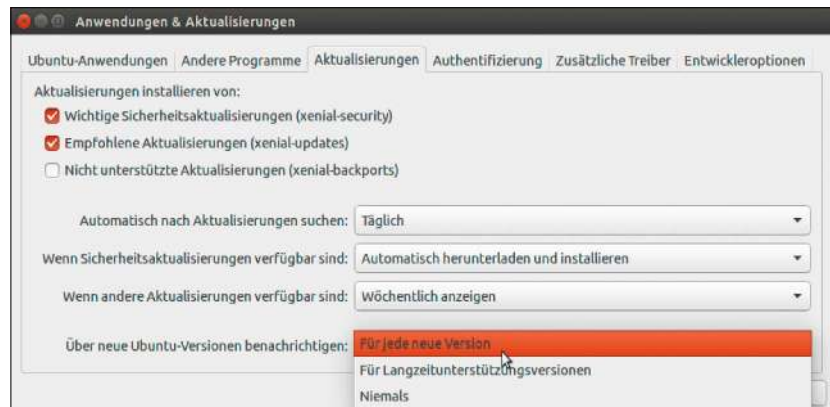
rätebezeichnung des bereits eingesteckten USB-Sticks.

## Mehr Software: Kommerzielle Programme

Ubuntu liefert, anders als strikte Open-Source-Distributionen, auch kommerzielle Programme wie Skype in seinen Paketquellen. Diese Quellen, in der Software mit kommerziellen Lizenzen liegen, sind aber zunächst noch nicht eingebunden. Um dies nachzuholen, gehen Sie in den System-einstellungen auf den Punkt „Anwendungen und Aktualisierungen“. In diesem Dialog muss unter „Andere Software“ der Punkt „Canonical-Partner“ aktiviert sein. Daraufhin wird die Paketdatenbank neu erstellt und anschließend steht Skype über den Paketmanager oder in einem Terminalfenster mit dem Befehl `sudo apt-get install skype` zur Verfügung. In diesen Paketquellen, deren Inhalt über die Webseite <http://archive.canonical.com/pool/partner> einsehbar ist, liegen auch der Acrobat Reader und das Flash-Plug-in für Firefox. Der grafische Paketmanager Ubuntu Software unterschlägt hingegen viele Pakete, unter anderem auch diese.

## Der Zugriff auf Google Drive

Die Systemeinstellungen von Unity bieten zwar an, ein Google-Konto einzubinden, aber wer sich davon einen bequemen Zugriff auf die Dateien in Google Drive erwartet, wird enttäuscht. Es gibt aber einen anderen Weg, mit Hilfe von nachinstallierten Gnome-Komponenten eine Verbindung zu Google Drive in Nautilus herzustellen: In einem Terminal müssen dazu über das Kommando `sudo apt-get install gnome-online-accounts` die Systemeinstellungen und dort die Onlinekonten-Einstellung von Gnome ergänzt werden. Nachdem die eventuell geöffneten Systemeinstellungen von Unity geschlossen sind, können Sie über das gnome control center in der Dash-Übersichtsseite die separate



**Upgrade von einem Ubuntu 16.04 auf 16.10: Soll der Schritt von der LTS-Version zum aktuelleren Ubuntu 16.10 erfolgen, dann hilft die Aktualisierungsverwaltung weiter.**



**Unity-Tweak-Tool: Eine ganze Menge individueller Einstellungen mehr kitzelt dieses Werkzeug aus dem vergleichsweise rigiden Unity-Desktop heraus.**

Gnome-Systemsteuerung aufrufen. Dort gibt es unter „Online-Konten“ die Option, einen Google-Account mit dem Desktop zu verbinden. Der Dateimanager Nautilus zeigt dann für das verbundene Konto den Google-Drive-Inhalt in der linken Spalte als virtuelles Verzeichnis an.

## Anpassungen und Tricks für Unity

Ausgesprochen viele Optionen zur Anpassung des Aussehens hat Unity traditionell nicht im Angebot, aber es gibt seit der letzten Version immerhin einen Weg, den Launcher vom linken Rand nach unten zu verschieben. Nützlich ist das auf älteren 4:3-Bildschirmen, die auch in der Höhe genügend Platz bieten. Diese Einstellung erledigt in einem Terminal dieses Kommando: `gsettings set com.canonical.Unity.Launcher launcher-position Bottom` Außer „Bottom“ und „Left“ gibt es

aber keine weiteren Positionen für den Launcher.

Die eigenwillige Art von Unity, die Menüleiste von laufenden Programmen in das obere Systempanel auszulagern, hat nicht nur Freunde. Seit den letzten Versionen verschiebt Ubuntu auf Wunsch diese Menüleiste zurück in die Programmfenster – platzsparend in der Titelleiste. Die Einstellung dazu finden Sie über die Dash-Übersichtsseite mit „Systemeinstellungen -> Darstellung -> Verhalten -> Zeige die Menüs für ein Fenster“. Diese Menüs zeigen sich dann auch auf Wunsch beim Darüberfahren mit dem Mauszeiger oder auch immer, wenn diese Option ausgewählt ist. Noch mehr Einstellungen, die über Unity-Menüs nicht zugänglich sind, eröffnet das bewährte Unity-Tweak-Tool, das im Terminal mittels `sudo apt-get install unity-tweak-tool` oder im Ubuntu Software Center schnell nachinstalliert ist. ●

# Linux Mint 18: Die KDE-Edition

Die KDE-Ausgabe von Linux Mint 18 ist der Nachzügler in der Mint-Familie, der erst im September fertiggestellt wurde. Die großen und sichtbaren Neuerungen sind der Umstieg auf KDE Framework 5 und Plasma 5.

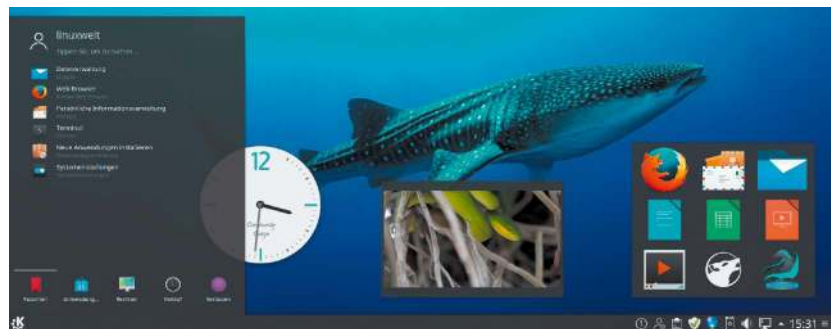
Von Jürgen Donauer

**Linux Mint 18 basiert insgesamt auf Ubuntu 16.04 LTS, die KDE-Edition im Speziellen auf Kubuntu (Ubuntu mit KDE).** Da stellt sich für den Anwender die berechnete Frage, warum er statt Linux Mint KDE nicht gleich das „Original“ Kubuntu nehmen sollte? Zugegeben sind sich beide Distributionen ähnlich. Dennoch gibt es feine Unterschiede, die für den Einsatz von Linux Mint sprechen. Wir stellen sie in diesem Artikel vor.

## Der anspruchsvolle KDE-Desktop

KDE-Distributionen wird immer wieder nachgesagt, dass sie am meisten Ressourcen benötigen. Das stimmt auch in gewisser Weise, allerdings muss man das heutzutage in Relation setzen. Die Bedenken stammen aus Zeiten, in der Rechenleistung und Arbeitsspeicher teuer waren. Heutzutage sollte jeder halbwegs aktuelle Rechner von der Stange locker mit Linux Mint 18 KDE oder anderen KDE-Distributionen zurechtkommen. Die angegebenen Minimalanforderungen mit zwei GB RAM, zehn GB Festplattenplatz und einem Bildschirm mit einer minimalen Auflösung von 1024 x 768 Pixeln sind allerdings als unterstes Limit zu interpretieren, das allenfalls für einen Testbetrieb ausreicht.

Ein traditioneller Vorteil der Desktopumgebung KDE gegenüber Cinnamon, Mate, Gnome, Unity, XFCE ist die detaillierte individuelle Anpass-



sungsfähigkeit von KDE. Für Neulinge kehrt sich diese Flexibilität möglicherweise zum Nachteil, da KDE anfangs unübersichtlich wirken kann. Auch dieser Beitrag kann längst nicht alle Optionen von Mint 18 KDE berücksichtigen. Immerhin sollte dieser Rundgang die Neugier wecken, dieses Betriebssystem selbst zu besichtigen.

## Kein Upgrade: Die Installation von Mint KDE

Für alle anderen Mint-Editionen mit Cinnamon, XFCE und Mate bieten die Mint-Entwickler ein direktes Upgrade von Version 17 auf 18 an. Bei der KDE-Version ist das nicht der Fall. Grund ist der Umstieg von KDE 4 auf KDE 5. Die Unterschiede sind zu gravierend, das Risiko schlicht zu hoch, dass bei einem direkten Upgrade etwas schief läuft.

Aus diesem Grund verzichten die Mint-Macher bei der KDE-Edition auf eine Upgradeoption: Hier ist wie früher das Backup der Daten und saubere Neuinstallation erforderlich. Linux

Mint KDE ist für Intel-kompatible 64-Bit- und 32-Bit-Computer verfügbar. Die 32-Bit-Version läuft nur mit einem herkömmlichen Bios und MBR-Partitionsschema. Das 64-Bit-Abbild lässt sich auf Bios oder Uefi installieren. Allerdings wird „Secure Boot“ im Gegensatz zu Kubuntu nicht unterstützt und muss bei modernen Uefi-Rechnern deaktiviert werden. Das kann vor allen Dingen dann ein Nachteil sein, wenn Sie einen Rechner mit Windows-Dualboot betreiben möchten.

Das passende ISO-Abbild erhalten Sie kostenlos im Downloadbereich der Projektseite (siehe Infokasten). Es handelt sich um ein Livesystem, das den Testbetrieb ermöglicht und die Installation auf Festplatte anbietet. Wahlweise brennen Sie das ISO-Abbild mit dem Livesystem auf eine DVD (mit Brasero unter Linux oder ImgBurn unter Windows) oder Sie kopieren es auf einen USB-Stick.

Die bootfähige Kopie auf USB-Stick gelingt unter Windows mit dem Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD). Un-

ter Linux und Mac-OS X nutzen Sie dafür das universelle Kommandozeilenwerkzeug dd:

```
sudo dd if=linuxmint-18-kde-64bit.iso of=/dev/sd[X] bs=4k
```

Der Stellvertreter „[X]“ steht für die Geräteerkennung des USB-Sticks. Prüfen Sie an dieser Stelle besser doppelt mit dem Kommando *lsblk*, denn dd überschreibt das Ziel ohne weitere Nachfrage. Das Beschreiben eines USB-Massenspeichers dauert etwas. Falls Sie dd in einer neueren Linux-Distribution (mit GNU Coreutils 8.24 oder höher) einsetzen, informiert Sie der zusätzliche dd-Parameter *status=progress* über den Fortschritt.

Wie bei den meisten Desktop-Distributionen von Linux können Sie Linux Mint 18 KDE mit diesem USB-Stick vor einer Installation Probe fahren. Sollte es beim Start von USB zu Problemen oder einem schwarzen Bildschirm kommen, liegt das vielleicht an bekannten Inkompatibilitäten mit diversen Grafikkarten. Sie finden Sie im Infokasten einen Link zu möglichen Problemlösungen.

Möchten Sie das Betriebssystem dann endgültig auf die Festplatte installieren, klicken Sie nach dem Start des Livesystems auf das K-Menü unten links und hier auf „Install this system permanently to your hard disk“. Damit rufen Sie den für Linux Mint und Ubuntu bekannten Installationsassistenten auf. Im ersten Schritt dürfen Sie die Prozedur auf Deutsch umstellen.

**Achtung:** Früher wurden bei Linux Mint Codecs und andere Drittsoftware automatisch installiert. Das ist ab Version 18 nicht mehr so. Genau wie bei Ubuntu müssen Sie nun im zweiten Schritt den Haken setzen bei „Installation von Drittanbieter-Software für Grafik- und WLAN-Geräte, Flash, MP3 und anderer Medien“, um die unfreie Software aus dem Internet nachzuladen. Wird dies versäumt, lässt es sich später im installierten Mint über das Menü nachholen.

Rufen Sie nach der Installation über den Willkommensbildschirm oder das Menü die Treiberverwaltung auf. Das

```
~/Downloads
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
~/Downloads $ sudo dd if=./linuxmint-18-kde-64bit.iso of=/dev/sdb bs=4k status=progress
[sudo] Passwort für
1233268736 bytes (1,2 GB, 1,1 GiB) copied, 11,0032 s, 112 MB/s
```

**Das Kommandozeilenwerkzeug dd ist per Standard bei Linux-Distributionen installiert.**

**Damit lässt sich ein USB-Stick entsprechend für den Bootvorgang präparieren.**

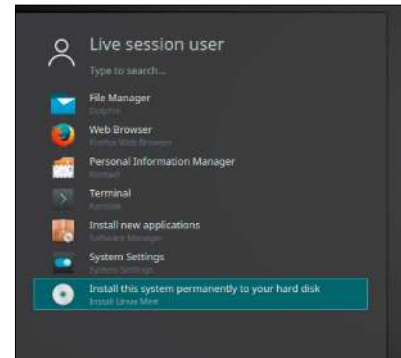
gilt vor allen Dingen dann, wenn Sie eine Nvidia-Grafikkarte haben. Dieses Tool hilft bei der Installation unfreier Treiber.

## Fünf Jahre Unterstützung und Updates

Kubuntu 16.04 LTS wird im Gegensatz zu Vorgängerversionen nur noch drei Jahre lang mit Updates versorgt: Der Support endet im April 2019. Die Entwickler von Linux Mint unterstützen die KDE-Version jedoch bis 2021. Wenn Sie eine Ubuntu-basierte Distribution mit KDE-Desktop und möglichst langer Unterstützung suchen, dann hat Linux Mint 18 KDE mit diesem Supportzeitraum ein ganz starkes Argument gegenüber Kubuntu.

Die Aktualisierungsverwaltung unterscheidet sich ebenfalls. Nach der Installation entscheiden Sie, welches Update-Niveau Sie fahren möchten. Sie können das Aktualisierungsniveau jederzeit ändern, indem Sie dazu in der Aktualisierungsverwaltung auf „Bearbeiten -> Aktualisierungsrichtlinie“ klicken. Drei Stufen sind hier möglich und prinzipiell gilt: Je umfangreicher sich das System aktualisiert, desto erfahrener sollte der Anwender in puncto Problemlösungen sein. Die praktische Erfahrung zeigt aber, dass selbst die höchste Stufe „Immer alles aktualisieren“ selten zu Problemen führt.

Die Aktualisierungsverwaltung ist gleich zu anderen Mint-Varianten und somit ein weiterer Unterschied zu Ku-



**Eine Installation ist direkt aus dem Livesystem möglich. Sie finden die Option im KDE-Menü. Der Installationsassistent ist identisch mit Ubuntu und anderen Mint-Varianten.**

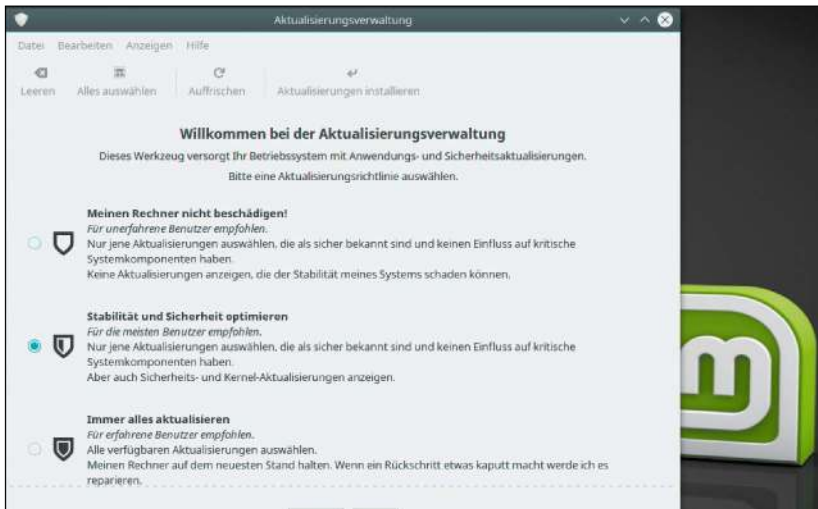
buntu. Das Mint-GUI für die Updates wirkt ausgereifter und informativer als das Kubuntu-Äquivalent.

Des Weiteren installieren Sie über diese Komponente andere Kernel-Versionen, wenn Sie möchten. Klicken Sie auf „Anzeigen -> Linux-Kernel“, gibt es zunächst eine Warnmeldung, dass Sie das Herzstück Ihrer Distribution verändern können und es unter Umständen zu Komplikationen kommt. Akzeptieren Sie das, erhalten Sie eine Liste mit installierten und verfügbaren Kernel-Versionen. Klicken Sie auf den entsprechenden Kernel, dürfen Sie die neue Software installieren.

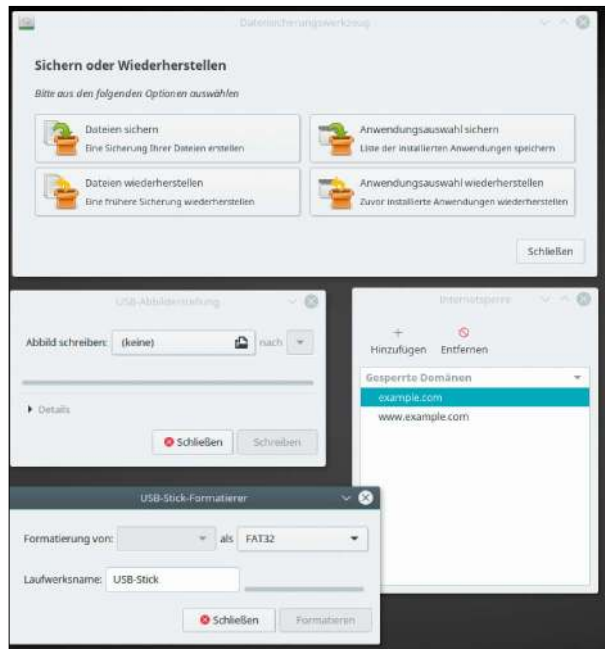
Den Kernel fassen Sie in der Regel nicht an, wenn alles läuft. Allerdings sollten Sie im Hinterkopf behalten, wo Sie diese wichtige Systemkomponente aktualisieren können.

## Linux Mint 18 KDE Downloads und Infos

<b>Linux Mint 18</b> (Download 32 und 64 Bit)	<a href="http://www.linuxmint.com/download.php">www.linuxmint.com/download.php</a>
<b>Problemlösungen</b> (Mint 18 und USB)	<a href="http://bit.ly/2dDuIMH">http://bit.ly/2dDuIMH</a>
<b>Übersicht</b> zu den KDE-Programmen	<a href="http://www.kde.org/applications/">www.kde.org/applications/</a>
<b>Neues von KDE Plasma 4.6</b> (Youtube-Video)	<a href="http://bit.ly/2eiz5yT">http://bit.ly/2eiz5yT</a>
<b>KDE Connect</b> auf Google Play	<a href="http://bit.ly/2deGoWU">http://bit.ly/2deGoWU</a>



Konservative und unerfahrene Anwender wählen die erste Stufe, Profis die letzte. Die meisten Anwender sollten mit der goldenen Mitte gut bedient sein.



Die speziellen Mint-Programme machen dem Anwender das Leben leichter. Eine besondere Empfehlung ist das Datensicherungswerkzeug für Backups.

### Standardprogramme und Tools

Linux Mint 18 hat die üblichen Verdächtigen wie Mozilla Firefox, Gimp und Libre Office bereits vorinstalliert. Andere Standardprogramme werden nur KDE-Kennern ein Begriff sein. Als E-Mail-Programm dient Kmail und Bittorrent-Client der Wahl ist Ktorrent. Kmail ist in Kontact integriert, das wiederum Teil der sogenannten KDE Applications ist. Damit verwalten Sie E-Mails, Adressbuch und Kalender. Diese Programme sind mit dem Fokus auf den KDE-Desktop entwickelt und

integrieren sich hier optimal. Natürlich können Sie auch andere Programme nachinstallieren, die unter KDE aber manchmal wie Fremdkörper aussehen. Möchten Sie dennoch lieber Mozilla Thunderbird oder Transmission einsetzen, finden Sie diese in der „Anwendungsverwaltung“.

Die Anwendungsverwaltung ist in logische Kategorien eingeteilt. Wer weiß, was er will, kann über das Suchfeld oben rechts aber auch gezielt nach Programmen suchen. Linux Mint hat besonders populäre Anwendungen so

vorbereitet, dass diese sich mit nur einem Klick nachinstallieren lassen: Hierzu gehören etwa Steam, Spotify, Dropbox und Minecraft. Sie finden diese Software in der Anwendungsverwaltung unter „Empfehlungen“. Darin zu stöbern lohnt sich, denn auch Virtualbox, Skype, Filezilla und viele weitere sind dort aufgelistet.

Für die Sicherheit ist Gufw enthalten. Es handelt sich um eine grafische Oberfläche für das Firewallsystem ufw. Damit erstellen Sie in wenigen Schritten Regeln und kontrollieren, welche Programme mit der Außenwelt kommunizieren dürfen und welche Ports besser gesperrt werden sollen. Um Ihnen das Leben so einfach wie möglich zu machen, sind bereits mehrere Dutzend Anwendungen hinterlegt. Sie finden Gufw unter „Anwendungen -> Einstellungen“.

Aufgrund der Kompatibilität zu Ubuntu lassen sich als weitere Installationsquellen übrigens auch PPAs nutzen (Personal Package Archive), die Sie über die Anwendungsverwaltung managen können. Klicken Sie dafür auf „Bearbeiten -> Anwendungspaketquellen“. Wie unter allen Mint-Editionen sind auch die speziellen Mint-Tools an Bord. Es handelt sich um ein Datensicherungswerkzeug, den USB-Stick-Formatierer, die USB-Abbilderstellung und die Internetsperre. Mit dem Datensicherungswerkzeug können Sie unter anderem die installierte Software sichern und bei Bedarf wiederherstellen.

**Tip:** Die Tastaturkombination Alt-Leertaste startet die Plasma-Suche. Darüber lassen sich Dokumente und Bilder finden, Anwendungen und Befehle ausführen und so weiter. Diese Plasma-Suche ist ein echter Zeitsparer.

### KDE-Desktop und System anpassen

Wer KDE individuell anpassen möchte, beginnt am besten mit der Einrichtung des Desktops und hangelt sich dann von dort tiefer in das System. Ein Rechtsklick auf den Desktop öffnet ein Menü. Unter „Einstellungen für die

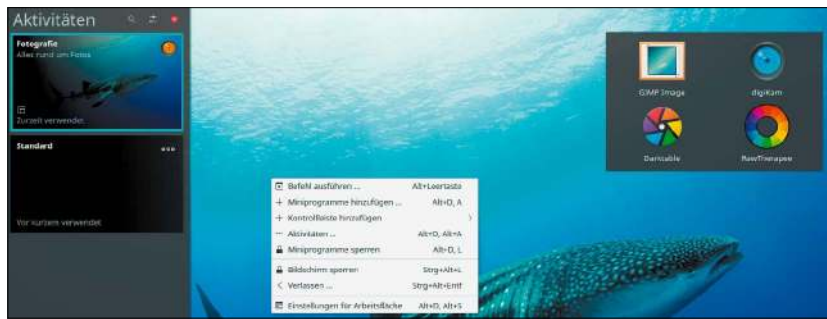
Arbeitsfläche“ stellen Sie das Hintergrundbild ein. Über „Kontrollleiste“ dürfen Sie dem System weitere Aufgabenleisten spendieren. Ein Rechtsklick auf die jeweilige Leiste offeriert Möglichkeiten zur Konfiguration. Dort bestimmen Sie unter anderem Höhe, Ausrichtung und auch, ob die Kontrollleiste dauerhaft sichtbar sein oder sich automatisch verbergen soll.

„Miniprogramme hinzufügen“ garniert den Desktop etwa mit einer Zeitanzeige oder zusätzlichen Anwendungsstartern. Solche Widgets lassen sich mit der Maus an beliebiger Stelle des Desktop positionieren. Klicken Sie im Desktopmenü auf „Miniprogramme sperren“, wird deren Position ab sofort fixiert. Über das Menü gelangen Sie zu den Systemeinstellungen. Das ist die Schaltzentrale des Systems, die in die Abschnitte „Erscheinungsbild“, „Arbeitsbereich“, „Persönliche Informationen“, „Netzwerk“ und „Hardware“ unterteilt ist. Stöbern Sie in diesen Bereichen und machen sich mit den Optionen vertraut. Über „Persönliche Informationen -> Anwendungen“ konfigurieren Sie zum Beispiel die Standardanwendungen und die Dateizuordnungen. Stören Sie sich am einfachen Mausklick im Dateimanager, dann öffnen Sie „Hardware -> Eingabegeräte -> Maus“. Dort dürfen Sie auf Doppelklick umstellen.

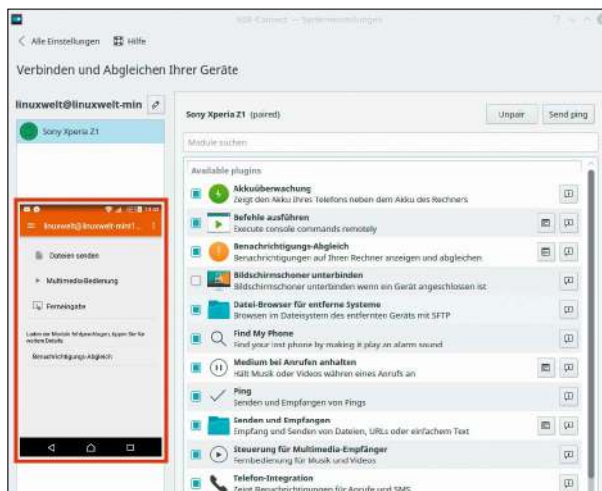
Die „Aktivitäten“ sind eine KDE-Spezialität mit verschiedenen Desktopoberflächen für verschiedene Aufgaben. Sie können sich zum Beispiel Desktops einrichten, die dann speziell für Office-Aufgaben oder für Fotobearbeitung zugeschnitten sind.

Für Android-Anwender ist „Hardware -> KDE-Connect“ interessant. Sie finden bei F-Droid oder im Google Play Store eine gleichnamige App. Ist die Software installiert und das Smartphone befindet sich im gleichen Netzwerk, dann sehen sich die beiden Geräte sofort und können sich verbinden.

**Tipp:** Wenn Sie vom Smartphone eine Datei via KDE-Connect an den Computer schicken, landet sie im Ordner „Downloads“.



**Wollen Sie die Arbeitsoberfläche konfigurieren, dann bringt Sie ein Rechtsklick ans Ziel. Für diverse Aufgabenbereiche konfigurieren Sie verschiedene „Aktivitäten“.**



**Hier sehen Sie KDE-Connect und im roten Rahmen den Smartphone-Bildschirm. Die beiden Geräte sind verbunden. Unter anderem lassen sich Dateien direkt an KDE schicken.**

## Im Netzwerk arbeiten

Über den Dateimanager Dolphin greifen Sie bequem auf das Netzwerk zu. Arbeiten Sie in einer heterogenen Umgebung mit Windows, dann empfiehlt sich das Hinterlegen des Windows- oder CIFS/SMB-Log-ins unter „Systemeinstellungen -> Netzwerk -> Verbindungen“. Öffnen Sie nun eine CIFS-Freigabe auf einem NAS, dann fragt das System nicht mehr nach einem Passwort.

**Vorsicht!** Das Arbeiten mit Dolphin hat eine Stolperfalle. Nicht-KDE-Anwendungen können mit KDEs internen KIO-Slaves nicht umgehen. So wird VLC zum Beispiel keine Videos über das Netzwerk abspielen. Libre Office öffnet zwar ein Dokument aus dem Netzwerk, speichert es dann aber auf der lokalen Festplatte in einem Cache. Ändern Sie das Dokument, dann bezieht sich das auf die lokale Kopie und nicht auf die Netzwerkversion. Eine Lösung für dieses Dilemma ist es,

Netzwerkfreigaben auf Systemebene einzubinden und nicht via KDE. Entweder verwenden Sie den Kommandozeilenbefehl „mount“ oder Sie binden die Freigabe über die Datei „/etc/fstab“ bei jedem Systemstart automatisch ein. Die eleganteste Lösung ist allerdings der Einsatz der Software Smb4K. Es handelt sich dabei um ein grafisches Tool, um SMB-/CIFS-Freigaben auf Wunsch einzubinden. Für oft genutzte Freigaben erstellen Sie Lesezeichen. Gerade bei Notebooks ist dieser Ad-hoc-Ansatz am sinnvollsten.

Sie installieren das Programm entweder über die Anwendungsverwaltung oder mit diesem Befehl:

```
sudo apt install smb4k
```

Eine mit Smb4K eingebundene Freigabe hinterlegt das System im Verzeichnis „~/smb4k/<Server>/<Freigabename>“. KDE und andere Anwendungen behandeln die Freigabe wie einen lokalen Ordner. Hiermit arbeiten VLC, Libre Office und andere wie erwartet. ●

# Linux für Chromebooks

Chromebooks sind für Clouddienste geschaffen, doch für andere Aufgaben reichen die enthaltenen Apps nicht wirklich. Die Alternative: Gallium-OS. Das ist ein ausgewachsenes, ausbaufähiges Linux-System für Intel-basierte Chromebooks.

Von David Wolski



**Klein, leicht und günstig:** Mit diesen Eigenschaften sind Chromebooks in den letzten zwei Jahren zu einem Überraschungserfolg geworden, obwohl die Softwareausstattung alles andere als üppig ist und Apps für den Browser Chrome im Mittelpunkt stehen. Wer auf einem Chromebook arbeitet, muss tatsächlich nahezu alle Aufgaben mit Browser oder Chrome-Apps erledigen und braucht möglichst durchgehend eine Internetverbindung. Das Angebot an Onlinediensten und Chrome-Apps ist riesig, aber wenn es um längere Texte und Tabellen geht oder um weniger alltägliche Anliegen, dann kommt das Konzept der günstigen Chromebooks an seine Grenzen.

## Gallium-OS: Mehr Linux wagen

Chrome-OS ist eine Google-Entwicklung und fußt auf der anpassungsfähigen Distribution Gentoo. Auf Chromebooks läuft also bereits ein Linux-System, das sich aber aufgrund der Firmware, des Bootloaders und der speziellen Hardwarevoraussetzungen nicht einfach gegen ein beliebiges Linux-System austauschen lässt. Auf Intel-basierenden Chromebooks mit x86-Prozessor ist jetzt der Austausch von Chrome-OS oder die Parallelinstallation eines Linux-Systems mit Gallium-

OS ein gutes Stück einfacher geworden. Es handelt sich um eine spezialisierte Variante von Xubuntu 16.04 mit Anpassungen für populäre Chromebook-Modelle, damit Sondertasten, Touchpad und Touchscreen gleich funktionieren. Nach wenigen Vorarbeiten kann Gallium-OS auf unterstützten Chromebooks als Livesystem gestartet werden und der Ubuntu-Installer übernimmt die Einrichtung auf der SSD.

Der Linux-Kernel ist für Chromebook-Hardware bereits optimiert, um eine möglichst lange Laufzeit mit einer Akkuladung zu erreichen. Weil viele Chromebooks nicht üppig mit Speicher bestückt sind, ist das Kernel-Modul „Zram“ aktiv, das einen komprimierten Swapbereich im RAM bereithält und Auslagerungszugriffe auf den Datenträger minimiert. Davon abgesehen handelt es sich um ein reguläres Xubuntu 16.04, das sich mit Software aus den Ubuntu-Paketquellen ausstatten lässt und aus Chromebooks einen vollwertigen PC macht.

## Voraussetzungen und Vorbereitungen

Zuerst gilt es zu klären, ob das eigene Chromebook durch Gallium-OS unterstützt wird. Generell läuft dieses alternative System nur auf Intel-Chipsät-

zen, Modelle mit ARM-Prozessor bleiben außen vor. Die Entwickler von Gallium-OS pflegen eine detaillierte Kompatibilitätstabelle auf [https://wiki.galliumos.org/index.php?title=Hardware\\_Compatibility](https://wiki.galliumos.org/index.php?title=Hardware_Compatibility) und zeigen hier Hersteller, Modell, Prozessor, ferner ob das System ohne Änderung der Standardfirmware läuft und ob ein Dualboot mit Chrome-OS möglich ist.

Generell finden Chromebooks mit Haswell- und Broadwell-Chip gute Unterstützung. Auf einem Acer C720, Dell Chromebook 11, HP Chromebook 14 und Google Chromebook Pixel braucht es nicht viel Vorbereitung. Einige Modelle mit Bay Trail und Skylake funktionieren prinzipiell mit Gallium-OS, verlangen aber nach einem modifizierten Bios, das das Booten anderer Systeme als Chrome-OS auf dem Gerät erlaubt. Die Firmware muss man dazu auf dem internen Flash-ROM aber nicht ersetzen, sondern nur mit dem Script von <https://mrchromebox.tech/#fwscript> in einer Shell im Developer-Modus ergänzen.

Bei allen Modellen ist der erste Schritt ein Backup der persönlichen lokal gespeicherten Dateien auf dem Chromebook und eine Sicherung von Chrome-OS über das offizielle Chromebook Recovery Utility, das es

im Chrome Web Store gibt (<http://goo.gl/SVVOHh>) und einen leeren USB-Stick ab zwei GB als Wiederherstellungsmedium benötigt. Denn auch für das Booten von Gallium als Livesystem muss das Chromebook in den Developer-Modus versetzt werden – und dies löscht automatisch persönliche Dateien auf dem Gerät.

## Die Installation: Live oder per Script

Zum Testen oder zum Austausch von Chrome-OS gegen Gallium-OS eignet sich ein Livesystem, das passend für den Intel-Chipsatz des verwendeten Modells in den Varianten Haswell, Broadwell, Bay Trail und Sandy Bridge als ISO-Datei zum Download (ein GB) bereitsteht. Dieses ISO-Abbild muss nun auf einem Linux-System mittels dd auf einen USB-Stick übertragen werden. Dazu ermitteln Sie mit lsblk die Geräteerkennung des angesteckten Sticks, etwa „/dev/sdx1“, und schreiben dann mit den beiden Befehlen

```
sudo umount /dev/sdx1
```

```
sudo dd
```

```
if=galliumos-haswell-2.0.iso
of=/dev/sdx
```

die ISO-Datei (hier „galliumos-haswell-2.0.iso“) auf das Laufwerk. Achtung! Die Angabe des Ziellaufwerks muss passen, da ein fehlerhafter Gebrauch von dd zu Datenverlust führt.

Als Nächstes muss das Chromebook in den Recovery-Modus gebootet werden, was bei ausgeschaltetem Gerät mit der Tastenkombination Esc-Refresh-Power funktioniert. Refresh ist in der oberen Tastenreihe die dritte Sondertaste nach Escape. Es ist wichtig, hier den Anleitungen über den Link „Installation“ in der Kompatibilitätstabelle auf [https://wiki.galliumos.org/index.php?title=Hardware\\_Compatibility](https://wiki.galliumos.org/index.php?title=Hardware_Compatibility) zu folgen. Ist die Funktion „Legacy Boot“ über eine Firmwareergänzung beziehungsweise nur über die Chrome-Shell (crosh) aktiviert, kann das Gerät beim nächsten Start Gallium-OS vom eingesteckten Stick an einem USB-2.0-Port als Livesystem laden. Die weitere Installation über-



**Gallium-OS als Livesystem: Das Linux-System für viele Chromebook-Modelle mit Intel-CPU ist ein angepasstes Xubuntu 16.04. Der Ubuntu-Installer übernimmt die Einrichtung.**

```
chrX installer is finished!

started: Sun Jan 10 23:29:38 JST 2016
finished: Sun Jan 10 23:39:44 JST 2016
elapsed: 19m14s

Installation log files will be preserved in /var/cache/chrX
After reboot, at the white "OS verification is OFF" screen, press:

CTRL-D to boot ChromeOS, or
CTRL-L to boot GalliumOS.

Your login is:

username: chrX
password: chrX

Be sure to change your password after log in!

Press [enter] when ready to reboot: █
```

**Parallelinstallation per Script: Mit „chrX“ ist eine Repartitionierung des internen Datenträgers möglich, die Chrome-OS auf Chromebooks wie dem Acer C720 intakt und bootfähig lässt.**

nimmt auf Wunsch das Ubuntu-Installationsprogramm.

**Parallelbetrieb:** Die Installation per Livesystem ist nicht immer ideal. Wenn Gallium-OS auf einem unterstützten Gerät parallel zu einem vorhandenen Chrome-OS eingerichtet werden soll, dann ist die Installationsart per Script der richtige Weg. Dazu muss das Script „chrX“ von <https://chrX.org> in einer Shell im Developer-Modus unter Chrome-OS heruntergeladen und ausgeführt werden. Es gibt ein Menü im

Textmodus, das zuerst eine Repartitionierung der SSD ausführt. Nach einem Neustart in den Developer-Modus und einem erneuten Aufruf des Scripts installiert es Gallium-OS nach dem Download der benötigten Dateien in den frei gewordenen Bereich.

**Nach der Installation:** Zum Start wird das Chromebook weiterhin den weißen Hinweisschilder „OS verification is OFF“ anzeigen. Strg-L bootet hier Gallium-OS und Strg-D startet im Parallelbetrieb Chrome-OS.

## Crouton: Ubuntu im Container

**Die Installation von Gallium-OS auf Chromebooks mit ARM-Prozessor ist nicht möglich.** Es gibt aber einen anderen Weg, Ubuntu als Linux-System neben Chrome-OS zu betreiben: Crouton läuft aus einer Chroot-Umgebung heraus, also aus einem eigenen Verzeichnis, allerdings unter Verwendung des Chrome-OS-Kernels. Das Chromebook muss trotzdem auch in den Developer-Modus versetzt werden, um eine Chrome-Shell zu öffnen.

Die erste Einrichtung von Crouton erfolgt da per Script, das von der Projekt-Webseite <https://github.com/dnschneid/crouton> heruntergeladen und ausgeführt wird. Die Anleitung dort beschreibt jeden Schritt im Detail.

Für einen bequemen Wechsel in die Crouton-Umgebung in einem Fenster unter Chrome-OS stellt ein Google-Entwickler mittlerweile eine Chrome-App bereit (<https://goo.gl/OVQOEI>).

# Maru-OS für Nexus-Smartphones

„Konvergenz“ ist das Zauberwort, das Smartphones und Tablets in voll funktionsfähige Desktops verwandeln will. Maru-OS ist ein neues Custom-ROM für das LG Nexus 5, dem dieses Kunststück mit erstaunlich wenig Aufwand gelingt.

Von David Wolski

**Ein Smartphone, das sich beim Anschluss von Tastatur, Maus und Bildschirm in einen Desktop-PC verwandelt** – diese Idee verfolgt nicht nur Microsoft mit seinem Projekt „Continuum“, sondern auch Canonical mit Ubuntu Touch. Mit vergleichsweise bescheidenen Mitteln arbeitet dagegen Maru-OS, das Android und Debian kombiniert und einen Linux-Desktop mit XFCE von einem LG Nexus 5 aus auf einem externen Bildschirm darstellt. Maru-OS (<http://maruos.com>) begann als Hobby eines Mitarbeiters bei Suse. Diesen Sommer ist es der Betaphase entwachsen und jeder mit einem freien Nexus 5 kann es mit etwas Geduld als Custom-ROM installieren.

Es gibt ein paar Voraussetzungen für die Umsetzung: Eine Bluetooth-Maus und eine Bluetooth-Tastatur sind dafür nötig, natürlich ein Bildschirm mit HDMI-Anschluss sowie ein Slimport-HDMI-Kabel für das Smartphone. Solche Y-Kabel haben einen HDMI-Stecker, Micro-USB-Eingang für das Smartphone-Netzteil und einen Micro-USB-Stecker für das Nexus 5. Diese Kabel gibt es ab 15 Euro im Versandhandel (<http://amzn.to/2e7vgZl>).



## Debian im Container

Maru-OS richtet ein Android 5.1.1 „Lollipop“ ohne Google-Apps ein. Das Android-System verfügt über einen modifizierten Kernel, der bei Bedarf einen Linux-Container startet, in dem ein Debian 8 in der ARMHF-Version vorinstalliert ist. Die verwendete Container-Methode ist die bewährte LXC-Technologie, die Gastsystem und Hostsystem voneinander abschottet. Das so gestartete Debian nutzt aber den Kernel, die Treiber und auch die die WLAN- oder Mobilfunkverbindung des Android-Hostsystems. Zum Datenaustausch gibt es Zugriff auf den Ordner „SD-Card“, in dem Android persönliche Dateien ablegt.

In Maru-OS springt der Debian-Container automatisch an, wenn nach Bluetooth-Maus und Tastatur ein HDMI-Bildschirm angeschlossen wird. Das Telefon bleibt auch während des Desktopbetriebs voll funktionsfähig und zeigt weiterhin nur die Android-Oberfläche an. Auch Telefonate lassen

sich führen. Doch darf dann Debian nicht auf den Soundchip zugreifen und bleibt im Container stumm. Der Container startet in wenigen Sekunden und zeigt auf dem externen HDMI-Monitor einen ansehnlichen, zunächst englischsprachigen XFCE-Desktop. Vorinstalliert sind hier außerdem schon Libre Office Icedove (Firefox ESR nach dem ersten Update) als Browser und die XFCE-Standardtools. Der Clou ist, dass sich bei einer WLAN-Verbindung des Telefons weitere Programme aus den regulären Paketquellen von Debian 8 ARMHF nachinstallieren lassen – wie gewohnt mit apt-get. Für die nötigen root-Privilegien ist bereits sudo für den Standardbenutzer „maru“ mit dem Passwort „maru“ eingerichtet.

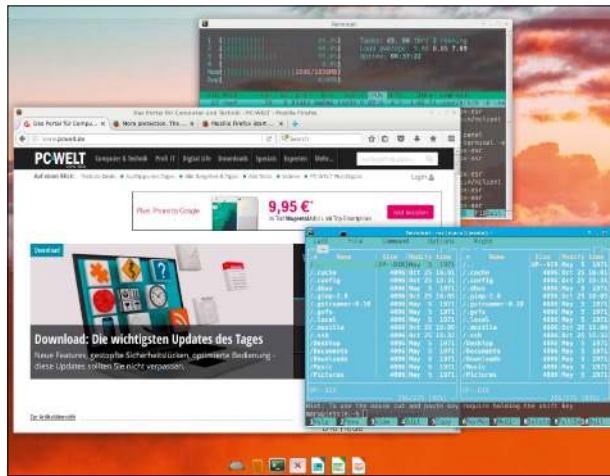
Zunächst braucht das System etwa 1,6 GB. Es bleibt also auch bei den kleineren Nexus-5-Modellen mit 16 GB Speicher genügend Platz für weitere Linux-Programme im Debian-Container. Die App-Installation unter

Android in Maru-OS ist da schon problematischer: Aus lizenzrechtlichen Gründen darf Maru-OS keine Google-Apps mit ausliefern, also auch den Google Play Store nicht.

Wer nicht mit dem alternativen App Store von F-Droid (<https://f-droid.org>) vorlieb nehmen möchte, muss über das Recovery-ROM TWRP die Gapps von <http://opengapps.org> in der Ausführung „ARM -> 5.1 -> Nano“ manuell hinzufügen.

### Fazit: Besser für Tablets

Maru-OS ist noch in der Betaphase, kann aber jetzt schon im Rahmen seines anvisierten, doch sehr ungewöhnlichen Einsatzzwecks überzeugen. Das System ist eines der interessantesten Custom-ROMs der letzten Jahre und zeigt, dass ein LG Nexus 5 trotz seines Alters immer noch ein ansehnliches Kraftpaket ist. An seine Leistungsgrenzen kommt das Linux-System bei großen Dokumenten in Libre Office und



Der Debian-Desktop von Maru-OS: Ist ein externer Bildschirm per HDMI angeschlossen, dann startet ein erstaunlich flottes XFCE. Sogar Firefox läuft in annehmbarer Geschwindigkeit.

der Grafikbearbeitung im Gimp. Davon abgesehen ist Maru-OS tatsächlich ein ausbaufähiges Debian für die Hosentasche – sofern die Hose geräumig genug für Maus und Tastatur ist.

Und da kommt das Konzept der Konvergenz von Smartphones generell an seine Grenzen: Man braucht natürlich einen Bildschirm – in diesem

Fall tut es ein TV mit HDMI-Eingang. Richtig unabhängig von Gegebenheiten ist man mit Maru-OS also nicht, dazu müsste es auf einem Tablet laufen und den dann vorhandenen Bildschirm nutzen.

Als Zweitsystem und als Thin Client für den Notfall ist Maru-OS aber eine gute Lösung für unterwegs.

## Maru-OS: Installation auf dem LG Nexus 5

Bei Maru-OS handelt es sich um ein Custom-ROM mit Android 5.1.1, eigenem Bootloader und Recovery-Image. Alle drei Komponenten kann ein Installations-Skript auf vergleichsweise einfachem Weg auf das Zielgerät überspielen. Maru-OS unterstützt derzeit nur das Smartphone LG Nexus 5 in den beiden Ausführungen mit 16 und 32 GB internem Speicher.

1. Auf der Projektwebseite <https://git.io/vPpSK> bei Github gibt es die Installationsarchive von Maru-OS (aktuelle Version ist 0.2.3) jeweils für Linux, Windows und Mac-OS X. Nach dem Download der rund 670 MB großen ZIP-Datei entpackt man diese in einen beliebigen Ordner.

2. Das Nexus 5 muss in den Developer-Modus versetzt sein, was in der Android-Oberfläche über „Einstellungen -> Über das Telefon“ und ein siebenmaliges Antippen der Build-Nummer gelingt. Anschließend gibt es den neuen Menüpunkt „Einstellungen -> Entwickleroptionen“, unter dem man das „USB-Debugging“ aktiviert.

3. Im Ordner des entpackten Installationsarchivs liegen die vier ausführbaren Dateien „adb“, „fastboot“, „install.sh“ und „uninstall.sh“. Sind diese Dateien noch nicht ausführbar, weil der Entpacker das Execute-Bit nicht gesetzt hat, dann holen Sie das für alle vier Dateien mit dem Befehl

```
chmod +x [Dateiname]
```

nach.

4. Der Aufruf `./install.sh` startet die Installation, die noch auf eine Bestätigung mit „yes“ wartet, da das Nexus 5 komplett überschrie-

ben wird. Beim ersten Aufruf ist es erforderlich, auf dem Nexus 5 das USB-Debugging zuzulassen. Erst der zweite Aufruf von `./install` führt dann auch tatsächlich die Installation aus. Je nachdem, ob der Bootloader des Nexus schon entsperrt ist, führt das Skript durch weitere Aktionen und benötigt nach dem Neustart des Nexus 5 einen dritten Aufruf des Installations-Skripts.

**Alternative Installation per TWRP:** Auf einem Nexus 5, das zu Test- und Entwicklungszwecken bereits mit dem beliebigen Recovery-Image TWRP ausgestattet ist, kann Maru-OS auch direkt im Recovery-Menü installiert werden. Dazu gibt es eine separate ZIP-Datei („maru-v0.2.3-update-hammerhead-340b552a.zip“) auf <https://git.io/vPpSK> zum Download (650 MB).

```
maruos:~$ bash - Konsole
Are you ready to install Maru? (yes/no): yes
Checking for a complete installation zip...OK
Checking whether your device is in recovery mode...
Rebooting your device into recovery mode...OK
Checking whether your device is in recovery mode...OK
Checking boot-loader lock state...LOCKED
Unlocking boot-loader, you will need to confirm this on your device...OK
Successfully unlocked boot-loader!
Your device will need to reboot before continuing. It will factory
reset, so this reboot can take a few minutes longer than usual.
Please re-run this script after your device completely boots up
and you have re-enabled USB Debugging.
daver@lenovo ~$ ./maruos $
```

**Einfach per Skript:** Die Installation unter Linux per Skript erledigt viel automatisch. Wer auch die Google-Apps mit Google Play nutzen möchte, muss Maru-OS aber selbst per TWRP installieren.

# Ganz real spielen: Simulationen unter Linux

Ob Lokomotivführer, Städtebauer oder Pilot – mit einer möglichst realitätsnahen Simulation sind lange Spieleabende garantiert. Für Linux gibt es anspruchsvolle Simulationen, die den Spieler fesseln. Wir stellen Ihnen die besten vor.

Von **Stephan Lamprecht**

**Auf die Dauer werden Egoshoooter oder Puzzles doch ganz schön langweilig.** Simulationen versprechen nicht nur einen hohen Realismusgrad, sondern auch Langzeitunterhaltung. Was Sie als Spieler aber mitbringen sollten, ist etwas Geduld und die Neugier, sich auf die programmierte Realität einzulassen. Denn für zwischendurch eignet sich keines der nachfolgend vorgestellten Spiele.

## Und abfahren: Zugsimulator Open BVE

Das Spiel wendet sich an alle, die als Kind gern mit der elektrischen Eisenbahn gespielt haben oder deren Jugendtraum darin bestand, Zugführer zu werden. Diesen Traum kann man sich jetzt auf jedem Linux-PC erfüllen. In der Grundausstattung setzen Sie sich in den Führerstand einer britischen Lok. Das Spiel ist aber nichts für den schnellen Konsum. Klicken und losfahren, das hatten die Entwickler nicht im Sinn. Sie müssen die Maschine starten, Türen schließen, die Bremsen lösen und dann langsam beschleunigen. Das alles funktioniert per Tastatur. Wenn Sie wollen, können Sie mit der Maus im Führerstand die Blickrichtung ändern, um einen Blick aus dem Fenster zu werfen oder sich umzusehen.

Seinen Reiz erhält die Simulation in Echtzeit aus der Realitätsnähe, der Bewertung der Fahrt durch den Computer (haben Sie richtig gebremst und

**Der Einstieg in Open BVE ist nicht ganz einfach, in Sachen Steuerung und Betrieb ist diese Simulation aber Realismus pur.**



überall die korrekte Geschwindigkeit eingehalten?) und ein ganzes Universum an Erweiterungen und Fahrzeugtypen. Im Internet finden Sie Add-ons nach Belieben – egal ob Sie schon immer mal die U-Bahn in Berlin bewegen, mit einem ICE durch deutsche Landschaften brausen oder mit dem TGV durch Frankreich rasen wollten.

Eine halbwegs aktuelle Version des Spiels ist in den Softwarequellen fast jeder Distribution zu bekommen (Paketname „openbve“). Falls diese nach der Installation Probleme bereiten sollte oder sich nicht starten lässt, suchen Sie am besten auf der offiziellen Seite nach einer neuen Version.

### Projektseite und Infos:

<https://sites.google.com/site/openbvesim/home>

### Städte bauen mit Lincity-NG

Bei Lincity-NG müssen Sie als Bürgermeister einer Stadt für das Wohlergehen Ihrer Bürger sorgen. Sie kümmern sich um den Ausbau von Straßen, Be- und Entwässerung, die Energieversor-

gung und setzen wirtschaftliche Anreize, damit Arbeitsplätze entstehen und neue Einwohner in den Ort ziehen. Das Spiel ist ein Klassiker, der sich an der immer noch populären Simcity-Reihe orientiert. Szenarien, die Sie vor besondere Herausforderungen stellen, gibt es auch. Das Spiel gehört zum Genre der Aufbausimulationen und bietet jede Menge Spaß für viele Stunden. Der Schwierigkeitsgrad nimmt mit wachsender Einwohnerzahl zu, da Sie stets auch die Finanzen im Blick behalten müssen. Denn die virtuellen Einwohner erwarten zwar eine Menge, reagieren auf plumpe Steuererhöhungen aber gar nicht freundlich. Das Spiel ist als Paket „lincity-ng“ in den Paketquellen jeder Distribution enthalten.

### Infos zu Lincity-NG:

[de.wikipedia.org/wiki/Lincity-NG](http://de.wikipedia.org/wiki/Lincity-NG)

### Flightgear für alle Piloten

Die Entwicklung eines Flugsimulators ist so etwas wie die Königsdisziplin der Spieleentwicklung. Unter den kostenfreien Simulationen ist Flightgear ohne

Zweifel die beste Wahl für angehende Hobbypiloten. Eine Version sollten Sie ohne Mühe in den Paketquellen Ihrer Distribution finden und herunterladen (Paketname „flightgear“). Dazu benötigen Sie allerdings eine schnelle Internetanbindung, denn mit allen Abhängigkeiten wird annähernd ein Gigabyte an Daten übertragen. Nach dem Programmstart befinden Sie sich bereits im Cockpit einer Cessna. Die Propellermaschine wird seit jeher in nahezu allen Simulationen angeboten. Die Grundlagen der Aviatik und Avionik lassen sich damit am einfachsten erlernen, denn die Cessna ist im Betrieb ein sehr gutmütiges Fluggerät. Damit die Spieler nicht zu viel Zeit mit dem Experimentieren verbringen, haben die Entwickler über das Hilfemenü Tutorials entwickelt, die schrittweise in die Bedienung und alle Bedienelemente einführen – wie in einer realen Flugstunde. Wer sich die ersten Sporen als Pilot verdient hat, wechselt dann zu einem der vielen anderen Flugzeuge, mit denen gespielt werden kann, oder wendet sich dem Multiplayer-Modus zu. Darüber sind dann Formationsflüge, Luftbetankungen und die Einbindung einer Flugkontrolle möglich.

#### Infos und Wiki zu Flightgear:

[http://wiki.flightgear.org/Main\\_Page](http://wiki.flightgear.org/Main_Page)

#### Simutrans: Transporte und Infrastruktur organisieren

Simutrans hat sich eine treue Fangemeinde erobert. Der Spieler schlüpft in die Rolle eines Transportunternehmers, der dafür sorgen muss, Güter und Menschen zwischen verschiedenen Ortschaften zu transportieren. Dazu sind Schienenwege, Häfen und auch Flugplätze anzulegen und mit Leben zu füllen. Das Spiel überzeugt mit einer ansprechenden Grafik und organisatorischen Herausforderungen. Es dauert indes eine Weile, bis man sich in alle Funktionen hineingedacht hat.

#### Infos und Wiki zu Simutrans:

[http://simutrans-germany.com/wiki/wiki/de\\_Index](http://simutrans-germany.com/wiki/wiki/de_Index)



Lincity ist ein Spiel für alle Freunde von Aufbau- und Städte-simulationen. Es knüpft an das Konzept der Simcity-Reihe an.



Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen – denn Meister bleiben oben: Mit Flightgear starten Nachwuchspiloten erst einmal in einer Cessna, um das Fliegen zu erlernen.



Bei Simutrans muss der Spieler diverse logistische Probleme lösen und die Versorgung zwischen verschiedenen Städten sicherstellen.

#### Steam: Kommerzielle Simulationen

An Steam scheiden sich bekanntlich die Geister: Nicht jedem behagt es, dass Valves Spieleplattform letztlich genau weiß, wann und mit welchen Spielen Sie wie viel Zeit verbringen. Um aber kommerzielle Hits auch unter Linux zu spielen, führt kaum ein Weg an Steam vorbei. Achten sollten Sie vor dem Erwerb eines kostenpflichtigen Spiels stets auf die Systemvoraussetzungen. Wird dort explizit ein bestimmtes Modell einer Grafikkarte genannt, können Sie sicher sein, dass es

auch nur damit funktioniert. Häufiger etwas wacklig sind Spielesessions auf 64-Bit-Systemen, da oftmals benötigte Bibliotheken in 32-Bit-Versionen vorausgesetzt werden. Das kann zu Problemen führen.

Ohne Steam kommt der kommerzielle X-Plane aus. Er gilt weltweit als einer der vollständigsten Flugsimulatoren schlechthin und wird auch in einer Version für Linux angeboten. Bevor Sie sich für den Kauf entscheiden (circa 20 bis 55 Euro je nach Version), kann der Simulator ausgiebig getestet werden.

# Alte Systeme – frische Software

Linux-Distributionen mit langer Laufzeit können irgendwann nicht mehr mit benötigten Paketen aufwarten. Das ist allein noch kein Grund zum Wechsel des Systems, denn oft sind Programme und Bibliotheken ohne großen Aufwand selbst kompiliert.

Von David Wolski

**Die Open-Source-Szene ist enorm aktiv und neue Programme und Programmversionen erscheinen in schneller Folge.** Zu schnell für Linux-Distributionen, deren Macher alle Hände voll zu tun haben, das Gesamtsystem konsistent zu halten. Deshalb legen sich Distributionen, die wie Debian, Ubuntu, Fedora, Cent-OS darauf fest, welche Softwareversionen eine Ausgabe des Systems erhält. Diese Version wird dann mit Bugfixes und Sicherheitspatches gepflegt, aber nicht auf eine komplett neue Version aktualisiert. Zwangsläufig wird ein Linux-System mit langem Unterstützungszeitraum von mehreren Jahren einmal alt. Debian, Ubuntu LTS und Cent-OS sind prominente Beispiele, die sich im Extremfall Cent-OS bis zu zehn Jahren ohne Wechsel auf eine neuere Ausgabe betreiben lassen.

Schon ein fünf Jahre altes Linux-System ist ein Dinosaurier, doch kommen derart lange Laufzeiten bei Servern durchaus vor, um die sich niemand kümmern will. Ein Linux-System, das noch Sicherheitsupdates bekommt, ist aber längst nicht obsolet, wenn es in den Paketquellen keine neuere Softwareversionen mehr gibt.

## Szenario 1: Backports helfen aus

Selber kompilieren – das klingt erst mal ähnlich angenehm wie eine Wurzelbehandlung. Tatsächlich ist es komfortabler, Programme und Bibliotheken



über den Paketmanager der verwendeten Distribution zu installieren. Wenn die regulären Paketquellen die gewünschten Versionen nicht mehr bieten können, dann gibt es oft an anderer Stelle noch Chancen.

Für Debian und Ubuntu gibt es die „Backport“-Quellen, die ausgewählte populäre Programme von neueren Ausgaben der Distribution zur älteren zurückportiert haben.

**Debian:** Die Backports für Debian 7 (Wheezy) und 8 (Jessie) präsentieren unter <https://backports.debian.org> eine Übersicht mit Anleitungen, welche Zeile jeweils bei den Ausgaben der Distribution in die Datei „/etc/apt/sources.list“ aufgenommen werden muss.

**Ubuntu:** Wie beim Vorbild Debian pflegt auch die Ubuntu-Gemeinde Backport-Paketquellen, nämlich unter <https://help.ubuntu.com/community/UbuntuBackports>, die in der Distribu-

tion „Nicht unterstützte Aktualisierungen“ heißen und ab Ubuntu 12.04 LTS automatisch aktiviert sind.

Beiden verwandten Distributionen ist gemein, dass Backports nicht einfach bei einer normalen Aktualisierung installiert werden, sondern nur dann, wenn sie der Anwender mit apt-get über den Parameter „-t“ anfordert. So installiert beispielsweise das Kommando `sudo apt-get install -t precise-backports hplip` in Ubuntu 12.04 eine neuere Version der HP-Druckertreiber.

## Szenario 2: Quellcode kompilieren

Linux-Distributionen bringen den nötigen Werkzeugkasten mit, der Quellcode in ausführbaren Code kompiliert und mit dem Linux selbst gebaut ist. Dies ist GNU Toolchain, eine Reihe der essenziellen Programme des GNU-Pro-

jekts zur Erstellung von Software, zu der auch der bekannte C-Compiler GCC, Assembler und Make gehört. In Debian, Ubuntu und Raspbian enthält das Metapaket „build-essential“ die GNU Toolchain. Mit dem Kommando `sudo apt-get install build-essential gawk git`

im Terminal sind alle wichtigen Werkzeuge installiert. In Cent-OS installiert das Kommando

```
yum groupinstall 'Development Tools'
Compiler und Co.
```

Ein Linux-Programm im Quellcode liegt üblicherweise als gepacktes Archiv oder auch in einem Git-Repository vor. Ein Archiv muss in sein eigenes Verzeichnis entpackt werden, bei Git lädt der Befehl

```
git clone [URL]
```

das Repository in seinen eigenen Ordner herunter. Im resultierenden Ordner informiert eine Readme-Datei über die weiteren Schritte und welche weiteren Bibliotheken zum Kompilieren benötigt werden. Diese Pakete sind Entwicklungsbibliotheken, die der Paketmanager der Distribution liefert und die „dev“ oder „devel“ im Namen haben. Bei den üblichen Linux-Programmen dienen dann im Terminal und im Quellcode-Verzeichnis die drei Befehle

```
./configure
```

```
make
```

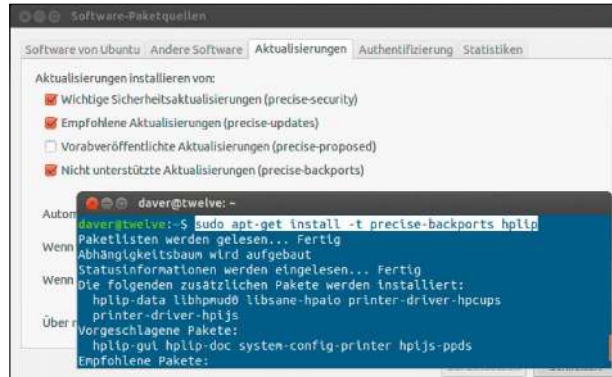
```
sudo make install
```

dazu, das Programm zu bauen und zu installieren. Der `Configure`-Befehl überprüft die Build-Umgebung und meldet gegebenenfalls, wenn noch Bibliotheken oder Tools fehlen.

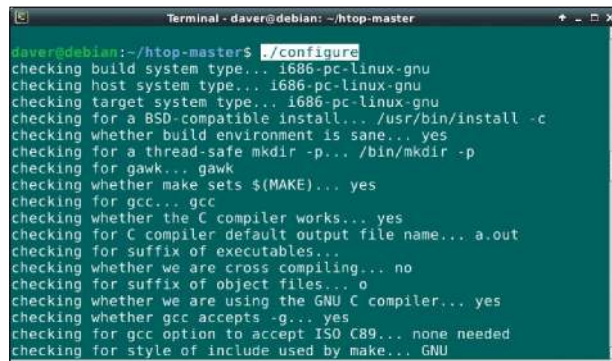
**Tipp:** In Debian, Ubuntu und Raspbian gibt es mit dem Paket „checkinstall“ ein sehr nützliches Werkzeug, das statt mit `sudo make install` mit `sudo checkinstall` aufgerufen wird, um aus dem kompilierten Programm ein eigenes DEB-Paket zu machen und zu installieren.

### Szenario 3: Neue C-Bibliotheken

Auch fertig kompilierte und ausführbare Programme, die nur in binärer Form zum Download vorliegen, laufen



**Zurückportierte Pakete:** In Ubuntu, hier Version 12.04, sind die Backport-Repositories zwar schon aktiviert, aber Pakete müssen daraus trotzdem explizit angefordert werden.



**Vorbereitung:** Im Quellcodeverzeichnis überprüft `configure` das System auf die nötigen Bibliotheken und Tools. Läuft es ohne Fehler durch, ist der wichtigste Schritt schon getan.

nicht immer auf alten Systemen. Binärdateien für Linux im Format ELF (Executable and Linking Format) enthalten nicht sämtliche benötigte Bibliotheken, sondern setzen auf dem Zielsystem häufig zumindest die generelle GNU-C-Library (Glibc) voraus. Ist diese Bibliothek nicht in einer ausreichend aktuellen Version vorhanden, so wird das Programm nicht starten und im Terminal eine Fehlermeldung wie „GLIBC\_2.19 not found“ ausgeben. Dieses Szenario ist gerade unter Debian häufig, da die Distribution mit älteren Versionen dieser GNU-C-Bibliothek ausgestattet ist. Der Befehl

```
ldd --version
```

zeigt die vorhandene Version von Glibc an. Bei Debian 7 wäre dies noch Version 2.13. Anstatt die Stabilität des Systems mit einem Austausch dieser Bibliothek zu gefährden, sollte die aktuelle Version stattdessen zusätzlich installiert werden. Dazu holt zuerst der folgende Befehl

```
wget ftp://ftp.gnu.org/gnu/libc/glibc-2.19.tar.bz2
den Quellcode ab und
tar xjvf glibc-2.19.tar.bz2
```

entpackt diesen in den Ordner „glibc-2.19“ im Home-Verzeichnis. Zum Kompilieren erstellen Sie dann mittels des Befehls

```
mkdir ~/glibc
```

ein separates Verzeichnis, wechseln mit `cd ~/glibc` dort hinein und kompilieren die neuere GNU-C-Library dann mit diesen drei Befehlen nach „opt/glibc219“:

```
~/glibc-2.19/configure -prefix=/opt/glibc219 -enable-add-ons
make
```

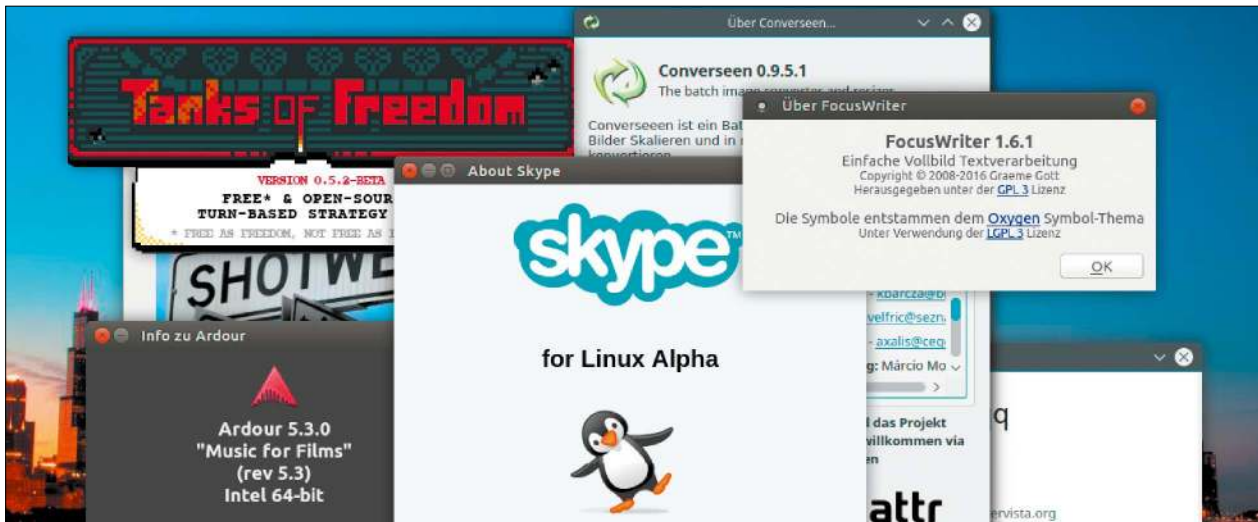
```
sudo make install
```

Die originale Bibliothek des Systems bleibt dabei intakt.

Um jetzt ein Binärprogramm mit der neuen alternativen Bibliothek aufzurufen, muss diese davor in einer Pfadvariablen angegeben werden:

```
LD_LIBRARY_PATH=/opt/glibc219/lib:/usr/lib/i386-linux-gnu:/opt/glibc219/lib/ld-linux.so.2 [Programm]
```

Dies ist am besten in einem Bash-Alias auf einen griffigen Terminalbefehl oder in einer Verknüpfung auf einen Mausklick abzukürzen.



# Neue Software

Unter den Neuigkeiten und Aktualisierungen ist diesmal nicht nur Open Source, sondern auch eine neue Version des proprietären Skype für Linux vertreten. Open-Source-Lizenzen bleiben aber die treibende Kraft hinter vielen Projekten.

Von David Wolski

## Zum Erfolg von Linux und Open Source hat zu keinem kleinen Teil die GNU Public License (GPL) als Lizenzierungsmodell beigetragen.

Die Nutzer von so lizenzierte Software haben größte Freiheiten, das Recht auf den Quellcode und auf dessen Weiterentwicklung auf eigene Faust. Damit ein Werk dauerhaft unter der GPL bleibt, verpflichtet die Lizenz aber den Distributor auch bei abgeleiteten Arbeiten zur Weitergabe unter den gleichen Bedingungen – also ebenfalls unter der GPL mit offengelegtem Quellcode.

## Freier, als die GPL erlaubt

Die GNU Public License war 1989 die Antwort des Softwareentwicklers und Unix-Fossils Richard M. Stallman auf die kommerzialisierte Unix-Szene. Die GPL sorgt mit ihren Klauseln dafür, dass sich die Lizenz nicht durch Modifikation oder Distribution ändern darf und damit für ein faires, gleichblei-

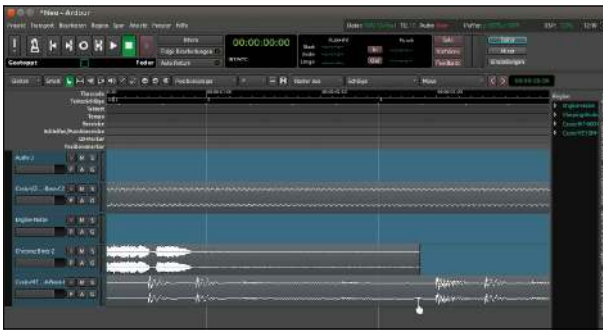
bendes, offenes Spielfeld. Auf diesem können Programme oder Teile eines Werkes nicht plötzlich hinter restriktiveren Lizenzen verschwinden, wenn deren Urheber ihre Meinung oder ihr Geschäftsmodell ändern.

Heute ist die GPL wegen des Linux-Kernels und der GNU-Tools die bekannteste Open-Source-Lizenz. Sie ist aber nicht aber die einzige und nicht einmal die populärste: Über 20 verschiedene Lizenzen stehen für freie Softwareprojekte zur Auswahl und viele kleine Projekte, die eben kein Verbot einer Relizenzierung möchten, entscheiden sich heute für die besonders freizügige BSD- und MIT-Lizenz. Das zeigt eine Auswertung verschiedener Sourcecode-Webseiten und öffentlicher Versionsverwaltungen wie Github. Diese Lizenzen erlauben die Nutzung eines Programms und des Quellcodes für jeden Zweck und dessen Modifikation unter Ausschluss einer Gewährleistung. Anders als bei der

GPL ist eine Relizenzierung möglich und auch der Quellcode muss nicht einsehbar sein, solange ein Hinweis auf das ursprüngliche Werk und dessen Lizenz erhalten bleibt.

## Community bleibt wichtig

Für ein junges, potenziell erfolgreiches Softwareprojekt und für Start-ups erscheinen die BSD- und MIT-Lizenzen heute attraktiver, denn ein späterer Richtungswechsel bleibt damit offen. Zu einem gewissen Preis: Es ist mühsamer, viele externe Entwickler an ein auf solche Weise lizenziertes Projekt zu binden. Diese Erkenntnis hat Linus Torvalds Ende August auf der Linux Con North America geteilt: „Über die Jahre bin ich zur Überzeugung gekommen, dass eine BSD-Lizenz sehr gut für Code geeignet ist, der einem egal ist“. Das sind klare versöhnliche Worte von jemandem, der öffentlich eine Hassliebe zur GPL und deren Organisationen pflegt.



**Macht sich schmal:** Die Oberfläche des Soundeditors und Mixers Ardour mit Tabs ist jetzt auch für Notebookdisplays geeignet.

## Ardour 5.3

### Professioneller Audioeditor

Webseite: <https://ardour.org>

Der Mehrspurmixer und Audioeditor Ardour will unter Linux professionelle Ansprüche bedienen. Das Programm orientiert sich an den Avid Pro Tools und unterstützt eine beliebige Anzahl von Spuren, nicht-destruktives Editieren der Originaldateien, LADSPA- sowie VST-Erweiterungen und den Soundserver Jack. Ardour ist Open Source (GPL) und spendenfinanziert: Der Quellcode ist frei, der Download der ausführbaren Binary kostet einen Obolus ab einem US-Dollar.



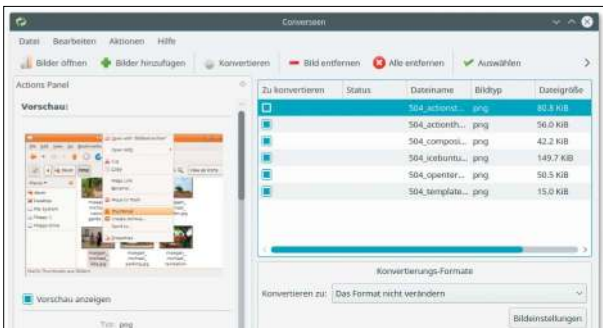
**Gut gefüllter Werkzeugkasten:** AV Linux ist eine sorgfältig zusammengestellte Debian-Distribution zur Audio- und Videoproduktion.

## AV Linux 2016.8.30

### Linux-Distribution für Studios

Webseite: [www.bandshed.net/avlinux](http://www.bandshed.net/avlinux)

Professionelle Produktionswerkzeuge für Video und Audio wie Ardour machen Linux zwar attraktiv für diesen Zweck, aber die Einrichtung eines perfekten Systems samt Konfiguration des Jack-Soundservers und Installation großer Pakete wie Kdenlive erfordert Erfahrung. Die Spezialdistribution AV Linux nimmt viel Arbeit ab. Das sorgfältig eingerichtete Debian aus dem aktuellen Testingzweig bringt viele Studio-Tools mit und umfasst rund drei GB.



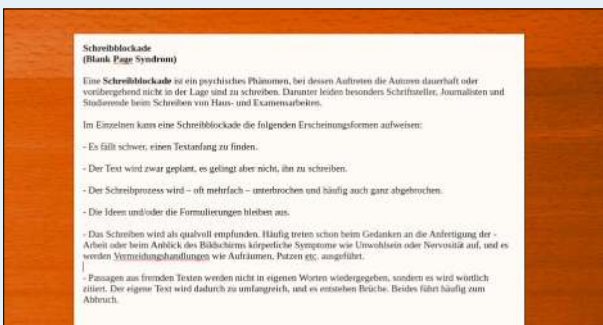
**Grafische KDE-Oberfläche für das Multitalent Imagemagick:** Converseen erledigt Serienkonvertierung von vielen Bildformaten.

## Converseen 0.9.5

### Bildkonverter mit Stapelverarbeitung

Webseite: <http://converseen.fasterland.net>

Vielen KDE-Anwender ist aufgefallen, dass die Kipi-Plug-ins zur Serienbearbeitung von Bildern unter KDE Plasma 5 bei Distributionen wie Kubuntu unvollständig sind. Bis die Plug-ins fertig sind, hilft der Konverter Converseen aus, der in seiner neuen Version fit für KDE Plasma 5 ist. Converseen ist ein Front-End für Imagemagick und bearbeitet Format, Auflösung, Kompression und Namen von Bilddateien. Die Projekt-Webseite liefert Installationshinweise für viele Distributionen.



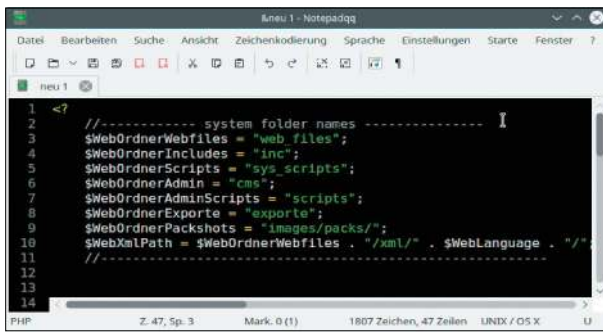
**Textverarbeitung pur:** Der Text steht beim Focuswriter im Mittelpunkt. Aussehen und Hintergrundbild kann man selbst festlegen.

## Focuswriter 1.6.1

### Schreiben ohne Ablenkung

Webseite: <http://gottcode.org/focuswriter>

Symbol- und Seitenleisten, ausklappende Menüs – Textverarbeitungen begleiten das Schreiben mit zahllosen Funktionen. Wer ein ruhiges Umfeld bevorzugt, greift zum Focuswriter. Der Texter blendet im Vollbildmodus alle Menüelemente aus und fokussiert den reinen Text. In der neuen Version kann das zu Libre Office kompatible Programm mit hochauflösenden Displays (Hi DPI) umgehen. Es gibt Pakete für Ubuntu, Debian, Fedora und Open Suse auf der Projekt-Webseite.



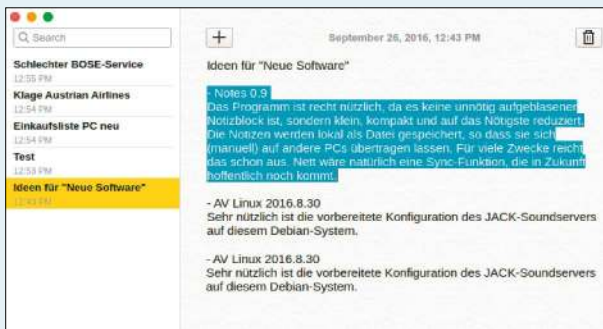
**Im Web oder lokal:** Als Anwendung läuft Keeweb mit HTML-Oberfläche im Fenster, fühlt sich aber auch auf einem Webserver wohl.

## Keeweb 1.3.3

**Sicheres Passwortmanagement**

**Webseite:** <https://keeweb.info>

Unter dem Namen „Keepass“ firmieren einige zueinander kompatible Passwortmanager zur Verwahrung von Zugangsdaten. Der plattformübergreifende Neuzugang Keeweb (Linux, Mac-OS X, Windows) unterscheidet sich durch eine webbasierte Oberfläche. Das Open-Source-Programm kann lokal und auf einem Webserver installiert werden. Zur Synchronisation der verschlüsselten Datenbank dienen Dropbox, Onedrive, Google Drive, Webdav. Die Webseite liefert fertige Pakete.



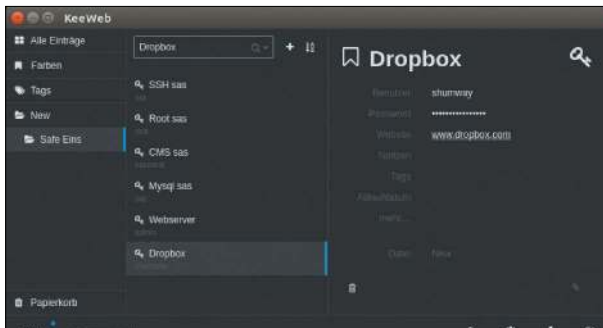
**Für Code und Scripts:** Notepadqq ist von der Windows-Freeware Notepad++ inspiriert und perfekt für kleine Script-Projekte.

## Notepadqq 0.53

**Klon von Notepad++ für Linux**

**Webseite:** <http://notepadqq.altervista.org>

Wer als Windows-Umsteiger nach einem bekannten Gesicht unter Linux sucht, findet in Notepadqq einen Editor im Stil des populären Notepad++ wieder. Notepadqq ist in Qt erstellt und wurde in der neuen Version auf KDE Plasma 5 portiert und nach Deutsch übersetzt. Die Funktionen wurden um rekursives Suchen und Ersetzen in Dateien erweitert. Zur Installation liefert die Seite <https://github.com/notepadqq/notepadqq> ein PPA und Pakete.



**Nichts vergessen:** Notes ist eine praktische Notiz-App für Desktop-PCs, die sich am Vorbild von Mac-OS X orientiert.

## Notes 0.9

**Zettelkasten für den Linux-Desktop**

**Webseite:** [www.get-notes.com](http://www.get-notes.com)

Mit zum beliebtesten Zubehör in Mac-OS X gehört Notes für Notizen. Notes 0.9 ist das adäquate Open-Source-Tool für Linux und Windows, das einen unkomplizierten Texteditor, Volltextsuche und Papierkorb bietet. Die Oberfläche ist minimalistisch, selbsterklärend und in Englisch. Die Notizen speichert Notes 0.9 lokal in einer Textdatei, die sich auf andere PCs mit Notes übertragen lässt. Eine automatische Synchronisierung gibt es nicht. Fertige Pakete liegen auf der Projektseite.



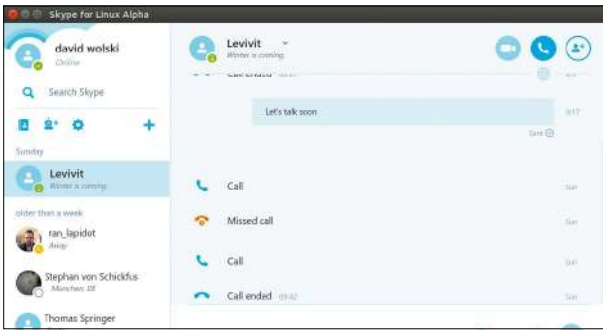
**Durch Bilderfluten navigieren:** Shotwell sorgt mit seinen sortierbaren Albumansichten für den Überblick.

## Shotwell 0.23.7

**Einfache und intuitive Fotoverwaltung**

**Webseite:** <https://wiki.gnome.org/Apps/Shotwell>

Lange war es still um Shotwell, das zur Standardausstattung des Gnome-Desktop gehörte. Die Entwicklung war seit 2014 eingestellt. Nun geht sie weiter und die Fotoverwaltung meldete sich mit Version 0.23 zurück. Die bisherigen Neuerungen sind unscheinbare Aufräumarbeiten und eine überarbeitete Oberfläche. Das PPA des Programmierers liefert frische Pakete für Ubuntu (<https://launchpad.net/~yg-jensge/+archive/ubuntu/shotwell>).



**Neuer Hype um Skype? Die Linux-Version von Skype feiert ihre Auferstehung mit einem neuen Client, der auf Web RTC beruht.**

## Skype 1.5 Linux Alpha Instant-Messaging- und Konferenzdienst

**Webseite:** <http://bit.ly/2bCaP6c>

Es geht weiter mit Skype: Nachdem jahrelang kein Client für Linux von Microsoft erschienen war, gibt es jetzt eine komplett neue Version und ein anderes Entwicklungsmodell: Die neue proprietäre Desktopversion für Linux teilt sich mit der Web-App für den Browser die gleiche Codebasis und nutzt das Protokoll Web RTC. Skype für Linux ist derzeit noch auf Messaging und Sprache beschränkt, Video soll demnächst folgen. DEB- und RPM-Pakete liegen unter <http://bit.ly/2a9qgCA>.



**Strategisch wichtige Punkte einnehmen: Bei Tanks of Freedom will jeder Zug im gegnerischen Territorium gut überlegt sein.**

## Tanks of Freedom 0.5.2 Rundenbasiertes Strategiespiel

**Webseite:** <http://tof.p1x.in>

In isometrischer Ansicht präsentiert dieses Open-Source-Spiel ein Spielfeld, auf dem darauf ankommt, mit Einheiten und Wirtschaftssystem die gegnerische Basis einzunehmen. Es geht gegen Computer oder abwechselnd in Runden gegen menschliche Gegner. Das Prinzip ist kurzweilig, die Regeln eingängig. „Tanks of Freedom“ kann ein Spiel für Zwischendurch sein, aber auch ein massiver Zeitverschwender in höheren Leveln. Ausführbare Binaries gibt es auf der Webseite.

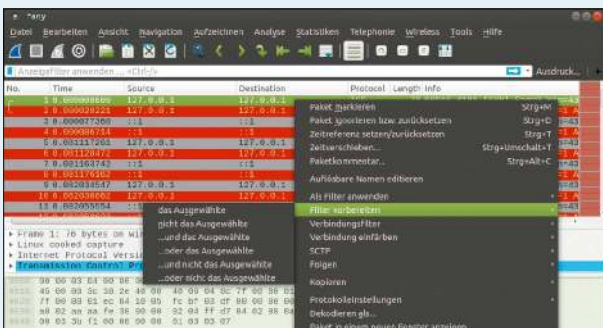


**Simalabim – neues Vim: Der Editor, geliebt und gehasst, hat in der neuen Version ein neues Plug-in-System und eine Jobverwaltung.**

## Vim 8.0 Klassischer Texteditor

**Webseite:** [www.vim.org](http://www.vim.org)

Das Unix-Urgestein Vim bewegt sich langsam: Jetzt ist nach zehn Jahren eine neue Hauptversion des Kommandozeileneditors erschienen. Für die wachsende Anzahl der Plug-ins, die Vim zur ausgewachsenen Entwicklungsumgebung macht, wurde ein Paketformat definiert. Vim kann nun externe Jobs starten und beenden. Die optionale grafische Oberfläche ist auf GTK3 portiert. Das PPA <https://launchpad.net/~jonathon//+archive/ubuntu/vim> bietet frische Pakete für Ubuntu.



**Mit Wireshark Paketen auf der Spur: Ein Klick auf eine Spalte in der Tabellenansicht definiert einen Filter zur besseren Übersicht.**

## Wireshark 2.2 Mächtiger Netzwerksniffer

**Webseite:** [www.wireshark.org](http://www.wireshark.org)

Administratoren und Sicherheitsexperten brauchen Werkzeuge, um den Netzwerkverkehr genau zu analysieren. Diese Aufgabe meistert Wireshark als Netzwerksniffer mit Bravour. Wireshark gehört zu den besten seiner Klasse, zeichnet Netzwerkpakete auf und kann darauf zur Auswertung verschiedene Filter- und viele neue Dekodierungsfunktionen anwenden. Die Oberfläche gibt es in GTK und Qt. In Ubuntu 16.10 liegt Wireshark 2.2 bereits in den Standard-Paketquellen. ●

# Raspberry mit Pi Bakery konfigurieren

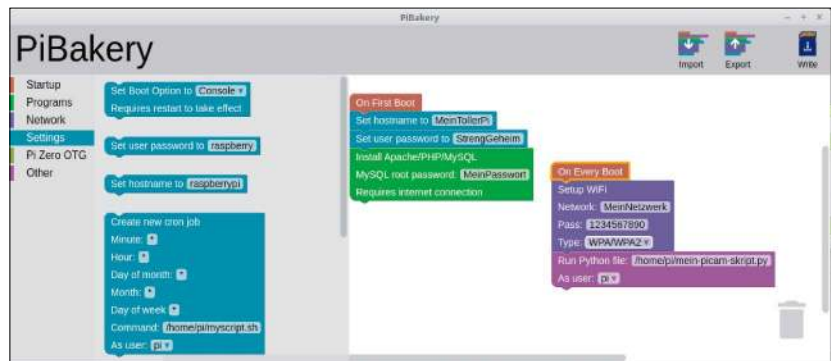
Die Einrichtung eines Raspberry mit Tastatur, Maus und Bildschirm ist eher untypisch. Sind keine Peripheriegeräte vorhanden, hilft üblicherweise SSH – oder die Pi Bakery. Für letztere brauchen Sie nicht einmal ein Netzwerk.

Von Jürgen Donauer

Wenn Sie etwa die Netzwerkeinstellungen eines Raspberry Pi ändern möchten, brauchen Sie eigentlich Tastatur, Bildschirm und Maus. Selbst damit ist es nicht ganz trivial, einen Raspberry Pi Zero aufzusetzen. Die Pi Bakery (auf Deutsch sinngemäß Kuchenbäckerei, also ein Tool, um Systeme für Raspberry Pis herzustellen) schafft Abhilfe. Damit konfigurieren Sie das Abbild auf dem PC und schreiben es im Anschluss auf eine SD-Karte. Sie können mit Pi Bakery Netzwerkeinstellungen und Remotezugriffe konfigurieren, ohne dass der Platinenrechner dafür laufen muss.

## Die Pi Bakery herunterladen

Wenn Sie sich mit dem Raspberry Pi beschäftigt haben, kennen Sie vielleicht Scratch (<https://scratch.mit.edu>). Bei diesem Projekt können Sie mit Hilfe von Bausteinen die Prinzipien des Programmierens erlernen. Die Bedienung ist einfach und komplexe Vorgänge werden visuell dargestellt. Genau nach diesem Prinzip funktioniert auch Pi Bakery. Sie konfigurieren das Abbild einfach mit Hilfe von Bausteinen, die Sie mit der Maus untereinander stapeln. Das Projekt befindet sich in der Entwicklung, ist noch lange nicht perfekt und es fehlen noch diverse Funktionen. Pi-Freunde werden es dennoch im Auge behalten. Sie finden die Software auf der Website <http://pibakery.org>.



**Konfiguration von „außen“:** Mit der Pi Bakery können Sie das Betriebssystem für einen Raspberry Pi auch dann konfigurieren, wenn das Gerät nicht läuft.

Derzeit gibt es nur fertige Versionen für Windows und Mac-OS X. Die Linux-Version befindet sich in der Entwicklung. Im Kasten „Pi Bakery unter Linux“ finden Sie eine Anleitung, wie Sie das Programm manuell und über den Quellcode unter Linux installieren. Die Downloaddateien für Windows und Mac sind über ein GB groß, da sich darin komplette Abbilder von Raspbian befinden. Verwenden Sie die Software mit aktuellem Mac-OS X oder Windows, verursacht der Aufruf des Installationsassistenten zunächst eine Warnung. Smartscreen (Windows) beziehungsweise Gatekeeper (Mac) meckern, dass der Code nicht signiert ist. Die Warnungen können Sie ignorieren.

## Mit der Pi Bakery arbeiten

Das Prinzip ist sehr einfach: Sie konfigurieren, was das Abbild bei und nach dem Start auf dem Raspberry Pi ausführen soll. Die Software ist in logische

Gruppen eingeteilt. Unter „Startup“ stehen zwei Optionen zur Verfügung. Mit „On First Boot“ richten Sie ein, was der Raspberry Pi einmalig nach dem ersten Start ausführen soll. Möchten Sie zum Beispiel ein weiteres Paket aus „Programs“ installieren, ist das nur einmalig notwendig. Um gewisse Programme zu installieren, müssen Sie aber genau den Paketnamen wissen. An dieser Stelle sind Debian-Kenntnisse von großem Vorteil.

Für die Installation von Apache, MySQL und PHP gibt es eine separate Option. Das Aufsetzen eines sogenannten Lamp-Systems wird damit zum Kinderspiel. Ebenso einfach konfigurieren und bestimmen Sie Netzwerkeinstellungen, zu welchem WLAN oder drahtlosen Netzwerk sich der Pi mit welchem Passwort verbindet.

Alles unter „On Every Boot“ wird bei jedem Systemstart ausgeführt. Sie hinterlegen hier zum Beispiel, dass der

VNC Server läuft und über welchen Port er erreichbar sein soll. Wollen Sie ein bestimmtes Element wieder loswerden, dann ziehen Sie es einfach in den Papierkorb rechts unten.

Besitzer eines Raspberry Pi Zero werden die Pi Bakery besonders zu schätzen wissen. Beim Zero sind die Möglichkeiten arg limitiert, Peripheriegeräte anzuschließen.

Weiterhin bietet Pi Bakery eine spezielle Kategorie, die sich „Pi Zero OTG“ nennt. Damit können Sie zum Beispiel den Modus „Zero OTG“ auf Ethernet setzen und eine statische IP-Adresse hinterlegen. Auch Massenspeicher und Deaktivieren von Zero OTG werden unterstützt.

## SD-Karte schreiben und Konfiguration sichern

Sind Sie mit der Konfiguration zufrieden, dann klicken Sie oben rechts auf „Write“. Im Anschluss wählen Sie die zu beschreibende SD-Karte und das gewünschte Betriebssystem aus. Vor dem Schreiben bekommen Sie noch eine Warnung, dass die SD-Karte komplett überschrieben wird. Über die Option „Export“ lässt sich die momentane



Nach der manuellen Installation läuft Pi Bakery unter Linux ohne Probleme: Sie können das Raspberry-Pi-Abbild wunschgemäß konfigurieren – hier unter Linux Mint.

Konfiguration als XML-Datei sichern und später via „Import“ wieder einspielen. Das dient der Sicherung des Raspi-Projekts und eignet sich als Option, dieselbe Konfiguration auf weiteren Platinen zu benutzen.

Arbeiten Sie mit einer SD-Karte, die von Pi Bakery geschrieben wurde, dann wird sie vom Programm als sol-

che erkannt. Sie können in diesem Fall die bestehende Konfiguration laden, ändern und wieder auf die SD-Karte schreiben. Die Schaltfläche „Write“ ändert sich zu „Update“.

Der Vorgang einer solchen Aktualisierung sollte nur wenige Sekunden dauern, da nicht das gesamte Abbild neu geschrieben werden muss.

## Pi Bakery unter Linux

**Bei Redaktionsschluss dieser Ausgabe gab es noch keine fertige Linux-Version der Pi Bakery.** Da aber der Quellcode

verfügbar ist, können Sie das Programm trotzdem unter Linux betreiben. Dazu ist aber etwas Handarbeit notwendig. Unsere kleine Anleitung bezieht sich auf ein aktuelles Ubuntu/Mint. Öffnen Sie ein Terminal und installieren Sie zunächst curl und git:

```
sudo apt install curl git
```

Danach installieren Sie die aktuellste Version von node.js (<http://bit.ly/2cIIHj3>):

```
curl -sL https://deb.nodesource.com/setup_6.x | sudo -E bash -
```

```
sudo apt install -y nodejs
```

Ist das geschafft, holen Sie sich den Quellcode von Pi Bakery ab:

```
git clone https://github.com/davidferguson/pibakery.git
```

Im Anschluss wechseln Sie in das Verzeichnis der Pi Bakery und schließen die Installation ab:

```
cd pibakery
```

```
npm install
```

Nun laden Sie eines der Pi-Bakery-Raspbian-Abbilder herunter (Raspbian oder Raspbian Light unter <http://bit.ly/2ekd9AZ>). Pa-

cken Sie das Image aus und kopieren Sie die .img-Datei in den Ordner „.../pibakery/os“.

Als letzten Schritt brauchen Sie noch eine Datei „images.json“, die ebenfalls in den Ordner „.../pibakery/os“ gehört. Damit vermitteln Sie Pi Bakery, welches Betriebssystem zur Verfügung steht. Wie die Datei auszusehen hat, vermittelt das Beispiel unter <http://bit.ly/2ekbET3>. Laden Sie sich diese Datei herunter und nennen Sie sie „images.json“.

Nach der Anpassung mit einem Editor kopieren Sie sie nach „.../pibakery/os“. Sie finden dazu weitere Informationen auf der Github-Seite <http://bit.ly/2ebR4nF>. Bei den verfügbaren Betriebssystemen müssen Sie in der Datei „images.json“ im Wesentlichen nur den Parameter „installed“ von „false“ auf „true“ setzen. Nun können Sie Pi Bakery unter Linux starten und loslegen:

```
sudo npm start
```

**Achtung:** Es gibt derzeit einen Bug, der beim Start des Programms den Parameter „installed“ immer wieder auf „false“ setzt. Folglich wird kein Betriebssystem zum Schreiben angeboten. Ein vorläufiger Workaround ist es, den Parameter jeweils auf „true“ zu ändern, nachdem die Pi Bakery gestartet wurde.

# Ubuntu Core 16.04 LTS für IoT

Ubuntu Core wird wegen der eigenen Snap-Pakete auch als Snappy bezeichnet. Das von Canonical entwickelte System richtet sich in erster Linie an IoT-Geräte (Internet of Things) sowie SoC-Geräte (System on Chip) wie den Raspberry Pi.

Von Jürgen Donauer

**Ubuntu Core 16.04 LTS mit den Snap-Paketen ist ein spannendes Thema für Entwickler.** Das Snap-Containerformat vereinfacht die Verbreitung von Software, indem es das Problem der Paketabhängigkeiten durch eingebettete Bibliotheken umgeht. Software wird dadurch deutlich unabhängiger vom Linux-Betriebssystem. Bis kurz vor Redaktionsschluss standen nur die Abbilder für die PC-Architekturen amd64 und i386 zur Verfügung. Daher basiert die nachfolgende Systemvorstellung auf diesen Abbildern für PC-Systeme. Kurz nach Fertigstellung dieses Artikel erschienen auch die lange angekündigten ARM-Varianten von Ubuntu Core 16.04 für Raspberry Pi 2 und 3 sowie Dragonboard. Alle Images finden Sie unter <http://cdimage.ubuntu.com/ubuntu-snappy/16.04/current/>.

In der Praxis unterscheidet sich Ubuntu Core auf einem Raspberry nicht von der hier beschriebenen Nutzung auf dem PC.

## Abgespecktes Snappy und Snaps

Ubuntu Core ist eine recht einfache Version von Ubuntu ([www.ubuntu.com/internet-of-things](http://www.ubuntu.com/internet-of-things)). Das Betriebssystem wurde mit dem Ziel entwickelt, es auf autonomen Maschinen und IoT-Geräten einzusetzen. Der Fantasie sind beim Internet der Dinge bekanntlich wenig Grenzen gesetzt. Heimautomaten, Drohnen und so weiter sind an die-

```
ubuntu@ubuntu:~$ uappexplorer-cli --search hello
```

App	Rezeptionen	Type	↓	↑
hello	GNU hello prints a friendly greeting. This is part of the snapcraft tour at https://snap...	App	0	0
hello	A push notification test app	App	1	3.58
hello-world	A programmer's first steps.	App	0	0
saythis	Say Hello!!	App	0	0
say	Say Hello!!	App	0	0
hello-unity	Simple tool for demonstrating Unity's integration APIs	App	0	0
hello-snap	GNU hello-snap prints a friendly greeting.	App	0	0
hello-lahmad	GNU hello prints a friendly greeting. This is part of the snapcraft tour at http://snapc...	App	0	0
hello-world	This is a simple hello world example.	App	0	0
hello-bluet	A simple snake-based project showing Qt graphics. This is part of the snapcraft tour at ...	App	0	0
hello-gabriel	A simple snake-based project showing Qt graphics. This is part of the snapcraft tour at ...	App	0	0
Hello BC	Super, Natural British Columbia - Webapp	Web-App	0	0
hello-jfh	GNU hello prints a friendly greeting. This is part of the snapcraft tour at http://snapc...	App	0	0
hello-sergiusens	A simple demonstration	App	0	0
hello-ederlaar	GNU hello prints a friendly greeting. This is part of the snapcraft tour at http://snapc...	App	0	0

**Das Tool uappexplorer-cli ist eine übersichtliche Methode, um im Katalog der verfügbaren Snaps zu stöbern. Im Laufe der Zeit dürfte die Liste noch wachsen.**

ser Stelle denkbar. Im Idealfall geht der Wartungsaufwand gegen Null.

Die spezielle Ubuntu-Version setzt bei den Anwendungen auf sogenannte Snaps (<http://snapcraft.io/>). Das sind universelle Pakete, die das Programm selbst sowie alle dazugehörigen Abhängigkeiten enthalten. Weiterhin laufen Snaps in einer sogenannten Sandbox, wodurch Anwendung und Betriebssystem voneinander isoliert sind. Diese Herangehensweise wirkt sich positiv auf die Sicherheit aus. Snaps sind außerdem theoretisch plattformunabhängig und lassen sich auf jeder Linux-Distribution betreiben, die den Daemon snapd mitbringt. Ubuntu Core mit Snaps bringt weiterhin den Vorteil mit sich, dass sich Updates oder Upgrades sehr einfach rückgängig machen lassen. Das ist wichtig bei Geräten, die zum Großteil von außerhalb gepflegt und aktualisiert werden.

## Ubuntu Core 16.04 ausprobieren

Wenn Sie mit dem System experimentieren wollen, laden Sie sich ein Abbild herunter (<http://bit.ly/2dya4jt>) und entpacken das Image. Beachten Sie, dass das entpackte Abbild bis zu vier GB groß ist. Wir haben das Abbild des Release Candidate (RC) für die Architektur amd64 gewählt. Der Befehl

```
xzcat ubuntu-core-16-amd64-rc.
img.xz > ubuntu-core-16-amd64-rc.
img.xz
```

entpackt das Abbild. Das dauert eine Weile. Das ausgepackte Abbild ist bootfähig. Sie können es in qemu-kvm oder mit Virtualbox starten. Ist qemu-kvm installiert, booten Sie das Abbild so:

```
kvm -m 1500 -redir tcp:10022::22
-redir tcp:14200::4200 ubuntu-
core-16-amd64-rc.img
```

Wollen Sie Virtualbox einsetzen, dann ist zuvor eine Konvertierung des Abbildes notwendig:

```
VBoxManage convertfromraw ubuntu-
core-16-amd64-rc.img ubuntu-
core-16-amd64-rc.vdi --format
vdi
```

Danach erstellen Sie in Virtualbox eine neue virtuelle Maschine. Als „Typ“ wählen Sie „Linux“ und als „Version“ das entsprechende Betriebssystem. In unserem Beispiel ist das „Ubuntu (64-bit)“. Als Arbeitsspeicher sollten 1024 MB ausreichen.

Bei der Wahl des Datenträgers verwenden Sie die Option „Vorhandene Festplatte“ und zeigen auf die eben erstellte vdi-Datei. Damit ist die virtuelle Maschine einsatzbereit und Sie brauchen sie nur noch zu starten.

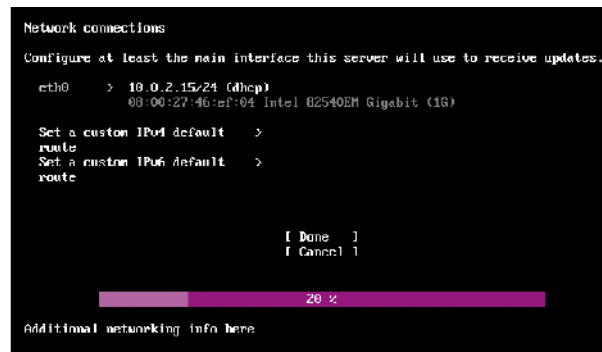
## Konfiguration nach dem ersten Start

Beim ersten Start werden Sie zur Erstkonfiguration aufgefordert. Drücken Sie einfach die Eingabetaste, wenn das System „Press enter to configure“ ausgibt. Im Anschluss nehmen Sie die Einstellungen für das Netzwerk und den Administrator vor.

Per Standard bezieht das System die IP-Adresse via DHCP. Bei einem produktiven Einsatz sind feste IP-Adressen sinnvoller: IoT läuft praktisch immer über Remoteadministration und Sie wollen nicht raten müssen, wie Sie ein Gerät erreichen.

Im nächsten Schritt melden Sie sich mit Ihrem Ubuntu-Konto an. Sollten Sie noch keines haben, erhalten Sie es kostenlos unter <https://login.ubuntu.com>. Weiterhin müssen Sie dort unter „SSH keys“ Ihren öffentlichen Schlüssel hinterlegen. Sie finden ihn bei Linux in der Regel im Ordner „~/ssh/id\_rsa.pub“. Kopieren Sie den Inhalt dieser Datei in das entsprechende Textfeld und bestätigen Sie ihn mit Klick auf „Import SSH key“.

**Tip:** Die Tastatur ist auf Englisch eingestellt. Das @-Zeichen erreichen Sie über Umschalt-2 (Anführungszeichen bei deutscher Tastaturbelegung). Wenn das Konto erstellt ist, geben Sie die dort verwendete E-Mail-Adresse bei Ubuntu Core 16.04 an, wonach die SSH-Schlüssel automatisch impor-



tiert werden. Im Anschluss können Sie sich mit dem Benutzernamen des Ubuntu-Kontos und der IP-Adresse von Ubuntu Core

```
ssh <User>@<IP-Adresse von Ubuntu
Core>
```

via SSH anmelden.

## Snaps installieren und ausführen

Nachdem das System läuft, geht es um die Grundlagen für Snaps. Mit

```
snap list
```

lassen Sie sich anzeigen, welche Snaps bereits installiert sind. Das sind momentan nicht viele. Nach bestimmten Paketen suchen Sie so:

```
snap find <Name>
```

Installieren Sie als Übung die „Hello-World“-Anwendung

```
snap install hello
```

und rufen Sie diese im Anschluss auf. Dazu geben Sie auf der Kommandozeile einfach `hello` ein und erhalten als Ausgabe „Hello, world!“. Wäre eine aktuellere Version verfügbar, führen Sie ein Update wie folgt durch:

```
snap refresh hello
```

**Ubuntu Core unter Virtualbox: Sie verwenden bei der Erstellung einer virtuellen Maschine als Festplatte das konvertierte Abbild. Damit ist die VM bootfähig und einsatzbereit.**

**Während der Konfiguration sollten Sie als Erstes eine feste IP-Adresse vergeben. Das ist wichtig, damit Sie bei der Remoteadministration nicht über die IP rätseln müssen.**

Die Deinstallation eines Snap-Paketes sieht so aus:

```
snap remove hello
```

Sie finden alle möglichen Befehle in Snapcrafts Dokumentation (<http://snapcraft.io/docs/build-snaps/>). Die Seite <https://uappexplorer.com/> bietet einen Überblick über alle verfügbaren Snaps. Derzeit sind 484 Snaps gelistet, die sich installieren lassen. Es gibt den uappexplorer auch als Kommandozeilentool und dieses ist übersichtlicher als das Tool snap. Das Programm lässt sich wie folgt installieren:

```
snap install uappexplorer-cli
```

Im Anschluss suchen Sie mit diesem Befehl nach Snaps:

```
uappexplorer-cli --search <Suchbegriff>
```

Geben Sie nur

```
uappexplorer-cli
```

ein, dann wirft die Software die erste Seite mit Snap-Optionen aus. Über

```
uappexplorer-cli -p 2
```

kommen Sie an die zweite Seite. Alle möglichen Schalter erhalten Sie mit der Eingabe von `uappexplorer --help`.

# Docker auf dem Raspberry Pi

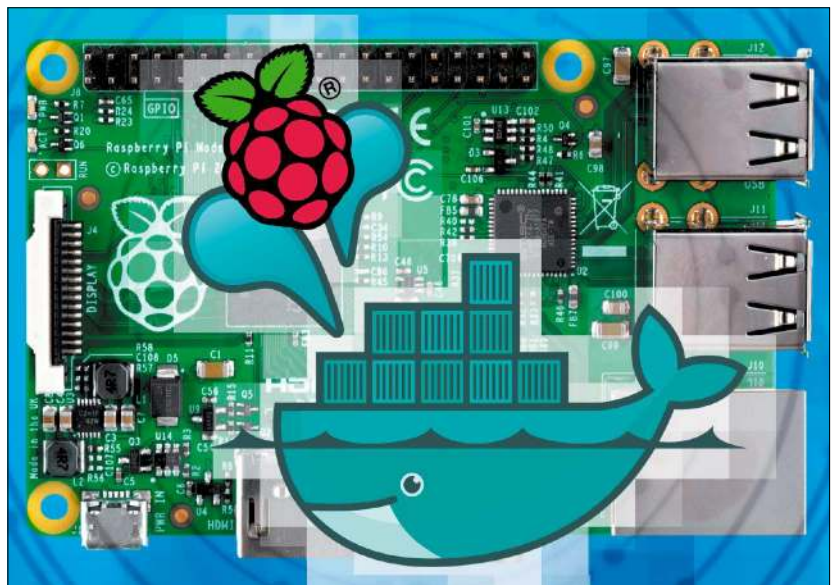
Die Containertechnik von Docker ist auch für kleinere Serverprojekte und den Raspberry Pi eine interessante Lösung. Das Linux-System Hypriot-OS bringt Docker erstmals auf die kleinen ARM-Platinen und zeigt vielversprechende Demos.

Von David Wolski

**Kaum ein anderes Thema sorgte in den letzten Monaten im Pinguin-Reservat rund um Linux-Server für so viel Aufregung wie die Server-container.** Die Technologie, deren bekanntester Vertreter Docker ist, gilt als ausgereift und ist schneller und vor allem schlanker als ausgewachsene virtuelle Maschinen. Statt eines kompletten, umfangreichen Betriebssystems virtualisiert Docker nur benötigte Teile davon. Ein aufwendiger Hypervisor ist nicht nötig, denn Docker setzt direkt auf einem laufenden Linux-Kernel auf, ohne eine neue Kernel-Instanz zu starten. Die Besonderheit ist, dass Docker nicht auf proprietäre schwarze Magie setzt. Das Projekt ist Open Source und nutzt geschickt die vorhandenen Fähigkeiten des Linux-Kernels, um isolierte Container speziell für Serverumgebungen bereitzustellen: Die Control Groups (Cgroups) des Kernels limitieren Speicher, CPU-Zyklen sowie die verfügbare I/O-Leistung für jeden laufenden Container. Kernel-Namespaces isolieren strikt alle Prozesse voneinander und vom Betriebssystem.

## Nicht nur für große Server

Die Docker-Engine ist das Verwaltungswerkzeug und arbeitet mit portablen Containern in Form von Festplattenimages, die Linux-Systeme und Linux-Programme enthalten können –beispielsweise Webserver, Weban-



wendungen, Datenbankserver. Programme für die grafische Oberfläche sind in Docker eigentlich nicht vorgesehen, denn der direkte Hardwarezugriff beispielsweise auf die Grafikkarte ist nicht möglich. Der Weg, mit laufenden Docker-Containern zu arbeiten, führt über das Netzwerk und deshalb sind hier Serverprozesse aller Art gut aufgehoben.

Container verwenden immer auch den Linux-Kernel des Hostsystems. Das Konzept hat also mehr mit einer Chroot-Umgebung oder mit Free-BSD-Jails gemein als mit üblicher Virtualisierung. Trotzdem ist Sicherheit ein wichtiger Aspekt, denn Programme können die vordefinierte Begrenzung nicht übertreten. Ein anderer Vorteil ist

die strikte Trennung zwischen Betriebssystem und Anwendungen, die diese Behältnisse transportabel macht. Es ist deutlich einfacher, einen Docker-Container auf ein anderes System zu ziehen oder zu kopieren, als einen kompletten Server neu einzurichten. So lässt sich etwa eine anspruchsvolle Wordpress-Installation, Owncloud oder auch eine Laufzeitumgebung wie Node.js in einen Behälter packen und auf verschiedenen Servern verwenden.

## Angedockter Raspberry mit Hypriot-OS

Genau diese Eigenschaft macht Docker nicht nur für große Serverumgebung interessant, sondern auch für die eigenen Projekte im heimischen Netzwerk

– dank der Effizienz der Technik sogar auf wenig leistungsstarken Miniservern wie dem Raspberry Pi. Nur spielte Docker hier bislang nicht mit. Docker 1.0 erschien vor zwei Jahren und ist fit für den produktiven Einsatz, dazu kommt, dass es in verbreiteten Linux-Distributionen über den jeweiligen Paketmanager verfügbar ist.

Für den Raspberry Pi gab es Docker bisher nicht, denn Docker Inc. entwickelt das Projekt offiziell nur für die x86-Architektur und dort nur für 64-Bit-Maschinen. Das ändert sich dank tatkräftiger Unterstützung von Hypriot-OS aus Bamberg (<http://blog.hypriot.com>). Dessen Entwicklerteam gelang es, die Docker-Engine auf die ARM-Plattform und speziell auf den Raspberry Pi zu portieren. Zunächst auf den Raspberry Pi 2, inzwischen werden aber alle Modelle unterstützt und sogar der besonders kleine Raspberry Pi Zero kann mit Docker.

Die Leistung dieser Platinen reicht durchaus für mehrere Docker-Images: Im Rahmen einer Demonstration auf der Konferenz Docker Con 2015 zeigten die Oberfranken von Hypriot-OS dem staunenden Publikum, dass ein Raspberry Pi 2 bis zu 500 Docker-Container gleichzeitig ausführen kann. Mittlerweile sind die Anstrengungen zu einer eigenen Debian-Variante mit fertigen Images für SD-Karten gereift, so dass sich ein Raspberry Pi recht flott mit einer komplette Docker-Umgebung ausstatten lässt.

### Installation und erster Start

Bevor es auf dem Raspberry Pi mit Hypriot-OS und Docker losgehen kann, muss das vorbereitete Image von Hypriot-OS so wie jedes andere Linux für diese Platine erst auf eine ausreichend dimensionierte SD-Karte übertragen werden. Lediglich 1,5 GB verlangt Hypriot-OS als Betriebssystem auf der Karte, denn Hypriot-OS verzichtet auf den Komfort einer grafischen Desktopumgebung. Hypriot wird per Kommandozeile bedient, vorzugsweise per SSH, und verzichtet auf Umgebung. Das komprimierte Image

```
dave@runner:~$ nmap -sn 192.168.0/24
Starting Nmap 7.31 ( https://nmap.org ) at 2016-11-01 23:25 CET
Nmap scan report for 192.168.0.2
Host is up (0.0050s latency).
Nmap scan report for runner.fritz.box (192.168.0.3)
Host is up (0.00034s latency).
Nmap scan report for 192.168.0.5
Host is up (0.017s latency).
Nmap scan report for dLANwireless.fritz.box (192.168.0.7)
Host is up (0.012s latency).
Nmap scan report for 192.168.0.12
Host is up (0.027s latency).
Nmap scan report for black-pearl.fritz.box (192.168.0.31)
Host is up (0.0028s latency).
Nmap scan report for 192.168.0.254
Host is up (0.0020s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (7 hosts up) scanned in 3.03 seconds
dave@runner:~$ ssh pirate@black-pearl
pirate@black-pearl:~$
HypriotOS (Debian GNU/Linux 8)
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Tue Nov 1 22:25:11 2016 from runner.fritz.box
HypriotOS/armv6: pirate@black-pearl in ~
$
```

**Kontaktaufnahme per SSH: Mit Avahi macht sich Hypriot-OS mit dem Hostnamen „black-pearl“ im Netzwerk bekannt. Mit dem Scanner nmap finden Sie die IP-Adresse des Raspberry Pi.**

```
HypriotOS/armv6: pirate@black-pearl in ~
$ docker run -d -p 80:80 hypriot/rpi-busybox-httpd
Unable to find image 'hypriot/rpi-busybox-httpd:latest' locally
latest: Pulling from hypriot/rpi-busybox-httpd
c74a9c6a645f: Pull complete
6f1938f6d8ae: Pull complete
e1347d4747a6: Pull complete
a3ed95caeb02: Pull complete
```

**Im Docker Hub (<https://hub.docker.com>) gibt es Images für Hypriot-OS, die sich herunterladen und als Container starten lassen.**

ist entsprechend kompakt. Der Download von Hypriot-OS beträgt nur 230 MB, entpackt kommt das System auf ein GB. Auf der Seite <http://blog.hypriot.com/downloads> gibt es das System als gezippte IMG-Datei („hypriotos-rpi-v1.1.0.img.zip“, Stand November 2016). Das Image läuft auf allen Varianten des Raspberry Pi, da es

wie Raspbian zwei Linux-Kernel enthält, die je nach erkanntem Modell automatisch gestartet werden.

Die manuelle Übertragung auf SD-Karte erledigen Sie gewohnt unter Linux im Terminal mit dem Tool dd. Nach dem Einstecken der SD-Karte am Kartenleser von PC oder Notebook ermitteln Sie mit dem Befehl `lsblk` die

## Die wichtigsten Docker-Befehle



In der Befehlszeile dient das Programm **docker** zum **Starten, Beenden und Verwaltung von Containern**. Das Programm kennt viele Kommandos und Optionen. Eine Übersicht erhalten Sie beim Aufruf ohne Parameter. Es gibt zu jedem Parameter eine Auflistung aller Schalter. So zeigt der Befehl `docker run --help` beispielsweise alle weiteren Optionen für „run“ an.

<b>docker ps -a</b>	zeigt alle Container (gestartete und angehaltene)
<b>docker pull [Pfad/Name]</b>	lädt ein Image von <a href="https://hub.docker.com">https://hub.docker.com</a>
<b>docker run [Pfad/Name]</b>	lädt ein Image und startet es als Container
<b>docker attach [Container]</b>	verbindet sich in der Shell zu interaktiven Containern
<b>docker stats [Container]</b>	zeigt den Ressourcenbedarf laufender Container
<b>docker rename [Container]</b>	benennt einen Container um
<b>docker stop [Container]</b>	hält einen Container an
<b>docker start [Container]</b>	startet Container oder reaktiviert angehaltene Container
<b>docker rm [Container]</b>	löscht Container aus dem lokalen Verzeichnis

**Webserver im Container: Auf dem Raspberry wurde ein kleiner Webserver mit einer Testseite über Docker gestartet und mit Port 80 verbunden, um von außen erreichbar zu sein.**



```

pirate@black-pearl:~$ docker ps -a
CONTAINER ID        IMAGE               COMMAND             CREATED             STATUS
442e1fc315c1      hypriot/armhf-busybox  "sh"               18 seconds ago     Exited (0) 15 seconds ago
80fb9924cd9d      hypriot/rpi-skydns   "/skydns"          About a minute ago Up About a minute
6b85f398e2ce      hypriot/armhf-hello-world  "/hello"           4 minutes ago     Exited (0) 4 minutes ago
a10b551835c1      hypriot/rpi-portainer  "/portainer"       41 minutes ago     Up 41 minutes
e3c4c720ccc0      hypriot/rpi-busybox-httpd  "/bin/busybox httpd -"  About an hour ago Exited (137) About an hour ago
    
```

**Sehen, was läuft: Der Befehl listet alle vorhandenen Container auf – auch jene, die gerade ruhen. Die Spalte „Status“ zeigt, welche Container zurzeit aktiv („Up“) sind.**

Laufwerkskennung des Mediums, beispielsweise „/dev/sdx“. Zuerst ist das Kommando `umount` Pflicht, da dd grundsätzlich nur auf ausgehängte Datenträger angewandt werden sollte:

```

umount /dev/sdx?
Das angehängte Fragezeichen sorgt dafür, dass der Befehl alle Partitionen des angegebenen Datenträgers, hier „/dev/sdx“, aushängt. Ein vorheriges Entzippen der Image datei kann man sich sparen, indem man mit dem kombinierten Befehl
unzip -p hypriotos-rpi-v1.1.0.img
zip hypriotos-rpi-v1.1.0.img |
sudo dd of=/dev/sdx
    
```

das entpackte Image gleich als Input an dd schickt.

Ein Raspberry Pi startet von der Karte erst mal wie ein Raspbian-System, beginnt aber gleich automatisch mit der Ausdehnung des Dateisystems auf den gesamten Platz der Karte und startet einen SSH-Server. Über eine Ethernet-Verbindung ist Hypriot-OS dann auch gleich im Netzwerk erreichbar und macht sich dort per Ahavi mit dem Namen „black-pearl“ bekannt. Der standardmäßig eingerichtete Benutzer

nennt sich „pirate“ und hat das Passwort „hypriot“, so dass Sie sich mit `ssh pirate@black-pearl` per SSH zum frisch eingerichteten System verbinden können. Für dieses Benutzerkonto ist außerdem schon die Mitgliedschaft in der Gruppe „docker“ sowie das Tool `sudo` eingerichtet. Befehle, die root-Privilegien erfordern, kann man also mit vorangestellten `sudo` ausführen.

Bei Hypriot-OS handelt es sich um ein Debian 8, das stark von Raspbian inspiriert ist. Es gibt also den Paketmanager `apt` und die Möglichkeiten, die üblichen Debian-Pakete für die ARM-Plattform mit `sudo apt-get install [Paket]` zu installieren und das System mit `sudo apt-get update` und `sudo apt-get update dist-upgrade` zu aktualisieren. Konfigurationsdateien und Komponenten liegen dort, wo sie auch unter Raspbian beziehungsweise Debian gespeichert sind.

### Erste Schritte mit Docker

Hypriot-OS enthält die Docker-Engine in der recht frischen Version 1.12. Damit Docker arbeiten kann, muss natür-

lich ein Container her. Diese Behälter mit Basisfunktionen für die ersten Versuche muss man nicht von Grund auf selbst bauen, denn eine der Stärken dieser Technik ist, dass es fertige Images in dem offiziellen Onlineverzeichnis <https://hub.docker.com> gibt. Nachdem Docker zunächst nur 64-Bit-Systeme unterstützte, sind die meisten der dort veröffentlichten Container allerdings nicht für den Raspberry Pi geeignet. Das Team von Hypriot-OS hat aber selbst schon einige Docker-Images in das Unterverzeichnis <https://hub.docker.com/u/hypriot> hochgeladen und vereinfacht so die ersten Schritte. Zum Start eines kleinen Webserver auf dem Raspberry Pi genügt in Hypriot-OS dieser Befehl:

```

docker run -d -p 80:80 --name test
hypriot/rpi-busybox-httpd
    
```

Die erste Aktion von Docker ist der Blick auf die lokal vorhandenen Container, ob der Behälter „hypriot/rpi-busybox-httpd“ vorhanden ist. Dieser existiert aber noch nicht und wird deshalb aus dem offiziellen Onlineverzeichnis auf dem lokalen Datenträger ins Verzeichnis „/var/lib/docker“ heruntergeladen. Als Nächstes führt Docker den Container unter dem Namen „test“ aus und weist ihm den Port 80 zu. Der Parameter „-d“ verschiebt den ganzen Prozess in den Hintergrund und Docker kehrt zurück auf die Kommandozeile.

Auf dem Raspberry Pi läuft jetzt ein Webserver mit einer Testseite, die von anderen Netzwerkteilnehmern im Browser mit „http://[IP-Adresse]“ beziehungsweise „http://black-pearl“ erreichbar ist. Übrigens: Die IP-Adresse des Raspberry Pi finden Sie wie üblich mit dem Befehl `ifconfig` heraus (Angabe zu „eth0“).

### Docker-Container nutzen

Das Befehlszeilentool `docker` dient mit seinen Aufrufparametern zum Starten, Stoppen und Verwalten von Containern. So zeigt das Kommando `docker ps` in einer Prozessliste anhand von IDs an, welche Container gerade laufen.

Normalerweise vergibt Docker nur eine hexadezimale ID, aber im vorangehenden Beispiel hat der kleine Webserver zusätzlich den handlichen Namen „test“ bekommen. Es empfiehlt sich, immer einen eindeutigen Namen zu vergeben, gerade wenn mehrere Docker-Container ausgeführt sollen. Zum Anhalten des Testcontainers dient dieses Kommando:

```
docker stop test
```

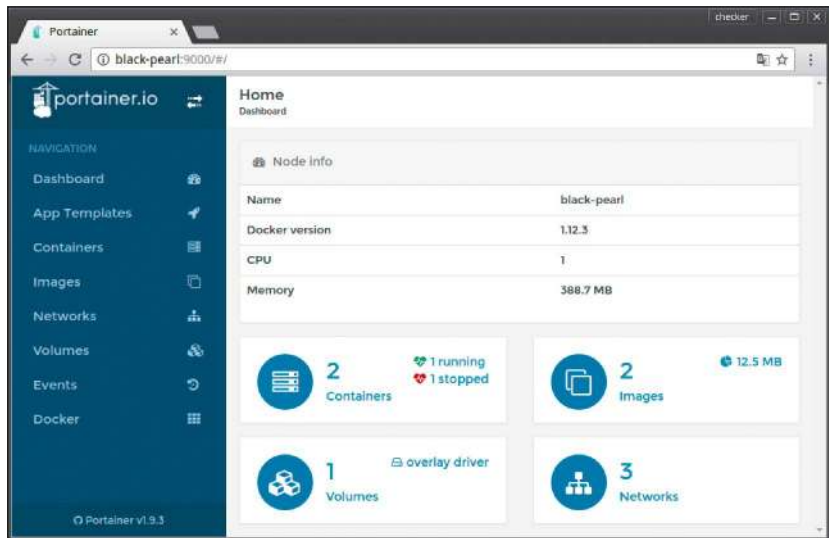
Einmal vom Onlineverzeichnis heruntergeladener gestarteter Container bleibt erhalten und kann später wieder ausgeführt werden. Das Kommando `docker ps -a` zeigt alle vorhandenen Docker-Container an und der Befehl `docker start test` würde den angehaltenen Container mit dem Miniwebserver wieder in Gang setzen.

Ein weiteres anspruchsvolleres Beispiel stammt ebenfalls aus dem Demofundus von Hypriot-OS: Auf Dauer ist umständlich, Docker-Container auf dem Raspberry Pi allein auf der Kommandozeile zu verwalten. Es gibt als bequemere Alternative auch die Web-Oberfläche Portainer (<http://portainer.io>), die eine Fernsteuerung per Browser ermöglicht. Diese Oberfläche samt Webserver liegt für den Raspberry Pi bereits fertig als Docker-Container vor und kann mit diesem Befehl auf Port 9000 gestartet werden:

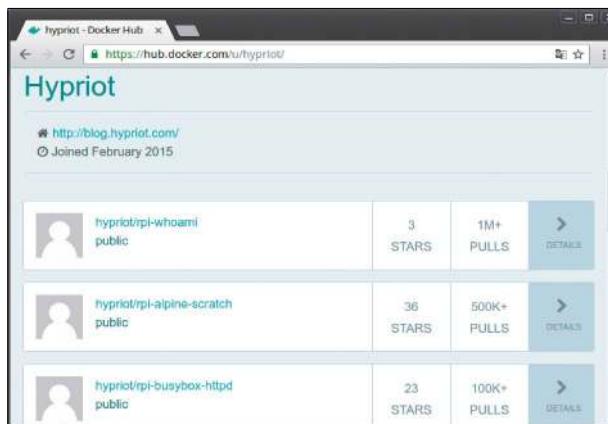
```
docker run -d -p 9000:9000 -v /var/run/docker.sock:/var/run/docker.sock --name portainer hypriot/rpi-portainer
```

Dieser Docker-Prozess erhält hier den Namen „portainer“ und ist dann über „[http://\[IP-Adresse\]:9000](http://[IP-Adresse]:9000)“ oder „<http://black-pearl:9000>“ erreichbar. Die Oberfläche zeigt eine Übersicht zum Speicherverbrauch, zu den vorhandenen Containern und erlaubt ein Starten, Beenden und Löschen. Zu beachten ist, dass die Administrationsseite in dieser Demo keine Benutzerrangmeldung per Benutzernamen sowie Passwort verlangt und damit im LAN jedem offensteht.

Für Testzwecke im eigenen Netz ist das kein Problem, aber auf produktiv



**Docker-Kontrolle im Browser:** Mit dem Web-Front-End Portainer für Hypriot-OS können Sie die Container bequemer über eine grafische Oberfläche bedienen.



**Images für Hypriot-OS:** Docker macht aus fertigen Images im Onlineverzeichnis lokale Container. Die Entwickler von Hypriot-OS haben bereits einige Demos hinterlegt.

eingesetzten Docker-Servern müsste Portainer in einem eigenen Container mit Passwort versehen werden. Weitere Beispiel-Images für Hypriot-OS, etwa

einen My-SQL-Server und das Framework Node.js, sowie weitere Anleitungen gibt es unter <https://hub.docker.com/u/hypriot>.

## Raspbian: Die Standarddistribution zieht nach



**Mit einiger Verspätung ist auch in Raspbian, der Standard-distribution für den Raspberry Pi, Unterstützung für Docker angekommen.**

Wer zu Experimenten aufgelegt ist, kann auch ohne die Installation von Hypriot-OS im normalen Raspbian Jessie ([www.raspbian.org](http://www.raspbian.org)) mit dem Kommando `curl -sSL https://get.docker.com | sh`

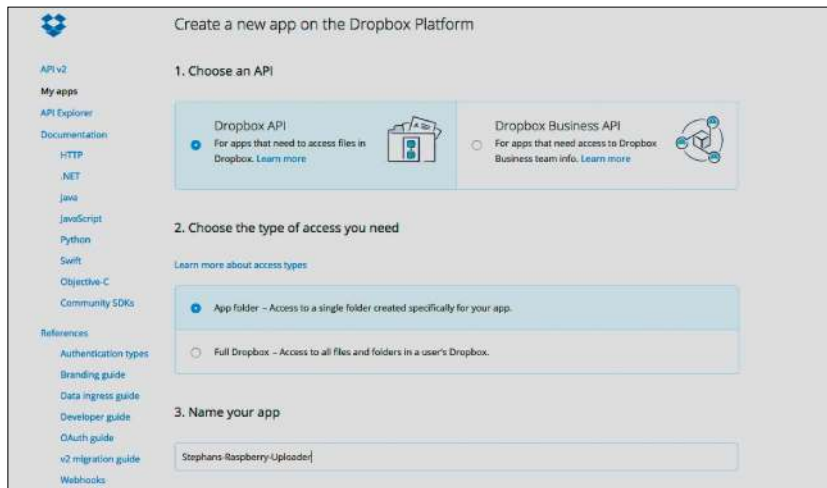
Docker einrichten. Raspbian benutzt dabei die von Hypriot-OS entwickelten DEB-Pakete. Im Unterschied zu Hypriot-OS muss Docker unter Raspbian aber manuell konfiguriert werden. Die nicht ganz triviale Einrichtung ist unter <http://blog.alexellis.io/getting-started-with-docker-on-raspberry-pi> genauer beschrieben. Ferner muss Docker unter Raspbian mit weniger Ressourcen auskommen, denn Hypriot-OS nutzt einen für Docker optimierten Linux-Kernel. Unterm Strich ist Hypriot-OS derzeit die eindeutig bessere und komfortablere Alternative für den Einsatz von Docker auf dem Raspberry Pi.

# Dropbox auf dem Raspberry Pi

So richtige Linux-Freunde waren die Macher von Dropbox nie. Zwar gibt es inzwischen Pakete für Debian und Ubuntu, die aber auf dem Raspberry Pi leider nicht funktionieren. Erst dank eines findigen Entwicklers verstehen sich Dropbox und Raspberry.

Von **Stephan Lamprecht**

**Allen Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes zum Trotz ist Dropbox mit der beliebteste Cloud-Dienst für den Austausch von Dateien über Rechnergrenzen hinweg.** Viele kommerzielle Anwendungen insbesondere für Tablets und Smartphones unterstützen ausschließlich diesen Dienst, wenn Dokumente ausgetauscht werden sollen. Die Alternative einer eigenen privaten Cloud mit Nextcloud oder Seafile wäre zu aufwendig, wo es nur um das Auslagern von einigen Fotos oder Dokumenten geht. Andererseits funktioniert das Kompilieren des Dropbox-Deemons aus dem Quellcode nur auf x86-Architektur und scheitert auf dem Raspberry. Trotzdem müssen Sie jetzt mit dem Raspberry auf die Nutzung des Dropbox-Servers nicht mehr verzichten. Der Weg führt über das Script eines Entwicklers und die Nutzung der offiziellen Dropbox-API.



**Vorbereitung: Sie müssen zunächst bei Dropbox eine neue App als Entwickler anlegen. Nur so erhalten Sie die notwendigen Zugangsdaten.**

## Schritt 1: Die Dropbox-App einrichten

Sie benötigen natürlich zunächst ein Benutzerkonto bei Dropbox. Mit Ihren Zugangsdaten rufen Sie dann die Seite [www.dropbox.com/developers](http://www.dropbox.com/developers) auf. Klicken Sie dort unbedingt auf den Eintrag „API v2“, da diese von dem Script benötigt wird. Entscheiden Sie sich danach für „Create your app“. Im nächsten Dialog genügt es, sich für die Dropbox-API zu entscheiden. Die Businessvariante stellt zusätzliche Informationen zur Verfügung, die vom Script nicht benötigt und nicht berücksichtigt werden. Danach müssen Sie sich entscheiden, ob Sie den vollständigen Zugriff auf die Dropbox gewähren oder nur einen bestimmten Ordner nutzen wollen. Sich auf einen Ordner zu beschränken, kann nicht nur unter dem Aspekt der Sicherheit sinnvoll sein. Die mit dem Raspberry synchronisierten Dateien landen dann auch

stets im gleichen Verzeichnis, was für mehr Übersicht sorgt.

Der letzte Schritt wirkt unscheinbar, ist aber letztlich der schwerste. Denn die API erwartet von Ihnen, dass Sie einen Namen verwenden, den sonst keine andere App nutzt. Probieren Sie es beispielsweise mit einer Kombination aus Ihrem Vor- und Nachnamen und dem Zusatz „Raspberry“. Danach klicken Sie auf „Create App“. Wenn der Name eindeutig ist (also bislang nie von einem anderen Nutzer angelegt wurde), gelangen Sie auf die eigentliche Einrichtungsseite. Dort besteht die Möglichkeit, den Namen des Ordners in der Dropbox zu ändern, sofern Sie nur Zugriff auf einen Ordner gewähren. In der Mitte der Seite Ihrer App finden Sie einen Schalter, der mit „Generate“ beschriftet ist. Mit einem Mausklick legen Sie damit eine Kombination aus Ziffern und Buchstaben an, die Sie gleich anschließend für das ei-

gentliche Script benötigen. Die Nutzung eines solchen Tokens macht die Eingabe von Benutzernamen und Passwort unnötig, so dass Sie einfacher mit der Box arbeiten können.

## Schritt 2: Das Script besorgen

Im nächsten Schritt holen Sie sich am Raspberry das Script ab, das sich später um den Upload Ihrer Dateien kümmert. Dazu öffnen Sie auf dem Raspberry ein Terminal und geben dort diesen Befehl ein:

```
git clone https://github.com/an
```

dreafabrizi/Dropbox-Uploader.git Wechseln Sie anschließend mit `cd` im Terminal in den Ordner, in dem sich das heruntergeladene Script befindet. Dies sollte, wenn Sie keine Änderungen vorgenommen haben, „Dropbox-Uploader“ lauten. Das dort enthaltene Script „dropbox\_uploader.sh“ muss ausführbar sein, was Sie mit

```
chmod +x dropbox_uploader.sh
```

erledigen. Starten Sie dann das Script mit diesem Befehl:

```
./dropbox_uploader.sh
```

Beim ersten Aufruf müssen Sie nun den gerade erstellten Token eingeben. Am einfachsten geht das, wenn Sie auch Schritt 1 am Raspberry erledigt haben und nun im Browser die Buchstabenkombination markieren und mit Strg-C in die Zwischenablage kopieren können. Über das Menü „Bearbeiten“ fügen Sie die Werte dann in das Terminal ein. Er erfolgt noch eine Sicherheitsabfrage, ob Sie diesen Token verwenden wollen.

Bestätigen Sie dies, wird in einer versteckten Datei in Ihrem Benutzerordner der Zugang angelegt.

## Schritt 3: Mit Dateien arbeiten

Anders als die Dropbox-Anwendung selbst überwacht das Script nicht permanent einen Ordner, sondern ist dazu gedacht, manuell Dateien mit dem Server auszutauschen.

Dafür bietet es den Vorteil, dass es sich etwa im Rahmen eigener Bastelprojekte einsetzen lässt, um Dokumente schnell an die Dropbox zu senden. So könnten Sie beispielsweise die

Ist Ihre Entwickler-App eingerichtet, erstellen Sie Ihren Zugangstoken („Generates access token“), den das Script später abfragen wird.

```
git clone https://github.com/andreafabrizi/Dropbox-Uploader.git
Cloning into 'Dropbox-Uploader'...
remote: Counting objects: 785, done.
remote: Total 785 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 785
Receiving objects: 100% (785/785), 237.87 KiB | 298 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (409/409), done.

cd Dropbox-Uploader/
~/Dropbox-Uploader
ll
total 120
drwxr-xr-x 8 root root 4096 Oct 28 00:22 .git
-rw-r--r-- 1 root root 8348 Oct 28 00:22 CHANGELOG.md
-rwxr-xr-x 1 root root 41918 Oct 28 00:22 dropbox_uploader.sh
-rwxr-xr-x 1 root root 8681 Oct 28 00:22 dropShell.sh
-rw-r--r-- 1 root root 35147 Oct 28 00:22 LICENSE
-rw-r--r-- 1 root root 7388 Oct 28 00:22 README.md
-rwxr-xr-x 1 root root 2201 Oct 28 00:22 testUnit.sh
```

Den Code holen Sie sich per Git auf den Raspberry. Dabei entsteht das Verzeichnis „Dropbox-Uploader“ mit den notwendigen Shell-Scripts.

Aufnahmen, die mit der Raspberry-Kamera entstehen, mit einem Cronjob zum Dropbox-Server übertragen, um Speicherplatz zu sparen.

Führen Sie das Script mit „dropbox\_uploader.sh“ ohne weiteren Parameter aus, zeigt Ihnen das Programm die möglichen Schalter an. Die wichtigsten sind: „upload“ für das Hochladen von Dateien oder Ordnern, „download“ für das Herunterladen, „delete“, um etwas in der Dropbox zu löschen, „move“ und „copy“, wenn es um das Bewegen von Dateien in der Box geht, und schließlich „mkdir“, um ein neues Verzeichnis anzulegen. Wenn Sie beispielsweise alle Bilder von Ihrem Raspberry in ein eigenes Verzeichnis hochladen wollen, führen Sie zunächst

```
./dropbox_uploader.sh mkdir raspifotos
```

aus. Damit legen Sie das neue Verzeichnis „raspi-fotos“ in der Dropbox an. Um jetzt alle Bilder im PNG-Format des Bildordners in die Dropbox hoch-

zuladen, lautet der Aufruf so:

```
./dropbox_uploader.sh upload /
home/benutzer/Pictures/*.png /
raspi-fotos/
```

Um die Datenverbindung nicht vorzeitig zu beenden, müssen Sie abwarten, bis wieder der Eingabeprompt zur Verfügung steht. Dankenswerterweise hat der Entwickler eine Fortschrittsanzeige eingebaut, an der Sie den Status der Datenübertragung ablesen können. Diese ist aber nicht standardmäßig aktiviert. Dies sollten Sie unbedingt durch einen Eingriff in den Script-Code ändern. Öffnen Sie die Datei „dropbox\_uploader.sh“ etwa mit nano oder einem anderen Texteditor. Suchen Sie jetzt nach dem Wort „progressbar“. In der gefundenen Zeile mit dem Eintrag „SHOW\_PROGRESSBAR“ ändern Sie den nachfolgenden Wert auf „1“ und speichern danach die Datei. Ab der nächsten Script-Ausführung erhalten Sie eine Rückmeldung zum Übertragungsfortschritt.

# Raspberry Pi als Webcam nutzen

Der Raspberry Pi bietet genügend Leistung für die Bildaufzeichnung und für Live-Videostreams. Sie benötigen dafür nur eine zusätzliche Kamera und etwas Software.

Von Thorsten Eggeling

**Der Raspberry Pi ist sparsam im Betrieb und daher besonders gut für den Dauereinsatz geeignet.** Wenn Sie den Mini-PC mit einer kostengünstigen Kamera ausstatten, eignet er sich zur Raumüberwachung oder für Naturbeobachtungen.

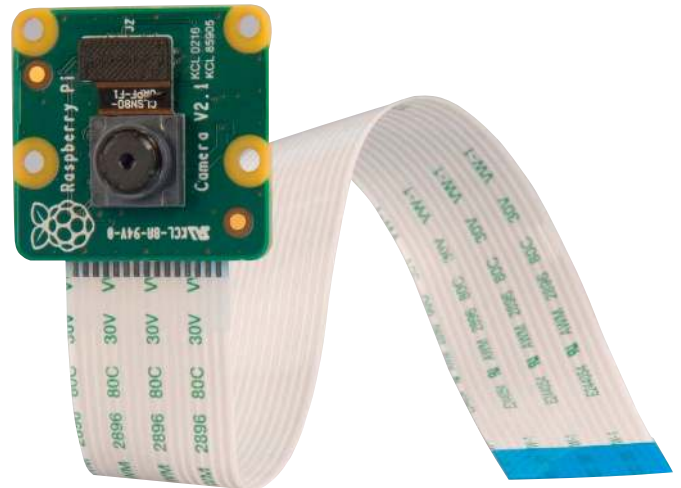
## Kameras für den Raspberry Pi

Es gibt mehrere Kameramodelle, die Sie an den Mini-PC anschließen können. Die erste Version war mit einem Fünf-Megapixel-Sensor ausgestattet (2952 x 1944 Pixel). Restbestände kosten teilweise unter 20 Euro. Das aktuelle Modell 2.1 besitzt einen Acht-Megapixel-Sensor (3280 x 2464 Pixel) und kostet etwa 30 Euro.

Es ist in zwei Varianten erhältlich – mit und ohne Infrarotfilter. Letztere ist an der dunklen Platine zu erkennen und für Aufnahmen in der Dämmerung und bei Nacht mit zusätzlicher Infrarotbeleuchtung gedacht. Es liegt ein kleiner IR-Filter aus Kunststoff bei, der Aufnahmen auch bei Tageslicht ermöglicht.

Die Kamera wird mit einem flachen Kabel an die 15-polige CSI-Schnittstelle (Camera Serial Interface) auf dem Raspberry angeschlossen. Da sich an dem Anschluss seit der ersten

**Kameramodul: Die Verbindung von Raspberry Pi und Kamera erfolgt über ein Flachbandkabel. Die blau markierte Seite muss in Richtung Ethernet-Buchse weisen.**



Raspberry-Ausgabe nichts geändert hat, eignen sich die Kameras für alle Modelle 1 bis 3. Eine aktuelle Version des Betriebssystems Raspbian ist jedoch Voraussetzung.

## Die Kamera einrichten

Verbinden Sie die Kamera mit dem Raspberry Pi. Die CSI-Schnittstelle befindet sich zwischen HDMI- und Netzwerkanschluss. Ziehen Sie die Arretierung des Steckverbinders an allen Seiten vorsichtig nach oben und schieben Sie das Flachbandkabel in den Schlitz. Die blaue Markierung weist Richtung Ethernet-Buchse, die Kontaktseite zur HDMI-Buchse. Drücken Sie die Arretierung gleichmäßig nach unten. Schalten Sie dann den Raspberry Pi ein. Für eine Update/Upgrade des Systems führen Sie folgende Terminalbefehle aus:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
sudo apt-get dist-upgrade
```

Starten Sie das Gerät neu. Danach gehen Sie im Menü auf „Einstellungen -> Raspberry-Pi-Konfiguration“ und dann auf die Registerkarte „Schnittstellen“. Setzen Sie bei „Kamera“ die Option auf „Aktiviert“ und starten Sie das System neu.

## Mit der Kamera aufnehmen

Für einen ersten Test probieren Sie aus, ob Sie einzelne Bilder aufnehmen können. Dazu verwenden Sie in einem Terminalfenster folgende Befehlszeile:

```
raspistill -o bild.jpg
```

Es erscheint kurz eine Vorschau, danach können Sie die Bilddatei „bild.jpg“ öffnen. Das Tool raspistill kennt viele Optionen. Eine Übersicht erhalten Sie, wenn Sie das Programm ohne weitere Parameter starten. So kann raspistill etwa automatisch Fotos in bestimmten Zeitabständen aufnehmen:

```
raspistill -t1 10000 -t 3600000 -o bild_%04d.jpg
```

Dieser Befehl erstellt eine Stunde lang (3 600 000 Millisekunden) alle zehn Sekunden (10 000 Millisekunden) ein Bild. Aus den Einzelbildern können Sie anschließend ein Video erzeugen:

```
avconv -i bild_%04d.jpg -vcodec libx264 -vb 2M -acodec null -r 25 test.mp4
```

Bei unseren Test stürzte das Tool avconv am Raspberry Pi jedoch regelmäßig ohne erkennbare Ursache ab. Die Konvertierung auf einem Linux-PC funktioniert hingegen problemlos. Eventuell benötigen Sie dort das zusätzliche Paket „libav-tools“, in dem avconv enthalten ist.

## Automatische Uploads per Script

Sie können die Bilder vom Raspberry Pi auch über das Internet verfügbar machen. Der einfachste Weg ist es, die Dateien auf einen Server im Internet hochzuladen, sofern Sie einen eigenen Webspaces besitzen.

Wir haben dafür ein Bash-Script vorbereitet, mit dem sich der Vorgang automatisieren lässt. Laden Sie es über [www.pcwelt.de/AJEdEX](http://www.pcwelt.de/AJEdEX) herunter und entpacken Sie das Archiv etwa nach `~/home/pi/scripts`. Öffnen Sie die Datei `„webcam.sh“` in einem Editor. Am Anfang sehen Sie einen Konfigurationsabschnitt mit mehreren Variablen.

Passen Sie die Pfade für Ihr System an beziehungsweise erstellen Sie die gewünschten Ordner. Das gilt auch für den Wert hinter `„REMOTEPATH=“`, der den Ordner auf Ihrem Server angibt. Damit der automatische Upload funktioniert, muss die Anmeldung beim Server über einen geheimen Schlüssel erfolgen (-> Kasten „SFTP ohne Passwordeingabe“). Starten Sie das Script nun im Terminal:

```
./webcam.sh
```

Standardmäßig legt es die Bilddateien in dem hinter `„PICPATH=“` eingetragenen Verzeichnis ab. Jede Datei trägt das aktuelle Datum und die Uhrzeit im Namen. Außerdem wird die Datei `„index.html“` erstellt, die eine einfache Liste mit Links zu den Bildern enthält. Sie können mit dem Script auch eine `„index.html“` mit Vorschaubildern erstellen und Dateien in den Ordner eines Webservers auf dem Raspberry Pi kopieren. Einzelheiten dazu finden Sie in den Kommentaren im Script. Damit der Upload automatisch erfolgt, rufen Sie `sudo crontab -e` auf. Tragen Sie jetzt im Editor folgende Zeile ein:

```
*/* * * * * /home/pi/scripts/webcam.sh > /dev/null
```

Damit laden Sie alle fünf Minuten ein Bild hoch.

## Videostreams übertragen

Der Raspberry kann auch Live-Videostreams ins Netz übertragen. Die Einrichtung geht mithilfe des Pakets `„RPi-Cam-Web-Interface“` relativ schnell.



**Kamera einschalten:**

Damit das Betriebssystem die Kamera findet, aktivieren Sie das Modul über die „Raspberry Pi-Konfiguration“ und starten das System neu.



**Videostreaming: RPi**

**Cam Control** richtet einen Webserver ein und ermöglicht den Abruf des Livevideos über den Browser. Bewegungserkennung ist ebenfalls möglich.

Laden Sie den Code von Github herunter und starten Sie die Installation:

```
git clone https://github.com/silvanmelchior/RPi_Cam_Web_Interface.git
cd RPi_Cam_Web_Interface
chmod u+x *.sh
./install.sh
```

Das Setup-Script installiert automatisch den Webserver Apache und alle nötigen Tools. Im Fenster „Configuration Options“ legen Sie einen Port für den Apache Server, etwa `„8062“`, so-

wie Benutzername und Passwort fest. Danach rufen Sie die Oberfläche im Browser über die Adresse `„http://localhost:8082“` auf. Über „Camera Setting“ lassen sich die Kameraeinstellungen ändern. Ein Klick auf `„motion detection start“` aktiviert den Bewegungsmelder. Bei Bildänderungen wird automatisch ein Video aufgezeichnet.

Damit der Raspberry Pi aus dem Internet erreichbar wird, benötigen Sie eine Portweiterleitung im DSL-Router ein. Wie das geht, lesen Sie auf Seite 46.

## SFTP ohne Passwordeingabe

**Die meisten Webhoster bieten einen Zugang über SSH und damit auch SFTP.** Dateien lassen sich per SFTP automatisch und ohne Passwort auf einen Server im Internet übertragen, indem Sie sich über einen SSH-Schlüssel authentifizieren. Erstellen Sie über folgenden Befehl einen Schlüssel für SSH auf dem Raspberry Pi:

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

Bestätigen Sie die Vorgabe für den Schlüsselnamen `„~/ssh/id_rsa.pub“` und das Passwort mit der Enter-Taste. Dadurch ist kein Passwort bei der Anmeldung nötig.

Anschließend kopieren Sie den öffentlichen Schlüssel `„id_rsa.pub“` mit folgendem Befehl auf den Server:

```
ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub [benutzer]@[hostname]
```

„[benutzer]“ ersetzen Sie durch Ihren Login-Namen auf dem Server, `„[hostname]“` durch die Internetdomain. Diese Aktion bestätigen Sie mit dem regulären Anmeldepaswort. Starten Sie testweise eine SSH-Sitzung:

```
ssh [benutzer]@[hostname]
```

Mit `exit` beenden Sie die SSH-Verbindung. Danach können Sie SFTP ohne Passwort verwenden.

# Doping für Desktops

Entspannt und geruhsam geht es auf dem Linux-Desktop von Haus aus nicht zu. Der Desktop lädt dazu ein, die eigene Arbeitsumgebung perfekt einzurichten. Hier sind alle Mittel erlaubt, auch der komplette Austausch der Oberfläche.

Von David Wolski

## Hintergrund

### Script für wechselnde Bing-Bilder

Heute bieten Bildschirme eine Menge Platz, die kaum mehr von einem einzigen Programmfenster im Vollbildmodus ausgefüllt wird. Auch ein Hintergrundbild hat wieder einen höheren Stellenwert. Wer hier Abwechslung sucht, kann sich bei Microsofts Suchmaschine Bing.com bedienen. Diese liefert zwar nicht immer gute Suchergebnisse, dafür jeden Tag ein neues und hübsches Hintergrundbild.

Um das täglich neue Hintergrundbild von Bing.com abzuholen, muss man nicht regelmäßig Microsofts Suchmaschine besuchen.

Ein cleverer Python-Entwickler hat die Methode analysiert, nach der Microsoft mit seiner Bing-App unter Windows das Hintergrund abgreift, und diese mit einem Python-Script nachgebaut. Das Script „Bing Desktop Wallpaper Changer“ von <https://git.io/vPDxI> funktioniert in Gnome, Unity sowie in KDE und eignet sich prima dazu, es in der Autostart-Konfiguration der Desktopumgebung unterzubringen.

**So läuft die Einrichtung:** Nach dem Download des ZIP-Archiv der Projektwebseite auf Github über die Schaltfläche „Clone or Download -> Download ZIP“ muss aus dem Archiv nur die Datei „main.py“ entpackt werden. Vor dem ersten Aufruf ist noch manuell ein Check über den Paketmanager nötig, ob das Paket „python-gi“ beziehungsweise „python-gobject“ auf dem Sys-

**Bing als Bildlieferant:** Microsofts Suchmaschine präsentiert täglich neue Bilder, die ein Python-Script abgreift und in Gnome und Unity als Desktop-Hintergrund einrichtet.

**Wechselnder Hintergrund:** Unter KDE erlebte das Python-Script nur den Bilderdownload. Den eigentlichen Wechsel übernimmt die Diashow-Funktion des KDE-Desktops.

tem vorhanden ist. Dieses Paket gibt es in allen Distributionen und ist in Debian und Ubuntu mit dem Befehl

```
sudo apt-get install python-gi
```

in einem Terminalfenster schnell nachgerüstet. Der Aufruf

```
python main.py
```

startet das Script manuell, das nun in den Ordner „~/Pictures/BingWallpapers“ im Home-Verzeichnis das jeweils neue Bild von Bing lädt und als Hintergrund in Gnome und Unity einrichtet. Damit das Script zum Selbstläufer wird, legen Sie einen neuen Autostart-Eintrag fest, was in Unity über den Aufruf der „Startprogramme“ (gnome-session-properties) gelingt. Für Gnome 3 muss auf eigene Faust eine .desktop-Datei im Autostart-Ordner „~/.config/



autostart“ angelegt werden. Die Projektwebseite <https://git.io/vPDxI> liefert dazu eine kurze Anleitung.

**KDE:** In den Systemeinstellungen von KDE legt das Untermenü „Starten und Beenden -> Autostart“ fest, welche Scripts automatisch nach der Anmeldung laufen sollen. Damit auch KDE Plasma 5 die Hintergrundbilder im Wechsel anzeigt, ist noch ein weiterer Schritt nötig. Nach einem Rechtsklick auf den Desktop wählt man „Arbeitsfläche einrichten“ und dann als „Hintergrundbild-Typ“ den Eintrag „Diashow“. Per „Ordner hinzufügen“ nehmen Sie dann noch das Verzeichnis „~/Pictures/BingWallpapers“ auf. Eine Wechselfrequenz kann hier auch festgelegt werden.

## Gnome

### Breeze – im Gewand von KDE

Mit dem Thema „Breeze“ hat sich KDE Plasma 5 recht viele Freunde gemacht. KDE-Fans haben diese Optik in mühevoller Kleinarbeit für Gnome nachgebaut, damit Programmfenster im Stil von KDE erscheinen.

Die Entwicklung des Breeze-Themas für Gnome findet unter <https://git.io/vPyBY> auf Github statt. Zur manuellen Installation liegt dort eine ZIP-Datei über „Clone or Download“ mit allen benötigten Dateien bereit. Zuerst müssen Sie im Home-Verzeichnis mit dem Kommando

```
mkdir ~/.themes
```

oder mit einem Dateimanager den Ordner „themes“ anlegen. In diesen Ordner kommen nun die beiden entpackten Unterverzeichnisse „Breeze-dark-gtk“ sowie „Breeze-gtk“ aus der ZIP-Datei des Themes. Als Nächstes geht es in das Konfigurationswerkzeug `gnome-tweak-tool`, das mittlerweile in vielen Linux-Distributionen mit Gnome-Desktop vorinstalliert ist, so etwa unter Ubuntu Gnome 16.10. Im Tweak-Tool aktiviert der Menüpunkt „Erscheinungsbild -> GTK+“ eines der neuen Breeze-Themen in hellen oder dunklen Farben.

**Frische Brise: Die Optik von KDE Plasma 5 gibt es auch als Thema für Gnome 3. Nach der manuellen Einrichtung der Themen-Dateien aktiviert das `gnome-tweak-tool` das neue Gewand.**



**Tipp:** Auch die KDE-Symbole lassen sich in Gnome nutzen, wenn die Symbolsammlung „oxygen5“ installiert ist. In Ubuntu kann diese der Befehl `sudo apt-get install oxygen5-icon-theme` nachrüsten. Zur Auswahl des Iconthemas dient ebenfalls das `gnome-tweak-tool` mit seinen Einstellungen unter „Erscheinungsbild“.

## Gnome-Erweiterung

### Audioausgabe umschalten

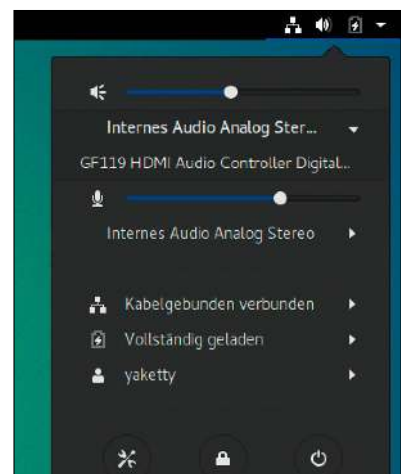
Der eingebaute Audiochip von Notebook (oder Hauptplatine) ist mit seinen Ausgängen nicht mehr die einzige Möglichkeit, Audiosignale auszugeben. Wer zudem Bluetooth-Kopfhörer hat oder den Rechner per HDMI an ein TV-Gerät anschließt, muss das Audiosignal dann auf diese Geräte umleiten.

Die Auswahl des externen oder internen Audiogeräts, das zur Soundausgabe dienen soll, erfolgt üblicherweise über das Programm `pavucontrol`, das zum Umfang von Pulse Audio gehört, in den meisten Distributionen aber noch auf eine nachträgliche Installation wartet. In Gnome gibt es mit einer Erweiterung aber auch einen viel schnelleren Weg, einen verbundenen

**Schnell geschaltet: Mit dieser Erweiterung für Gnome 3 bekommt das Lautsprechersymbol eine weitere Funktion, um zwischen Pulse-Audio-Geräten umzuschalten.**

Bluetooth-Headset oder ein TV-Gerät zu aktivieren: Die Erweiterung „Audio Switcher“ erweitert das bereits vorhandene Soundmenü von Gnome um eine Auswahlliste der angeschlossenen Geräte für Ausgabe und Aufnahme.

Die Installation ist nicht kompliziert und erfolgt im Browser über die Webseite <https://extensions.gnome.org/extension/1092/audio-switcher> durch Umlegen des Schalters und Bestätigung in einer weiteren Abfrage. Die Erweiterung, die auch in der neusten Gnome-Version 3.22 funktioniert, ist dann so-



fort einsatzbereit und zeigt sich nach einem Klick auf das Lautsprechersymbol oben rechts im Gnome-Panel.

## XFCE-Panel

### Minimale Taskleiste als Plug-in

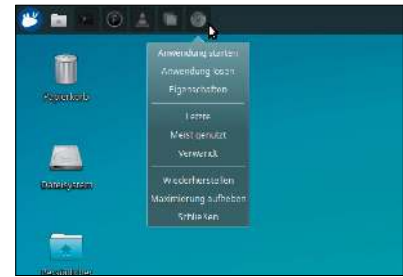
Ein Linux-System mit XFCE-Desktop wie etwa Xubuntu (auf Heft-DVD) macht auch auf älteren Rechnern einen leichten Fuß. Auf diesen Rechnern ist meistens auch der verfügbare Platz auf dem Bildschirm eher knapp. Eine Erweiterung für das Panel von XFCE reduziert die Taskleiste im Stil von Windows auf Programmsymbole, die erstens laufende Programme anzeigen und zweitens angeheftete Starter repräsentieren.

Die Erweiterung „Dockbarx“ verleiht dem Panel von XFCE große Ähnlichkeit zur Windows-Taskleiste, was besonders Umsteigern entgegenkommen dürfte. Aber auch auf kleineren Bildschirmen geht das Konzept von kompakten Symbolen statt Schaltflächen in der Taskleiste auf, da so eine Menge laufender Pro-

gramme in die Leiste passt. Die Installation von Dockbarx als Plug-in für XFCE ist in Xubuntu 16.04/16.10 nicht weiter kompliziert, denn ein PPA (externes Repository) liefert fertige Pakete für diese Systeme. Zur Aufnahme des Repositories und der Installation dienen folgende Befehle:

```
sudo add-apt-repository
    ppa:dockbar-main/ppa
sudo apt-get update
sudo apt-get install xfce4-dock
    barx-plugin
```

Jetzt muss das neue Plug-in noch in das XFCE-Panel aufgenommen werden, was Sie per Rechtsklick darauf und der Option „Leiste -> Leisteneinstellungen -> Objekte“ erledigen. Das Pluszeichen fügt „Dockbarx“ hinzu und die Pfeile bringen die alternative Taskleiste an die gewünschte Position. Die her-



**Symbole statt Schaltflächen: Dockbarx richtet im XFCE-Panel eine Taskleiste im Stil von Windows ein – inklusive einer Funktion zum Anheften und Lösen von Programmsymbolen.**

kömmliche Taskleiste, unter XFCE „Fensterknöpfe“ genannt, kann entfernt werden. Ein Klick auf die Programmsymbole wechselt zwischen den laufenden Fenstern. Mit einem Rechtsklick darf man laufende Programme im Stil von Windows mit „Anwendung anheften“ beziehungsweise „Eigene Starter erstellen“ dauerhaft als Verknüpfung in der Taskleiste behalten.

## Ubuntu und Co

### Budgie-Desktop statt Gnome

Unter den alternativen Desktops, die Gnome 3 ersetzen, aber teilweise darauf aufbauen, hat sich Cinnamon über mehrere Jahre dank Linux Mint etabliert. Mittlerweile gibt es aber eine weitere Interpretation von Gnome, den Budgie Desktop. Im neuen Ubuntu 16.10 (auf Heft-DVD) und auch unter Ubuntu 16.04 LTS ist Budgie jetzt als zusätzliche Arbeitsumgebung verfügbar.

So wie bei Gnome und Unity handelt es sich auch bei Budgie um einen Desktop mit dem GTK3-Framework. Allerdings folgt Budgie einem traditionellen Aufbau, mit aufklappendem Anwendungsmenü und einem Dock (Plank), das auch als Taskleiste dient. Der Gesamteindruck ist der einer überarbeiteten Gnome-Shell. Speicherbedarf und Ansprüche an den Grafikchip fallen etwas geringer aus als bei Gnome

**Neuer Desktop für Ubuntu: Budgie ist eine Interpretation der Gnome-Shell und liegt zur einfachen Installation in einem PPA.**



und Unity. Wer den Desktop zunächst unverbindlich und ohne Installation unter Ubuntu testen möchte, bekommt mittlerweile auch ein Livesystem unter <https://budgie-remix.org> als ISO-Datei zum Download (1,4 GB). Der Aufwand, den neuen Desktop zusätzlich in einem bereits installierten Ubuntu 16.04 oder 16.10 einzurichten, ist ebenfalls vertretbar. Zunächst richten Sie über ein Terminalfenster mit

```
sudo add-apt-repository
    ppa:budgie-remix/ppa
sudo apt-get update
```

das PPA der Budgie-Macher ein. An-

schließend installiert das Kommando `sudo apt-get install budgie-desktop budgie-desktop-common budgie-wallpapers budgie-welcome arc-theme plank` das minimale Set der Budgie-Pakete mit 120 MB Umfang. Ab der nächsten Anmeldung steht Budgie nun im Auswahlmenü oberhalb des Log-in-Felds als alternativer Desktop bereit. Mit einer vorhandenen anderen Arbeitsumgebung gibt es keine Konflikte und Budgie kann auch mit Unity koexistieren. Die Themeneinstellungen wirken sich allerdings auf beide Desktops aus.

## Ubuntu und Co

### Mailbenachrichtigung im Launcher

Für viele Anwender ist ein Mailprogramm obsolet, da sie die Korrespondenz im Browser über einem Webmaildienst abwickeln. Trotzdem muss niemand auf eine Benachrichtigung auf dem Desktop verzichten, wenn eine Mail eingegangen ist.

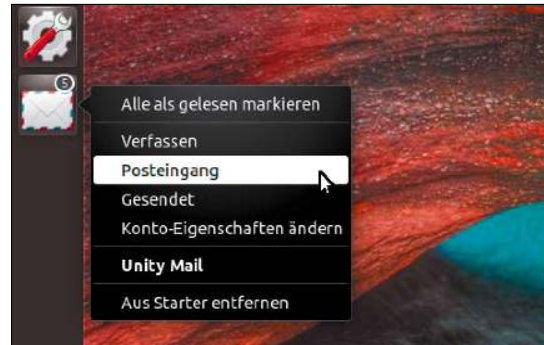
In den Ubuntu-Varianten und anderen Distributionen eignet sich für die meisten Desktopumgebungen das kleine Tool Mail-Notification als Benachrichtigung, das Meldungen auf neue Mails in einem Symbol im Infobereich einblendet.

Mail-Notification kann prinzipiell mit jedem Postfach umgehen, das per POP oder IMAP erreichbar ist. Für Google Mail, Windows Live und Yahoo gibt es auch gleich Voreinstellungen, die eine Einrichtung kurz und schmerzlos machen. In den Ubuntu-Varianten wird das Programm mit dem folgenden Befehl

```
sudo apt-get install mail-notification --no-install-recommends
```

installiert. Der letzte Parameter ist wichtig, damit der Paketmanager nicht das Mailprogramm Evolution mitinstalliert.

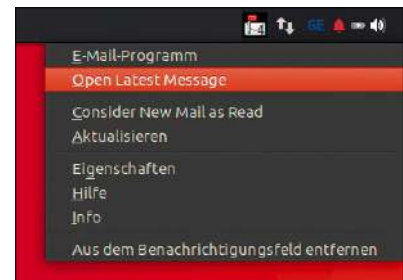
**Sie haben Post:** Auf der Desktopumgebung Unity sorgt das neu aufgelegte Tool Unity-Mail dafür, dass konfigurierte IMAP-Postfächer auf neue Nachrichten überprüft werden.



Auf dem Unity-Desktop von Ubuntu funktioniert Mail-Notification nicht. Hier bietet sich ein anderes Tool an, dessen Entwicklung vor kurzem wieder aufgenommen wurde. Das Programm Unity-Mail ist für den Unity-Desktop maßgeschneidert und liegt für Ubuntu 16.04 und 16.10 in der externen Paketquelle (PPA) des Entwicklers vor. Mit den Kommandos

```
sudo add-apt-repository ppa:robert-tari/main
sudo apt-get update
sudo apt-get install unity-mail
```

integrieren Sie das PPA und installieren das Programm. Zum ersten Start rufen Sie das Tool mit *unity-mail* über die Dash-Übersichtsseite manuell auf und



**Mail-Notification: Das Applet zur Benachrichtigung über neue Mails für die Taskleiste ist in die Jahre gekommen, funktioniert aber noch unter den meisten Desktops.**

beginnen mit der Einrichtung der Mailkonten. Man darf hier mehrere angeben. Künftig startet Unity-Mail automatisch nach der Anmeldung.

## Mate-Reset

### Desktop komplett zurücksetzen

**Der Mate-Desktop ist als Nachfolger von Gnome 2 genauso anpassungsfähig wie dieser, da viele Themes und Panel-Apps portiert wurden. Der Desktop lädt daher unter Linux Mint und Ubuntu Mate 16.10 (auf Heft-DVD) zu Experimenten ein. Dabei kann es passieren, dass Desktop, Leisten, Applets sowie die detailversessenen Effekte von Compiz in keinem funktionierenden Zustand mehr sind oder die grafische Benutzeroberfläche nicht mehr fehlerlos starten will.**

Wenn es einfacher ist, mit einer frischen Standardkonfiguration weiterarbeiten anstatt alle verunglückten Einstellungen manuell rückgängig zu machen, dann hilft ein Reset der Einstellungen zurück zu den vorgegebenen Standards der Distribution. Seine Konfiguration sichert Mate genau wie früher Gnome2 unter „~/config/dconf“, also in einem Unterordner des Home-Verzeichnisses. Wer diesen Ordner in den Orkus wirft, kehrt zur Standardkonfiguration zurück. Und so geht's: Zunächst müssen alle noch

laufenden Programm beendet und der Benutzer abgemeldet sein. Auf dem Anmeldebildschirm geht es dann mit der Tastenkombination Alt-F2 von der grafischen Oberfläche in die textbasierte Konsole, an der Sie sich mit Benutzernamen und Passwort anmelden. In der Shell löscht dann folgender Befehl

```
rm -rf .config/dconf
```

die Mate-Konfiguration. Nach dem Wechsel zurück zur grafischen Anmeldung mit Alt-F7 und einer erneuten Anmeldung meldet sich Mate mit den Standardeinstellungen zurück.

# Linux – zu Befehl!

Keine Frage: Linux-Systeme stemmen die anspruchsvollsten Aufgaben. Manchmal sind es aber die kleinen Dinge, die im IT-Alltag Kopfzerbrechen bereiten. Die Kommandozeile hat dafür schnelle Linderungen und clevere Lösungen parat.

Von David Wolski

## PDF-Dokumente

### Seitenzahlen nachtragen

Heute sind PDF-Dokumente meist für die Anzeige auf Bildschirmen gemacht und Seitenzahlen sind bei mehrseitigen Dokumenten nicht mehr wichtig, denn die Reihenfolge der Seiten kommt schließlich nicht durcheinander. Soll ein PDF-Dokument doch gedruckt werden, dann werden nachträglich Seitenzahlen nötig.

Anstatt die Nummerierung manuell in einem PDF-Editor nachträglich vorzunehmen, kann man diese oft wiederkehrende Aufgabe der Kommandozeile anvertrauen. Es gibt sogar zwei Methoden – einmal per Script und einmal mit dem Programm `pspdftool`, das aber noch selbst kompiliert werden muss.

**Methode 1:** Der Weg per Script verlangt die Tools `ghostscript`, `grep`, `pdftk` und `enscript`, die in allen verbreiteten Linux-Distributionen zur einfachen Installation per Paketmanager in deren Standard-Repositories liegen. In Debian, Ubuntu und Co. installiert der Befehl

**Durchnummeriert:** Wenn immer wieder mal PDFs ohne Seitenzahlen anfallen, dann gibt es mehrere Methoden, nachträglich eine Seitennummerierung per Script zu erzeugen.

```
sudo apt-get install ghostscript
pdftk encscript
```

die benötigten Pakete. Als nächstes erstellt man mit einem Texteditor eine Script-Datei namens „pdfnummern.sh“ und trägt dort den Inhalt des kurzen Listings (siehe Kasten „Listing“) ein. Wer das Listing nicht abtippen mag, findet die fertige Script-Datei auch auf Heft-DVD. Als nächstes muss die neue Datei noch mit `chmod +x pdfnummern` ausführbar gemacht werden. Ab jetzt lässt sich mit dem Befehl `pdfnummern Beispiel.pdf` eine PDF-Datei im gleichen Verzeichnis mit Seitennummern in einer rechtsbündigen Kopfzeile versehen. Die resultie-

rende Datei erhält den Namenszusatz „\_nummeriert“.

**Methode 2:** Einen einfacheren Weg ohne Script stellt das Programm `pspdftool` bereit, dessen Quellcode auf <https://sourceforge.net/projects/pspdftool> als tar.bz2-Archiv zum Download liegt. Nach dem Entpacken des Archivs in ein beliebiges Verzeichnis muss man das Programm kompilieren. Dazu braucht es aber nicht viel.

In Debian, Ubuntu und Derivaten installiert der Befehl

```
sudo apt-get install build-essential
```

die Werkzeuge zum Kompilieren des Codes. Im Verzeichnis des entpackten Quellcodes gibt man nun nacheinander die Befehle

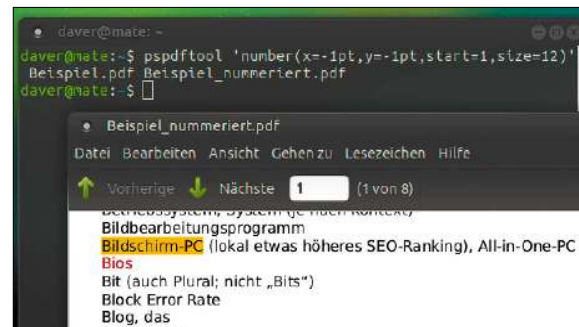
```
./configure
```

```
make
```

sowie

```
sudo make install
```

ein. Jetzt ist `pspdftool` einsatzbereit und fügt an eine PDF-Datei namens „Beispiel.pdf“ mit dem Aufruf `pspdftool 'number (x=-1pt,y=-1pt,start=1,size=12)' Beispiel.pdf Beispiel_nummeriert.pdf` die Seitenzahlen in einer Fußzeile ein.



### Listing: Seitenzahlen für PDFs

```
#!/bin/bash
input="$1"
output="${1%.pdf}_nummeriert.pdf"
pagenum=$(pdftk "$input" dump_data | grep "NumberOfPages" | cut -d":" -f2)
enscript -l1 --header='||Seite % von %=' --output - < <(for i in
$(seq "$pagenum"); do echo; done) | ps2pdf - | pdftk "$input" multi
stamp - output $output
```

## Paketverwaltung neu und alt

### apt und apt-get

Das Kommandozeilentool zur Paketverwaltung in Debian und allen seinen Abkömmlingen ist das bekannte apt-get. Ab Debian 8, Ubuntu 14.04 und Mint 17 gibt es dafür und für andere Befehle des Paketmanagers einen Nachfolger, der schlicht mit apt aufgerufen wird. Der neue Befehl apt ist mit seinen Parametern aber nicht einfach synonym mit apt-get.

Für die folgenden Aufgaben ist das neuere apt mit seinem erweiterten Funktionsumfang die bessere Wahl – nicht nur, weil der Aufruf weniger Tipparbeit bedeutet.

**Paketlisten aktualisieren:** Während das Kommando `sudo apt-get update` immer sämtliche Paketlisten mit den serverseitigen Repositories abgleicht, arbeitet der Befehl

```
sudo apt update
```

schneller, da er nur noch jene Quellen neu abgleicht, die einer Aktualisierung bedürfen. Zudem zeigt apt anschließend gleich an, wenn für viele Pakete neue Versionen in den Onlinequellen bereitliegen.

**Pakete installieren und aktualisieren:** Bei den beiden Befehlen

```
sudo apt dist-upgrade
```

```
sudo apt install [Paket]
```

zeigt der Paketmanager im Terminal einen Fortschrittsbalken während der Installation der Pakete an.

**Lokale Pakete installieren:** Es kommt vor, dass ein einzelnes lokal heruntergeladenes DEB-Paket installiert werden soll, das aber wiederum andere Pakete als Abhängigkeit braucht. Die Auflösung dieser Abhängigkeiten kann apt jetzt mit

```
sudo apt / [Pfad] / [Paket].deb
```

übernehmen. Dabei installiert apt die anderen benötigten Pakete selbständig nach. Wichtig ist es, dabei immer den vollständigen Pfad zum DEB-Paket anzugeben, andernfalls funktioniert dieser Befehl nicht.

## Kaputte SSH-Verbindung

### Session beenden

Bricht eine SSH-Verbindung ab, weil etwa ein WLAN nicht mehr erreichbar ist oder der Provider keine stabile Verbindung liefert, dann bleibt die geöffnete SSH-Session in einem Terminalfenster komplett hängen. Das Terminalfenster reagiert nicht mehr auf Eingaben.

Das Terminalfenster zu schließen, scheint der einzige Weg, die hängende SSH-Verbindung zu beenden. Es gibt aber noch eine sanftere Methode: In der SSH-Session gibt man die Return-

Taste ein, gefolgt von den Zeichen „~.“ (ohne Anführungszeichen) und schon ist SSH geschlossen. Dabei ist es unerheblich, ob der SSH-Server noch reagiert und erreichbar ist, denn diese Steuerzeichen beeinflussen den eigentlichen SSH-Client. Es gibt noch weitere, aber seltener benötigte Steuerzeichen, welche die Eingabe der Sequenz „~.“ und „~?“ im Terminalfenster auflistet.

**Hinweis:** Mit Putty unter Windows funktionieren diese Escape-Kommandos standardmäßig nicht.

**Aussteiger:** Der SSH-Client im Terminal kann über Escape-Sequenzen, die stets mit einer Tilde (~) beginnen, immer unterbrochen werden – selbst wenn die Verbindung nicht mehr reagiert.

```

dave@raspb:~$ ~.
Supported escape sequences:
~. - terminate connection (and any multiplexed sessions)
~B - send a BREAK to the remote system
~C - open a command line
~R - request rekey
~V/v - decrease/increase verbosity (LogLevel)
~Z - suspend ssh
~# - list forwarded connections
~S - background ssh (when waiting for connections to terminate)
~? - this message
~- - send the escape character by typing it twice
(Note that escapes are only recognized immediately after newline.)

```

## Dateiverwaltung

### Führender Bindestrich

Es gibt ein Sonderzeichen in Datei- und Verzeichnisnamen, das in der Shell für Ungemach sorgt, wenn es am Anfang eines Namens vorkommt. Ist das erste Zeichen eines Namens der Bindestrich, dann ist dieses Dateiojekt mit Terminalbefehlen nur schwer zu fassen. Nach Experimenten mit Scripts und Befehlen sind solche Dateinamen gar nicht selten.

Ein Bindestrich ist das übliche Signal für Optionen und Parameter. Terminalkommandos interpretieren dieses Zeichen deshalb nicht als Bestandteil des

Dateinamens. Es nützt auch nichts, den Dateinamen in Anführungszeichen zu setzen oder mit einem Backslash (\) als Sonderzeichen auszuweisen. Stattdessen muss eine andere Notation dem jeweiligen Kommando mitteilen, dass tatsächlich ein Dateinamen mit Bindestrich folgt: Zwei aufeinanderfolgende Bindestriche zeigen einem Befehl wie „rm“ oder „mv“ an, dass alle Zeichen dahinter keinesfalls ein Parameter sind. Eine Datei namens „-test“ wird also mit dem Kommando

```
rm -- -test
```

erfolgreich gelöscht.

```

yaketty@yak:~$ ls
yaketty@yak:~$ rm -test
rm: Ungültige Option -- t
Versuchen Sie „rm ./-test“, um die Datei '-test' zu entfernen.
„rm --help“ liefert weitere Informationen.
yaketty@yak:~$ rm -- -test

```

**Befehle gegen den Strich:** Eine Datei, deren Namen mit Bindestrich beginnt, braucht eine Sonderbehandlung in der Kommandozeile.

# Hardware ohne Hindernis

Intels sechste Generation der Core-i-CPU's läuft auf einem Ubuntu 16.04 mit Langzeitsupport dank frischer Treiber ein Stück besser. Außerdem geht es in den Hardwaretipps um die Entflechtung von Kabeln und USB-Standards.

Von David Wolski

## Intel-Treiber

### Unterstützung für Ubuntu

**Ein Problem bei Distributionen wie Ubuntu 16.04 mit Langzeitsupport ist, dass Kernel und damit Treiber sehr lange bei einer älteren Version bleiben. Bei Ubuntu 16.04 wird erst das zweite Punkt-Release im Februar 2017 neue Treiber bringen. Gerade bei aktueller Intel-Hardware ist es aber von Vorteil, möglichst frische Treiber einzusetzen.**

Für Ubuntu 16.04 LTS und Fedora 24 stellt Intel ein Updatetool bereit, das diese Distributionen auf einem vergleichsweise einfachen Weg mit dem neuesten Intel-Grafikstack ausstattet. Das „Intel Graphics Update Tool“ ist ein Installationsprogramm für fortgeschrittene Anwender zum Austausch von Systembibliotheken gegen neuere Versionen von Intel und richtet für diesen Zweck neue Repositories ein. Auf

der Seite <https://01.org/linuxgraphics/downloads/intel-graphics-update-tool-linux-os-v2.0.2> steht das Tool zum Download als DEB- und RPM-Paket jeweils für 32 Bit und 64 Bit zur Verfügung. Die Installation in Ubuntu erfolgt über das Werkzeug gdebi oder über den Punkt „Software-Installation“ im Downloaddialog des Browsers. Mittels des Befehls

```
wget --no-check-certificate
https://download.01.org/gfx/RPM-
GPG-KEY-ilg-4 -O - | sudo apt-key
add -
```

müssen Sie dann noch manuell der Schlüssel für das Intel-Repository installieren. Als Nächstes erfolgt der Aufruf des Tools mit *intel-linux-graphics-update-tool*, woraufhin das sudo-Passwort abgefragt wird. Die weitere Installation erfolgt automatisch.

### Troubleshooting nach Problemen:

Es empfiehlt sich, über „Report“ im Anschluss das Log aller neu installierten und aktualisierten Pakete auszugeben und per Kopieren und Einfügen in eine Textdatei zu sichern. Denn es ist nicht auszuschließen, dass die neuen Treiber mehr Probleme verursachen, als sie beheben. Um in Ubuntu wieder zu den mitgelieferten Intel-Treibern zu wechseln, muss man das Intel-Repository `„/etc/apt/sources.list.d/intellinux-graphics.list“` entfernen und nach Aktualisierung der Paketlisten die neuen Pakete von Intel einzeln mit `sudo apt-get install -reinstall [Paketname]` wieder auf den alten Stand bringen.

## Kabel verstaubt

### Stromkabel und Netzteile

**Immer mehr Peripherie befindet sich außerhalb des PCs, die auf dem Schreibtisch zunehmend einem Oktopus gleicht. Nicht besser ist die Lage unter dem Schreibtisch, wo Mehrfachsteckdosen und zahlreiche Netzteile hausen.**

Zwar bändigen Geduld und Kabelbinde auch den schlimmsten Kabelsalat. Wer aber wechselnde Geräte anschließen muss, benötigt leicht zugängliche Kabel, Anschlussmöglichkeiten und Steckerleisten. Als oben offener Kabelkanal, der sich an der Rückseite eines



**Frische Treiber für Intel-Chips: Das „Intel Graphics Update Tool“ richtet neue Systembibliotheken in Ubuntu 16.06 und Fedora 25 ein.**

Tischs platzsparend, stabil und weitgehend unsichtbar anbringen lässt, leisten dezente und verschleißbare Kunststoffboxen von Allibert gute Dienste. In diese rechteckige Box passen eine schaltbare Steckerleiste mit bis zu sechs Anschlüssen, Netzteile, Access Points und überschüssige Kabellängen. Im Versandhandel kommen Boxen auf 14,50 Euro (<http://amzn.to/2cWVd66>) und sind damit deutlich günstiger als die Kabelboxen anderer Hersteller.



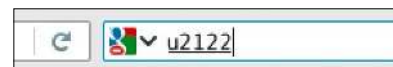
**Tief versenkt: Kabelboxen schützen vor Staub und lassen unansehnliche Stolperfallen, Netzteilsammlungen, Steckerleisten und Access Points unkompliziert verschwinden.**

## Tastatur Beliebige Zeichen eingeben

**Wenn auf der Tastatur eine Taste wegen eines Defekts nicht mehr funktioniert, ist es in einem Linux-System immer noch möglich, das benötigte Zeichen einzugeben. Und zwar über manuell eingegebene numerische Zeichencodes. Diese Methode ist auch praktisch, um hin und wieder Zeichen einzugeben, die nicht auf der Tastatur vertreten sind.**

Generell Zeichen lassen sich nicht nur über die entsprechenden Tasten eingeben, sondern auch über ihren zugehörigen Code. In einer Linux-Konsole (tty) ist dazu der dezimale Ascii-Code eines Zeichens nötig, der bei gedrückter Alt-Taste über den Tastenblock eingegeben wird. Eine Übersicht aller Ascii-Zeichencodes findet sich auf [www.asciitable.com](http://www.asciitable.com). Auf dem Desktop ist der Weg ein anderer: In GTK-

Anwendungen, wie sie in Gnome, Unity, Mate und XFCE vertreten sind, drückt man die Tasten Strg-Umschalt-U gleichzeitig, worauf sich ein unterstrichenes „u“ zeigt und dann den Unicode-Zahlencode eines Zeichens erlaubt. Die Codes aller Unicode-Zeichen zeigen jeweils die Untertabellen auf [www.unicode.org/charts](http://www.unicode.org/charts). Wieder anders verhält sich KDE mit Qt-Programmen, das diese Tastaturabkürzung nicht kennt. In KDE gibt es deshalb die Zeichentabelle kchaselect zur Zeichenauswahl, die der Ausführungsdialog (Alt-F2) bei Bedarf aufruft.



**Zeichensprache: In Programmen mit GTK-Oberfläche, hier Firefox, dient die Tastenkombination Strg-Umschalt-U dazu, direkt Unicode einzugeben.**

## Typologie USB 3.1

### Anschlüsse erkennen

**Die Spezifikationen der unterschiedlichen, nicht immer komplett kompatiblen USB-Standards bilden inzwischen einen ganzen Zoo. Ports, Kabel, Endgeräte verstehen nicht jeden Standard und schalten schlimmstenfalls eine langsamere Übertragungsgeschwindigkeit oder laden angeschlossene Geräte sehr gemächlich.**

Bis USB 3.0 war die Identifizierung eines Ports noch einfach. USB 2.0 hat schwarze Ports an Hauptplatine oder Notebook und USB 3.0 ist durch die blauen Anschlüsse einfach auszumachen. Das ändert sich mit USB 3.1 und einer ganzen Subspezies neuer Anschlüsse. Damit aktuelle Geräte mit dem USB-3.1-Standard dessen Fähigkeiten optimal nutzen, müssen sie am richtigen Port hängen und verlangen passende Kabel. USB 3.1 erlaubt Über-

**Der Zoo von USB-C: Dies sind die offiziellen Logos neben USB-Ports gemäß Intel-Empfehlung. An Power-Delivery-Ports sind die Angaben der Standards aber oft schwer zu erkennen.**



tragungsraten bis zu zehn GBit/s, bis zu 100 Watt Leistung zum Aufladen von angeschlossenen Geräten sowie eine Kombination mit dem Standard Displayport für Grafiksignale.

Neben den Ports verraten Logos und Beschriftungen, wozu ein Anschluss fähig ist: USB-3.1-Ports mit bis zu fünf GBit/s tragen ein Superspeed-Logo, jene mit zehn GBit/s die Bezeichnung „10“. Gibt der Port bis zu 100 Watt ab, dann ist die Beschriftung in ein Batterielogo eingefasst. Ein stilisiertes „DP“ rechts neben dem Port gibt an, ob der Anschluss zudem ein Display-

port ist. Linux-Anwender mit neuer Hardware dieser Art sollten darauf achten, einen Kernel ab 4.6 einzusetzen, da ab dieser Version die Unterstützung für USB 3.1 große Fortschritte gemacht hat.

**Vorsicht mit Kabeln:** Es gibt bei günstigen USB-C-Kabeln enorme Qualitätsunterschiede. Nur bei ausreichender Abschirmung stehen schnelle Datentraten zur Verfügung. In einer Liste auf Google Docs sammelt ein Google-Entwickler empirische Daten zu Kabeln verschiedener Hersteller (<https://goo.gl/hV9VNV>).

# Ausgefeilte Anwendungen

Webmail und eine sichere Verschlüsselung mit GPG schließen sich dank einer Browsererweiterung nicht aus. Zudem werfen die Softwaretipps einen Blick auf Grafikprogramme aus der Sicht von Umsteigern, die Photoshop gewohnt sind.

Von David Wolski

## GPG

### Verschlüsseln mit Mailvelope

Im Mailprogramm Thunderbird macht die Erweiterung Enigmail die Nutzung von GPG recht einfach. Viele Anwender nutzen aber kein Mailprogramm mehr, sondern im Browser einen Webmailer wie Google Mail, GMX, Web.de oder eine selbst gehostete Lösung. Auch dort funktioniert GPG-Verschlüsselung.

Das KDE-Dienstprogramm Kpgp leistet gute Dienste zur Schlüsselverwaltung und zur Ver- und Entschlüsselung von Texten im integrierten Editor. Mailinhalte müssen per Kopieren und Einfügen zwischen dem Kpgg-Texteditor und dem Webmailer im Browser übertragen werden. Für gelegentliche Nutzung ist diese Lösung ausreichend, zumal Kpgg nicht nur unter KDE, sondern auch in anderen Desktopumgebungen gut funktioniert.

Kommt GPG regelmäßig zum Einsatz, wird der Weg über Kpgg zu umständlich und eine andere Lösung bietet sich an: Anwender, die Mail vorwiegend im Webbrowser erledigen, bekommen mit Mailvelope eine Browsererweiterung zur einfachen Handhabung von GPG. Mailvelope liegt für Firefox, Chrome und Chromium und darauf aufbauenden Browsern wie Vivaldi vor, ist Open Source und läuft nur lokal, so dass eine Punkt-zu-Punkt-Verschlüsselung gegeben ist. Vorkonfiguriert sind unter anderem die Dienste Google Mail, Yahoo, Outlook.com, Web.de und GMX.

Sicher verschlüsselt mit Mailvelope: Die Browsererweiterung blendet in den unterstützten Webmail-Diensten eine Schaltfläche ein, die einen Editor für GPG-verschlüsselte Mails aufruft.



Der erste Schritt ist die Installation von Mailvelope in Firefox oder Chrome/Chromium über <https://www.mailvelope.com/de>. Mailvelope zeigt sich dann als neues Symbol in der Menüleiste und erwartet über den Menüpunkt „Optionen“ die Konfiguration der eigenen Schlüsselpaare sowie der öffentlichen Schlüssel der Kontakte. Weil es sich um eine Browsererweiterung handelt, darf Mailvelope nicht selbst auf den GPG-Speicher des Linux-Systems mit den vorhandenen GPG-Schlüsseln zugreifen; alle gewünschten Schlüssel müssen manuell als Ascii-Datei oder über einen öffentlichen Schlüsselservers importiert werden.

**Tipp:** Vorhandene Schlüssel und auch den eigenen privaten Schlüssel von GPG können die Programme Seahorse (Gnome, Unity und Kpgg) als Ascii-Datei exportieren. Beide Programme sind in den verbreiteten Linux-Distributionen über den Paketmanager verfügbar und Seahorse ist in Ubuntu vorinstalliert. Wer noch kein eigenes

Schlüsselpaar hat, erstellt dieses mit Mailvelope unter „Optionen -> Einrichten“. Ein Assistent hilft auf der nächsten Seite sowohl beim Erstellen des Schlüssels als auch beim Import von vorhandenen Schlüsseln.

Um jetzt eine Mail an einen Empfänger zu senden, dessen öffentlicher Schlüssel bereits importiert ist, geht man in der Weboberfläche des Maildienstes auf den Verfassen-Knopf. Im Fenster der neuen Nachricht taucht jetzt auch eine neue Schaltfläche zum Verschlüsseln von Nachrichten auf. Ein Klick darauf öffnet ein neues Fenster mit einem Editor, in dem sich im Feld „Empfänger hinzufügen“ die möglichen Empfänger anhand der bekannten Schlüssel auswählen lassen. Genauso einfach klappt die Entschlüsselung empfangener Nachrichten.

**Mailvelope 1.5.2:** Browsererweiterung für GPG/Open PGP in Firefox, Chrome/Chromium; Installation über <https://www.mailvelope.com/de>.

## Chrome/Firefox

### Rechtschreibung im Griff

**Browser wie Chrome/Chromium und Firefox haben eine Rechtschreibprüfung an Bord, die zumindest die größten orthografischen Fehler erkennt. Nicht erkannte, aber korrekte Wörter nimmt ein Rechtsklick darauf in das Benutzerwörterbuch auf. Diese Einträge lassen sich auch später noch bearbeiten oder löschen.**

In Chrome/Chromium ist eine Bearbeitungsfunktion für das Benutzerwörterbuch hinter einigen Menüpunkten versteckt.

Auf der Einstellungsseite geht es ganz unten auf „Erweiterte Einstellungen anzeigen“, daraufhin in die „Sprach- und Eingabeeinstellungen“ und auf „Benutzerdefiniertes Wörterbuch zur Rechtschreibprüfung“. Hier kann man bestehende Einträge löschen



**Benutzerwörterbuch:** In den Browsern Chrome/Chromium gibt es ein Menü für eigene Wörtersammlungen. In Firefox muss die Datei „persdict.dat“ bearbeitet werden.

oder neue hinzufügen. Das eigene Wörterbuch arbeitet übrigens unabhängig von der gerade gewählten Sprache für die Rechtschreibprüfung.

Etwas komplizierter ist die Lage bei Firefox, denn der Browser bietet auf das Benutzerwörterbuch keinen einfachen Zugriff per Menü. Stattdessen muss man selbst mit einem Texteditor

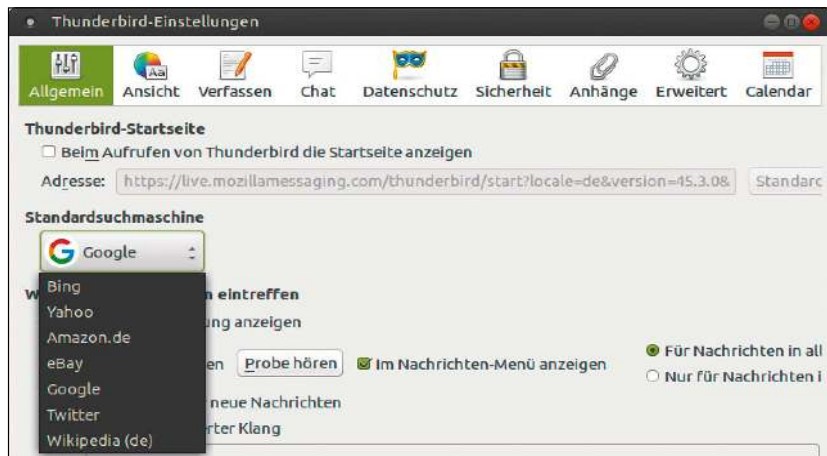
die Datei „persdict.dat“ im eigenen Profildrner von Firefox bearbeiten. Es gibt aber immerhin einen direkten Weg in diesen Ordner: Über das Einstellungsmenü und das Hilfe-Symbol geht es über „Informationen zur Fehlerbehebung -> Profilverzeichnis -> Ordner öffnen“ direkt mit dem Standard-Dateimanager in das Profilverzeichnis.

## Thunderbird-Suche

### Google als Suchmaschine einbinden

**Die Standardinstallation von Thunderbird liefert für die Websuche per Rechtsklick auf ein Wort allerlei Suchmaschinen wie Bing und Yahoo. Google, die weiterhin beliebteste Suchmaschine, ist aber nicht vertreten.**

Es ist nicht ausgeschlossen, aber erstaunlich umständlich, eine weitere Suchmaschine in Thunderbird zu ergänzen. Zunächst ist es nötig, mit einem Dateimanager oder in der Shell in den Profildrner von Thunderbird zu gehen, der sich standardmäßig unter „~/thunderbird/[Zeichenkette].default“ befindet. Analog zu Firefox erreichen Sie den genauen Pfad auch über das Hilfe-Symbol im Einstellungsmenü unter „Informationen zur Fehlerbehebung“. Im Profildrner erstellen Sie nun das neue Unterverzeichnis „searchplugins“. In dieses Verzeichnis muss bei geschlossenem Firefox die



**Google ergänzen:** Damit Thunderbird den neuen Eintrag unter den Suchmaschinen anzeigt, ist eine Ergänzung des Profils mit einer XML-Datei erforderlich.

XML-Datei von <https://bwinton.latte.ca/Work/google.xml> abgelegt werden, die den Eintrag für Google bereitstellt. Damit nicht genug: Damit der neue Eintrag aktiv wird, ist es noch zwingend notwendig, die Dateien „search.json“ und „search.json.mozlz4“ im Profildrner zu löschen (falls vorhan-

den). Denn diese Dateien enthalten als Zwischenspeicher die Konfiguration der Suchmaschinen und Thunderbird wird diese beim nächsten Start neu erstellen. Sind die Dateien gelöscht, dann taucht nun unter „Einstellungen -> Allgemein“ Google unter den Standard-Suchmaschinen auf.

## Libre Office Calc

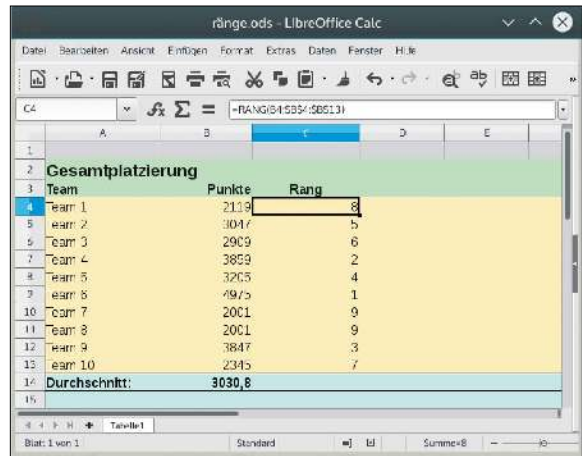
### Einen Rang berechnen

Mehrere Mitarbeiter oder Teams sammeln Umsätze oder Punkte in einem Wettbewerb, die es nun in einer Calc-Tabelle auszuwerten gilt. Wer ist Spitze, wer Mittelmaß? Diese Analyse geht auch ohne neue Sortierung der Spalten – mit einer Auswertung per Formel.

Zur Auswertung einer Punktzahl bei mehreren Teilnehmern bietet Libre Office Calc die Funktion „RANG()“ an, die einen Einzelwert mit einer Matrix an Werten vergleicht und damit einen Rang ermittelt. Stehen in einer Beispieltabelle die Punkte eines Teams in der Spalte B, von Zelle B4 bis Zelle B13, so kommt nun in die Spalte C rechts daneben folgende Formel, angefangen bei C4:

`=RANG(B4; $B$4: $B$13)`

Auswertung von Ranglisten: Anstatt der Neusortierung der Tabelle anhand der Punktzahl in Spalte B kann die Funktion „RANG()“ die Berechnung der Rangfolge übernehmen.



Der erste Parameter ist die Punktzahl des Teams, die Matrix der Punkte aller Teams ist fix durch `$B$4: $B$13` referenziert.

Mit der Maus markiert man nun die Zelle C4 und zieht die Formel in der Spalte C bis zum letzten Team herun-

ter. Die Spalte zeigt jetzt für jedes Team dessen Rang an, ohne Neusortierung der gesamten Tabelle. Diese Methode ist dann unentbehrlich, wenn die ursprüngliche Reihenfolge der Tabelle – etwa alphabetisch – bei der Auswertung bestehen bleiben soll.

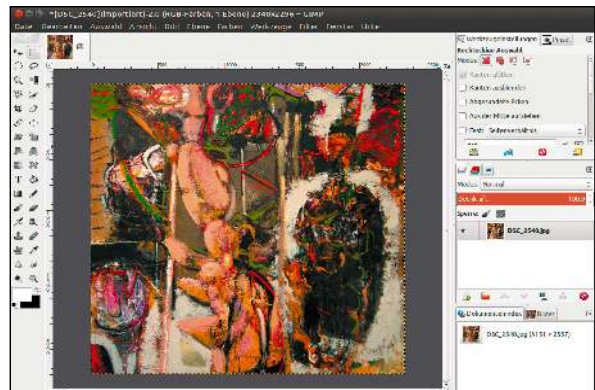
## Gimp-Oberfläche

### Photoshop-Symbole

Natürlich sind die Fähigkeiten der Grafikbearbeitung Gimp beeindruckend. Das Programm entwickelt sich aber nur langsam weiter, und wer Adobe Photoshop gewohnt ist, wird mit Gimp nicht auf Anhieb warm werden. Es gibt aber Möglichkeiten, Gimp mehr Ähnlichkeiten zu Adobe Photoshop zu verpassen.

Das Themenpaket Gimp Ps begann als kleine Sammlung an Konfigurationsdateien, um die von Photoshop bekannten Tastenkombinationen und Symbole unter Gimp einzurichten. Die Anpassungen umfassen mittlerweile auch die Aufteilung und das farbliche Erscheinungsbild der Oberfläche sowie die Reihenfolge der Werkzeuge. Gimp Ps liegt auf Github (<https://github.com/doctormo/GimpPs>) und zur vereinfachten Installation gibt es ein Installations-Script. Um die Anpassungen in Gimp per Script zu übernehmen, ist

Grafikbearbeitung Gimp im Gewand von Adobe Photoshop CS: Open-Source-Enthusiasten dürfte dies kaum gefallen, umso mehr aber Umsteigern, die Photoshop gewohnt sind.



zuerst die Installation der Programme curl, wget und git Voraussetzung, die es in allen Distributionen gibt und die in Debian/Ubuntu/Mint über den Befehl `sudo apt-get install curl wget git` schnell installiert sind. Das Installations-Script ist im ZIP-Archiv „<https://github.com/doctormo/GimpPs/archive/master.zip>“ enthalten und findet sich nach dem Entpacken im Unterverzeichnis „GimpPs-master/tools“. Das Kommando `bash install.sh`

startet das Script, wobei Gimp vorher geschlossen werden muss. Die Änderungen betreffen nur das aktuelle Benutzerkonto und das Script schreibt nur in den versteckten Ordner „`~/gimp-2.8`“, in dem sich die Gimp-Konfiguration befindet.

Übrigens legt das Script selbständig ein Backupverzeichnis an, das sich unter „`~/gimp-2.8.backup.[Zeitstempel]`“ findet und beim Zurückkopieren die vorherigen Gimp-Einstellungen wiederherstellt.

## Bildbetrachter

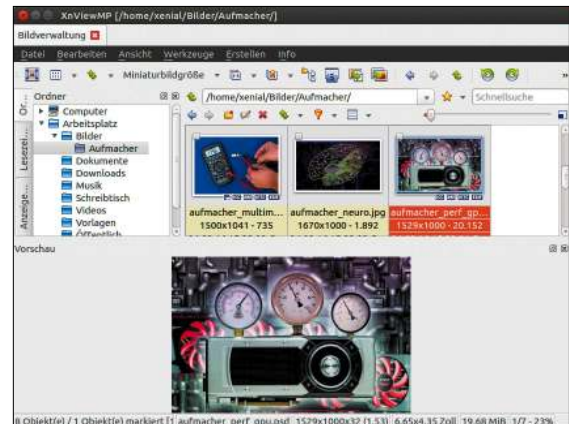
### PSD-Dateien mit falschem Farbraum

Das PSD-Format von Adobe Photoshop begegnet auch Linux-Anwendern, die mit Webentwicklung oder Publishing zu tun haben. Seit einiger Zeit ist das Format daher auch Linux-Programmen wie den Grafikbetrachtern Gwenview und Okular sowie der Grafikbearbeitung Gimp bekannt. Es gibt aber PSD-Dateien, an denen alle diese Programme scheitern.

Generell haben Linux-Programme Probleme mit PSD-Dateien im CMYK-Modus, wie er im professionellen Publishing und in der Druckvorstufe bevorzugt wird. Mit Photoshop gestaltete PSD-Bilder lassen sich mit den verbreiteten Linux-Programmen aber nur öffnen und betrachten, wenn sie im RGB-Farbraum vorliegen.

Anderenfalls melden diese entweder ein ungültiges Format oder einen unbekanntes Farbraum – oder zeigen schlicht eine schwarze Fläche. Eine vorzugsweise ältere Photoshop-Versi-

**Keine Zicken mit CMYK: Xnview MP (Multiplattform) ist einer der wenigen Bildbetrachter, der unter Linux mit Photoshop-Dateien mit CMYK-Farbraum umgehen kann.**



on in Wine öffnet diese Dateien natürlich auch problemlos unter Linux. Es gibt aber auch den Grafikbetrachter Xnview MP, der PSD-Dateien mit CYMK-Farbraum anzeigt. Das Freewareprogramm liegt unter [www.xnview.com/de/xnviewmp](http://www.xnview.com/de/xnviewmp) als DEB-Paket und als universelle ausführbare Binary auch für Linux bereit. Xnview MP verlangt auf einem Linux-System nach dem Decoder Gstreamer. Unter Debian, Ubuntu und Mint ist dieser mit dem Befehl `sudo apt-get install`

`gstreamer0.10-x` zu installieren und anschließend das DEB-Paket von Xnview MP: `sudo dpkg -i [Paketname]` Xnview MP kann PSD-Dateien auch in andere Formate konvertieren. Der entsprechende Menüpunkt ist unter „Werkzeuge -> Exportieren“ zu finden.

**Xnview MP 0.81:** Bildbetrachter und Konverter, Freeware, zur persönlichen Nutzung kostenlos. Download von DEB-Paketen und Binaries unter [www.xnview.com/de/xnviewmp](http://www.xnview.com/de/xnviewmp) (51 MB).

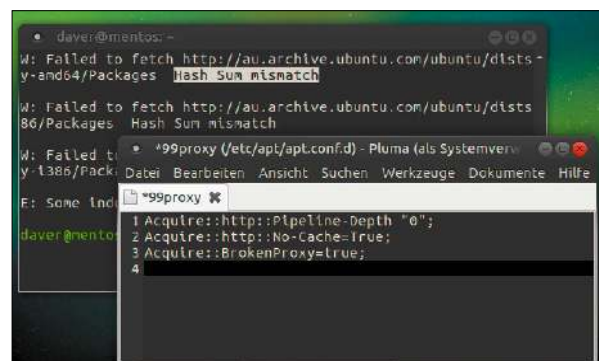
## Debian/Ubuntu

### „Hash Sum Mismatch“ statt Aktualisierung

Es kommt vor, dass sich Systeme mit Debian, Ubuntu, Mint oder Raspbian partout nicht aktualisieren lassen wollen. Stattdessen zeigt der Paketmanager in der Kommandozeile bei jede Eingabe von `apt-get` die Fehlermeldungen „Badsig“ und „Hash Sum Mismatch“ an und kann die Paketlisten nicht mit den Onlinequellen abgleichen.

Auslöser des Fehlers ist meist ein Proxyserver im lokalen Netzwerk oder auch ein transparenter vorgeschalteter Proxy zur Lastverteilung auf Seiten des Internetproviders. Als Zwischenspeicher ändert dieser einige subtile Merkmale von Antwortheadern, wie etwa die Zeitstempel. Eine Reihe von Optionen in

**Proxy-Pannen umgehen: Die Paketverwaltung von Debian und Ubuntu reagiert recht empfindlich auf Änderungen im Antwortheader durch vorgeschaltete Proxyserver.**



der Konfiguration des Paketmanagers APT können für ein unproblematisches Zusammenspiel mit Proxyservern sorgen. Zuerst öffnen Sie dazu einen beliebigen Texteditor mit root-Berechtigungen beziehungsweise über `sudo -H gedit` In die neue Datei kommen nun die folgenden drei Zeilen:

```
Acquire::http::Pipeline-Depth 0;
Acquire::http::No-Cache true;
Acquire::BrokenProxy true;
```

Anschließend speichern Sie die Datei als „`/etc/apt/apt.conf.d/99proxy`“.

Bei der nächsten Aktualisierung der Paketquellen mit dem Kommando `sudo apt-get update` kommen dann die Checksummen korrekt an.

# Leserbriefe

Haben Sie Fragen zum Heft oder möchten Sie uns Ihre Meinung dazu mitteilen? Schreiben Sie bitte an [linux@it-media.de](mailto:linux@it-media.de) oder per Post an Redaktion LinuxWelt, IT Media, Gotthardstr. 42, 80686 München. Von den vielen Zuschriften können wir nur eine Auswahl veröffentlichen. Sinnwahrende Kürzungen behalten wir uns vor.

## Gescheiterte Installation von Linux Mint

*Seit Wochen versuche ich, Linux Mint auf meinem neuen Notebook zu installieren. Das Notebook Lenovo Thinkpad L560 ist im April 2016 erschienen und hatte ursprünglich Windows 7 vorinstalliert. Beim ersten Installationsversuch mit Linux Mint 17.3 gab es beim Booten des Livesystems Fehlermeldungen wie „unknown controller version...“ oder „TPM error“. Das jüngste Mint 18 meldete nach sehr langer Startzeit, dass Cinnamon abgestürzt sei.*

**Hubert H., per Mail**

Das **Lenovo Thinkpad L560** ist ein Notebookmodell mit Intel Skylake. Linux Mint 17.3 ist schlicht zu alt für diese sechste Generation der neuesten Intel-Core-Serie. Erst seit Ubuntu 16.04.1 gibt es im Linux-Kernel brauchbare, allerdings immer noch nicht vollständige Unterstützung für die GPU der Skylake-Prozessoren. Linux Mint 18 basiert auf Ubuntu 16.04

und sollte im Prinzip funktionieren: Auf einem entsprechenden Testgerät von Tuxedo läuft Mint 18 bei uns problemlos, jedoch funktioniert hardwarebeschleunigte Videodekodierung über Intel VDP AU (Video Decode and Presentation API for Unix) nach wie vor nicht (VLC, Mpv und andere Medienplayer). Erst im Kernel 4.8 wird Intel weitere Patches für Linux bereitstellen, damit diese Intel-Geräte unter Linux besser laufen.

Es könnte sich lohnen, auf dem Thinkpad L560 eine vorausseilende, auf Arch basierende Linux-Distribution wie Manjaro (<https://manjaro.github.io/>) zu installieren – vorausgesetzt, Sie sind den höheren Administrationsansprüchen dieser Distribution gewachsen. Arch-Systeme fordern mehr technisches Know-how als etwa ein Ubuntu oder Mint. Andererseits sind Linux-Kernel und Softwarepakete hier weit aktueller als bei einem Ubuntu/Mint mit Langzeitsupport, was bei neuer Hardware immer ein großer Vorteil ist.



**Notebook mit Intel-Skylake-CPU: Die Ubuntu-Familie (inklusive Linux Mint 18) ist ab Version 16.04.1 im Prinzip kompatibel, kann aber dessen neue Grafikfähigkeiten noch nicht ausschöpfen.**



## Probleme mit Linux?

### Haben Sie Probleme mit Linux?

In unserem Forum unter [www.pcwelt.de/forum](http://www.pcwelt.de/forum) stehen Ihnen unter „Betriebssysteme -> Linux-Distributionen“ neben Linux-Experten auch andere Linux-Anwender mit Rat und Tat zur Seite und helfen bei Schwierigkeiten mit Linux.

Aktuelle News rund um das Thema lesen Sie unter [www.pcwelt.de/computertechnik/betriebssystem-software/linux](http://www.pcwelt.de/computertechnik/betriebssystem-software/linux).

### Kontakt zur Redaktion

Wir freuen uns über jede Mail! Bei Fragen zum Heft LinuxWelt wenden Sie sich am besten an [linux@it-media.de](mailto:linux@it-media.de). Bitte beachten Sie, dass wir keinen Support für spezielle Hardware oder die Linux-Systeme auf der Heft-DVD leisten können.

### Heftbestellung & Abonnement

Sie können die Reihe LinuxWelt auch unabhängig von PC-WELT abonnieren. Für den Abo-Preis von 49,50 € (D), 64,50 CHF (CH) und 53,50 € (A) erhalten Sie sechs Hefte im Jahr versandkostenfrei zugesandt.

Haben Sie eine Ausgabe von LinuxWelt verpasst? Hier können Sie einzelne Hefte nachbestellen:

Tel.: 0711/7252-277

Österreich: Tel.: 01/2195560

Schweiz: Tel.: 071/31406-15

oder schreiben Sie an den PC-WELT-Kundenservice, Postfach 810580, 70522 Stuttgart, Mail: [linuxwelt@zenit-presse.de](mailto:linuxwelt@zenit-presse.de).

### Digitalabo in der App

<https://shop.pcwelt.de/portal/linuxwelt-ipad-jahresabo-zukunft-ist-jetzt-2636>

## IMPRESSUM

## VERLAG

**IT Media Publishing GmbH & Co. KG**

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10,

Fax 089/3398052-70, E-Mail: [info@it-media.de](mailto:info@it-media.de), [www.it-media.de](http://www.it-media.de)**IT MEDIA**

PUBLISHING GMBH &amp; CO KG

**Chefredakteur:** Sebastian Hirsch (v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)**Gesamtanzeigenleitung:**

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feiningger Str. 26, 80807 München,

Tel. 089/36086-0, Fax 089/36086-118,

Sebastian Wörle, E-Mail: [sworle@idg.de](mailto:sworle@idg.de)**Druck:** Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach,

Tel. 08025/294-267

**Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse:** Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, München, Geschäftsführer Sebastian Hirsch.

## WEITERE INFORMATIONEN

## REDAKTION

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10, Fax 089/3398052-70,

E-Mail: [info@it-media.de](mailto:info@it-media.de), [www.it-media.de](http://www.it-media.de)**Chefredakteur:** Sebastian Hirsch

(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

**Stellvertretender Chefredakteur:** Thomas Rau**Chef vom Dienst:** Andrea Kirchmeier**Redaktion:** Arne Arnold**Redaktionsbüro:** MucTec ([hapfelboeck@googlemail.com](mailto:hapfelboeck@googlemail.com))**Freie Mitarbeiter Redaktion:** Dr. Hermann Apfelböck,

Jürgen Donauer, Thorsten Eggeling, Stephan Lamprecht,

David Wolski

**Titelgestaltung:** Schulz-Hamparian, Editorial Design / Thomas Lutz**Freier Mitarbeiter Layout/Grafik:** Alex Dankesreiter**Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion:** Andrea Röder**Freie Mitarbeiterin Herstellung:** Claudia Pielen**Freier Mitarbeiter digitale Medien:** Ralf Buchner**Redaktionsassistent:** Manuela Kubon**Einsendungen:** Für unverlangt eingesandte Beiträge sowie Hard- und Software übernehmen wir keine Haftung. Eine Rücksendegarantie geben wir nicht. Wir behalten uns das Recht vor, Beiträge auf anderen Medien herauszugeben, etwa auf CD-ROM und im Online-Verfahren.**Copyright:** Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte liegt bei der IT Media Publishing GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.**Haftung:** Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Redaktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen in der LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.**Bildnachweis:** sofern nicht anders angegeben: Anbieter

## ANZEIGENREPRÄSENTANZ

**IDG Tech Media GmbH**, Lyonel-Feiningger Str. 26, 80807 München,

Tel. 089/36086-210, Fax 089/36086-263,

**E-Mail:** [media@pcwelt.de](mailto:media@pcwelt.de)**Gesamtanzeigenleitung:**

Sebastian Wörle (-113)

(verantwortlich für den Anzeigenteil)

**Digitale Anzeigenannahme – Datentransfer:**Zentrale E-Mail-Adresse: [AnzeigendispoPrint@pcwelt.de](mailto:AnzeigendispoPrint@pcwelt.de)**Digitale Anzeigenannahme – Ansprechpartner:**Walter Kainz (-258), E-Mail: [wkainz@idg.de](mailto:wkainz@idg.de)**Anzeigenpreise:** Es gilt die Anzeigenpreisliste 33 (1.1.2016).**Bankverbindungen:** Deutsche Bank AG,

Konto 666 22 66, BLZ 700 700 10;

Postbank München, Konto 220 977-800,

BLZ 700 100 80

**Anschrift für Anzeigen:** siehe Anzeigenabteilung**Erfüllungsort, Gerichtsstand:** München**Verlagsrepräsentanten für Anzeigen in ausländischen Publikationen**

Europa: Shane Hannam, 29/31 Kingston Road, GB-Staines, Midd-

lesex TW 18 4LH, Tel.: 0044-1-784210210. USA East: Michael

Mullaney, 3 Speen Street, Framingham, MA 01701, Tel.: 001-

2037522044. Taiwan: Cian Chu, 5F, 58 Minchuan E Road, Sec. 3,

Taipei 104 Taiwan, R.O.C., Tel.: 00886-225036226. Japan: Tomoko

Fujikawa, 3-4-5 Hongo Bunkyo-Ku, Tokyo 113-0033, Japan, Tel.:

0081-358004851

## VERTRIEB

**Vertrieb Handelsauflage:**

MZV GmbH &amp; Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim

Tel. 089/31906-0, Fax 089/31906-113

E-Mail: [info@mzv.de](mailto:info@mzv.de), Internet: [www.mzv.de](http://www.mzv.de)**Druck:** Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach,

Tel. 08025/294-267

## VERLAG

**IT Media Publishing GmbH & Co. KG**

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10, Fax 089/3398052-70,

E-Mail: [info@it-media.de](mailto:info@it-media.de), [www.it-media.de](http://www.it-media.de),

Sitz: München, Amtsgericht München, HRA 104234

Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3 des Gesetzes über die Presse vom 8.10.1949:

Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die **IT Media Publishing Verwaltungs GmbH**, Sitz: München, Amtsgericht München, HRB 220269**Geschäftsführer:** Sebastian Hirsch**ISSN 1860-7926****Kundenservice:** Fragen zu Bestellungen (Abonnement, Einzelhefte), zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, Umtausch defekter Datenträger, Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an**Zenit Pressevertrieb GmbH****Kundenservice****Postfach 810580****70522 Stuttgart****Tel:** 0711/7252-277

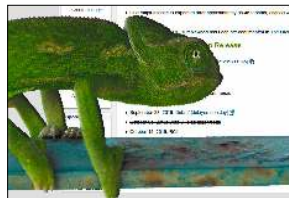
(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr; aus dem deutschen Festnetz nur € 0,14 pro Minute, Mobilfunkpreise maximal € 0,42 pro Minute),

**Fax:** 0711/7252-377**Österreich:** 01/2195560**Schweiz:** 071/31406-15**E-Mail:** [linuxwelt@zenit-presse.de](mailto:linuxwelt@zenit-presse.de)**Internet:** [www.pcwelt.de/shop](http://www.pcwelt.de/shop)

# LinuxWelt 2/2017 erscheint am 27.1.2016

## Open Suse „Leap“ 42.2 und Fedora 25

**Neue Versionen:** Open Suse und Fedora haben die Spitzenränge der beliebtesten Desktop-Distributionen an Ubuntu und Mint abgegeben. Trotzdem bleibt ihnen eine große und treue Fangemeinde: Sie halten beide seit Jahren mindestens einen Platz unter den Top 10 aller Linux-Distributionen, häufig sogar unter den Top 5. Suse setzt bekanntlich auf die KDE-Oberfläche, Fedora stets auf den modernsten Gnome-Desktop. Die kommende LinuxWelt wird beide Systeme genau unter die Lupe nehmen und die Neuigkeiten der frischen Versionen vorstellen. So kündigt Fedora 25 an, den Grafiker Xorg durch Wayland zu ersetzen. Zum Testen und Installieren werden die Livesysteme von Fedora und Open Suse von der Heft-DVD starten.



## Tipps und Tools für die Netzwerkpraxis

**Kreativer Netzwerkalldag im LAN und im Internet:** Dieser Heftschwerpunkt dreht sich um alle Möglichkeiten, mit Software Geschwindigkeit, Funknetzreichweiten, Sicherheit und Bedienkomfort im lokalen Netz und im Internet zu optimieren. Neben typischen Bordmitteln von Desktop-Distributionen wie Ubuntu und Linux Mint wie Netzwerkmanager, Browser, FTP-Client geht es um den praktischen Einsatz der empfehlenswertesten Netzwerktools. Dabei werden auch Windows- und Android-Netzteilnehmer berücksichtigt sowie plattformunabhängige Internetdienste. Ein weiterer ausführlich vertretener Aspekt ist die Fernwartung von Linux-Servern und PCs über SSH, Teamviewer und Remotedesktop sowie die Fernbedienung von Smart-TV, Mediacenter oder Youtube.tv über mobile Android-Geräte.



## Raspberry Pi, Odroid & Co.

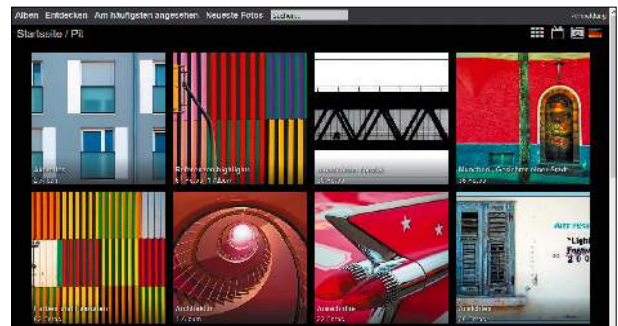
**Tipps und Projekte für Platinenrechner:** Wie fast regelmäßig in der LinuxWelt gibt es Image-Empfehlungen, Tipps und Serverrollen für den Raspberry Pi und seine Konkurrenten. Neben weiteren Themen sind ein genauerer Blick auf die puristische Distribution Minibian geplant sowie Tipps, wie Sie auf dem Raspberry WLAN und Bluetooth ohne grafische Oberfläche aktivieren oder bei einer Odroid-Platine die oft störende Heartbeat-LED abschalten. Einen Seitenblick ist auch das neue Starterkit der Raspberry Foundation wert, das den Raspberry mit diversem Zubehör offeriert.



## Die Fotogalerie für das Web

**Fotosharing mit dem Piwigo-Server:** Der Galerieserver Piwigo ist eine attraktive und funktionsreiche Lösung für Hobby- und Profifotografen. Die LinuxWelt erklärt die Einrichtung der Open-Source-Software, die einen kompletten Lamp-Stack (Linux, Apache, My-SQL-Datenbank und PHP) entweder auf dem Webserver oder auf einem heimischen Linux-Rechner erfordert. Sie erfahren ferner, wie Sie Optik und Themes justieren und welche Möglichkeiten der Piwigo-Server anbietet, um Bilder zu kategorisieren und zu verschlagworten. Eine Benutzerverwaltung mit Rechtssystem sorgt dafür, dass die Besucher nur das sehen oder kommentieren dürfen, was ihnen der Administrator erlaubt.

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.



# GRATIS!

Eine Ausgabe gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

Jetzt bestellen unter [www.pcwelt.de/gratis](http://www.pcwelt.de/gratis) oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an [shop@pcwelt.de](mailto:shop@pcwelt.de)

Ja, ich bestelle die PC-WELT gratis.

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

<b>ABONNIEREN</b>	Vorname / Name	
	Straße / Nr.	
	PLZ / Ort	
	Telefon / Handy	Geburts-tag TT MM JJJJ
	E-Mail	

<b>BEZAHLEN</b>	<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug. <input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWPNA14140

3% Rabatt auf Ihre Bestellung:  
Gutscheincode:  
TUXMEUPLXWELT

# TUXEDO

## COMPUTERS

### Mehr als Hardware

**TUXEDO Computers** sind individuell gebaute Computer und Notebooks, die vollständig Linux-tauglich sind. Windows natürlich auch, das kann ja jeder, wir natürlich auch :) Aber es steckt noch mehr dahinter:

- + Assemblierung und Installation in unserem Haus
- + Eigens programmierte Treiber, Scripte und Addons
- + Individueller Support und eigene Repositories
- + 100% Funktionalität aller Hardware-Bestandteile:
  - Aller Sondertasten
  - Helligkeitseinstellung
  - Stand-By-Modus / Ruhezustand
  - Energiesparfunktionen, usw.
- + Pinguin-Supertaste :-)
- + Exklusiver Zugang zur **myTUXEDO.de** Cloud
  - Deutsche Server & Verschlüsselung
  - RAID-Systeme & mehrfach Backups
  - Sync-Clients, Browseranwendungen, webdav
  - Kalender, Aufgaben, Kontakte, Media-Player
  - Dokumentenbearbeitung, Mail, Galerie
  - **10GB Speicherplatz kostenlos**

Andere Betriebssysteme kann ja jeder, wir natürlich auch...  
Aber wir können vor allem Linux!  
Und zwar so, dass alles einfach funktioniert, alles!  
Und um das "Drumherum" kümmern wir uns auch gleich :-)



#### TUXEDO Book XC14 | XC15 | XC17

- + 14", 15,6" oder 17,3" Full-HD IPS matt
- + Metallgehäuse; beleuchtete Tastatur
- + Intel Core i7 Quad-Core
- + bis zu 4 HDD/SSD, HDMI + 2x DisplayPort
- + bis zu 64 GB DDR4 Arbeitsspeicher
- + bis zu NVIDIA GeForce GTX 1080 Pascal

**ab 1.249 €\***



#### TUXEDO Book BU14 & BU15

- + 14,0" oder 15,6" Full-HD IPS matt
- + Neueste Intel KabyLake Prozessoren
- + Intel Core i5-7200U oder i7-7500U
- + bis zu 12 Std. Akkulaufzeit
- + USB3.1 Typ-C, HDMI, Gigabit LAN
- + inkl. beleuchteter Tastatur (bei BU15)

**ab 799 €\***

Mehr Infos unter [www.Linux-Onlineshop.de](http://www.Linux-Onlineshop.de) und [www.TUXEDOComputers.com](http://www.TUXEDOComputers.com)

\* Preise inkl. MwSt. zzgl. evtl. anfallender Versandkosten. Irrtümer und Fehler vorbehalten, Angaben ohne Gewähr!