

LINUX WELT



SCHRITT FÜR SCHRITT ERKLÄRT

Linux als Server!

NAS: Perfekt für Backup und Streaming

Web: Die eigene Webseite selber hosten

Mail: Sicher mailen über den eigenen Server

Private Cloud: Daten von überall aus sicher öffnen u.v.m.



Desktop-Tricks

Die besten Tipps für Unity, Gnome, KDE & Co.

PCWELT SONDERHEFT

NEU: Spezial-Ubuntu für alte PCs

Das neue Zeven-OS 6.0 startfähig auf Heft-DVD

Akku-Tuning für Notebooks!

Turbo-WLAN!

So optimieren Sie den Datendurchsatz

NEU: Raspberry Pi 2

Der schnelle 40-Euro-PC

Browser-Tipps



Firefox & Chrome wieder richtig schnell machen

DOPPEL-DVD!

PLUS 260 Seiten Linux-Know-how

LINUX WELT XXL

Das komplette Handbuch

Neue Fassung



Multiboot-DVD: Schlanke Top-Systeme!

Linux Mint 17.1 XFCE, Netrunner 14.1, Zeven-OS 6.0, Tiny Core 6.0, Archbang 2015, Sparky Linux 3.6a, Open Suse Gnome 13.2

Plus: Raspbian (für Raspberry Pi), Gparted, System Rescue CD u.v.m.

Infotainment Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

Digitale Superflat

Alle Hefte auf allen Plattformen



In der **digitalen Superflat** erhalten Sie alle aktuellen und bisherigen Ausgaben der **PC-WELTplus**, der **AndroidWelt** und der **LinuxWelt** sowie Zugriff auf die **Heft-DVDs**.

Ihr digitales Magazinabo:
 PC-WELTplus, AndroidWelt
 & LinuxWelt in einem Paket
9,99€ pro Monat

Jetzt bestellen unter www.pcwe.lt/superflat oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle die digitale Superflat der PC-WELT für 9,99€.

In der digitalen Superflat erhalten Sie alle aktuellen und bisherigen Ausgaben der PC-WELTplus, der AndroidWelt und der LinuxWelt sowie Zugriff auf die Heft-DVDs. Möchten Sie Ihr digitales Flat-Abo anschließend weiterlesen, brauchen sie nichts weiter zu tun. Ihr Digital-Flat-Abo verlängert sich automatisch für einen weiteren Monat.

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWAF14195

Christian Löbering,
stellv. Chefredakteur
cloebering@pcwelt.de



Unsere virtuelle Zukunft

Auf der Digitalkonferenz SXSW in Austin gilt VR, die virtuelle Realität, als das nächste große digitale Ding. Ziel dieser Technologie ist es, eine digitale Alternative zur Realität zu schaffen. Aber was bedeutet das denn eigentlich?

Mitte der 1990er Jahre begann die kommerzielle Phase des Internets und gab damit den Startschuss zur digitalen Revolution: Erst war das Netz ein verstreutes Nachschlagewerk, in dem Nutzer gestöbert haben. Bald haben Suchmaschinen zwischen Surfer und Webseite vermittelt, indem sie die Inhalte nach Begriffen analysiert und bewertet haben. Dank besserer Infrastruktur konnten die Nutzer sich bald mit eigenem Blog oder Kommentaren am Netz beteiligen. Suchmaschinen wollten dann für jeden noch besser passende Ergebnisse liefern und analysierten dazu ständig das Verhalten jedes Nutzers im Netz.

Gleichzeitig wurde das Netz dank Smartphones, Tablets, Uhren und Fitnessstrackern laufend mobiler und ist heute immer da, wo auch wir sind. Außerdem wandelt es sich vom reinen Nutznetz zum Lebensnetz, über das wir Emotionen teilen und unser Leben gestalten. Facebook,

Twitter, Instagram & Co. sind die Suchmaschinen-Nachfolger. Das Digitale ist Teil unseres Alltags geworden und muss deshalb im Kontext unseres Lebens funktionieren. Damit das Netz uns versteht, muss es Daten über uns sammeln – Big Data führt zum digitalen Goldrausch.

Vor diesem Hintergrund ist es wahrscheinlich, dass digitale Produkte immer stärker in unser Leben eingebettet werden – bis beides untrennbar wird. Was aktuell als virtuelle Realität bezeichnet wird, ist nur der Einstieg in einen Prozess, an dessen Ende Digitales und Reales zwei gleichwertige Bestandteile unseres Lebens bilden.

Umso erstaunlicher ist es, dass das technische Fundament dieser unglaublichen Entwicklung gestern wie heute auf Linux basiert. Aber nur wer in der Lage bleibt, die Zusammenhänge zu verstehen, behält auch die Kontrolle über die Technologie und lässt sich nicht von ihr vereinnahmen. Und dafür sind Sie hier, liebe Leser, goldrichtig!

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

Wir haben die Kiosk-App der PC-WELT komplett neu entwickelt – und die Vorteile für Sie 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. Auf dieser Seite finden Sie auch alle Informationen zu den neuen Funktionen und zum schnellen Einstieg. 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

10 x Linux zum Ausprobieren, Installieren und Reparieren
 Die Multiboot-DVD startet aktuelle Linux-Distributionen mit der Option einer Festplatteninstallation. Raspbian für Raspberry Pi ist als Image-Datei auf DVD.



28 | Strom sparen auf Notebooks & PCs
 Längere Akkulaufzeiten, reduzierter Stromverbrauch: Das Special liefert das Know-how und erklärt alle Bordmittel und Hilfsprogramme fürs Stromsparen.

40 | Linux als Server
 Server-Rollen und -Verwaltung: Neben Paraderollen als Web-, Mail- und Daten-Server finden Sie speziellere Aspekte als Airprint- und Cloud-Station.

Grundlagen

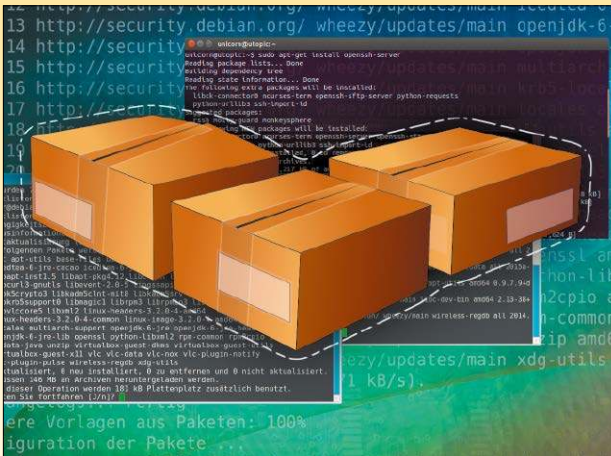
- 8 | Mini-Server statt Cloud**
 Cloud im Tief, Mini-PCs im Hoch: Wie sich zwei Trends gegenseitig bestärken
- 10 | Distributionen auf DVD**
 Kurzvorstellungen von Linux Mint XFCE, Netrunner, Raspbian, Open Suse, Gnome, Sparky Linux, Archbang u. a. m.
- 16 | Zeven-OS 6.0**
 Eigenwilliges Projekt auf Xubuntu-Basis mit funktionalem Be-OS-Retro-Design
- 18 | Samsung-Dateisystem F2FS**
 Was bringt das spezielle Flash-Friendly FS für SSDs und USB-Sticks?
- 20 | Der neue Raspberry Pi 2**
 Hardware-Boost bei stabilem Preis: Modell 2 des Ein-Platinen-Rechners im ersten Praxistest
- 22 | Linux-Installer**
 Ubiquity (Ubuntu), Yast (Open Suse) und die härteren Kandidaten: Ein technischer Vergleich mit Praxistipps
- 26 | Linux-News**
 Kernel – Ubuntu – Firefox: Wichtige Neuheiten bei Linux und Open Source

Special Strom sparen

- 28 | Strom sparen: Die Basics**
 Grundlagen des Power-Managements: ACPI-Stromsparszustände und typische Verbrauchswerte gängiger Geräte
- 30 | Strom sparen mit Bordmitteln**
 Die Energieverwaltung prominenter Linux-Systeme: So hält der Notebook-Akku länger unter Ubuntu und Linux Mint
- 32 | Strom sparen mit TLP**
 Pflichtpaket für Notebooks: Mit der Tool-Sammlung TLP machen Sie den Akku noch deutlich ausdauernder
- 34 | Analyse und Fein-Tuning**
 Spartipps für Perfektionisten: Die Tools Powertop und Powerstat entlarven die größten Stromverbraucher und zeigen zusätzliche Einsparmöglichkeiten
- 36 | Hardware abschalten**
 Ausschalten – der buchstäbliche Power Tipp: So geht's mit Terminal-Befehlen und anderen Hilfsmitteln
- 38 | Software als Verbraucher**
 Welche Software-Aktionen saugen den Akku leer? Praxisnahe Messungen bestätigen die üblichen Verdächtigen

Special Linux als Server

- 40 | Linux als Webserver**
 So richten Sie einen Apache-Server inklusive PHP und Datenbank ein
- 44 | Linux als Webdav-Server**
 Der komfortable Datenzugriff via Browser
- 48 | SFTP, FTP- und NFS-Server**
 Methoden für sicheren Datentransport
- 52 | Linux als Mailserver**
 Alle Schritte zum eigenen Mailsystem
- 56 | NAS mit Open Media Vault**
 NAS-System OMV im Praxis-Workshop
- 59 | Raspberry als Cloud-Server**
 Seafile auf dem Raspberry Pi einrichten
- 62 | Linux als Airprint-Server**
 Raspberry Pi oder Linux-PC als Drucker-Server für iPads und iPhones
- 64 | SSH-Fernwartung des Server**
 Grundlagen und Optimierung-Tipps zum Fernzugriff über SSH (Secure Shell)
- 68 | Patrouillengänge am Server**
 Server-Kontrolle: So nutzen Sie Standard-Tools und Logdateien



70 | Software

Paketverwaltung APT: Grundlagen und Praxistipps zeigen, dass APT im Terminal mächtiger und universeller ist als jedes grafische Software-Center.

82 | Netzwerk & Internet

Das beste Content-Management-System: Der praxisnahe Artikel zeigt, was Drupal & Co. können, wie Sie es einrichten und welcher Lernaufwand anfällt.

Software

70 | APT-Paketverwaltung

Grundlagen und Praxis-Tipps: So nutzen Sie die Möglichkeiten der Paketsuche und der Update-Kommandos

72 | Terminal-Multiplexer

Screen und Tmux: Die unentbehrlichen Komfort-Tools bei der Server-Administration mit Secure Shell

74 | Image Magick

Die spröde, aber funktionsreiche Bildbearbeitung: Warum Web-Admins zu Image Magick greifen

76 | Passworttresor Keypass X

Plattformunabhängige Passwortverwaltung: Keypass X schafft Sicherheit und Komfort für die Anmeldedaten

78 | Neue Software

Neuerscheinungen und Updates, unter anderem mit einem neuen Paketmanager, Libre Office und Focuswriter



Netzwerk & Internet

82 | Das beste CMS

Populäre CMS im Vergleich (Wordpress, Drupal, Joomla, Typo3): Hier finden Sie das Content-Management-System, das am besten zu Ihnen passt

88 | Wordpress unter Beschuss

Sicherheitslücken im beliebten Blog-CMS: So erkennen Sie die Sicherheitsrisiken Ihrer Wordpress-Installation

90 | Wichtige Netzwerkbefehle

Netzanalyse und Netzwerkeinrichtung im Terminal: Diese Tools und Kommandos sollte jeder Linux-Anwender kennen

92 | Netzwerkleistung im Blick

Speedtest.net und weitere Tools: So messen Sie den Netzwerkdurchsatz im Internet und im lokalen Netz

94 | Defekte Browser

Wenn Chrome und Firefox kriechen: Mit diesen Aufräumarbeiten finden Sie die Ursachen und lösen die Bremsen

97 | Lychee-Fotoserver

Flickr im Eigenbau: Mit Lychee auf dem eigenen Webserver machen Sie sich unabhängig von Cloud-Diensten

Praxis

100 | Desktop-Tipps

Neue Tipps, Tricks und Tools zu den Linux-Oberflächen Gnome, KDE, Unity, LXDE und XFCE

104 | Konsolen-Tipps

Nützliche Ergänzungen für die Kommandozeile, u. a. Fortschrittsanzeige für das Kopierprogramm dd

106 | Hardware-Tipps

Praxis und Know-how: Smartphones als WLAN-Modem und Notebook-Beleuchtung mit USB-Lampe

108 | Software-Tipps

Programmempfehlungen und Tricks: schnelle Volltextsuche, Posterdruck, Tipps zu Libre Office, Firefox und PDFs

Standards

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



Software auf Heft-DVD

10 Linux-Systeme plus Tools

Zum Ausprobieren, Installieren und Reparieren

Linux Mint 17.1 XFCE (32 Bit)

Als Arbeitsumgebung nutzt diese offizielle Mint-Variante XFCE 4.10. Enthalten sind aber auch die üblichen Mint-Programme zur Aktualisierung, zur Treiber- und Repository-Verwaltung. Das installierbare Live-System liegt für UEFI-Systeme auch als ISO-Datei auf DVD. Secure Boot wird nicht unterstützt.



Zeven-OS 6.0 (32 Bit)

Das Konzept dieses Ubuntu-Abkömmlings ist die Kombination einer stabilen Ubuntu-Basis mit Langzeit-Support mit einer Retro-Ästhetik, die von Be-OS inspiriert ist. Als Grundlage dient Ubuntu 14.04 LTS, das noch Aktualisierungen bis 2019 bekommt. Auch dieses installierbare Live-System ist als ISO-Datei mit auf DVD.



Open Suse GNOME 13.2 (64 Bit)

Die traditionsreiche Distribution hat sich auf einen Veröffentlichungszyklus von 12 Monaten eingependelt und macht mit Ausgabe 13.2 einen größeren Schritt: Das Dateisystem BTRFS ist jetzt Standard auf der Systempartition. Diese Variante ist das installierbare Live-System mit Gnome-Desktop 3.14. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Netrunner 14.1 (64 Bit)

Die sorgfältig zusammengestellte Alternative zu Kubuntu stammt von jener Firma, die auch als Hauptsponsor für Kubuntu auftritt. Netrunner bietet den KDE-Desktop in Version 4.14.2 mit diversen Anpassungen. Die Software-Auswahl ist groß und umfasst auch proprietäre Programme wie Skype und Steam. Auch als ISO-Datei mit auf DVD.



Raspbian 2015-01-31 (ARM)

Für alle Modelle des Raspberry Pi und für den neuen Raspberry 2 gibt es eine neue Version dieser ARM-Variante von Debian mit komplett überarbeiteten LXDE-Desktop. Es sind zwei Kernel für ARMv6 sowie ARMv7 und alle Treiber enthalten, die Raspbian je nach erkanntem Raspberry-Modell automatisch lädt. Das System ist nicht bootfähig, sondern als gepackte IMG-Datei für SD-Karten auf DVD.



Sparky Linux E19 3.6a (32 Bit)

Diese emsig gepflegte Debian-Variante mit dem verspielten Enlightenment E19 als Arbeitsfläche basiert auf Debian-Testing und kombiniert es mit Codecs und Programmen wie VLC, Dropbox-Client, Wine, Playonlinux, die im offiziellen Debian nicht enthalten sind.



Archbang 2015-02-15 (32 Bit)

Der enorm reduzierte Desktop mit Openbox ist die Besonderheit dieser Distribution, die auf Arch Linux basiert. Zielgruppe sind fortgeschrittene Anwender, die mit dem minimalistischen Ansatz von Arch zurecht kommen. Ein Installations-Skript mit Menüführung im Textmodus senkt die Einstiegshürden in die Welt von Arch. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Gparted Live 0.21 (32 Bit)

Bei diesem spezialisierten Live-System steht der Partitionierer Gparted 0.21 im Mittelpunkt. Mit Gparted können Sie Partitionen untersuchen, neu erstellen, löschen und deren Größe anpassen. Es unterstützt alle verbreiteten Linux- und Windows-Dateisysteme. Das Live-System liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



System Rescue CD 4.5.1 (32 Bit & 64 Bit)

Dieses Live-System ist ein klassisches Notfallsystem, unter anderem mit den Rettungs-Tools Photorec und Testdisk. Das System lässt sich sowohl auf 32-Bit- als auch auf 64-Bit-Architektur starten und liegt auch als ISO-Datei auf Heft-DVD.



Tiny Core LinuxWelt-Edition 6.0 (32 Bit)

Das Minisystem gehört zu den kleinsten Live-Systemen mit grafischen Desktop. Die Kernkomponenten sind nur wenige MB groß. Auf Heft-DVD liegt eine aktualisierte LinuxWelt-Edition, die mit WLAN-Treiber, dem Browser Chromium inklusive Adobe Flash und deutscher Sprachunterstützung erweitert wurde. Das Live-System liegt auch als ISO-Datei vor.



Extras und Tools

Die nachfolgend aufgeführten bootfähigen Extras und Tools gehören zum Standard-Service der LinuxWelt-DVD. Anleitungen und Tipps zu diesen Tools finden Sie im PDF-Booklet auf Heft-DVD (S. 24).

Super Grub Disk 2

Das startfähige Tool Super Grub Disk 2 liefert eine Boothilfe für Linux-Systeme, deren Bootloader vom Typ Grub 2 defekt ist oder von Windows überschrieben wurde. Das Tool ist direkt aus dem Multibootmenü auf DVD unter „Extras und Tools“ startklar.

Super Grub Disk 1

Erste Hilfe für den Bootloader: Dieses Tool eignet sich zur Reparatur von Grub 1, wenn der Bootloader defekt ist oder von Windows überschrieben wurde. Die Super Grub Disk 1 hat einen eigenen Eintrag unter „Extras und Tools“ im Multibootmenü.

Plop Bootmanager

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

Hardware Detection Tool (HDT)

HDT liefert einen Überblick zur kompletten Hardware eines Systems, auch wenn noch kein Betriebssystem installiert ist. In einem englischsprachigen Fenster zeigt HDT Kategorien wie PCI, RAM, Prozessor und Bios an.

Memtest 86+ 5.01

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

Software auf DVD

Docfetcher 1.1.13

Java-Programm zur Volltextsuche in vielen gebräuchlichen Dokumentformaten (DOC, XLS, ODT, ODS, EPUB, PDF und viele andere mehr): Ein Index muss vor einer Suche erstellt werden. Docfetcher benötigt eine Java-Runtime, etwa Open JDK, die alle verbreiteten Linux-Systeme zur Installation anbieten.

Imgburn 2.5.8.0

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

Putty/Kitty 0.63

Der verbreitete SSH-Terminal-Client für Windows-Systeme: Putty besteht aus einer einzigen EXE-Datei und muss nicht installiert werden. Das Open-Source-Programm ist englischsprachig. Der Putty-Klon Kitty erlaubt automatische SSH-Anmeldung und speichert Sitzungen in Textdateien (statt in die Windows-Registry).

Puttygen 0.63

Ergänzend zu Putty ist Puttygen eine Schlüsselgenerator, um Public-Private-Schlüsselpaare für SSH zu erzeugen und zu konvertieren. Das englischsprachige Open-Source-Programm besteht aus einer einzigen EXE-Datei.

Unetbootin 6.08

Das Tool transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images zahlreicher Distributionen bequem auf USB-Stick und Speicherkarten und macht diese startfähig. Auf DVD findet sich eine Linux-Version als ausführbare Binary für alle Linux-Distributionen sowie Versionen für Windows und Mac-OS X.

Win 32 Disk Imager 0.9.5

Grafisches Windows-Tool, um hybride ISO-Images (für DVD und USB) und IMG-Dateien (für USB und Speicherkarten) wie unter Linux mit dd direkt auf einen USB-Stick zu übertragen. Die portable Version des Win 32 Disk Imagers 0,7 benötigt keine Installation, sondern läuft sofort nach dem Aufruf der EXE-Datei unter Windows.

PDF-E-Booklet 3/15

Stöbern und Nachlesen: 266 Seiten im PDF-Format fassen ältere, zeitlose oder noch aktuelle Artikel aus vergangenen Ausgaben der LinuxWelt zusammenfassen. Es liefert umfangreiche Grundlagen, eine Artikelsammlung zu aktuellen Distributionen, Hardware- und Software-Themen und Hilfe beim Umstieg von Windows zu Linux.



- Startfähiges Live-System auf DVD
- Live-System und ISO-Datei auf DVD
- Programm auf DVD



Weitere Infos

Hinweise zu den Distributionen und Live-Systemen auf Heft-DVD liefert die HTML-Oberfläche, die Sie über die Datei „index.html“ in einem beliebigen Browser öffnen können. Eine ausführliche Vorstellung der Systeme auf DVD lesen Sie im Heft ab Seite 10. Zwei Specials im Heft gehen diesmal ab Seite 28 um die optimale Energiespar-Strategie für PCs sowie Notebooks mit Linux und ab Seite 40 geht es um Linux in seiner Paraderolle – als Server.

Stellen Sie uns auf die Probe! 2x LinuxWelt zum Testpreis



Jetzt testen:
2x LinuxWelt
gedruckt & digital
11,90 €

Satte **30%** gespart!

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

- ✓ **2x LinuxWelt als Heft frei Haus** mit Gratis-DVD
- ✓ **2x LinuxWelt direkt aufs Smartphone & Tablet** mit interaktivem Lesemodus

Jetzt bestellen unter

www.pcwe.lt/linuxtesten oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:

-  **1. Formular ausfüllen**
-  **2. Foto machen**
-  **3. Foto an shop@pcwelt.de**

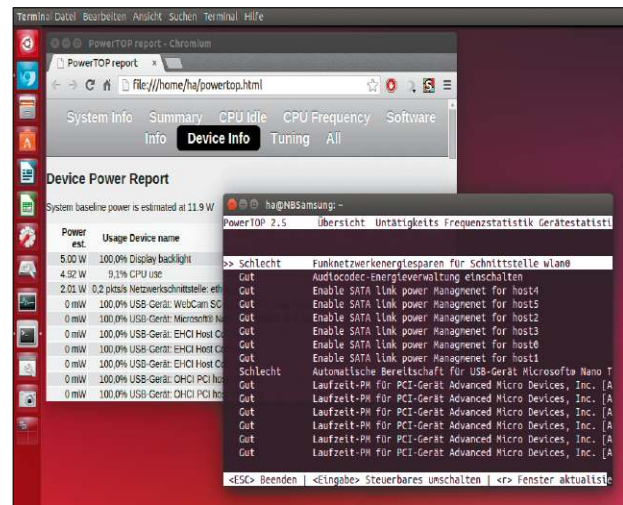
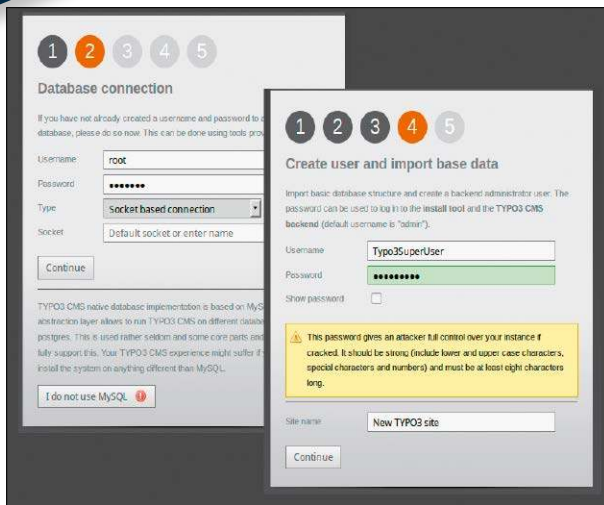
Ja, ich bestelle das LinuxWelt Testabo für 11,90 €.

Möchten Sie die LinuxWelt anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die LinuxWelt für weitere 6 Ausgaben zum aktuellen Jahresabpreis von z.Zt. 49,50 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

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

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

LWPMA14147



Linux-Server statt Cloud

Im Server spielt Linux eine Paraderolle. Unschlagbar günstige Server-Hardware und das Misstrauen gegenüber Cloud-Diensten befeuern diese Rolle aus zwei Richtungen. Linux-Server im Heimnetz sind im Trend – und Schwerpunkt dieser LinuxWelt.

Von **Hermann Apfelböck**

Die Skepsis gegenüber den Cloud-Diensten wächst, und die kleinen Mini-Server von der Sorte Raspberry Pi boomen nach wie vor. Da begegnen sich zwei aktuelle Trends, die sich gegenseitig bestärken. Denn die Suche nach einer sicheren Alternative zum Cloud-Dienst führt direkt zu den Ein-Platinen-Rechnern oder zu fertigen NAS-Geräten (was technisch dasselbe ist, aber teurer).

Und die praktische Erfahrung mit so einer Handvoll PC der Sorte Raspberry, Banana, Odroid oder Cubox führt schnell zu der angenehmen Erkenntnis, dass man auf einen Server in den USA nicht mehr angewiesen ist, um seine persönlichen Daten weltweit verfügbar zu hinterlegen.

Vielleicht waren es Stasi und Gestapo, die ihre Spuren im deutschen Kollektivbewusstsein eingebrannt haben: Jedenfalls sind PC-Anwender wie IT-Entscheider nirgendwo auf der Welt

sensibler und misstrauischer in Bezug auf Datenschüffeleien als in Deutschland – und vielleicht noch in der Schweiz. Die Skepsis gilt nicht nur der privaten Daten-Cloud vom Schlage Dropbox, Google Drive oder Onecloud, sondern auch für professionelle Cloud-Lösungen im Unternehmen. Neben dem Datenschutz sind technische Unabhängigkeit und Nachhaltigkeit wohl die wesentlichsten Motive. Das gute Gefühl, die Dinge inklusive Datenschutz selbst in der Hand zu haben, schlägt dabei sogar den wirtschaftlichen Aspekt: Denn selbst der günstigste Ein-Platinen-Server kostet ein paar Euro mehr als ein kostenloses Dropbox-Kontingent.

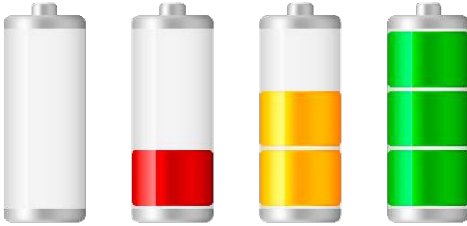
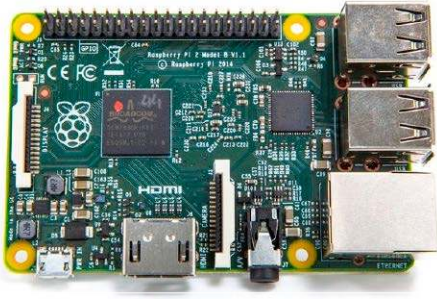
Mini-Server mit selbst eingerichteten und gepflegten Linux-Systemen sind weder ein „Hype“- noch ein „Nerd“-Thema. Sie gehören zum Alltag einer preis- und sicherheitskritischen Nutzergemeinde. Ein paar Kenntnisse sind

unerlässlich, aber die Einstiegshürden sind überschaubar.

Das große Heft-Special: Linux als Server

Der Schwerpunkt dieser LinuxWelt bietet auf 28 Seiten reichlich Material für engagierte Nutzer, die sich mit einem selbst verwalteten Server unabhängig machen wollen. Es erwarten Sie mit Webdav SFTP, Seafile-Cloud und NAS-System mehrere Spielarten eines Daten-Servers. Ferner erklären wir die Einrichtung eines Webservers, eines Mail-Servers und eines Airprint-Drucker-Servers. Grundlegende Artikel zur Fernwartung mit SSH und zu den Möglichkeiten der Server-Kontrolle ergänzen den Schwerpunkt.

Darüber hinaus finden Sie in weiteren Rubriken Beiträge, die im Zeichen des Server-Themas stehen: Ein erster Praxistest des neuen Raspberry Pi 2 zeigt, dass der Prototyp der Mini-Ser-



© nif3isa - Fotolia.com



ver mit Version 2 eine ganz starke Antwort auf die wachsende Konkurrenz bereithält (Seite 20). Der Artikel über Terminal-Multiplexer erhöht den Komfort bei der Server-Fernwartung via SSH (Seite 72). Ferner gibt es mit Lychee eine spezialisierte Server-Software fürs Foto-Sharing, die Fremddienste wie Flickr vollwertig ersetzt (Seite 97). Eine fundierte Einführung in die prominenten Content-Management-Systeme Wordpress, Drupal, Joomla und Typo3 hilft angehenden Web-Admins bei der Suche nach dem idealen CMS. Der Aufwand der Ersteinrichtung ist praxisnah nachvollziehbar (Seite 82).

Alles über Stromsparen und längere Akkulaufzeiten

Damit wir Desktop-Linux auf Notebooks und PCs nicht aus den Augen verlieren: Ein zweites Themen-Special bespricht alle Aspekte eines altbekannten Linux-Defizits. Aufgrund enger Kooperation zwischen Hardware-Herstellern und Microsoft arbeitet Windows im Vergleich zu Linux ökonomischer. Der Stromverbrauch ist ge-

ringer und der Notebook-Akku folgerichtig ausdauernder. Wie Sie diesen Missstand mit Ubuntu & Co. sowie externen Spezialprogrammen signifikant mildern, ist Gegenstand dieses zweiten Heft-Schwerpunkts.

Die Multiboot-DVD: Aktuelle Desktop- und Live-Systeme

Die DVD dieser Ausgabe startet mit Linux Mint XFCE und Open Suse Gnome zwei untypische, aber sehenswerte Kombinationen von System und Desktop-Oberfläche. Interessante Exoten sind ferner Zeven-OS und Sparky Linux mit jeweils eigenwilligem, aber kultigem Desktop. Netrunner ist ungeachtet des Namens ein üppiges Allround-System auf Ubuntu-Basis, das dem bekannteren Kubuntu Konkurrenz macht. Der minimalistische Ansatz von Archbang ist ein Angebot für Linux-Kenner, die pure Leistung und Funktionalität goutieren.

Um Live-Systeme von der Heft-DVD zu starten, legen Sie die DVD ins Laufwerk und booten den Rechner neu von DVD. Dazu rufen Sie entweder beim Rechnerstart per Tastendruck das Bios-Bootmenü auf, oder Sie ändern die Bootreihenfolge im Bios. Im Menü der Heft-DVD wählen Sie dann eine Distribution aus. In der Regel gelingt der System-Start mit der Standardoption „Normaler Start“. Live-Systeme lassen Ihre Festplatte und das dort installierte Betriebssystem unberührt.

Die meisten Systeme sind auch als ISO-Image auf der Heft-DVD (im Ord-

Überblick

Auf DVD

Linux Mint XFCE 17.1 (32 Bit) Aktuelles Mint mit XFCE-Oberfläche	10
Netrunner 14.1 (64 Bit) Desktop-Allrounder auf Kubuntu-Basis	11
Raspbian 2015-01-31 (ARM) System-Image für Raspberry (nicht bootfähig)	12
Open Suse Gnome 13.2 (64 Bit) Aktuelles Open Suse mit Gnome-Oberfläche	13
Sparky Linux 3.6a mit E19 (32 Bit) Debian-Variante mit dem Desktop-Exoten E19	13
Archbang 2015-02-10 (32 Bit) Arch-basiertes System für Linux-Kenner	14
Gparted Live 0.21 (32 Bit) Live-System für den Partitionierer Gparted	14
System Rescue CD 4.5.1 (32 Bit) Notfallsystem für Terminal-Profis	15
Tiny Core LinuxWelt-Edition 6.0 (32 Bit) Minimal-System mit grafischer Oberfläche	15
Zeven-OS 6.0 (32 Bit) Ubuntu-Variante mit Be-OS-Flair	16
Extras und Tools Bootfähige Hardware- und Reparatur-Tools	

ner „Image-Dateien“). Damit schreiben Sie das gewünschte System bootfähig auf CD/DVD oder auf USB-Stick, falls ein Zielgerät kein optisches Laufwerk besitzt. Die einschlägigen Tools Imgburn und Unetbootin finden Sie ebenso auf der Heft-DVD wie praktische Anleitungen zur Benutzung.

Das in jeder LinuxWelt neu aktualisierte PDF-Booklet (im Ordner „Ebooklet“) versammelt auf 251 Seiten sorgfältig ausgewählte Grundlagenartikel aus älteren LinuxWelten.



Aktuelle Linux-Distributionen direkt von Heft-DVD starten: Linux Mint bis Archbang sind Desktop-Systeme mit Installationsoption, die weiteren drei reine Live-Systeme.



Linux Mint 17.1 XFCE

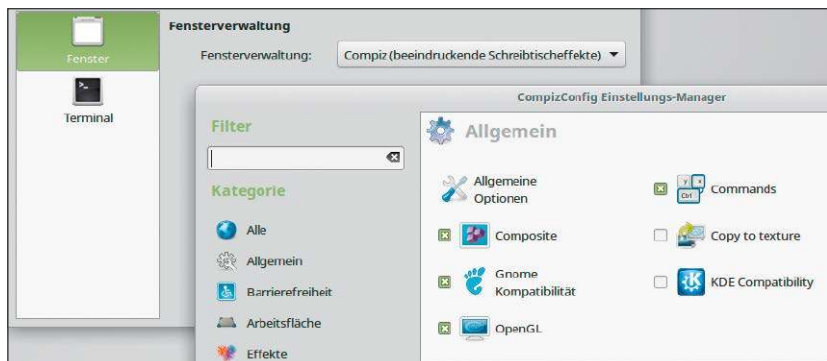
Während die beiden Hauptversionen von Linux Mint die Desktops Cinnamon und Matw nutzen, erscheint mit etwas Verzögerung stets noch eine XFCE-Version als genügsame Alternative. Mint 17.1 XFCE finden Sie bootfähig auf der Heft-DVD.

Von David Wolski

Mit dem Cinnamon-Desktop ist Linux Mint kein Leichtgewicht und verlangt einen 3D-fähigen Grafikkchip und eine leistungsfähige CPU. Die XFCE-Variante von Linux Mint hat hingegen deutlich niedrigere Ansprüche an die Hardware des PCs. Der XFCE-Desktop steht in Linux Mint stets über die Ubuntu-Paketquellen zum Nachrüsten bereit. Seit 2012 gibt es aber auch regelmäßig eine eigene Ausgabe von Mint mit dem schlanken XFCE und im gewohnten Mint-Stil. Diese sekundäre Version Linux Mint mit XFCE erscheint stets eine Weile nach der Veröffentlichung der Hauptversionen. Diese Verzögerung ist aber kein Nachteil mehr, da Linux Mint seit Version 17 über Jahre aktuell bleibt. Die Entwickler bleiben stets bei den LTS-Versionen von Ubuntu mit Langzeit-Support als Basis für ihre Mint-Distributionen. Zwischenversionen von Ubuntu (14.10, 15.04, 15.10) fallen ab jetzt aus, um Ruhe in den fortlaufenden Entwicklungsprozess zu bringen. Linux Mint 17.1 ist die erste Aktualisierung, die nach diesem neuen Modell erscheint.

Compiz macht 3D-Effekte

Linux Mint mit XFCE liegt mit einem Speicherbedarf von 200 MB nach dem Booten wie zu erwarten unter den Anforderungen der Mint-Ausgabe mit Cinnamon (300 bis 400 MB), und die dezenten Grafikeffekte von XFCE 4.10 brauchen kein Hardware-beschleunigtes Open GL. Wer über einen Grafikkchip von Intel, Nvidia oder ATI/AMD



Anspruchsvolle 3D-Effekte: Ab Mint 17.1 ist der Window-Manager Compiz vorinstalliert und auf unterstützten Hardware-Chips unkompliziert zu aktivieren (Intel, Nvidia, ATI/AMD).

verfügt, kann jetzt aber auch mit Linux Mint XFCE das Beste daraus machen, denn die neue Version hat den Window-Manager Compiz mit 3D-Effekten im Gepäck. Linux Mint bringt dazu jetzt ein Konfigurations-Tool unter „Einstellungen → Schreibtischeinstellungen“ mit, um entweder den herkömmlichen Fenstermanager Xfwm oder Compiz einzuschalten. Für Detailsinstellungen zu einzelnen Effekten ist „Compiz Config“ bereits vorhanden. Die vorinstallierten Programme umfassen Libre Office 4.2, Gimp 2.8, VLC 2.1.4, Firefox und Thunderbird. Backports von anderen Programmpaketen gibt es hingegen nicht, und Linux Mint 17.1 entspricht damit im Wesentlichen der Software-Ausstattung von Ubuntu 14.04.

Voraussetzungen und Installation

Dank XFCE kommt die Distribution gut mit älterer Hardware zurecht und läuft schon ab 512 MB RAM und mit einer Ein-GHz-CPU. Auf der Festplatte benötigt das System in der vorliegenden 32-Bit-Version mindestens 6,2 GB Platz. Für die Übertragung auf ei-



Mint auf Diät: Linux-Mint 17.1 mit XFCE hat noch geringere Hardware-Ansprüche als die Mate-Version und macht die einsteigerfreundliche Distribution auch für ältere PCs und Notebooks attraktiv.

nen USB-Stick ist Linux Mint 17.1 auch als ISO-Datei auf Heft-DVD vorhanden. Zur Einrichtung auf der Festplatte nutzt Linux Mint den bewährten Ubuntu-Installer, der hier allerdings nicht zur Aktualisierung eines vorhandenen älteren Systems dienen kann. Den Umstieg von Linux Mint 17 auf 17.1 übernimmt der Aktualisierungsmanager mintupdate.

Website: www.linuxmint.com

Dokumentation: www.linuxmint.com/documentation.php



Netrunner 14.1

Netrunner blieb bisher im Windschatten der Ubuntu-Variante Kubuntu, auf der es basiert. Mit seiner sorgfältig eingerichteten KDE-Arbeitsumgebung könnte es Kubuntu aber den Rang ablaufen. Die 64-Bit-Version liegt bootfähig auf Heft-DVD.

Von David Wolski

Obwohl der Name ein auf Server- oder Netzwerkaufgaben spezialisiertes Linux-System vermuten lässt, ist Netrunner ganz auf den Desktop ausgerichtet. Dieser liegt hier in Form von KDE 4.14.2 vor und nutzt als Grundlage ein Kubuntu 14.04 LTS mit Langzeit-Support. Netrunner 14.1 ist die erste aktualisierte Ausgabe der Installationsmedien; bisherige Anwender von Netrunner 14 haben diese Updates bereits über die Paketverwaltung erhalten. Diese Version von Netrunner wird noch bis zum nächsten Kubuntu mit Langzeit-Support unterstützt, also noch bis April 2017.

Unterschiede zu Kubuntu

Hinter der Distribution steht die Blue Systems GmbH, die auch Hauptsponsor von Kubuntu ist und einige weitere KDE-Projekte betreut. Der wesentliche Unterschied von Netrunner zu Kubuntu ist ein anderes Aussehen des Desktops, der vom einheitlichen Erscheinungsbild der Ubuntu-Variante abweicht. Während Kubuntu kaum mehr liefert als ein KDE im Standardgewand, schlagen die Entwickler von Netrunner mit diversen Anpassungen einen eigenen Weg ein: Das voreinstellte Desktop-Thema orientiert sich bereits am neuen KDE Plasma 5, und statt des herkömmlichen K-Menüs begrüßt den Anwender links unten der Programmstarter der „Homerun Kicker“. Dabei handelt es sich um traditionelles Menü mit einer Suchfunktion für installierte Programme. Auf Desktop-Widgets verzichtet Netrunner



Netrunner mit KDE: Netrunner 14.1 ist eine Distribution, die auf Kubuntu 14.04 aufbaut, aber bei Desktop und Software-Auswahl eigene Wege geht. Sie wird bis April 2017 unterstützt.

komplett und lässt dadurch KDE aufgeräumter erscheinen.

Große Software-Ausstattung

Netrunner verfügt schon nach der Installation des üppig geratenen Live-Systems über eine beachtliche Programmauswahl, zu der nicht nur Open-Source-Software gehört. Als proprietäre Programme liefert Netrunner schon im Basissystem beispielsweise Skype und Steam mit. Aber auch spezialisierte Anwendungen wie Virtualbox, der Videoeditor Kdenlive, das Malprogramm Krita und VLC sind vorinstalliert. Zudem zieht Netrunner auch die Kubuntu-Backports als Paketquelle hinzu, die neuere Programmversionen enthält, welche von Kubuntu 14.10 zurückportiert wurden. Als Paketmanager kann der schlichte Synaptic oder Muon Discover weitere Pakete aus den Kubuntu-Paketquellen nachinstallieren.

Einrichtung per Ubuntu-Installer

Die Hardware-Voraussetzungen sind die gleichen wie bei Kubuntu, eine

64-Bit-CPU ab einem GHz und mindestens ein GB RAM sollten es mindestens sein. Auf der Festplatte benötigt Netrunner 14.1 mindestens sechs GB Speicherplatz. Der Ubuntu-Installer richtet Netrunner aus dem Live-System heraus komfortabel auf Festplatte ein.

Netrunner 14.1 liegt zur Erstellung eines bootfähigen USB-Sticks mit Unetbootin und zur Installation auf Uefi-Systemen auch als ISO-Datei auf DVD. Beachten Sie, dass das Live-System noch nicht alle deutschen Sprachpakete enthält.

Der Installer ist jedoch komplett deutsch, und das fertig installierte System bietet die gesamte Oberfläche in Deutsch an, muss dazu aber noch manuell in der Systemsteuerung von KDE umgestellt werden („System Settings → Account Details → Country, Region & Language“).

Website:

www.netrunner-os.com

Dokumentation:

www.netrunner-os.com/faq



Raspbian 2015-01-31

Mit der Kraft von zwei Linux-Kerneln: Das neue Raspbian unterstützt die ersten Modelle des Raspberry Pi mit ARMv6 und auch schon den Raspberry Pi 2 mit seiner ARMv7-CPU. Das System-Image finden Sie auf Heft-DVD (nicht bootfähig).

Von David Wolski

Die Debian-Variante Raspbian ist das von der Raspberry Foundation empfohlene Betriebssystem für alle Modelle des Ein-Platinen-Computers. Nach der ersten großen Überarbeitung von Raspbian sind jetzt Treiber für alle aktuellen Modelle des Raspberry Pi und des Raspberry Pi 2 enthalten. Obwohl die neue Platine mit der verwendeten ARM-CPU Cortex-A7 innerhalb der ARM-Architektur den Sprung von ARMv6 auf ARMv7 macht, können Sie eine SD-Karte mit Raspbian auf allen Raspberry-Modellen starten: Beim Booten wählt Raspbian automatisch den passenden Kernel. Die verfügbaren Programmpakete bleiben für ARMv6 kompiliert und sind dank Abwärtskompatibilität für beide Raspberry-Pi-Prozessoren geeignet. In der vorliegenden Version ist der Kernel auf 3.18.5 aktualisiert.

Kosmetik für den Desktop

Die zügige Unterstützung für die neue Platine ist nicht die einzige Überraschung: Anfang 2015 hat die Raspberry Foundation die grafische Oberfläche von Raspbian gründlich überarbeitet und damit den Designer Simon Long von Cambridge Consultants beauftragt. Auf dem schlanken LXDE-Desktop ist nun das Panel an den oberen Rand gewandert. Auf dem Bildschirmhintergrund gibt es keine Programmverknüpfungen mehr, aber es lassen sich dort weiterhin eigene Verknüpfungen ablegen. Alle Anwendungsmenüs wurden aufgeräumt und klarer in



Übersichtliches Menü: Zu den Detailverbesserungen gehören Aufräumarbeiten im Anwendungsmenü und der Umzug der gesamten Leiste nach oben.

Kategorien strukturiert („Internet“, „Zubehör“, „Systemwerkzeuge“). Die Standard-Sprache des Desktops ist Englisch, kann aber mit `raspi-config` unter „Internationalisation Options → Change Locale“ auf Deutsch umgestellt werden. In der Liste der verfügbaren Sprachcodes gehen Sie zu „de_DE.UTF-8 UTF-8“ und aktivieren die Sprache mit der Leertaste. Nachdem der Raspberry Pi die Sprachdateien erstellt hat, muss im nächsten Dialog „de_DE.UTF-8“ noch als Standard bestätigt werden.

Natürlich eignet sich der Raspberry Pi auch in der neuen Ausführung mit Vierkern-CPU und einem GB RAM nur bedingt als Hardware für ein Desktop-System, da Anwendungen wie Browser, Office-Programme und Bildbearbeitung immer noch vergleichsweise langsam laufen. Zur ersten Einrichtung, zur Konfiguration und zur Programmierung ist der LXDE-Desktop aber optimal und ausreichend flott.

Auf eine SD-Karte übertragen

Die Heft-DVD bietet Raspbian als Version von Ende Januar in Form der gezippten Image-Datei „Raspbian_

2015-01-31.zip“. Die Image-Datei ist für die Übertragung auf eine SD-Karte ab vier GB Speicherplatz geeignet: Sie passt nicht auf kleinere Karten, da die Datei nach dem Entpacken auf eine Größe von 3,9 GB kommt. Unter Linux übernimmt das Tool `dd` die Übertragung auf eine eingesteckte, aber nicht im Dateisystem eingehängte Speicherkarte:

```
sudo dd bs=1M if=2015-01-31-raspbian.img of=/dev/sdf
```

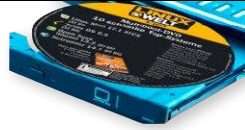
Dieses Beispiel nimmt an, dass „/dev/sdf“ die Laufwerkskennung der Speicherkarte ist, die Sie durch die Eingabe von `lsblk` herausfinden. Unter Windows eignet sich zur Übertragung der Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD).

Der Standardbenutzer heißt „pi“ und hat das Passwort „raspberrypi“. Gleich nach dem ersten Start meldet sich das Einstellungsmenü `raspi-config`, in dem Sie ein eigenes Passwort und neue Benutzer festlegen können und danach eine Grundkonfiguration im Textmodus vornehmen.

Website: www.raspbian.org

Dokumentation:

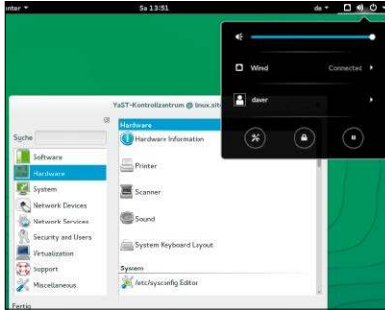
www.raspbian.org/RaspbianFAQ



Open Suse 13.2 Gnome

Keine Frage: Open Suse ist traditionell eines der starken Vorzeige-Systeme für KDE. Aber auch die offizielle Gnome-Variante kann sich sehen lassen. Deren 64-Bit-Variante finden Sie bootfähig auf Heft-DVD. In dieser Variante bringt das Betriebssystem Gnome 3.14.0 als Arbeitsoberfläche mit, die sich ganz im typischen Grün präsentiert. Das installierbare Live-System ist perfekt geeignet, um den Gnome-Desktop aus dem Paketquellen von Open Suse 13.2 auszuprobieren.

Die Standardausstattung besteht nicht aus KDE-Programmen, sondern aus den Gnome-Anwendungen Evolution, Rhythmbox, Shotwell und Libre Office 4.3. Zielgruppe sind aber auch hier Desktop-Anwender, die grafischen Konfigurationsmenüs dem Terminal



vorziehen. Yast ist deshalb auch in dieser Gnome-Version enthalten, und es unterscheidet sich seit dem Umbau von Yast zu einer Ruby-Anwendung nicht mehr erheblich vom KDE-Pendant. Davon abgesehen nutzt diese Open Suse-Version die gleichen Komponenten wie die weitverbreitete KDE-Variante: Der Kernel ist auf Version 3.16.6 aktualisiert, der Init-Daemon Systemd

übernimmt nun auch das Logging mit seiner Komponente Journald.

Das Dateisystem BTRFS wird vom gewohnt komfortablen Installer für die Systempartition vorgeschlagen. Im Live-System liegt Open Suse größtenteils in Englisch vor, aber mit deutschem Tastaturlayout. Der Yast-Installer ist hingegen deutschsprachig, und auch das fertig installierte System lässt sich nach der Einrichtung manuell mit den deutschen Sprachpaketen „bundle-lang-gnome-de“ und „bundle-lang-gnome-extras-de“ ergänzen, wonach der komplette Gnome-Desktop in Deutsch vorliegt.

Website:

<https://software.opensuse.org/132/de>

Dokumentation:

<https://de.opensuse.org/Portal:13.2>

Sparky Linux 3.6a E19

Kein mausgraues Debian: Diese Distribution zeichnet sich durch einen üppigen Desktop aus: Dank der bekannt schlanken Umgebung Enlightenment E19 ist diese Oberfläche auch auf älteren Rechnern richtig flott. E19 ist eine komplette und exotische Desktop-Umgebung, die sich durch maximale Anpassungsfähigkeit und üppige grafische Effekte bei minimalen Hardware-Anforderungen auszeichnet.

Inzwischen ist Samsung die treibende Kraft hinter Enlightenment und hat dessen Chefentwickler fest angestellt. Der koreanische Elektronikkonzern nutzt die Enlightenment-Bibliotheken in vielen seiner grafischen Oberflächen – von der Digitalkamera bis zum Smart-TV. Auf Linux-PCs ist der Desktop eher selten anzutreffen,



und Sparky Linux ist neben Bodhi Linux eine der wenigen Linux-Distributionen, die eine eigene Version mit Enlightenment pflegen. Das neueste E19 wird hier in einem englischsprachigen Live-System präsentiert, das auch erst mal ohne Installation die Besonder-

heiten und Stärken des Exoten zeigt. Sparky Linux bezieht seine Pakete von Debian Testing und Unstable und ergänzt die Paketquellen um ein eigenes Repository, um Multimedia-Pakete und andere proprietäre Quellen wie etwa für Dropbox.

Als Paketmanager dienen Synaptic und die Eigenentwicklung Apts. Sparky Linux ist nach der Installation erst mal ein schlankes System, das den letzten Schliff dem Anwender überlässt. Daher müssen populäre Anwendungen wie Libre Office, Gimp, VLC erst noch nachinstalliert werden. Sparky Linux 3.6a ist in der 32-Bit-Version bootfähig auf der Heft-DVD.

Website: <http://sparkylinux.org>

Dokumentation:

<http://sparkylinux.org/faq>



Archbang 2015-02-10

Wozu überhaupt einen ausgewachsenen Desktop, wenn doch die Programme bei der täglichen Arbeit auf einem Linux-PC im Vordergrund stehen? Diese Frage stellt und beantwortet Archbang mit einer minimalistischen, zurückhaltenden Arbeitsumgebung, die mit dem Window-Manager Openbox arbeitet, der Anwendungen ein Maximum an Systemressourcen und Bildschirmplatz gewährt. Diese Philosophie eines ganz zurückhaltenden Desktops ist vom Debian-Abkömmling Crunchbang übernommen. Anders als das inzwischen eingestellte Crunchbang basiert Archbang aber auf Arch Linux. Linux-Kenner schätzen Arch aufgrund seiner flexiblen manuellen Einrichtung auf der Shell bis ins Detail, die für Linux-Einsteiger aber den Charme einer Wur-

zelbehandlung haben dürfte. Ganz so grausam ist Archbang mit seinem Installationsprozess nicht, denn das Live-System zum Ausprobieren liefert ein textorientiertes Installations-Script mit, das bei der Einrichtung auf Festplatte durch die wichtigsten Schritte führt. Der Einrichtungsvorgang ist außerdem im englischsprachigen Wiki von Archbang gut dokumentiert. Als genügsames System mit minimalistischer Oberfläche für Fortgeschrittene ist Archbang in der 32-Bit-Variante auf Heft-DVD schon mit einer älteren 32-Bit-CPU zufrieden. Auch beim Arbeitsspeicher sind die Ansprüche sehr bescheiden,



denn die Openbox-GUI läuft schon ab 256 MB ordentlich. Wer vorhat, das Arch Build System (ABS) ausgiebig zu nutzen, braucht allerdings mehr Leistung, denn das Kompilieren größerer Software-Pakete dauert sonst zu lange. Auf der Festplatte benötigt Archbang mindestens zwei GB Speicherplatz.

Website: <http://archbang.org>

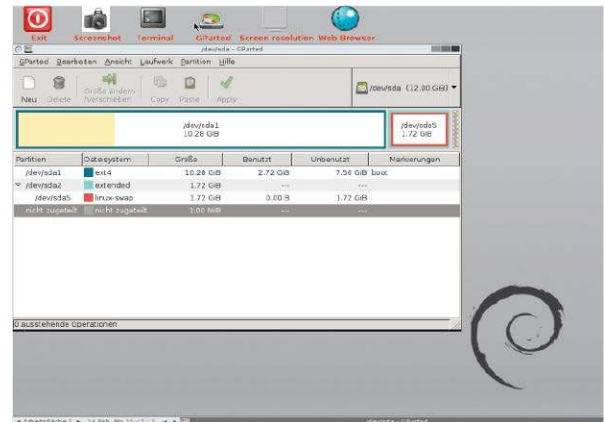
Dokumentation:

<http://wiki.archbang.org>

Gparted Live 0.21

Hier dreht sich alles um den Partitionierer Gparted 0.21, also die neue Version des mächtigen Festplatten-Tools, das hier über sein eigenständiges Live-System startet. Gparted eignet sich bestens zur Neupartitionierung, Partitionsänderung und Formatierung von Festplatten. Der Vorteil von Gparted Live: Der Partitionierer startet automatisch, ohne dass man ihn lange suchen muss, und liegt hier stets in einer sehr frischen Version vor, da Gparted Live das offizielle System der Gparted-Entwickler ist. Der Partitionierer unterstützt eine grandiose Anzahl von Dateisystemen und viele Arten von Partitionstabellen aus dem Umfeld von Linux, Unix und Windows. Das Live-System läuft auf dem neueren Kernel 3.16 aus dem Zweig von Debian Sid. Der Desk-

top ist äußerst schlicht gehalten. Ein Anwendungsmenü zeigt sich bei einem Rechtsklick auf den Desktop-Hintergrund. Das zum Redaktionschluss aktuellste Gparted 0.21 hat wichtige Fehlerbehebungen bekommen und erkennt nun auch ReFS-Partitionen. Wie gewohnt, unterstützt und bearbeitet es souverän alle Linux-Dateisysteme (BTRFS, Ext3, Ext4, XFS, JFS, F2FS und Reiser FS), ferner Windows-NTFS und MAC-HFS/HFS+. Gparted erkennt die Physical Volumes des LVM (Logical Volume Manager), den einige aktuelle Linux-Distributionen anbieten, um zusammenhän-



gende Dateisysteme über mehrere Festplatten zu verteilen. Gparted Live (32 Bit) liegt bootfähig auf Heft-DVD und auch als ISO-Image, um es auf CD brennen oder mit Unetbootin auf USB-Sticks übertragen zu können.

Website:

<http://gparted.sourceforge.net>

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



System Rescue CD 4.5.1

Die System Rescue CD wirkt spartanisch, ist aber mit seinen Tools für die Aufgabe als Rettungs- und Notfallsystem prädestiniert. Die System Rescue CD liefert Programme zur Datenrettung und Systemreparatur. Die meisten davon sind Kommandozeilenprogramme, die in der Shell ZSH laufen. Das System lässt sich über das Multibootmenü der Heft-DVD starten. Netzwerk- und WLAN-Verbindung konfigurieren Sie bequem über den Network Manager. Da es sich auf einer grafischen Oberfläche angenehmer arbeiten lässt, ist ein schlankes XFCE 4.10 dabei. Über dessen Anwendungsmenü erreichen Sie alle wichtigen Programme: Für die Rettung gelöschter Dateien gibt es das Werkzeug photorec, das den als unbelegt markierten Bereich von Datenträgern nach

Dateien absucht und diese in ein angegebenes Verzeichnis wiederherstellt. Für die Wiederherstellung versehentlich gelöschter Partitionen ist das Tool testdisk über das Terminal-Fenster vorhanden. Ein nützliches Tool zum Überprüfen von Datenträgern ist badblocks. Neben Texteditoren, Hex-Editor, Konsolen ist der Webbrowser Midori 0.5.5 enthalten, der Firefox aus Platzgründen abgelöst hat. Für die Arbeit mit Dateien steht der einfache Zwei-Fenster-Dateimanager Emel FM auf der grafischen Oberfläche bereit. Das Multibootmenü der Heft-DVD bietet eine Menge spezieller Startoptionen



für das System: Sie können das Live-System auch in einer 64-Bit-Variante booten oder nur im Textmodus starten. Das Live-System liegt zur Übertragung auf USB Stick auch als ISO-Datei auf Heft-DVD vor.

Website: www.sysresccd.org

Dokumentation: www.sysresccd.org/Online-Manual-DE

Tinycore 6.0 LinuxWelt-Edition

Der Zwerg-Pinguin unter den Live-Systemen: Tinycore gehört zu den kleinsten Linux-Distributionen mit grafischer Oberfläche und Paketmanager. Auf Heft-DVD liegt eine ausgebaute LinuxWelt-Edition des Winzlings in 32 Bit vor, die wir seit mittlerweile vier Jahren regelmäßig aktualisieren. Anders als das unveränderte Tinycore 6.0, das mit Kernel 3.16, der Binary-Sammlung Busybox und dem Windows-Manager FTLK nur 15 MB groß ist, enthält diese Edition den Browser Chromium 23 mit deutschen Sprachpaketen, Adobe Flash, WLAN-Treiber sowie die Dateimanager Pcmnfm und Midnight Commander. Der Open-SSH-Client erlaubt den Zugriff auf andere Linux-PCs über SSH. Das modulare Live-System demonstriert damit nicht nur, wie

klein sich Linux machen kann, sondern genügt auch als spartanisches Surfsystem. Um eine WLAN-Verbindung aufzubauen, klicken Sie in der Startleiste auf das rote Antennensymbol im unteren Dock und geben im Terminal-Fenster das Netzwerk und die Verbindungsdaten ein. Natürlich werden auch verschlüsselte Verbindungen mit WEP, WPA, WPA2 aufgebaut. Beachten Sie bei der Passwordeingabe, dass die deutsche Tastaturbelegung voreingestellt ist, auch wenn Teile des Desktops nur in Englisch vorliegen. Die mitgelieferten WLAN-Treiber unterstützen die verbreiteten Wireless-Chipsätze von Intel, Atheros, Broadcom, Realtek, Marvell, Qlogic, Texas Instruments, Eagle und Neterion. Tinycore ist ein



reines Live-System, das installierte Betriebssysteme auf der Festplatte nicht anrührt. Es liegt auch als ISO-Datei auf der Heft-CD, um das System mit dd auf USB-Stick zu übertragen. Das Tool Unetbootin ist in diesem Fall nicht zuverlässig.

Website: www.tinycorelinux.net

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

Zeven-OS 6.0

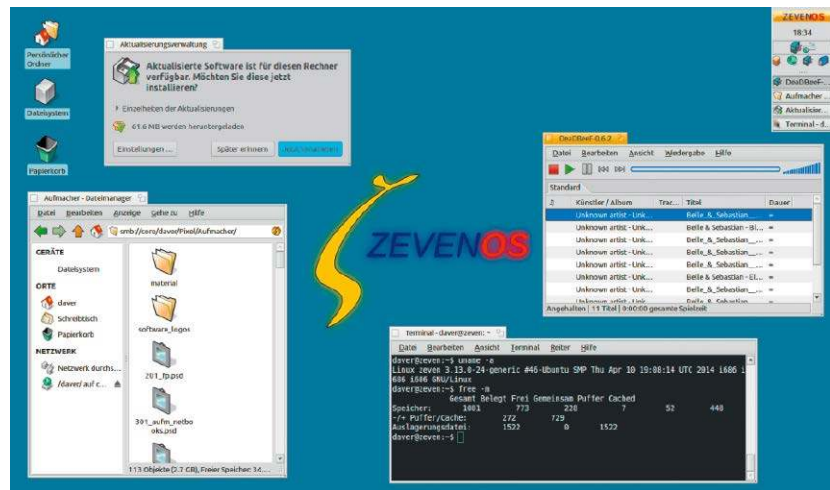
Ein Hauch von Be-OS: Zeven-OS (Version 6.0 auf Heft-DVD) wirft mit seiner akribisch nachempfundenen Oberfläche einen nostalgischen Blick zurück in die 90er-Jahre – mit Xubuntu 14.04 LTS als Fundament.

Von David Wolski

Wie anpassungsfähig ein Linux-Desktop sein kann, zeigt Zeven-OS mit der Kombination eines bewährten Ubuntu-Unterbaus und einer ungewöhnlichen Oberfläche, die eine Hommage an das einst vielversprechende Be-OS ist. Deswegen hat Zeven-OS mit optischen Anpassungen auf seinem XFCE-Desktop erstaunlich akkurat eingefangen, ohne dabei angestaubt zu wirken. Zeven-OS ist ein System für Anwender, die einen soliden, schlanken Desktop zu schätzen wissen oder einst das Bedienkonzept von Be-OS gelungen fanden. Das kommerziell entwickelte Be-OS sorgte vor fast 20 Jahren für Furore und schien nicht nur dank des damals umwerfenden Desktops seiner Zeit weit voraus. Denn es gab Multitasking, ein Journaling-Dateisystem und beeindruckende Multimedia-Fähigkeiten. Doch die kleinen Entwicklerfirma Be, die der ehemalige Apple-Manager Gassée gegründet hatte, scheiterte: Nachdem der Verkauf der Firma an Apple nicht geklappt hatte und Windows 95/98 unbezwingbar war, stellte Be die Entwicklung 2001 ein. Unter mehreren Ansätzen, das Aussehen von Be-OS unter Linux nachzubilden, ist Zeven-OS der erfolgreichste Vertreter.

Nicht der typische XFCE-Desktop

Mit zwei markanten Elementen knüpft Zeven-OS an den Be-OS-Desktop an: Zum einen gibt es das typische Dock in der rechten oberen Ecke, das als Programmstarter und vertikale Taskleiste



dient. Dahinter steckt lediglich ein umgestaltetes XFCE-Panel. Etwas mehr Aufwand ging in die Darstellung der Programmfenster mit kleiner linksbündige Titelleiste. Mit XFCE alleine wäre dies nicht zu machen, und Zeven-OS verwendet deshalb im Hintergrund den Fenstermanager Sawfish, der sich durch seine Flexibilität auszeichnet und bis ins Detail konfigurierbar ist. Sawfish ist heute ein Exot, obwohl er noch entwickelt wird und eine prominente Vergangenheit hat, da er bis Gnome 2.1 Standard auf dem Gnome-Desktop war.

Einige Tastenkombinationen sind ebenfalls von Be-OS übernommen: Der Taskumschalter wird mit Strg-Tab aufgerufen, der „Ausführen“-Dialog über Strg-F2, während Alt-F1 (bis F6) die Arbeitsflächen wechselt. Viele originale Icons von Be-OS sorgen für das richtige Flair auf der Oberfläche und im Dateimanager, so dass man oft zweimal hinsehen muss, um XFCE und seine Programme zu erkennen. Als Systemzentrale gibt es als Eigenent-

wicklung unter Zeven-OS das recht gelungene Tool „Zubehör → Magi“, das Verknüpfungen zu Systemeinstellungen in einem übersichtlichen Menü zusammenfasst.

Mit der Auswahl vorinstallierter Software zielt Zeven-OS eher auf ältere Rechner. Denn statt großen Programmpaketten wie Libre Office gibt die Distribution kleinen Alternativen wie Abiword und Gnumeric den Vorzug. Statt Thunderbird ist Claws als

Mehr Infos

Auf Heft-DVD finden Sie Zeven-OS 6.0 bootfähig als installierbares Live-System (32 Bit). Das System liegt auch als ISO-Datei auf DVD vor, um es mit Unetbootin 6.08 (auf Heft-DVD) auf einen USB-Stick zu übertragen.

Website: www.zevenos.com/de

Dokumentation:

www.zevenos.com/de/faq

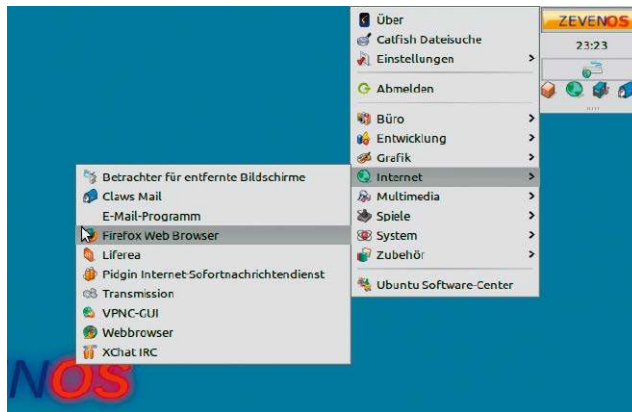
Forum: www.zevenos.com/forum

Mailprogramm vorinstalliert, Gnome Mplayer ist als Videoplayer vorhanden und Deadbeef als schlichter Audioplayer. Als Paketmanager liefert Zeven-OS das bekannte Ubuntu Software Center mit, aber auch das schnellere Synaptic steht bereit. Anwender können hier aus den Paketquellen von Ubuntu 14.04 und den offiziellen Backports schöpfen.

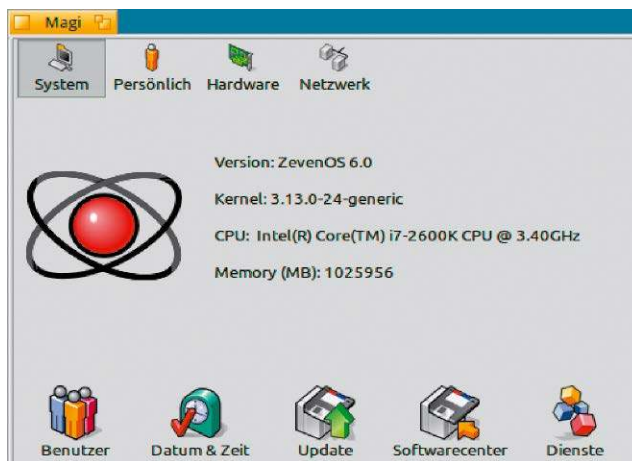
Voraussetzungen und Installation

Da Zeven-OS ein angepasstes Xubuntu ist, fallen auch die Hardware-Anforderungen ähnlich aus: Einen 3D-fähigen Grafikchip braucht die Distribution nicht, und eine bescheidene Singlecore-CPU legt den Desktop nicht lahm. Der Bedarf an Arbeitsspeicher ohne laufende Programme liegt mit 220 MB etwas höher als bei einem purem Xubuntu (190 MB) – 512 MB RAM sind damit ein sinnvolles Minimum. Zur Installation sind rund vier GB freier Speicherplatz auf Festplatte nötig. Da die Entwickler von Zeven-OS hauptsächlich ältere Hardware im Sinn haben, gibt es ausschließlich eine 32-Bit-Version.

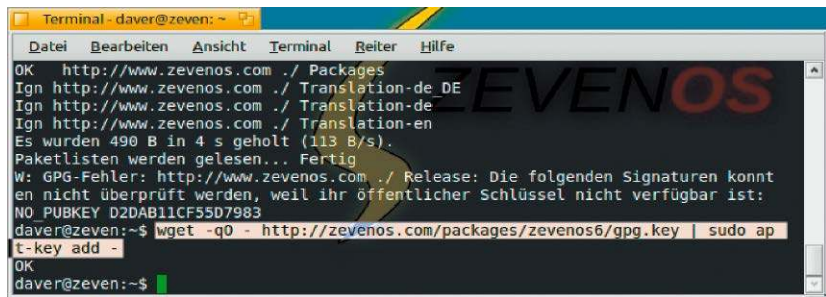
Nach der Einrichtung des Systems weist die von Xubuntu übernommene Aktualisierungsverwaltung auf die verfügbaren Updates aus den Ubuntu-Repositories hin. So warten der Linux-Kernel, Firefox und das mitgelieferte Adobe-Flash-Plug-in auf ihre obligatorische Aktualisierung aus den offiziellen Quellen. Damit ist es aber nicht getan, denn es sind auch die Repositories von Zeven-OS eingebunden, die jedoch übersprungen werden. Ein Ausflug in das Terminal („Zubehör → Terminal“) zeigt nach einem Aufruf von `sudo apt-get update` den Grund: Die Pakete der eigenen Repositories sind wie üblich genau wie jene von Ubuntu mit einem Krypto-Schlüssel signiert, um deren Authentizität zu überprüfen. Allerdings fehlen in Zeven-OS 6.0 ausgerechnet die eigenen GPG-Schlüssel. Mit dem Befehl `wget -qO - http://zevenos.com/packages/zevenos6/gpg.key | sudo apt-key add -` können Sie den Schlüssel nachrüsten.



Das Menü in Zeven-OS: Es handelt sich um ein umgestaltetes XFCE-Panel. Wer möchte, kann die Leiste auch einfach in die Horizontale verschieben und mit weiteren XFCE-Applets versehen.



Gelungene Konfigurationshilfe: Das Menü „Magi“ ist eine Eigenentwicklung in Zeven-OS mit den wichtigsten Konfigurationswerkzeugen. Auch die Einstellungen zum Window-Manager Sawfish sind hier untergebracht.



Kleine Panne: Damit Zeven-OS für Updates auf sein eigenes Repository zugreifen kann, ist der manuelle Import des fehlenden GPG-Schlüssels erforderlich.

Fazit: Ein solides System mit Retro-Optik

Zeven-OS 6.0 ist mit seiner Xubuntu-Basis ein solides Linux-System. Die klare Linie von Be-OS kann sich immer noch sehen lassen, auch wenn sie vom heute gewohnten Bild eines Linux-Desktops deutlich abweicht. Die Vorgängerversion beruhte auf Xubuntu 12.10 und litt unter einem knappen Support-Zeitraum, der dem Aufwand hinter den Desktop-Anpassungen nicht gerecht wurde. Nun ein Ubuntu mit

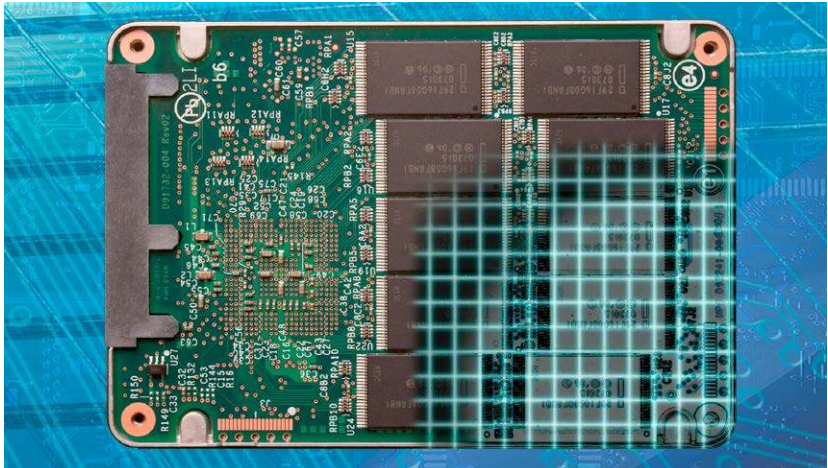
Langzeit-Support zu verwenden, passt besser zum Konzept dieser Ubuntu-Abspaltung, die von einem Hobby-Entwickler und einer größtenteils deutschsprachigen Community gepflegt wird.

Die vorliegende Version hat den Beinamen „Goodbye-Edition“: Der soll keinen Abschied verkünden, sondern eine gewisse Skepsis der Entwickler widerspiegeln, was die weiteren Pläne Ubuntu mit dem Display-Server Mir betrifft.

Dateisystem F2FS für Flash

In den letzten Monaten reifte im Linux-Kernel ein neues Dateisystem: F2FS ist auf die Eigenheiten von Flash-Speicher zugeschnitten mit dem Ziel, dort eine bessere Leistung als konventionelle Dateisysteme zu liefern.

Von David Wolski



Neue Dateisysteme für Linux sind Mammutprojekte, deren Reifeprozess oft lange Jahre dauern kann. Prominentes Beispiel ist BTRFS, das seit 2007 entwickelt wird und erst seit Ende 2014 als stabil gilt. Vergleichsweise flott hat es das Flash-Friendly Filesystem (F2FS) zu einer stabilen Version geschafft. F2FS ist in seiner Arbeitsweise speziell für auf die Eigenheiten von Flash-Nand-Speicher wie SD-Karten, SSDs und eMMC-Speicherchips von mobilen Geräten optimiert. Es orientiert sich an Log-strukturierten Dateisystemen, die sich von Haus aus gut für Flash-Speicher mit Nand-Chips eignen.

Als Open-Source-Projekt angelegt

Samsung hat F2FS von Anfang an als Open-Source-Projekt aufgestellt. Der Code wird in Abstimmung mit den Linux-Kernel-Entwicklern gepflegt, damit die Fortschritte zügig in den Hauptzweig des Kernels kommen und damit auch zu Android. Mit der Aufnahme in den Linux-Kernel erschließt

sich F2FS eine größere Zielgruppe von Anwendern, aber auch von Entwicklern, da der eingereichte Code von Samsung den strengen Qualitätskontrollen des Kernels unterliegt. Zuletzt machte F2FS mit der Kernel-Version 3.18 größere Fortschritte nach Fehlerbehebungen und Aufnahme von Vorschlägen der Linux-Entwickler. Es wird damit jenseits der Android-Landschaft auch für Linux-Anwender interessant, zumal neuere Distributionen wie Ubuntu 14.10/15.04 und Open Suse 13.2 mit F2FS auf Datenpartitionen umgehen können.

Wozu ein Flash-Dateisystem?

Die heute üblichen Flash-Nand-Speicher-SSDs arbeiten mit Feldeffekttransistoren (Speicherzellen), die in Zeilen und Spalten angeordnet sind. Für Massenspeicher bietet sich eine Schaltung nach Nand (von „NOT AND“) als Logikgatter an, da dieser logische Aufbau mit wenig Datenleitungen auskommt. MLC-Speicherzellen, die über verschiedene Spannungen mehr als ein Bit pro Zelle speichern können, haben

eine deutlich begrenzte Lebensdauer von rund 10 000 Schreibzyklen. Das macht eine gleichmäßige Verteilung (Wear-Leveling) der Schreibvorgänge über den gesamten Flash-Speicher nötig. Spezielle Flash-Dateisysteme wie JFFS, Yaffs und Log FS berücksichtigen diese Eigenschaften und arbeiten als Log-strukturiertes Dateisystem. Daten schreiben sie ähnlich eines zyklischen Logbuchs sequenziell auf den Flash-Speicher stellen damit eine gleichmäßige Nutzung aller Zellen sicher. Diese Dateisysteme sind aber Exoten, da sie einen ungünstigen Nebeneffekt haben: Daten und Metadaten landen sequenziell in mehreren Versionen auf dem Speichermedium, und es ist die Aufgabe einer aufwendigen und relativ langsamen Garbage-Collection, veraltete und gelöschte Daten aus dem Log zu entfernen.

Zudem sollen Flash-Medien ja auch mit konventionellen Dateisystemen wie FAT, NTFS und Ext3/4 funktionieren, ohne dabei schnell kaputt zu gehen. Deshalb bekommen Flash-Massenspeicher von ihrem Controller eine

Abstraktionsschicht, den Flash Translation Layer (FTL). Diese Schicht erlaubt keinen direkten Zugriff auf Flash-Zellen, sondern übersetzt alle Schreib- und Leseaktionen, damit das Medium nach außen einer mechanischen Festplatte gleicht.

Was F2FS anders macht

F2FS ist ein Mittelweg: Es strukturiert Daten für Schreibvorgänge wie ein Log-strukturiertes Dateisystem in möglichst lange sequenzielle Serien, überlässt es aber dem Flash Translation Layer, die Redundanzen zu beseitigen. Da der Controller von Flash-Laufwerken mehrere Schreiboperationen gleichzeitig verarbeiten kann, erzeugt F2FS bis zu sechs simultane Datenströme. Und schließlich gruppiert F2FS Daten mit kurzer Lebensdauer (Dateien) und langer Vorhaltezeit (Superblock, Index, Dateisystem-Informationen). Diese Gruppierung entlastet die interne Garbage-Collection des Controllers.

Der Bereich für Metadaten ist bei F2FS nicht als Log-strukturiertes Dateisystem angelegt, da hier nur kleine, zufällig verteilte Änderungen erfolgen, die der FTL besser managen kann. Wenn das Speichermedium voll wird, verzichtet F2FS außerdem auf eine Gruppierung der Datenströme und geht zu zufälligen Schreiboperationen (Random Writes) über, da auch in dieser Situation der FTL schneller freie Bereiche findet.

F2FS in Ubuntu, Debian und Open Suse

Während einige Android-Geräte F2FS schon als Standard nutzen, ist der Support unter Linux-Distributionen noch nicht konsequent, obwohl die verwendeten Kernel schon mit dem neuen Dateisystem umgehen könnten. Die gebräuchlichen Installer der Distributionen unterstützen noch kein F2FS, und so eignet sich F2FS vorerst nur für manuell angelegte Datenpartitionen auf SSDs, SD-Karten und USB-Sticks. Damit das System F2FS-Partitionen erstellen, einhängen und überprüfen

kann, sind die F2FS-Tools nötig – und die gibt es noch nicht in jeder aktuellen Distribution. Debian/Ubuntu und Open Suse haben das Paket bereits im Angebot, Fedora 21 noch nicht. In Ubuntu und Debian (ab Version 8) installieren Sie die F2FS-Tools mit dem Kommando

```
sudo apt-get install f2fs-tools
und in Open Suse mit diesem Kommando:
```

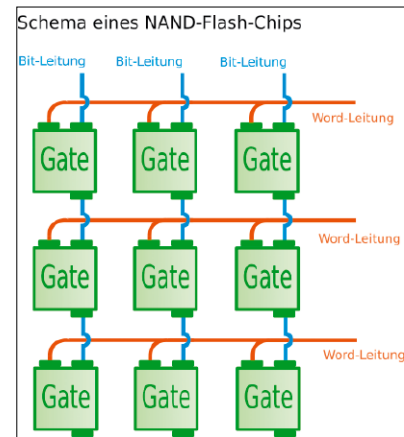
```
sudo zypper install f2fs-tools
Danach können Sie in der Shell mit dem Tool mkfs.f2fs eine neue F2FS-Partition in einem freien Bereich auf dem Flash-Datenträger anlegen:
```

```
sudo mkfs.f2fs -l [Name] /dev/sdb4
F2FS unterstützt Partitionsgrößen bis 16 TB. Über den Dateimanager oder mit dem Mount-Befehl lässt sich die neue Partition dann wie gewohnt in ein Zielverzeichnis einhängen und nutzen:
```

```
sudo mount /dev/sdb4 [Zielverzeichnis]
Bei F2FS-formatierten Wechselmedien erfolgt das Einhängen automatisch. Für Partitionen auf SSDs, die beim Booten des Systems eingehängt werden sollen, ist dagegen ein Eintrag in der Konfigurationsdatei „/etc/fstab“ nach diesem Schema nötig:
```

```
/dev/sdb4 /mnt/ziel f2fs
defaults,noatime,discard 0 0
```

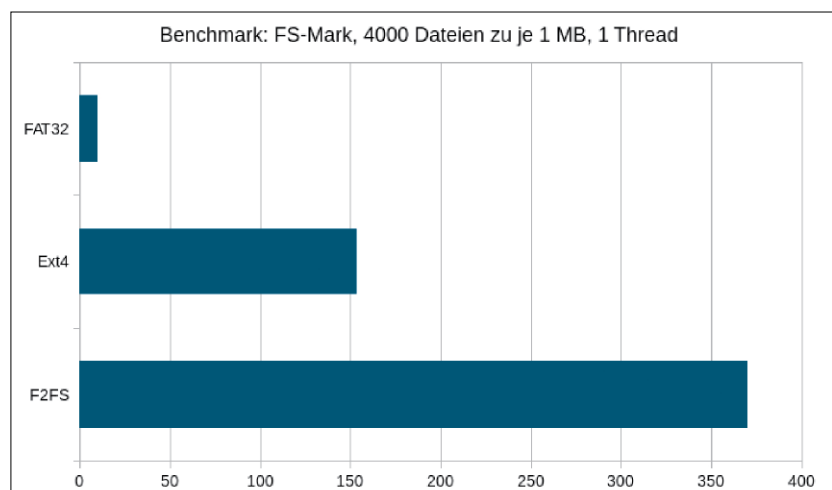
Achten Sie auch auf Berechtigungen, denn F2FS verhält sich auch auf externen USB-Datenträgern wie ein Unix-



Schema eines Flash-Nand-Speichers: Einzelne Speicherzellen können bei diesem Speichertyp nicht direkt gelesen werden, sondern immer nur im Verbund als ganze Zeile (Speicherpage).

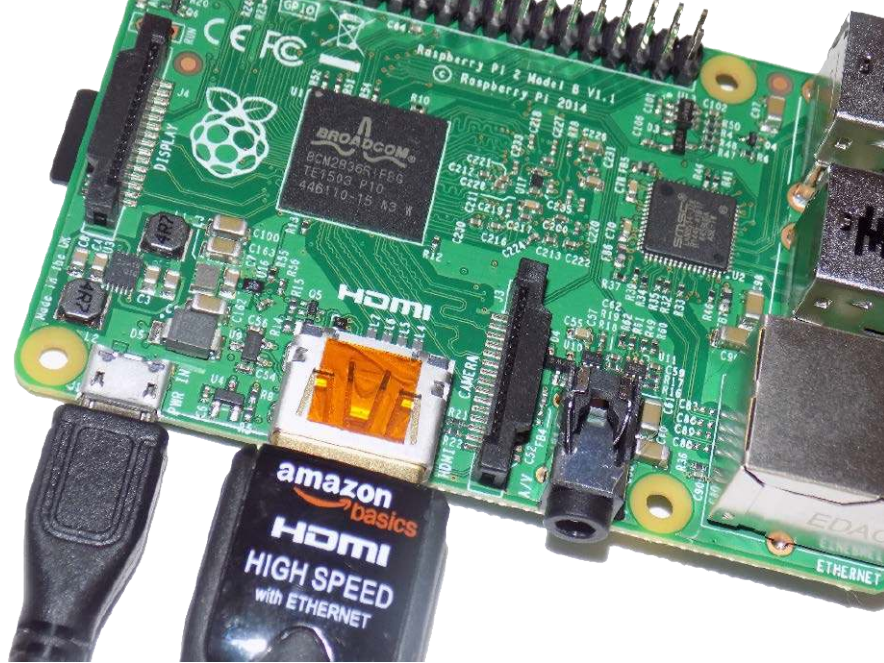
Dateisystem und nicht wie ein DOS-Dateisystem.

Benchmarks mit FS-Mark belegen, dass F2FS auf externen Speichermedien und Datenpartitionen durch die Bank eine bessere Leistung als Ext4 oder Fat32 bietet. Damit kann F2FS seine Eignung für typische externe Datenspeicher beweisen. Auf der anderen Seite zeigt das Dateisystem Schwächen bei zufälligen konkurrierenden Schreiboperationen mehrerer Prozesse. Damit bleibt Ext4 der Favorit für Systempartitionen auf SSDs und auf Datei-Servern mit einer hohen Zahl an konkurrierenden I/O-Zugriffen.



Vergleich verschiedener Dateisysteme auf einer SSD: Bei sequenziellen Schreiboperationen, hier mit dem Benchmark von FS-Mark simuliert, kann F2FS seine Vorteile ausspielen.

Raspberry Pi 2 im Alltagstest



Der Raspberry Pi ist der Überraschungserfolg der letzten Jahre. Damit dies so bleibt, steht seit einigen Wochen ein leistungsstärkerer Nachfolger bereit. Wir haben uns den jüngsten Raspberry Pi 2 genauer angesehen.

Von **Stephan Lamprecht**

Im Februar stellte die Raspberry Pi Foundation einen runderneuten Nachfolger vor. Die Grundmerkmale sind eine deutlich stärkere CPU, doppelter Arbeitsspeicher und gleicher Preis (ab 38 Euro). Der Raspberry Pi 2 antwortet damit schlagkräftig auf die wachsende Konkurrenz der Minirechner, die auf der Erfolgswelle des Raspberry mitschwimmen und meist mit besserer Hardware ausgestattet sind (Banana Pi, Odroid, Pandaboard, Cubieboard u. v. a.). Damit schließt der Raspberry Hardware-technisch mindestens wieder zum Durchschnitt auf. Software-technisch – und dies ein wesentlicher Grund seiner Beliebtheit – hat er sowieso die unangefochtene Spitzenposition: Bis ein eigenes Projekt steht, sind bei anderen Kleinstrechnern zum Teil tiefgreifende Kenntnisse nötig. Beim Raspberry Pi kann man sich unter einer breiten Palette entscheiden und das geeignete Betriebssystem einfach von der Projektseite laden (<http://www.raspberrypi.org/>).

Nach der Kopie auf eine SD-Karte steht sofort ein fertiger Linux-Computer zur Verfügung. Und mit Noobs gibt es sogar einen Installer mit Systemaus-

wahl, der zugleich als Notfall- und Zweitsystem dient.

Neue und bekannte Hardware

Die wesentlichsten Neuerungen betreffen CPU und RAM. Mit einem GB Arbeitsspeicher wurde die Kapazität des Vorgängers verdoppelt. Für heimische Server-Projekte ist diese Speichermenge luxuriös und verspricht ordentlich Reserven. Kleine Desktop-Systeme mit XFCE, LXDE oder E sind sicher auch realisierbar.

Die mit 900 MHz getaktete Quad-core ARM Cortex-A7 CPU bedeutet einen erheblichen Leistungsschub gegenüber dem bisherigen Einkern-Prozessor mit 700 MHz.

Rein rechnerisch ist diese CPU etwa sechsmal schneller als die des Vorgängers, was sich aber durch andere Faktoren relativiert (siehe unten).

Die übrige Hardware ist praktisch identisch mit dem Vorgänger: Die vier USB-Schnittstellen nach Standard USB 2.0 entsprechen dem B+-Vorgänger ebenso wie das Kartenformat MicroSD und der Grafikchip. Schon dort wurde die programmierbare Schnittstelle mit GPIO-Pins auf 40 Pins erwei-

tert, wobei die Belegung der ersten 26 genau jenen 26 der ersten Generation entspricht, damit bereits vorhandene Projekte weiterhin genutzt werden können. Gleich geblieben ist auch die Grundfläche der Platine, und die Anordnung der Schnittstellen folgt jener der Version B+ vom Ende 2014. Ein bisher genutztes Gehäuse der Version B+ kann somit auch für die neueste Version verwendet werden (die ältere Version B hatte hingegen eine andere Anordnung).

Mehr Leistung – mehr Möglichkeiten

Die neue Hardware beschleunigt den Raspberry signifikant: Schon die Initialisierung der SD-Karte verläuft schneller, obwohl hier die vielen Lese- und Schreibvorgänge den gesamten Vorgang etwas ausbremsen.

Richtig beeindruckend ist dann aber der eigentliche Startvorgang des Systems, etwa eines Raspbian. Die Entwickler sprechen von einer bis zu sechsfach höheren Arbeitsgeschwindigkeit, und erste Benchmarks bestätigen diese Aussage in Bezug auf die CPU. Im Gesamtpaket bremsen aber

Lese- und Schreibvorgänge und Speicherzugriffe: Nach unserer Einschätzung ist insgesamt ein Leistungszuwachs um den Faktor 2 bis 2,5 realistisch. Wichtiger als Arithmetik sind unmittelbare Erfahrungen: Alle Programme starten schneller, und das Surfen im Internet wird auf dem Raspberry 2 zur flüssigen Angelegenheit.

Die großzügiger dimensionierte Hardware ermöglicht neue Systeme und Projekte: Auf dem Raspberry Pi 2 kann nun auch ein Snappy Ubuntu Core laufen, eine verkleinerte Ubuntu-Variante. Nach intensiven Gesprächen mit Microsoft wurde auch sichergestellt, dass Windows 10 für ARM-Architektur auf dem Pi 2 laufen wird – allerdings nicht in der Desktop-Variante für Endanwender, sondern in der Spezialedition für Embedded Devices.

Wer sich der (nicht unerheblichen) Mühe unterzieht, mit Retro Pie seine alten Konsolenspiele wiederzubeleben, wird von der jetzt erreichbaren Geschwindigkeit begeistert sein. Der kleine Rechner arbeitet flüssig und erlaubt damit Spielspaß, wie er mit der ersten Generation der 64 Bit-Konsolen Einzug ins Wohnzimmer hielt.

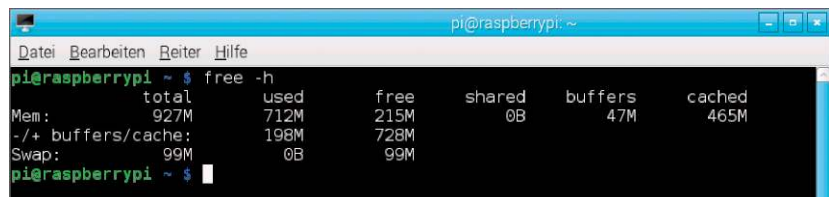
Beeindruckend zugelegt hat das Leistungsvermögen der Spezialausgabe des XBMC für den Raspberry (Open Elec). Zu einem Bruchteil der Energie- und Anschaffungskosten eines größeren PCs stellen Sie damit Ihre Videofilme oder Musikdateien zentral im Haushalt zur Verfügung.

Wegen seines geringen Stromverbrauchs wird der Kleincomputer überwiegend als Server eingesetzt, sei es als Daten-Server für Backups oder als Webserver, um darauf Dienste wie Owncloud in den eigenen vier Wänden zu betreiben. Speziell Owncloud, nicht gerade ein Leichtgewicht in Sachen Ressourcenverbrauch, brachte einen bisherigen Raspberry Pi an seine Grenzen: Das neue Modell verkraftet den parallelen Zugriff mehrerer Nutzer deutlich besser.

Die höhere Leistung des Raspberry Pi 2 ist aber auch handgreiflich, denn der neue Pi produziert deutlich mehr



Mediencenter Open Elec oder XBMC: In der Rolle als Medien-Server kommt die leistungsstarke Hardware des Raspberry Pi 2 voll zur Geltung.



Ein Tipp: Überprüfen Sie den zur Verfügung stehenden Speicher des Raspberry Pi 2, eventuell ist nämlich ein Kernel-Update notwendig. Der Befehl free -h sollte die hier angezeigte Kapazität melden.

Abwärme. Wer sich also nach einem Gehäuse umsieht, sollte auf gute Belüftung achten. Das gilt umso mehr bei voraussichtlich hoher Auslastung.

Etwas Schatten inmitten des Lichts

Der Pi 2 ist eindeutig ein gelungenes Stück (Linux-)Hardware, das sicherlich viele Anhänger finden wird. Einige Schwachstellen und Mängel bleiben, die man aber angesichts des Preises akzeptieren wird:

- Die Ethernet-Schnittstelle arbeitet nach wie vor nach dem 10/100-MBit-Standard. Gerade für Server-Aufgaben wäre Gigabit optimal.
- Vier USB-Schnittstellen ermöglichen zwar den Anschluss von vier Geräten, jedoch ist dies intern als Hub gelöst: Die Geräte müssen sich den Durchsatz teilen, denn alle Daten laufen über die gleiche Leitung.
- Bei bestimmten Versionen des Noobs-Installers zeigt das Terminal-Kommando „free -h“, dass lediglich Dreiviertel des eigentlich vorhan-

denen Arbeitsspeichers zur Verfügung stehen. Mit einer aktuelleren Kernel-Version ist das Problem dann gleich behoben: Dafür genügen die beiden Befehle `sudo rpi-update` und `sudo reboot`.

Bisherige SD-Karte weiterverwenden

Der Raspberry Pi 2 verspricht vollständige Kompatibilität mit dem Vorgänger. Doch wenn Sie die SD-Karte des Vorgängers zum Starten des Pi 2 verwenden wollen, stellen Sie fest, dass das System nicht startet. Sie müssen das System dazu vorher in Ihrem alten Raspberry aktualisieren:

```
sudo -s
apt-get update
apt-get dist-upgrade
apt-get install rpi-update
rpi-update
halt
```

Danach verwenden Sie die SD-Karte auf dem neuen Raspberry 2 weiter.

Linux-Installer: Ein Überblick

Wie bequem lässt sich eine Distribution installieren, und welche Optionen bietet der Installer? Der Installationsprozess ist der erste Eindruck, den eine Linux-Distributionen macht. Der Beitrag bietet einen Überblick über die wichtigsten Installer.

Von David Wolski



Wenn ein frisch eingerichtetes Linux-System zum ersten Mal bootet, ist bereits eine Menge Arbeit getan: Der Umfang reicht von der Partitionierung mit Einrichtung der Dateisysteme und der Swap-Partition über die Auswahl der Sprache und Tastaturbelegung zum Anlegen des ersten Benutzers oder root-Kontos. Nicht genug: Die Dateien wurden vom Installationsmedium kopiert, die Konfigurationsdateien angepasst, die initiale Ramdisk für den ersten Start erstellt und natürlich ein Bootloader eingerichtet. Diese keineswegs trivialen Arbeiten übernehmen heute meist grafische Installer, die den Installationsprozess möglichst komfortabel gestalten sollen und den zukünftigen Linux-Anwender über die nötigen Installationsschritte begleiten. Distributionen müssen hier eine Balance zwischen Automatismen und manuellen Einstellungsmöglichkeiten für Fortgeschrittene finden. Wie komfortabel die Entwickler eines Linux-System diese

Aufgabe lösen, ist oft wegweisend für Wahrnehmung und Erfolg einer Distribution: Die Installer sind das Aushängeschild eines Systems. Die folgende Parade stellt die wichtigsten Linux-Installer mit ihren Eigenheiten vor. Die Auswahl orientiert an den tonangebenden Distributionen, die in den letzten Monaten auch auf der LinuxWelt-DVD vertreten waren.

Ubuntus Ubiquity: Für jeden etwas

Als Ubuntu 2004 in Erscheinung trat, war ihm die Abstammung von Debian noch deutlich anzusehen. Es nutzte zunächst den textbasierten Debian-Installer. Das änderte sich mit Ubuntu 6.04, das die Setup-CD mit dem zuvor separaten Live-System verschmolz und erstmals das grafische Installationsprogramm Ubiquity präsentierte, das direkt von der Live-CD lief. Ubiquity ist mit den Ubuntu-Versionen gewachsen und hat schrittweise mehr Funktionen aufgenommen, hat aber bis eher Li-

nux-Einsteiger im Sinn. Es ist größtenteils in Python geschrieben, nutzt im Hintergrund einige Funktionen des Debian-Installers und kommt mit optischen Anpassungen in allen Ubuntu-Varianten zum Einsatz. Eine größere Neugestaltung ab Ubuntu 10.10 beschleunigte den Installationsprozess: Während die Oberfläche nach der Partitionierung noch schrittweise weitere Eingaben abfragt, beginnt im Hintergrund bereits die Formatierung und die Übertragung der Dateien. Mit dieser Parallelisierung ist Ubiquity einer der schnellsten Installer, der ein komplettes System in wenigen Minuten einrichtet.

Partitionierung: Der eingebaute Partitionierer zeigt eine visuelle Aufteilung der Festplatten und liegt mit seinen automatischen Partitionierungsvorschlägen oft richtig.

Verschlüsselung: Seit Ubuntu 12.10 kann der grafische Installer die Partitionen mit Cryptsetup verschlüsseln und wählt dafür automatisch eine Organisation der Partitionen mit dem Logical

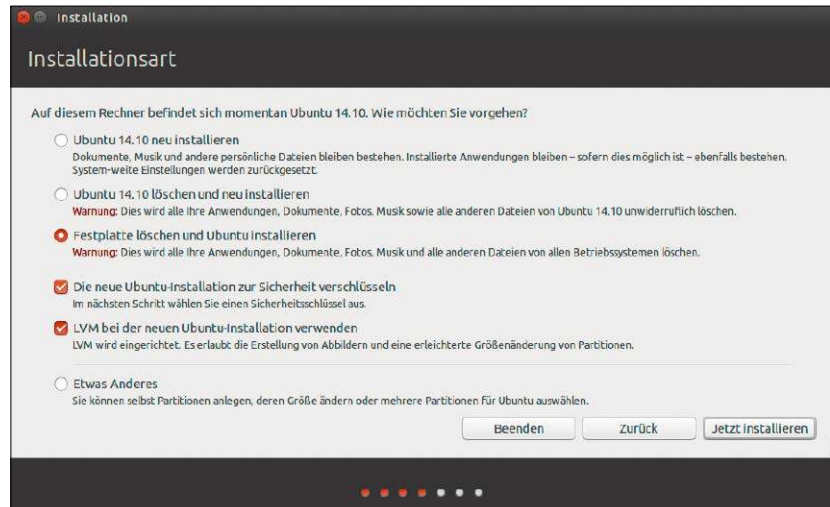
Volume Manager (LVM). Diese Funktion war vorher nur über den textbasierten Installer der alternativen Installations-CDs enthalten.

Parallelinstallationen: Ubiquity erkennt bereits installierte Systeme, meist sogar korrekt mit Namen. Ist keine zweite leere Festplatte oder freier Speicherplatz vorhanden, dann haben Anwender die Option, eine Verkleinerung der bestehenden Partitionen vorzunehmen.

Ubiquity setzt mit seinem klaren Schritt-für-Schritt-Aufbau und dem ansehnlichen Funktionsumfang hohe Maßstäbe, an welchen sich die Installer anderer Distributionen heute messen lassen müssen. Die komfortable Installation hat wesentlich zum Erfolg Ubuntu beigetragen. Es ist aber inzwischen nötig, die Veröffentlichungshinweise neuer Ubuntu-Versionen zu lesen, denn es gibt immer wieder Bugs. Zuletzt hatte beispielsweise Ubuntu 14.04 LTS Probleme bei der Erkennung eines vorhandenen Windows 8 und von Datenpartitionen, und es besteht das Risiko eines Datenverlusts bei der automatischen Partitionierung.

Yast: Mit langer Tradition

Mit dem grafischen Installationsassistenten Yast galt Suse Linux einst als die einsteigerfreundlichste Linux-Distribution. Yast ist schlicht die Abkürzung für den ganz uneitlen Namen „Yet another setup tool“ und begann als textbasierte deutschsprachige Vari-



Rundum gelungen: Der Ubuntu-Installer Ubiquity hat seit Ubuntu 12.10 fortgeschrittene Funktionen wie Cryptsetup und LVM bekommen und bleibt trotzdem der einsteigerfreundlichste Weg zu einem Linux-System.

ante des Slackware-Installers. Seit 1996 übernahm Yast weitere Aufgaben wie eine damals revolutionäre Hardware-Erkennung, Netzwerkeinrichtung und Dienstekfiguration. Später kam eine grafische Benutzeroberfläche hinzu. Damit konnten erstmals auch weniger versierte Anwender ein funktionsfähiges Linux-System einrichten. Neben allen Lorbeeren gab es aber auch harsche Kritik an Yast, denn es stand bis zur Übernahme von Suse durch Novell unter einer proprietären Lizenz, die eine Weitergabe des Codes nur in Verbindung mit Suse gestattete. Andere Distributionen haben es deshalb nie aufgegriffen, zumal die zentrale Systemkonfiguration von Standards

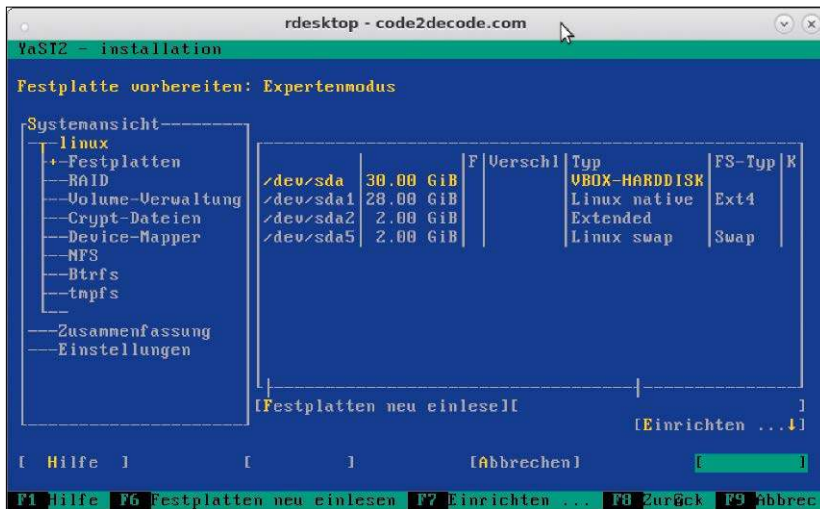
abweicht und deshalb vielen Admins nicht behagt. Yast steht heute aber unter GPL und ist modular aufgebaut. Es dient auch dem aktuellen Open Suse noch als Installer, aber mit seinen Modulen auch als Konfigurationswerkzeug im laufenden System. Der Installationsprozess ist klassisch in Schritte unterteilt. Das Programm durchlief mehrere Wandlungen, und mit Open Suse 13.1 wurde Yast von seiner eigenen Script-Sprache auf das verbreitete Ruby portiert. Die Macher von Open Suse hoffen, dass so in Zukunft auch andere Entwickler Konfigurationsmodule beisteuern. Die DVD-Ausgabe von Open Suse liefert eine separate Textmode-Variante von Yast mit.

Calamares Für verschiedene Distributionen geeignet

Kleinere Distributionen, die auf Arch Linux oder Gentoo aufbauen und somit keinen fertigen komfortablen Installer übernehmen können, mussten bisher das Rad immer wieder neu erfinden. Mit dem Calamares Installer Framework, das im Februar in der Version 1.0 erschien, gibt es nun einen distributionsunabhängigen Baukasten. Hinter der Entwicklung steht die Blue Systems GmbH, die neben Netrunner auch Kubuntu als Sponsor betreut. Aber auch Entwickler von Fedora, Manjaro und kleineren Distributionen steuerten Ideen bei. Beim Arch-Abkömmling Manjaro 0.9.0 ist Calamares bereits an Bord, und auch Kubuntu erwägt den Umstieg von Ubiquity zu Calamares. Dieser wird aber noch nicht in Kubuntu 15.04 erfolgen.

Installer im Baukasten-Prinzip: Calamares ist anpassungsfähig und soll sich in Zukunft für verschiedene Distributionen eignen. Manjaro 0.9.0 ist das erste System, mit dem Calamares bereits ausprobieren lässt.





Open-Suse-Installation auch im Textmodus: Mit Rücksicht auf den Server-Betrieb legt Open Suse wie Debian auch heute noch Wert auf eine Installation im Textmodus. Denn auf Servern ist eine grafische Oberfläche nicht immer erwünscht.

Partitionierung: Der eingebaute Partitionierer im „Expertenmodus“ von Yast hat einen enormen Funktionsumfang, kann Partitionen verkleinern und verschieben, einen Raid-Verbund erstellen, mit LVM und BTRFS-Volumengruppen arbeiten und sogar verschlüsselte Luks-Partitionen einrichten.

Verschlüsselung: Yast kann bei der manuellen Partitionierung ganze Partitionen per Klick mit Luks verschlüsseln und im Expertenmodus auch verschlüsselte Container-Dateien erstellen.

Parallelinstallationen: Mit anderen Systemen auf den Festplatten hat Yast Probleme. Linux-Systeme ignoriert Yast und schlägt vor, deren Partition zu löschen. Windows wird hingegen erkannt, und die automatische Partitionierung kann bei Bedarf die bestehenden Partitionen verkleinern.

Obwohl die Entwicklung von Yast beständig weitergeht, hat Open Suse seinen Status als das Linux-System mit dem einsteigerfreundlichsten Installer an Ubuntu abgegeben. Yast ist solide und knüpft auch nach seiner Portierung auf Ruby nahtlos an die Vorgängerversion an, so dass es keine Überraschungen für Anwender gibt, die Open Suse bereits kennen. Yast bietet zwar die meisten Detailinstellungen für Dateisysteme an, aber Einsteiger werden bei einer Parallelinstal-

lation in der Online-Dokumentation blättern müssen. Der Installationsprozess ist deutlich langsamer als bei anderen Distributionen.

Anaconda: Die Dauerbaustelle

Neu ist nicht immer besser: Anaconda, das Installationsprogramm von Fedora, Cent-OS und Red Hat Enterprise Linux zeigt exemplarisch, dass sich auch professionelle Linux-Entwickler bei der Gestaltung grafischer Oberflächen gehörig verzetteln können. Das in Python geschriebene Installationsprogramm wurde in seiner frühen Version schon vor 16 Jahren mit Red Hat Linux und

später mit Fedora ausgeliefert. Die Oberfläche war schlicht, aber klar aufgebaut. Ab Fedora 18 hat Anaconda dann 2013 einen kompletten Umbau erfahren, der die zugrunde liegenden Scripts für moderne Anforderungen wie Uefi-Installationen und Secure Boot fit machte. Die neue, zentral organisierte Oberfläche hat mit der alten nichts mehr gemeinsam und liefert bis heute Anlass zu Kritik. Denn die Funktion einiger inkonsistenter Bedienelemente erschließt sich nicht sofort.

Partitionierung: Anaconda verfügt über einen Partitionierer, der Raids und Volumengruppen mit LVM oder BTRFS erzeugen kann. Die automatischen Partitionierungsvorschläge sind selten befriedigend, so dass an einer umständlichen manuellen Aufteilung der Festplatte oft kein Weg vorbeiführt.

Verschlüsselung: Auf Wunsch verschlüsselt Anaconda die Partitionen mittels Luks.

Parallelinstallationen: Der Installer erkennt andere Linux- oder Windows-Systeme, identifiziert diese aber nur als „Unbekanntes System“. Es ist auf manuellem Weg möglich, bestehende Partitionen zu verkleinern, um Platz zu schaffen.

Die ersten Schritte in Anaconda wirken noch klar strukturiert und die Menüs des grafischen Installers seit Fedora 21 durchaus ansprechend. Ein Manko ist aber der gesamte Aufbau



Bis hierher sieht das ganz ordentlich aus: Mit der Ordnung ist es vorbei, sobald es in Anaconda zur Partitionierung unter „Installations-Ziel“ geht. Der Installer Anaconda arbeitet in Fedora, Cent-OS und Red Hat.

der Menüs, die eine lineare Aufgabe durch nichtlineare Untermenüs zu einem konfusem Abenteuer macht. Der eingebaute Partitionierer ist ein Tiefpunkt grafischer Menüführung und eines Unternehmens wie Red Hat einfach nicht würdig. Technisch werden fortgeschrittene Anwender aber an Anaconda wenig auszusetzen haben.

Debian-Installer: Der Geradlinige

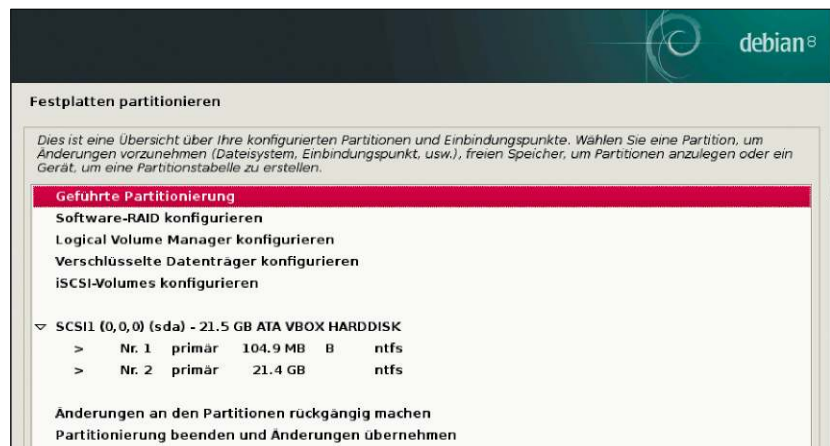
Um eine grafisch ansprechende Installation ging es Debian noch nie. Obwohl die besonders auf Stabilität bedachte Distribution mit Debian 4 „Etch“ nachzog und einen grafischen Installer auslieferte, ist dieses Werkzeug kaum mehr als ein grafisches Front-End für den textbasierten Debian-Installer. Dies ist kein Fehler, zumal die Zielgruppe Debians kaum Hilfestellungen in Form stilvoller Menüs benötigt und mit einem geradlinigen, logischen Ablauf völlig zufrieden ist. Tatsächlich gelingt es dem Debian-Installer, der übrigens auch die Installation der Server-Variante Ubuntu erledigt, alle Schritte im Text- und Grafikmodus identisch abzubilden.

Partitionierung: Die Aufteilung der Festplatte gelingt auch in den textbasierten Menüs erstaunlich gut. Debian kann auch die Größe vorhandener Windows-Partitionen anpassen, doch ist diese Funktion etwas tiefer in den Menüs der manuellen Partitionierung versteckt.

Verschlüsselung: Debian unterstützt Luks-Verschlüsselung und Volumengruppen mit LVM und Raid.

Parallelinstallation: Es gibt keine Erkennung anderer Systeme. Somit bleibt es dem Anwender überlassen, bei Bedarf Platz durch die Verkleinerung einer bestehenden Partition mit dem enthaltenen Partitionierer zu schaffen.

Die grafische Variante wirkt mit ihrer seitenweisen Abfolge von Menüseiten nicht elegant, erfüllt aber ihren Zweck und läuft aus Live-Systemen heraus. Wer einen Server aufbaut, braucht keine grafische Oberfläche, sondern ist mit einem textbasierten Installer besser bedient.



Der grafische Installer von Debian: Nachdem Debian als installierbares Live-System vorliegt, spendierten die Entwickler der robusten Distribution dieses schlichte Front-End über der textbasierten Installation.

Drakx: Aufgemöbeltes Erbstück

Der Installer von Mageia ist ein alter Bekannter. Das grafische Installationsprogramm Drakx geht auf Mandrake Linux zurück, aus dem dann Mandriva wurde, bevor sich diese Distribution in Mageia und Open Mandriva aufspaltete. Keine der Varianten hat große Verbreitung, obwohl es sich bei Drakx um einen fähigen Installer handelt, der sich auch gut für Einsteiger eignet. Hinter Drakx stehen Perl-Skripts, die über QT-Bibliotheken eine grafische Benutzeroberfläche haben.

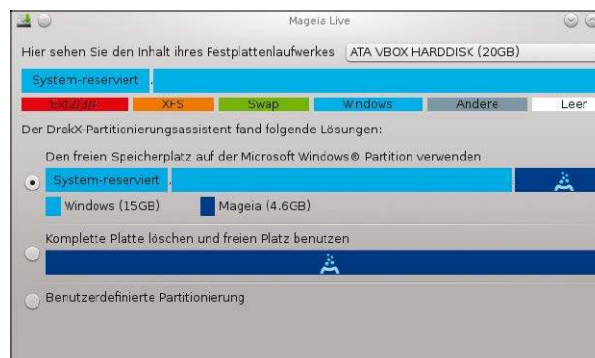
In Mageia, das von seiner Community mit jährlichen Veröffentlichungen am Leben erhalten wird, hat Drakx eine sorgfältige Überarbeitung und frische Grafiken bekommen. Der Installationsvorgang umfasst nur Partitionierung, Kopieren der Dateien und Bootloader-Einrichtung. Benutzerkonten werden dann beim ersten Booten abgefragt.

Partitionierung: In Drakx ist ein gelungenes Front-End zur automatischen oder manuellen Aufteilung der Festplatten enthalten.

Verschlüsselung: Drakx bietet keine Unterstützung für verschlüsselte Partitionen (Stand Mageia 5 Beta).

Parallelinstallationen: Der Installer erkennt Windows und kann dessen Partition automatisch verkleinern. Bei parallel installierten Linux-Systemen muss man sich darum manuell kümmern.

Obwohl Mageia zu einer Nischendistribution geworden ist, kann sich der Installer weiterhin sehen lassen. Viel Dokumentation gibt es dazu nicht, aber das ist auch nicht nötig, denn die Schritte erklären sich dank klar aufgebauter Menüs von selbst. Bedingt durch die zugrunde liegenden Perl-Skripts zeigt der Installationsprozess eine ungewohnt große Zahl an Bestätigungs- und Hinweisdialogen. Drakx ist einer der langsamsten Installer.



Mageia-Installation mit Drakx: Die Wurzeln des Perl-Skripts Drakx gehen auf das eingestellte Mandrake Linux zurück. Auch der weniger bekannte Mandrake-Nachfolger Open Mandriva nutzt diesen Installer.

Ubuntu Phone bei Debüt ausverkauft

Nach jahrelangen Vorarbeiten hat das erste Ubuntu Phone für Endanwender den Markt erreicht: Das Bq Aquaris E4.5 des spanischen Anbieters Mundo Reader liegt in einer Android-Variante seit Februar 2015 für 169,90 Euro in der Ubuntu-Edition vor. Das Betriebssystem Ubuntu Touch präsentiert eine sorgfältig gestaltete, wenn auch schlichte Oberfläche, die statt Apps die „Scopes“ in den Vordergrund rückt. Scopes präsentieren kategorisierte Informationen aus Online-Quellen wie Google Maps, Twitter und Facebook, und neben dem Browser stehen vorerst Web-Apps statt nativer Apps im Zen-



trum. Über die Webseite www.bq.com/gb/ubuntu.html war die erste Marge von mehreren Hundert Smartphones innerhalb von zwei Stunden ausverkauft. Auf dem MWC (Mobile World Congress) in Barcelona hat der chinesische Hersteller Meizu ein Ubuntu Phone mit besserer Hardware-Ausstattung (zwei GB RAM, Octa-Core ARM) vorgestellt, das auch nach Europa kommen soll. Ein Markt ist offensichtlich vorhanden, wenn auch nur eine Nische: Die Marktforscher von IDC ermittelten für das vierte Quartal 2014, dass Apple- und Android-Smartphones 96,3 Prozent des Weltmarkts beherrschen.

Firefox nur noch mit signierten Erweiterungen

Die Mozilla Foundation fordert strengere Auflagen für Browser-Erweiterungen.



Traditionell hatten Entwickler viele Freiräume, und nur die Erweiterungen im Add-on-Verzeichnis wurden kontrolliert (<http://addons.mozilla.org>). Laut Mozilla Foundation finden sich aber mehr und mehr böswillige Erweiterungen auf anderen Webseiten. Solche Anbieter müssen ab Firefox 39 ihre Erweiterungen Mozilla vorlegen und signieren lassen, damit sie installierbar bleiben. Erweiterungen im offiziellen Add-on-Verzeichnis werden nach ihrer Prüfung automatisch signiert.

Linux-Kernel 4.0 im Anmarsch

Nachdem Anfang Februar der Linux-Kernel 3.19 erschienen ist, der Verbesserungen für das Dateisystem BTRFS enthält, hat Linus Torvalds über die weiteren Versionsnummern abstimmen lassen. Anstatt mit Kernel 3.20 geht es demnächst mit der runden 4.0 weiter. Kernel 4.0 könnte bereits im April oder Anfang Mai erscheinen und wird als herausragende Neuerung Live-Patching mitbringen.

Diese Technologie erlaubt die Übernahme von Updates in den Kernel ohne den anschließenden Neustart – eine Errungenschaft insbesondere für Linux-Server. Zudem bekommt das Dateisystem F2FS einige abwärtskompatible Verbesserungen, und die Hardware-Virtualisierungstreiber von Virt IO, die für die Kernel Virtual Machine (KVM) wichtig sind, wandern direkt in den Kernel.

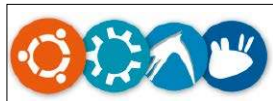
Echtzeit-Kernel: Finanzierung gesichert

In einem eigenen Entwicklungszweig des Linux-Kernels kümmern sich Entwickler des in Deutschland ansässigen Open Source Automation Development Lab (OSADL) um die Echtzeit-Fähigkeiten des freien Betriebssystems.

Wichtig sind Echtzeitbetriebssysteme zur Steuerung von Industrie- und Fertigungsanlagen, Robotern, Drohnen und Messgeräten, wo immer die Abarbeitung von Aufgaben unter exakt vorbestimmten Verzögerungen erfolgen muss. Dem Echtzeit-Kernel drohte Ende 2014 ein Finanzierungsloch, das die weitere Entwicklung gefährdete. Nun geht es dank zusätzlicher Einnahmen des OSADL (www.osadl.org) vorerst weiter. Neben der Pflege der Echtzeit-Kernels will das Projekt seine Erweiterungen in den von Linus Torvalds betreuten Hauptzweig des Kernels bringen und damit Linux als freies Echtzeit-Betriebssystem auf lange Sicht etablieren.

Ubuntu 14.04.2 erschienen

Während Canonical nahezu alle Kräfte auf das Cloud-Geschäft und das Ubuntu-



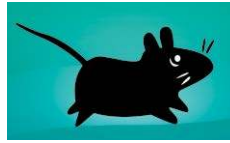
Smartphone konzentriert, ist nebenbei auch ein aktualisiertes Ubuntu 14.04.2 LTS erschienen. Die neuen Installationsmedien vom Februar 2015 bringen alle bis dahin erschienenen Updates mit. Es handelt sich um einen sogenannten „Point-Release“. Im Laufe des Lebenszyklus einer LTS-Version

erscheinen fünf solcher Point-Releases. Die Aktualisierungen umfassen allerdings kaum noch funktionale Fehlerbehebungen, sondern hauptsächlich Sicherheitslücken sowie den Sprung auf den Kernel 3.16.

Die Veröffentlichungshinweise mit den Beschreibungen der weiterhin bestehenden Fehler finden sich unter <https://wiki.ubuntu.com/TrustyTahr/ReleaseNotes>.

XFCE-Desktop 4.12

Lange war es um die Desktop-Umgebung XFCE still. So still, dass die Vermutung im Raum stand, die Entwicklung



von XFCE würde eingestellt. Jetzt hat sich die schlanke Desktop-Umgebung nach drei Jahren mit Version 4.12 zurückgemeldet. XFCE erhält bessere GTK3-Unterstützung für neue Gnome-Anwendungen, die zuvor problema-

tische Energieverwaltung wurde überarbeitet, und der Desktop kann nun Logind von Systemd zur Verwaltung der Benutzer-

Sessions nutzen. Eine Vorstellung aller Neuerungen zeigen die Entwickler auf <http://xfce.org/about/tour>. Teile von XFCE 4.12 werden bereits in Xubuntu 15.04 enthalten sein, das Ende April erscheint.

Blitzlicht: Raspberry 2 ist nicht fotogen

Die Kamera blitzt, der Raspberry Pi 2 bleibt hängen: Das ist kein Zufall, sondern ein reproduzierbares Problem.

Unter einem kuriosen Hardware-Problem leidet die neueste Platine der Raspberry Foundation, die sich bei der typischen Lichtemission eines Xenon-Blitzlichts abschaltet. Verantwortlich dafür ist ein unklarer Chip mit der PCB-Beschriftung U16, dessen Halbleitermaterial auf die Photonen im Spektrum des Xenon-Lichts reagiert. Die Lösung ist indes einfach: Ein Stück



Klebeband oder ein undurchsichtiges Gehäuse für den Raspberry Pi 2 behebt den unerwünschten photovoltaischen Effekt.

Viel Zuspruch: GPG geht weiter

Im Januar hat noch eine enorm wichtige Open-Source-Entwicklung endlich die Aufmerksamkeit erhalten, die sie verdient: Der GNU Privacy Guard (GPG/GNU PG)



ist nicht nur zur Verschlüsselung von Mails wichtig, sondern auch zur Verifizierung von Paketen unter allen populären Distributionen. Über die Jahre wurde dessen Entwickler Werner Koch zwar mit einem Wikipedia-Eintrag be-

dacht, aber nicht mit der nötigen Finanzierung.

Nach einem Bericht des IT-Portals „Propublica“ über die Finanznöte des deutschen Entwicklers, der das Projekt quasi im Alleingang stemmt, erklärten sich Facebook und der Zahlungsdienstleister Stripe bereit, in diesem Jahr jeweils 50 000 Dollar zu spenden. Zuvor hatte bereits die Linux Foundation 60 000 Dollar zugesagt.



Uefi 2.5 vereinfacht Firmware-Updates

In Zukunft soll es unter Linux einfacher werden, ein Uefi-Update für die Hauptplatine oder das Notebook einzuspielen. Denn die aktuelle Spezifikation Uefi 2.5 bringt eine standardisierte Update-Funktion, die aus Windows und Linux heraus funktioniert. Bisher ging hier jeder Hersteller seinen eigenen Weg und stellte je nach Hauptplatine eine integrierte Update-Funktion bereit, ein Windows-Programm oder auch nur ein DOS-Tool zum Flashen einer neuen Uefi-Datei.

Hauptplatinen mit Uefi 2.5, das unter Federführung Intels als Referenz-Plattform entwickelt wird, kommen noch 2015 auf den Markt.

Ubuntu Mate ist offizielle Variante



Pünktlich zur ersten Betaversion von Ubuntu 15.04 wurde die junge Variante Ubuntu Mate, die sich durch einen sorgfältig eingerichteten Mate-Desktop auszeichnet, in den offiziellen Ubuntu-Kreis aufgenommen. Dies bedeutet, dass ab jetzt alle Pakete von Ubuntu Mate in die Standard-Repositories wandern und dass die Entwickler den Bugtracker und die Server-Ressourcen Ubuntu nutzen können. Ubuntu Mate 15.04 wird zusammen mit den anderen Versionen am 23. April erscheinen und auf der nächsten Heft-DVD vorhanden sein.

Strom sparen auf Rechnern und Peripherie

Dass mobile Geräte wie Notebooks stromsparend arbeiten sollen, liegt auf der Hand: je ausdauernder der Akku, desto länger die Mobilität. Stromsparen lohnt sich aber auch bei standortgebundenen PCs und Geräten.

Von Hermann Apfelböck

Das Themen-Special zum Stromsparen befasst sich mit praktischen Maßnahmen und Werkzeugen, die eine verminderte Leistungs-aufnahme und damit längere Akkulaufzeiten auf Linux-Notebooks erzielen.

Dieser Einstiegsbeitrag fasst das Thema breiter: Hier geht es unabhängig von Linux um den Stromverbrauch elektronischer Geräte im Allgemeinen und um die Energiesparzustände moderner ACPI-Rechner.

Stromsparende ACPI-Energiezustände

Der offene ACPI-Standard (Advanced Configuration and Power Interface) ist inzwischen fast 20 Jahre alt und wird kontinuierlich weiterentwickelt. Alle jüngeren Notebooks und PCs unterstützen ACPI, das eine Reihe ökonomischer Energiezustände erlaubt.

Dies geht hinab bis zur Ebene einzelner Peripherie-Komponenten; wir benennen hier nur die vier Basiszustände G0 bis und G3 und die S-Zustände (Sleep):

- G0** =S0: Der Rechner läuft.
- G1** =S1–S4: einer der Sleep-Zustände (siehe unten).
- G2** =S5: Der Rechner ist abgeschaltet (Soft-off nach „Herunterfahren“). Die Stromversorgung praktisch aller Komponenten

wird abgeschaltet, aber der PC kann noch auf Bootaufforderungen der Systemuhr reagieren (Bios), je nach Netzadapter auch auf Wake-on-LAN-Pakete.

- G3** Der Rechner ist mechanisch abgeschaltet (Hard-off, von Stromnetz/Akku getrennt).
- S0** =G0: Der Rechner läuft.
- S1** Die CPU ruht (Throttle).
- S2** Die CPU ruht und weitere Komponenten sind inaktiv (CPU-Cache).
- S3** Suspend to RAM (STR), Standby-Modus, auch „Bereitschaft“ oder „Energie sparen“: Die aktuelle Sitzung wird in den Arbeits-

speicher geschrieben. Außer der Stromversorgung von RAM und Bios sind alle Komponenten abgeschaltet. S3 ist hocheffizient mit sehr geringem Stromverbrauch und sehr schnellen Aufwachzeiten. Die komplette Sitzung bleibt erhalten. Nachteil: Bei versehentlichem physischen Abschalten oder anderer Stromunterbrechung droht Datenverlust.

- S4** Suspend to Disk (STD), Standby-Modus, auch „Ruhezustand“ oder „Hibernate“: Die aktuelle Sitzung wird unter Linux auf die Swap-Partition geschrieben, unter Windows in die Datei „Hiber-

```

Terminal
ha@NBSamsung: ~
ha@NBSamsung:~$ powerstat -d 1
Running for 470 seconds (47 samples at 10 second intervals).
ACPI battery power measurements will start in 1 seconds time

  Time      User      Nice      Sys      Idle      IO      Run      Ctxt/s  IRQ/s     Watts
13:26:44   1.5      0.0      0.6     94.1      3.8      1      249     211     12.16
13:26:54   4.0      0.0      2.4     91.4      2.2      6      915     429     11.23
13:27:04   4.4      0.0      2.7     92.3      0.7      2      950     463     8.10
13:27:14   0.3      0.0      0.2     99.4      0.2      1      116     133     7.73
13:27:25   0.5      0.0      0.2     99.2      0.2      1      160     162     7.88
13:27:35   0.4      0.0      0.7     98.8      0.2      1      213     192     7.69
13:27:45   0.4      0.0      0.3     99.3      0.1      1      149     158     7.86
13:27:55   0.2      0.0      0.2     99.5      0.1      1      110     132     7.70
13:28:05   6.2      0.0      3.7     90.0      0.1      3     1147     536    11.51
13:28:15   6.8      0.0      3.0     88.1      2.1      1     1089     603    11.81
13:28:25   8.4      0.0      2.1     86.0      3.4      1     1127     540    12.34
13:28:35   6.2      0.0      1.5     91.8      0.5      1      650     396    12.70
13:28:45   3.1      0.0      1.4     95.3      0.2      1      540     388    11.91
13:28:55   8.3      0.0      4.3     87.2      0.1      2     1598     660    13.99
13:29:05   1.5      0.0      1.0     92.6      5.0      1      376     275     8.68
13:29:15   0.6      0.0      0.8     98.5      0.2      1      231     205     8.44
13:29:25  11.4      0.0      4.7     81.2      2.7      1     1896     828    13.87

```

fil.sys“. Danach entspricht der Zustand einem G2 (=S5) mit Leistungsaufnahme nahe 0 Watt. Das Aufwecken (Power-Knopf) ist je nach Festplatte deutlich schneller als ein Kaltstart, aber deutlich langsamer bei nach S3. Die komplette Sitzung bleibt erhalten.

S5 =G2: Soft-off

Hinter ACPI stehen federführend die Firmen Microsoft, Intel, HP, Toshiba, was dem Betriebssystem Windows immer einen gewissen Vorsprung in puncto Energiebilanz verschafft.

Auf die Sleep-Zustände S1 und S2 haben Sie als Nutzer keinen Einfluss und müssen darauf vertrauen, dass System und Hardware mitspielen. Die effizientesten Sleep-Zustände S3 und S4 sind aber auf praktisch allen Rechnern mit Linux direkt oder nach Nachhilfe zu erreichen.

Weitere lohnende Spareffekte erzielen Sie durch Abdunkeln des Displays und durch Abschalten nicht benötigter Peripherie. Das Optimieren dieser Sparmaßnahmen wird Hauptthema der nachfolgenden Artikel sein.

Geräteklassen und typischer Stromverbrauch

In der Regel ist es kein Problem, für Notebooks, PCs, Drucker oder Router eine Watt-Angabe herauszufinden. Das Datenblatt liefert solche Angaben,

noch besser ist ein unabhängiger Test mit Messgerät oder Software-Tool.

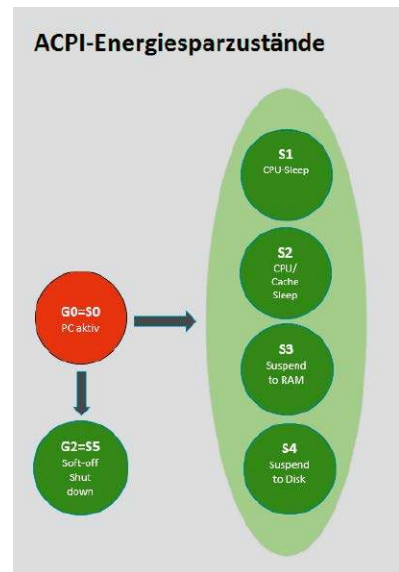
Die Watt-Angabe ist der Verbrauch pro Stunde – um ein Beispiel zu nennen, etwa bei einem Notebook 15 Watt. Um einen Eindruck zu erhalten, welche Kosten dieser Wert im Dauerbetrieb verursacht, hilft folgende Formel:

$$[\text{Watt}]/1000 * 24 * 365 * 0,25$$

Das ergibt für ein permanent laufendes Gerät mit 15 Watt Verbrauch im Jahr 32,85 Euro – beim hier angenommenen Bruttopreis von 25 Cent pro Kilowatt (=1000 Watt). Ein permanent laufender PC mit 100 Watt schlägt im Jahr mit 219 Euro zu Buche.

Weitere Werte zur Orientierung können Sie der Tabelle auf dieser Seite entnehmen. Zum Großteil sind die Erkenntnisse aus dieser Tabelle wenig überraschend:

- Aktuelle Geräte arbeiten fast immer ökonomischer als Altgeräte (Ausnahme: Spielekonsolen).
- Für Server im Dauerbetrieb sind kleine Platinenrechner unschlagbar ökonomisch, sofern man auch stromsparende Datenträger einsetzt. Auch NAS-Geräte können da nicht mithalten.
- Veraltete Peripherie ohne Eigenintelligenz (Beispiel: alte 3,5-Zoll-USB-Festplatten mit eigenem Netzteil) verbraucht oft mehr Strom als ein komplettes kleines Server-System auf



ACPI-Stromsparszustände: Die Leistungsaufnahme der Zustände S1 bis S4 sinkt mit höherer Zahl, bei S4 liegt sie praktisch bei null.

Raspberry & Co. inklusive USB-Hub und zwei 2,5-Zoll-Festplatten.

- Auf Notebooks und Desktop-PCs sind Bereitschaft (Standby) und Helligkeitsregelung die mit Abstand effizientesten Sparmechanismen.
- Das Abziehen von USB-Festplatten ohne eigene Stromversorgung spart pro Platte circa zwei Watt.
- Das Abschalten von WLAN-Adaptoren (und Bluetooth) bringt eine messbare, aber nicht gravierende Ersparnis unter einem Watt.

Messbeispiele für typische Verbrauchswerte

Gerät und Zustand	Verbrauch in Watt
Netbook, älteres Modell (Idle)	15,0
Notebook, älteres Modell (Idle)	24,0
Notebook, neueres Modell (Idle)	12,0
Notebook („Bereitschaft“ – Suspend to RAM, S3)	1,0
Notebook-Display: Differenz minimale/maximale-Helligkeit	4,0
Notebook-WLAN: Differenz Adapter aktiv/inaktiv	0,5
Desktop-PC, Highend (Idle)	55,0
Desktop-PC, Highend („Bereitschaft“ – Suspend to RAM, S3)	2,5
Platinen-PC Raspberry Pi (Idle)	1,0
Platinen-PC Odroid U3 (Idle)	1,5
Platinen-PC Cubox i4 Pro (Idle)	2,0
2-Bay-Home-NAS, älteres Modell (Idle)	10,0
2-Bay-Home-NAS, älteres Modell (beide HDDs aktiv)	19,0
USB-HD, 2,5 Zoll (Stromversorgung via USB-Port)	2,0

Gerät und Zustand	Verbrauch in Watt
USB-HD, 3,5 Zoll (eigene Stromversorgung, jüngerer Modell)	5,0
USB-HD, 3,5 Zoll (eigene Stromversorgung, altes Modell)	12,0
Monitor LCD 23 Zoll, jüngerer Modell	18,0
Monitor LCD 17 Zoll, älteres Modell	30,0
Monitor Röhrenmonitor 19 Zoll	60,0
Smart-TV (32 Zoll)	50,0
WLAN-Router Fritzbox (DSL, WLAN, Gigabit-LAN, DECT, NAS aktiv)	11,0
WLAN-Router, älterer Fritzbox-Klon (DSL, WLAN, LAN aktiv)	6,0
WLAN-Repeater	3,0
WLAN-Access-Point	3,0
Ethernet-Switch (5-Port)	2,0
PC-Soundsystem	3,0
Xbox One (Idle)*	70,0
Playstation 4 (Idle)*	88,0

Stromsparen mit Bordmitteln

Eine Basisausstattung für die Energieverwaltung liefert jede Linux-Desktop-Distribution standardmäßig mit. Sofern diese Funktionen einwandfrei arbeiten, sind sie meist ausreichend für ökonomisches Arbeiten und lange Akkulaufzeiten.

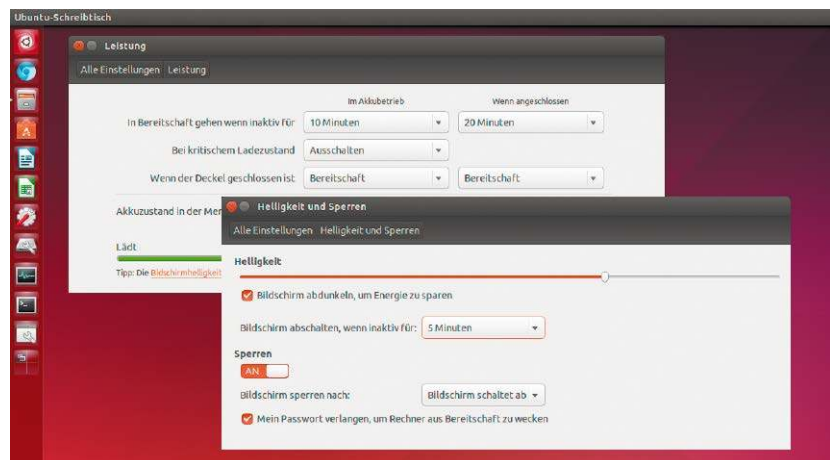
Von Hermann Apfelböck

Das Energie-Special dieser Linux-Welt startet seinen praktischen Teil mit den Systemstandards für sparsames Arbeiten. Dabei berücksichtigt dieser Beitrag im Wesentlichen die Ubuntu-basierten Desktop-Distributionen einschließlich Linux Mint. Das Standard-Ubuntu mit Unity-Oberfläche, ähnlich Xubuntu und Lubuntu sowie Linux Mint beschränken sich auf wenige und sehr einfache Optionen, die aber mit Bildschirmabschaltung und dem S3-Suspend-Modus („Bereitschaft“) das größte Einsparpotenzial besitzen.

Energieoptionen in Ubuntu und Linux Mint

Unter den Systemeinstellungen (Ubuntu: unity-control-center; Linux Mint: cinnamon-settings) bieten die bekanntesten Desktop-Systeme das Applet „Leistung“ beziehungsweise „Energieverwaltung“. Unter Ubuntu geht es hier ausschließlich um den Timer für den Bereitschaftsmodus (S3, Suspend to RAM). Nach der angegebenen Frist geht der Rechner in stromsparende Bereitschaft, sofern in dieser Frist keine Input-Aktivität festgestellt wurde (Maus und Tastatur).

Für die Helligkeitsregelung, die sich ebenfalls deutlich auf den Stromverbrauch auswirkt, hat Ubuntu/Unity in den Systemeinstellungen sein Extra-Applet „Helligkeit und Sperren“. Neben einem allgemeinen Helligkeitsreg-



ler gibt es die nützliche Option „Bildschirm abdunkeln“, ferner auch hier wieder einen Timer für das Abschalten des Displays bei Inaktivität. In der Regel wird man für den Bereitschaftsmodus eine längere Wartezeit ansetzen als für das Abschalten des Displays.

In Linux Mint sind beide Optionen – Bereitschaft und Monitorabschaltung – auf der Seite „Energieverwaltung“ an Ort und Stelle. Andere Linux-Oberflächen bieten vergleichbare grafische Zentralen, sehr übersichtlich etwa der xfce4-power-manager für XFCE, der nach Installation als „Energieverwaltung“ im Startmenü zu finden ist. Das einschlägige Tool powerdevil5 für KDE („Systemeinstellungen → Erweitert → Energieverwaltung“) ist mit Abstand das Werkzeug mit den differenziertesten, aber auch kompliziertesten Einstellungsmöglichkeiten.

Der Effekt der Maßnahmen: Im S3-Modus („Bereitschaft“) verbrauchen Notebooks und PCs nur noch minimale 0,5 bis ein Watt die Stunde. Und die Leistungsaufnahme zwischen einem maximal hellen Notebook-Display und einem maximal abgedunkelten unterscheidet sich um drei bis vier Watt, das sind satte 25 Prozent bezogen auf den typischen Verbrauch eines Notebooks insgesamt. Der genaue Wert hängt natürlich nicht zuletzt von der Größe des Bildschirms ab. Wer es auf seinem Notebook genau wissen möchte, kann im Netzbetrieb mit einem einfachen Strommessgerät nachmessen (ab zehn Euro), im Akkubetrieb geht es noch bequemer mit dem Linux-Tool Powerstat (siehe Seite 32).

Zustand des Akkus erfragen

Der Akku-Indikator im Ubuntu-Hauptpanel kann mehr, als es auf den

ersten Blick erscheint. Wenn Sie das Symbol anklicken, dann den obersten Menüeintrag „Akku“ nochmal anklicken, erscheint das Fenster „Energie-statistiken“. Diese Statistiken sind alternativ auch über das Dash („Energie“) oder im Terminal mit *gnome-power-statistics* erreichbar. Neben vielen eher belanglosen Infos zeigt „Laptop-Akku → Details“ die beiden Werte „Energie (Design)“ und „Energie wenn vollständig geladen“. Der erste ist ein idealer Referenzwert, der zweite zeigt die reale Akkuladefähigkeit. Ist die Differenz an dieser Stelle gravierend, sollten Sie den Nachkauf eines neuen Akkus erwägen. Diese Werte sind auch auf der Kommandozeile mit

```
upower -monitor-detail
```

zu erfragen und damit auch auf anderen Linux-Systemen verfügbar. Die Ausgabe ist hier englischsprachig und als „energy-full“ (real) und „energy-full-design“ (ideal) angegeben. Das Kommando-Tool *upower* ist meist Standard oder zumindest aus den Repositories abrufbar.

Suspend und Hibernate testen und nutzen

Von den beiden effektiven Schlafzuständen „Bereitschaft“ (Suspend to RAM, S3 mit minimalem Stromverbrauch) und „Hibernate“ (Suspend to Disk, S4 ohne Stromverbrauch) bieten Ubuntu und Mint offiziell lediglich die „Bereitschaft“ in den Systemeinstellungen an. Nun kann es aber sein, dass der Rechner diese „Bereitschaft“ gar nicht unterstützt und nach dem Aufwachen der Bildschirm schwarz bleibt. Damit dies nicht mit wichtigen geöffneten Daten geschieht, sollten Sie die Funktion immer erst testen, bevor Sie sie aktivieren. Dabei können die Terminal-Befehle

```
pm-is-supported --suspend
```

```
pm-is-supported --hibernate
```

helfen und per Exit-Code mitteilen, ob der Rechner diese Zustände unterstützt. Ist der Exit-Code (zu erfragen mit nachfolgendem „echo \$?“) gleich „0“, wird der abgefragte Zustand unterstützt, bei Exit-Code „1“ hingegen

Attribut	Wert
Gerät	battery_BAT1
Typ	Laptop-Akku
Hersteller	SAMSUNG Electronics
Versorgung	Ja
Wiederaufgefrischt	19 Sekunden
Vorhanden	Ja
Wiederaufladbar	Ja
Zustand	Lädt
Energie	32,9 Wh
Energie wenn entladen	0,0 Wh
Energie wenn vollständig geladen	41,1 Wh
Energie (Design)	48,8 Wh
Spannung	11,6 V
Zeit bis vollständig geladen	0 Sekunden

Tolerierbare Differenz: Die „Energiestatistiken“ oder das Kommandowerkzeug *upower* zeigen die reale Ladefähigkeit des Akkus und den idealen Referenzwert.

nicht. Ein positiver Exit-Code 0 heißt aber vorerst nur, dass das Notebook oder der PC den Energiezustand im Prinzip beherrschen. Gewissheit erhalten Sie, indem Sie die Zustände einfach manuell erzwingen und dann das Gerät wieder aufwecken. Dies erledigen Sie ohne geöffnete Daten und Programme, sodass auch bei Misserfolg keine Daten verlorengehen. Der Terminal-Befehl mit root-Rechten

```
sudo pm-suspend
```

löst die „Bereitschaft“ aus. Wenn das Notebook danach per Tastendruck erfolgreich startet, können Sie diesen Ruhezustand in den Systemeinstellungen unbesorgt aktivieren. Der Befehl

```
sudo pm-hibernate
```

erzwingt ein Suspend to Disk, was auf die Swap-Partition erfolgt und daher eine solche voraussetzt. Mit diesem zweiten Befehl (sofern das Aufwachen gelingt) können Sie auf der Kommandozeile ein Hibernate erreichen, was Ubuntu und Co. an der Oberfläche nicht mehr anbieten. Außerdem ist es eine gute, wenn auch beim Aufwachen etwas langsamere Alternative, wenn ein Notebook den Bereitschaftsmodus nicht unterstützt.

Troubleshooting des Suspend-Modus („Bereitschaft“)

Wenn der Befehl *pm-is-supported --suspend* dem Gerät die betreffende Fähigkeit bescheinigt, der praktische Versuch aber dennoch scheitert, helfen meistens kleine Nachbesserungen. Ein



Strommessgerät: Wenn die Mittel der Software-Analyse nicht ausreichen, erhält ab zehn Euro ein Messgerät. Das abgebildete Voltcraft-Gerät ist mit 35 Euro relativ teuer, aber vorbildlich exakt.

typisches Symptom ist das hörbare Aufwachen des Rechners aus der Bereitschaft, wonach aber der Bildschirm schwarz bleibt. Hier hilft der Wechsel zu einem proprietären Grafiktreiber: In Ubuntu verwenden Sie „Systemeinstellungen → Software & Aktualisierungen → Zusätzliche Treiber“, unter Linux Mint das Applet „Systemeinstellungen → Gerätetreiber“. Machen Sie nach der Installation des Treibers erst einen Neustart, bevor Sie die „Bereitschaft“ über das Sitzungsmenü von Ubuntu oder im Hauptmenü von Linux Mint testen.

Ein weiterer möglicher Grund für das Scheitern des grafischen X-Servers beim Aufwachen sind Desktop-Effekte, die mit dem beliebten Zusatz-Tool Ccsm (CompizConfig-Settings-Manager) aktiviert wurden. Wer das Stromsparen priorisiert, sollte die Effekte schrittweise abschalten und den Erfolg testen.

Stromsparen mit TLP

Vor allem auf Notebooks sind die Sparoptionen, die das Linux-System standardmäßig anbietet, nur ausreichend. Um die Energiesparfunktionen für lange Akkulaufzeiten zu optimieren, hilft die Tool-Sammlung TLP.

Von David Wolski/ha

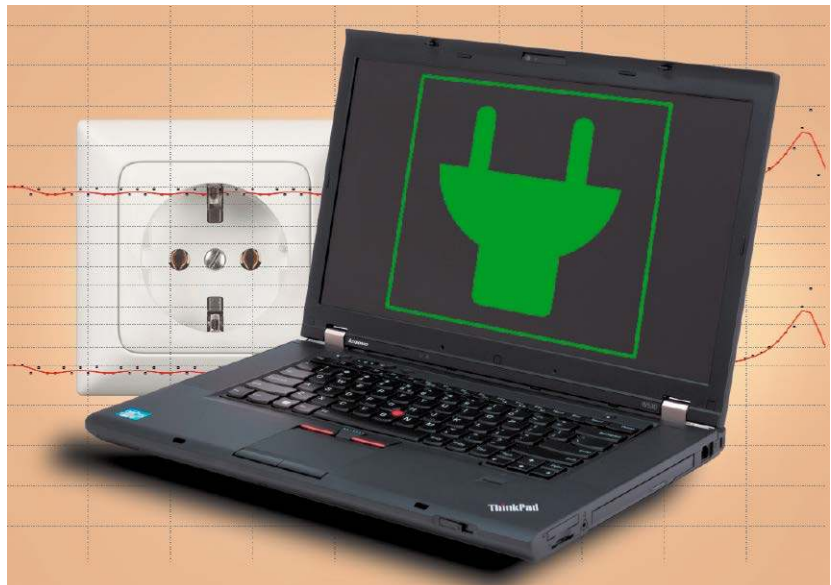
Auf Software-Seite bringt jede aktuelle Linux-Distribution für die Energiesparfunktionen die Power-Management-Utils mit (pm-utils). Dabei handelt es sich um eine Sammlung von Scripts, die den Ruhezustand und Stromsparmodes von unterstützten Geräten steuern. Häufig sind diese aber nach der Installation eines Linux-Systems noch nicht aktiviert. Denn es ist Sache der Distribution, ein Linux abhängig von der gewählten Kernel-Version und Desktop-Umgebung für den Einsatz auf Notebooks über zahlreiche Feineinstellungen zu optimieren. Bis alle Register gezogen sind, erlaubt ein Linux-System auf Notebooks gegenüber Windows mit seinen proprietären Treibern üblicherweise nur kürzere Akkulaufzeiten.

Dieser Nachteil ist seit langem bekannt. TLP leistet hier einen wesentlichen Beitrag zur Abhilfe.

Die Tool-Sammlung TLP

Damit dem Linux-Notebook unterwegs nicht nach kurzer Zeit der Saft ausgeht, lohnt es sich, alle Energiesparmöglichkeiten zu überprüfen und falls nötig zu aktivieren. Um dies nicht manuell erledigen zu müssen, liefert das Projekt TLP eine bereits konfigurierte stromsparende Konfiguration für Notebooks.

TLP ist zunächst als Konfigurations-Set im Thinkpad-Wiki (http://thinkwiki.de/TLP_-_Linux_Stromsparen) für IBM-Thinkpads und Lenovo-Notebooks entstanden, unterstützt heute aber, von einigen Feinheiten abgesehen, alle Notebook-Modelle. TLP be-



steht aus Scripts für Kommandozeilenwerkzeuge. In der Praxis lohnt sich TLP aber auch dann, wenn Sie diese Werkzeuge niemals aktiv nutzen. Denn TLP ist so konzipiert, dass die Stromsparfunktionen ohne weiteres Zutun mit der Installation der Script-Sammlung aktiv werden. Unter der Haube geht es dabei darum, die vorhandene Konfiguration der pm-utils anzupassen und zu optimieren.

TLP auf verbreiteten Distributionen installieren

Mit seinen teils experimentellen Einstellungen ist TLP in den Standard-Paketquellen von verbreiteten Distributionen nur in Ausnahmefällen enthalten. Es muss aber in keinem Fall selbst kompiliert werden, da es aus anderen Quellen fertige Pakete für Ubuntu, Linux Mint, Debian Fedora und Open Suse gibt.

Ubuntu-basierte inklusive Linux Mint:

Für die Installation unter Ubuntu-Abkömmlingen steht ein PPA als inoffizielle Paketquelle bereit. Diese nehmen Sie mit dem Kommando

```
sudo add-apt-repository
ppa:linrunner/tlp
```

in die Paketlisten auf und installieren dann mit

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install tlp tlp-rdw
```

die beiden benötigten Pakete.

Debian: Unter Debian 7 ergänzen Sie die Repositories in der Datei „`/etc/apt/sources.list`“ um folgenden Eintrag

```
deb http://repo.linrunner.de/debian wheezy main
```

und lesen Sie dann mit

```
apt-key adv --keyserver pool.sks-
keyservers.net --recv-keys
CD4E8809
```

die Signaturen für dieses Repository ein. Nach `sudo apt-get update` instal-

lieren Sie die Pakete „tlp“ und „tlp-rdw“ mit `sudo apt-get install tlp tlp-rdw` genauso wie unter Ubuntu.

Fedora: Für Fedora 20 und 21 sind die TLP-Pakete neuerdings in den Repositories verfügbar. Folglich genügt das Terminal-Kommando

```
sudo yum install tlp tlp-rdw
```

für die Nachrüstung.

Open Suse: Für Open Suse 13.1 und 13.2 hilft der Build Service mit seinen inoffiziellen Paketen weiter. Unter <https://build.opensuse.org/package/show/hardware/tlp> gibt es Versionen für 32- und 64-Bit-Rechner.

Nach der Installation starten Sie das System neu. TLP wird über die automatisch eingerichteten Init-Scripts ab dem Systemstart aktiv. Mit dem Befehl `sudo tlp-stat`

können Sie alle Feineinstellungen von TLP auflisten, die in der Standard-Konfiguration gelten (Q-Taste zum Beenden). Das Tool Powerstat sollte einen deutlich niedrigeren Energiebedarf melden. Die Einsparungen liegen typischerweise im Bereich von 10 bis 15 Prozent.

Fein-Tuning an der Konfiguration von TLP

Ein Vorteil von TLP ist die zentrale Verwaltung aller Energiesparoptionen in einer einzigen Konfigurationsdatei. Diese finden Sie auf allen Distributionen unter „/etc/default/tlp“. Die Da-

```
daver@asus:~$ sudo -H gedit /etc/default/tlp
tlp (/etc/default) - gedit
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
tlp x
# -----
# tlp - Parameters for power save
# Hint: some features are disabled by default, remove the leading #
# to enable them
# Set to 0 to disable/1 to enable TLP
TLP_ENABLE=1
# Seconds laptop mode has to wait after the disk goes idle before
# doing a sync.
# Non-zero value enables, zero disables laptop mode.
DISK_IDLE_SECS_ON_AC=0
DISK_IDLE_SECS_ON_BAT=2
# Dirty page values (timeouts in secs).
MAX_LOST_WORK_SECS_ON_AC=15
MAX_LOST_WORK_SECS_ON_BAT=60
# Select a cpu frequency scaling governor: ondemand/powersave/
```

Fein-Tuning für Bastler: Die kommentierte Konfigurationsdatei „/etc/default/tlp“ lässt sich manuell konfigurieren und optimieren. Daran sollten sich aber nur erfahrene Anwender wagen.

tei ist gut englischsprachig kommentiert, aber dennoch eine anspruchsvolle Lektüre für jeden Normalanwender. Wie in Konfigurationsdateien üblich, sind alle Zeilen mit einer beginnenden Raute („#“) deaktivierte Einstellungen oder Kommentare. Ausführlichere Erklärungen zu jeder Einstellung gibt es auch auf Deutsch im Wiki der TLP-Entwickler unter http://thinkwiki.de/TLP_Einstellungen. Mit etwas Geduld und empirischen Tests ist es möglich, TLP weiter zu optimieren und auf die jeweilige Hardware abzustimmen. So bieten etwa Core-i-Prozessoren von Intel weiteres Stromsparpotenzial. Mit dem Parameter „DISK_SPINDOWN_TIMEOUT_ON_BAT“ lassen sich mechanische Festplatten ab einer be-

stimmten Zeit der Inaktivität herunterfahren. Speziell für IBM Thinkpad gibt es einige zusätzliche Optimierungen.

Vor Änderungen an der TLP-Datei ist es empfehlenswert, eine Sicherungskopie anzulegen:

```
sudo cp /etc/default/tlp /etc/default/tlp.bak
```

Neue Einstellungen übernehmen Sie mit einem Neustart des Systems.

Für einige Änderungen genügt auch der Neustart von TLP mit `sudo tlp start`. Sie sollten immer nur einen Parameter ändern, damit Sie bei Problemen oder bei verschlechterter Leistung die Ursache eindeutig kennen und die letzte Änderung wieder rückgängig machen können.

Leistungsaufnahme mit Powerstat prüfen

Um zu sehen, wie effektiv TLP ist, lohnt sich die vorherige Installation eines Überwachungswerkzeugs, das den Energiebedarf der Systemkomponenten vor und nach der TLP-Optimierung anzeigt. Dazu ist das Tool Powerstat vortrefflich geeignet, das in Ubuntu und Linux Mint über die Standard-Paketquellen verfügbar ist, und mittels

```
sudo apt-get install powerstat
```

schnell installiert ist. Anwender von Fedora und Open Suse finden fertige RPM-Pakete des Tools über die Paketsuchmaschine von <http://rpm.pbone.net>. Nach dem Aufruf von Powerstat in einem Terminal-Fenster sammelt das Tool fünf Minuten lang Leistungsdaten und zeigt dann eine Statistik mit der ungefähren Leistungsaufnahme in Watt an. Die Tastenkombination Strg-C beendet das Tool wieder. Powerstat startet nur, wenn das Notebook im Akkubetrieb läuft.

```
daver@asus:~$ powerstat
Running for 300 seconds (30 samples at 10 second intervals).
ACPI battery power measurements will start in 180 seconds time
Time User Nice Sys Idle IO Run Ctxt/s IRQ/s Watts
15:41:27 0.3 0.0 6.3 99.5 0.0 1 247 189 8.65
15:41:37 0.1 0.0 6.2 99.7 0.0 1 216 156 8.56
15:41:47 0.3 0.0 6.3 99.4 0.0 1 272 203 8.69
15:42:07
15:42:17
15:42:27
15:42:37
15:42:47
15:42:57
15:43:07 15:54:34 0.2 0.0 6.3 99.5 0.0 1 266 194 7.58
15:43:17 15:54:44 0.1 0.0 6.1 99.8 0.0 1 150 116 7.37
15:43:27 15:54:54 0.4 0.0 6.4 99.2 0.0 2 305 215 7.80
15:43:37 15:55:04 0.2 0.0 6.2 99.6 0.0 1 198 160 7.45
```

Vorher und nachher: Das Tool Powerstat zeigt eine Statistik der Leistungsaufnahme in Watt – oben ohne TLP, unten mit TLP. Die Einsparung ist nicht dramatisch, aber signifikant und spürbar.

Analyse und weitere Stromspar-Tipps

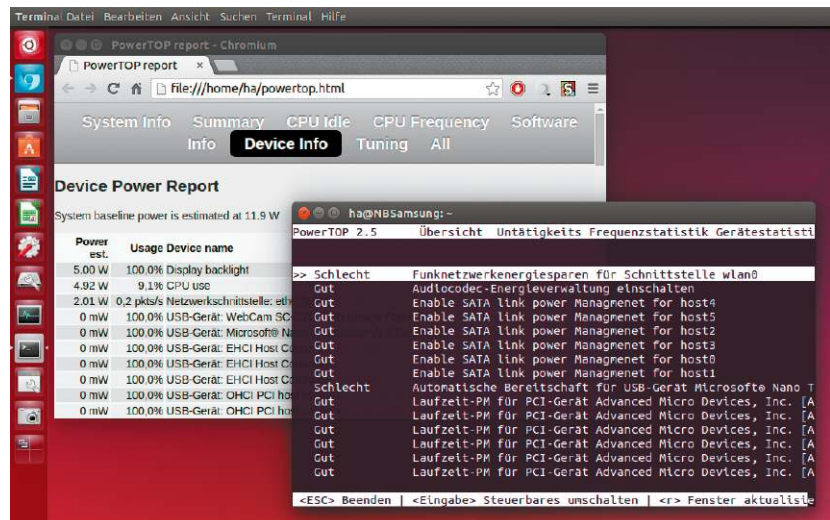
Detailkontrolle und weiteres Fein-Tuning: Mit dem prominenten Tool PowerTOP fühlen Sie Ihrem Notebook und potenziellen Stromfressern des Systems ganz genau auf den Zahn.

Von Hermann Apfelböck

Mit den bisher genannten Bordmitteln und den TLP-Tools sind deutliche Einsparungen zu erzielen. Die weiteren Schritte sind Fein-Tuning am System und am Benutzerverhalten. Dabei hilft das sehr detaillierte Powertop, das neben der Analyse auch selbst aktiv mitwirken kann. Zahlreiche weitere technische Hilfsmittel nach dem Motto „Viel hilft viel“ sind aber nicht zu empfehlen: So gibt es etwa mit den Laptop-Mode-Tools ein alternatives Stromsarpaket zu TLP, das nicht parallel neben den TLP-Tools laufen sollte.

Kontrolle mit Powertop und Powerstat

Das Tool Powerstat wurde bereits im Zusammenhang mit TLP im vorangehenden Beitrag genannt. Es ist besonders geeignet, über einen gewissen Zeitraum den Einfluss geänderter Einstellungen (etwa Bildschirmhelligkeit oder Programmaktivitäten) auf den Stromverbrauch zu beobachten. Wenn Powerstat ohne Wartezeit sofort mit der Messung beginnen soll, verwenden Sie den Parameter `powerstat -d 0` (also ohne „Delay“).



Ein weiteres wichtiges Analyse-Tool ist Powertop. Es ist auf Debian/Ubuntu-basierten Systemen mit `sudo apt-get install powertop` aus den Standard-Repositories zu beziehen. Das Kommandozeilen-Tool benötigt immer root-Rechte. Nach `sudo powertop` startet das Tool auf der Registerkarte „Übersicht“, und Sie erhalten in der obersten Zeile die aktuelle „Entladerate“ und die „verbleibende Zeit“, sofern das Gerät über Akku läuft. Unter „Übersicht“ zeigt Powertop ferner die Anzahl der Aufwachsignale, die alle laufenden Prozesse an die CPU senden. Powertop macht somit Programme ausfindig, die einen besonders hohen Energiebedarf haben. Die Anzahl der Aufwachvorgänge ist niemals null, aber je niedriger sie ausfällt, desto mehr Zeit können die Prozessorkerne in Stromsparmodi verbringen. Im Betriebsalltag sind mehrere Hundert Aufwachereignisse pro Sekunde normal. Ist nur das Terminal geöffnet, sollten

sich diese auf 100 reduzieren. Mit der Tabulatortaste wechseln Sie zwischen den insgesamt fünf Anzeige-Registern. Die „Gerätestatistik“ zeigt, wie ausgelastet eingebaute Geräte wie der SATA-Controller oder die Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms gerade sind.

Empfehlungen zur Systemkonfiguration gibt Powertop auf der letzten Registerkarte „Einstellbarkeit“, die aktivierte („Gut“) und deaktivierte Stromsparmöglichkeiten („Schlecht“) zeigt. Mit Eingabetaste bei einer markierten Option lässt sich die betreffende Einstellung umschalten. Diese gilt dann für die weitere Sitzung, übersteht aber keinen Neustart. Mit dem Terminal-Befehl

```
sudo powertop --auto-tune
```

können Sie es Powertop automatisch überlassen, alle erreichbaren Funktionen zu optimieren. Danach stehen in der Regel alle oder fast alle Einträge auf „Gut“. Diesen Befehl geben Sie einmal am Beginn der Sitzung ein, wobei Sie ihn am besten durch ein Alias in der

„.bashrc“ noch verkürzen. Der noch bequemere Autostart über die Datei „/etc/rc.local“ funktioniert leider nicht.

Kompliziert wird es, wenn *powertop*-*auto-tune* zu radikal ist und danach eine Komponente nicht mehr funktioniert. In diesem Fall hilft es, sich genau anzusehen, mit welchen Kommandos Powertune arbeitet. Diese offenbart es im HTML-Bericht, den Sie mit

```
sudo powertop -html
```

anfordern können, wonach eine Datei „powertop.html“ im aktuellen Verzeichnis entsteht. Beachten Sie, dass der Bericht nur für „schlechte“ Zustände den Korrekturbefehl anzeigt. Sie erhalten also nur dann die gesuchte Info, wenn die Einstellung vor dem Bericht auf „schlecht“ gesetzt ist. Im Besitz der nötigen Information lässt sich nun ein Mini-Script basteln – etwa:

```
#!/bin/bash
powertop --auto-tune
echo on > /sys/bus/usb/devices/4-5/power/control
```

In unserem konkreten Beispiel deaktiviert „-auto-tune“ eine Funkmaus, was mit einer Dateiänderung umgehend wieder korrigiert wird. Der passende Dateieingriff ist im HTML-Report von Powertop zu recherchieren. Das Tuning-Script lässt sich zu Beginn der Sitzung etwa mit *sudo sh [scriptname].sh* starten.

Interaktive Helligkeitsregelung

Für das automatische Verdunkeln des Bildschirms bei längerer Untätigkeit haben Sie bereits über die Systemeinstellungen gesorgt. Trotzdem lohnt sich ein zusätzliches interaktives Tool, mit dem Sie schnell per Hand die Display-Helligkeit ändern können. Unter Linux Mint und seinem Standard-Desktop Cinnamon gibt es ein Standard-Applet für die Systemleiste: Nach Rechtsklick auf die Leiste und „Applets zur Leiste hinzufügen“ finden Sie das Applet „Brightness“, Sie mit Doppelklick aktivieren.

Für Ubuntu und Unity gibt es für diesen Zweck einen „Brightness Indicator“ für das Hauptpanel. Der findet sich allerdings nicht in den Standard-

```
ha@NBSamsung: ~
ha@NBSamsung:~$ powerstat -d 1
Running for 470 seconds (47 samples at 10 second intervals).
ACPI battery power measurements will start in 1 seconds time
```

Time	User	Nice	Sys	Idle	IO	Run	Ctxt/s	IRQ/s	Watts
13:26:44	1.5	0.0	0.6	94.1	3.8	1	249	211	12.16
13:26:54	4.0	0.0	2.4	91.4	2.2	6	915	429	11.23
13:27:04	4.4	0.0	2.7	92.3	0.7	2	950	463	8.10
13:27:14	0.3	0.0	0.2	99.4	0.2	1	116	133	7.73
13:27:25	0.5	0.0	0.2	99.2	0.2	1	160	162	7.88
13:27:35	0.4	0.0	0.7	98.8	0.2	1	213	192	7.69
13:27:45	0.4	0.0	0.3	99.3	0.1	1	149	158	7.86
13:27:55	0.2	0.0	0.2	99.5	0.1	1	110	132	7.70
13:28:05	6.2	0.0	3.7	90.0	0.1	3	1147	536	11.51
13:28:15	6.8	0.0	3.0	88.1	2.1	1	1089	603	11.81
13:28:25	8.4	0.0	2.1	86.0	3.4	1	1127	540	12.34
13:28:35	6.2	0.0	1.5	91.8	0.5	1	650	396	12.70
13:28:45	3.1	0.0	1.4	95.3	0.2	1	540	388	11.91
13:28:55	8.3	0.0	4.3	87.2	0.1	2	1598	660	13.99
13:29:05	1.5	0.0	1.0	92.6	5.0	1	376	275	8.68
13:29:15	0.6	0.0	0.8	98.5	0.2	1	231	205	8.44
13:29:25	11.4	0.0	4.7	81.2	2.7	1	1896	828	13.87

Helles Display zieht viel Akkuladung: Die hier gemessenen Unterschiede wurden praktisch ausschließlich durch die Helligkeitsregelung ausgelöst.

Repositories und muss über

```
sudo add-apt-repository
ppa:indicator-brightness/ppa
sudo apt-get update
sudo apt-get install indicator-brightness
```

aus einer Fremdquelle installiert werden. Danach finden Sie das Tool über die Eingabe *bright* im Ubuntu-Dash, und per Klick holen Sie es in das Hauptpanel. Das schlichte Tool bietet acht Stufen für die interaktive Helligkeitsregelung.

Notebooks verwenden ferner spezielle Tastenkombinationen mit der gedrückten Fn-Taste und den Funktionstasten F1 bis F12. Sofern diese unter Linux problemlos funktionieren, sind sie erste Wahl für die schnelle Helligkeitsanpassung.

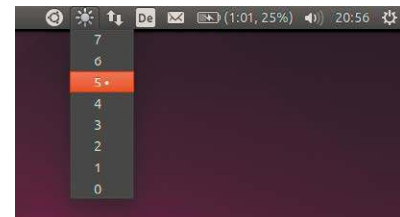
Autostarts und Cronjobs

Auf Notebooks müssen weder Cronjobs laufen noch Dutzende von Tools im Autostart geladen werden. Die Crontab für periodische Tasks kontrollieren Sie mit diesem Terminal-Befehl:

```
sudo crontab -l
```

Wenn das System „no crontab“ meldet – umso besser, andernfalls lässt sich Überflüssiges nach *sudo crontab -e* aus der Liste löschen.

Autostart-Programme, die das System nach der Benutzeranmeldung lädt,



Zusätzliche händische Helligkeitsanpassung: Der „Brightness Indicator“ ist für Unity, das „Brightness Control“ für die Gnome-Oberfläche nachrüstbar.

finden Sie in Ubuntu über die Suche „Startprogramme“ im Dash oder durch den Programmaufruf *gnome-session-properties*. Erfahrene Anwender können sich alle Autostarts ungefiltert anzeigen lassen, indem Sie vor dem Start des Tools im Terminal diesen Befehl verwenden:

```
sudo sed -i 's/NoDisplay=true/NoDisplay=false/g' /etc/xdg/autostart/*.desktop
```

Dies ersetzt in allen Verknüpfungdateien unter „/etc/xdg/autostart“ jegliches Vorkommen von „NoDisplay=true“ durch „NoDisplay=false“. Damit ist das Wegfiltern der systemnahen Komponenten aus dem Übersichtstool „Startprogramme“ aufgehoben. Unbenötigte Einträge lassen sich per Klick auf das Kästchen abschalten oder per Klick auf die Schaltfläche „Entfernen“ sogar löschen.

Hardware abschalten

Abschalten ist die beste Methode des Stromsparens. Sie können Display, Funknetze und Festplatten manuell oder automatisch deaktivieren. Dass dies nicht mit Komfortverlust einhergehen muss, zeigen die nachfolgenden Tipps.

Von Hermann Apfelböck

Energieoptionen des Systems, TLP-Stromsparpaket, Analyse und Tuning mit Powerstat und Power-top: Es geht noch etwas mehr. Nicht benötigte Hardware lässt sich permanent oder vorübergehend manuell oder automatisch abschalten. Inwieweit die jeweiligen Komponenten das anbieten und beherrschen, müssen Sie selbst ausprobieren.

Bei Erfolg ist der Effekt vielleicht nicht dramatisch, aber signifikant und messbar.

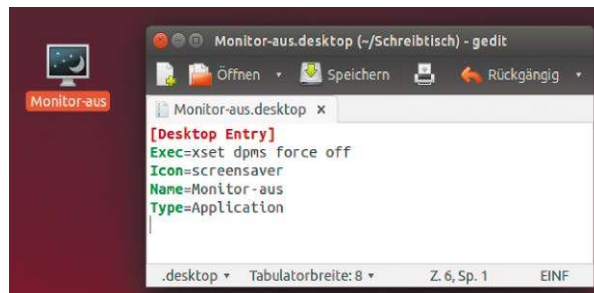
Display/Monitor manuell abschalten

Hauptverbraucher auf dem Notebook ist ohne Frage das Display, das je nach Helligkeit 50 bis 60 Prozent des Gesamtverbrauchs verschuldet. Daher lohnt sich für kürzere Pausen, die kein Suspend to RAM oder Suspend to Disk verdienen, zumindest die Abschaltung des Monitors mit diesem Befehl:

```
xset dpms force off
```

Terminal-Nutzern genügt dafür vermutlich eine Alias-Abkürzung in der „.bashrc“; klickkomfortabel ist eine Desktop-Verknüpfung etwa mit dem Namen „Monitor-aus.desktop“ und mit dem Inhalt gemäß nebenstehender Abbildung.

Nachdem Sie die Datei mit einem Texteditor erstellt haben, muss die Verknüpfungsdatei im Terminal mit `sudo chmod +x Monitor-aus.desktop` ausführbar geschaltet werden. Danach genügt ein Doppelklick zum Ausschalten des Displays, eine Mausbewegung oder ein Tastendruck reaktiviert es sofort wieder.



Display abschalten per Desktop-Verknüpfung: Damit geht der Hauptverbraucher ohne Wartezeit sofort in den Bereitschafts-schlaf.

Funknetzwerke mit Rfkill aus- und einschalten

Alle Notebooks erlauben es, den WLAN-Sender abzuschalten. Am einfachsten ist es, auf Notebooks die spezielle Funktionstaste zu verwenden – sofern vorhanden und sofern funktionstüchtig. Gleichbedeutend ist es, etwa im Infobereich unter Ubuntu den Netzwerk-Indikator rechts anzuklicken und danach den aktivierten Eintrag „Funknetzwerk aktivieren“. Auf dem gleichen Weg ist der WLAN-Adapter auch wieder schnell einzuschalten. Die Einsparung beim WLAN-Adapter ist nicht gravierend, aber mit etwa 0,5 Watt Differenz doch messbar.

Selbstverständlich gibt es auch Script-gesteuerte Möglichkeiten, WLAN und weitere Funknetze wie Bluetooth anzuschalten. Das Standardwerkzeug für Funknetze ist das Kommandozeilenprogramm Rfkill. Nach der Eingabe des Befehls

```
rfkill list all
```

im Terminal erhalten Sie den Status aller Sender (WLAN, Bluetooth, gegebenenfalls Wimax, GPS). Mit

```
rfkill block all
```

können Sie alle Funknetzgeräte mit einem Befehl ausschalten. `rfkill list` zeigt für die Geräte danach den Status „Soft blocked: yes“. Der umgekehrte

Befehl mit dem Argument „unblock“ hebt die Software-seitige Abschaltung wieder auf. Statt des summarischen „all“ können Sie auch einzelne Komponenten gezielt ansprechen (etwa „wifi“ oder „bluetooth“):

```
rfkill block bluetooth
```

Sofern vorhanden, bringt das Abschalten des oft nicht benötigten Bluetooth-Geräts eine Einsparung von bis zu einem Watt und damit mehr als das Deaktivieren von WLAN.

Festplatten automatisch oder manuell abschalten

Ein Bereitschafts-Time-out inaktiver Festplatten erscheint weder in der Energieverwaltung von Ubuntu noch von Linux Mint. Das einschlägige Tool ist `gnome-disks`, das auf deutschem System als „Laufwerke“ erscheint. Unter der Zahnradschaltfläche „Weitere Aktionen“ rechts oben werden Sie unter „Laufwerkseinstellungen → Bereitschaft“ sowie „APM“ (Advanced Power Management) standardmäßig alles deaktiviert vorfinden („Aus“). Bei Festplatten, die solches nicht unterstützen, ist der Punkt „Laufwerkseinstellungen“ ausgegraut und inaktiv. Auf der Registerkarte „Bereitschaft“ können Sie einen Timer einstellen, wann sich eine inaktive Festplatte abschalten

soll. Ob die betreffende Platte tatsächlich mitspielt, lässt sich mit `sudo hdparm -C /dev/sd[x]` zu einem Zeitpunkt überprüfen, an dem die Platte ruhen sollte. Eine laufende HDD ist „active/idle“, „standby“ zeigt ihre Bereitschaft, „sleeping“ ihren Schlafmodus und niedrigsten Energiezustand. Festplatten, die das unterstützen, können auch manuell über `hdparm` in den Standby- oder Schlafmodus geschickt werden:

```
sudo hdparm -y /dev/sd[x]
```

Schalter „-y“ löst den Standby-, Schalter „-Y“ den Sleep-Modus aus.

Der richtige Ort für automatische Abschaltung

Die prädestinierte Datei zum Deaktivieren von Hardware scheint „`/etc/rc.local`“. Diese Script-Datei ist mit root-Rechten ausgestattet und wird global und vor der Benutzeranmeldung ausgeführt, sofern sie mit `chmod +x /etc/rc.local` ausführbar geschaltet wurde. Sie kann vor dem letzten Befehl „`exit 0`“ jeden Kommandozeilenbefehl ausführen, allerdings keine grafischen Programme.

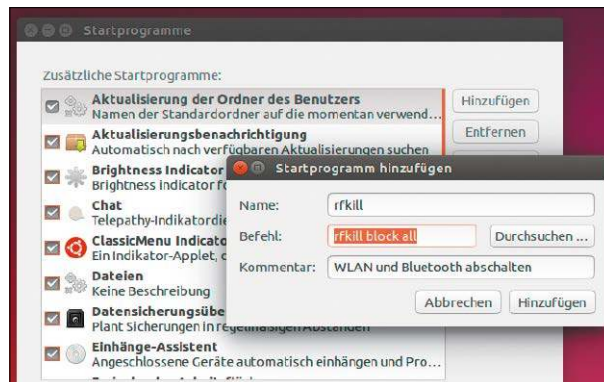
Haken an dieser an sich eleganten Möglichkeit ist, dass bei der Benutzeranmeldung standardmäßig Geräte aktiviert werden und damit vorheriges Abschalten in der „`rc.local`“ ins Leere läuft. Hier kommt es auf den Versuch an. Im Allgemeinen ist es zuverlässiger, Geräte nach der Anmeldung auf Benutzerebene abzuschalten. Dies geht problemlos über „Startprogramme“ in Ubuntu (gnome-session-properties) und Linux Mint (cinnamon-session-properties), sofern der Befehl keine root-Rechte benötigt. Klicken Sie dort auf „Hinzufügen“, und geben Sie neben „Befehl“ das Kommando wie im Terminal ein – etwa `rftkill block all`. „Name“ und „Beschreibung“ sind frei wählbar. Schließen Sie die Aktion mit erneutem „Hinzufügen“ ab.

Komponenten im Bios deaktivieren

Wer eine Komponente wie den Ethernet-Adapter nie benötigt, weil ein



Bereitschaft für Festplatten: Das Systemzubehör „Laufwerke“ kann ergänzen, was die Energieoptionen von Ubuntu und Linux Mint nicht anbieten.



Abschaltung bei der Anmeldung: Ein benutzerdefiniertes Startprogramm, bestehend aus einem einzigen Kommando, kann unnötige Funknetze abschalten.

Notebook ausschließlich per WLAN ins Netz geht, hat mit Software schlechte Karten. Aber es gibt ja auch noch die Option, das Gerät dauerhaft im Bios abzuschalten. Ein einschlägiger Kandidat ist etwa auch das meist störende Touchpad, sofern standardmäßig eine Maus bereitsteht. Die Ab-

schalt-Variante im Bios ist im Prinzip die sicherste und nachhaltigste, jedoch bieten gerade Notebooks oft nur ein spartanisches Bios mit geringen Eingriffsmöglichkeiten. Die einschlägigen Stellen finden sich unter „Peripherals“, „Features“ gelegentlich auch etwas verirrt unter „Boot“.

Peripherie mit Steckerleiste abschalten

Bei stationären PC-Arbeitsplätzen mit diversen Peripheriegeräten (Monitore, Drucker, USB-Platten, Switch, Soundsystem, Lampen und so fort) kann eine einfache Steckerleiste mit Schalter nach abgeschlossener Sitzung alle Geräte vom Netz trennen. Noch deutlich komfortabler wird die Abschaltung der kompletten Peripherie mit einer Master-Slave-Steckerleiste.

Der PC ist am Master-Stecker angeschlossen: Liegt dort nach dem Herunterfahren des Rechners keine Spannung mehr an, so schaltet die Steckerleiste au-

tomatisch an allen weiteren Slave-Steckern die Stromversorgung ab – PC aus, alles aus. In der Regel bieten solche Steckerleisten auch noch ein, zwei permanente Anschlüsse, die unabhängig vom Master Strom liefern.



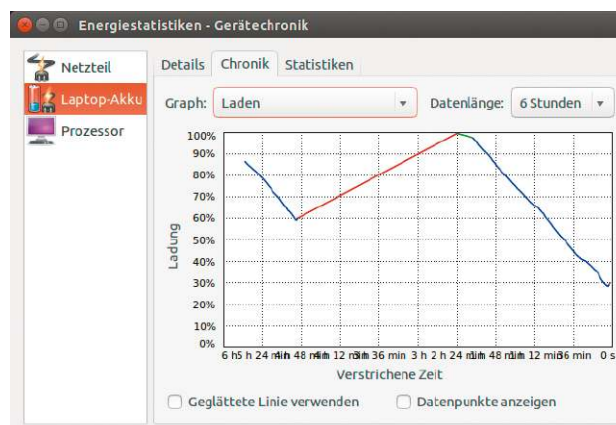
Typische Master-Slave-Steckerleiste: Ohne Spannung am blauen „Master“ schalten sich auch alle Slave-Steckdosen ab (5 x links). Die zwei Anschlüsse links sind unabhängig („Permanent“).

Software und Stromverbrauch

Schon klar: Ohne Software macht das schönste Gerät wenig Freude. Hier soll es auch nicht darum gehen, den Einsatz von Programmen zu meiden, sondern um eine Sensibilisierung, was einen Notebook-Akku am schnellsten leersaugt.

Von Hermann Apfelböck

Dieser Beitrag ist einer akademischen Neugier geschuldet und hat in diesem LinuxWelt-Special zum Energiesparen sicher die geringste praktische Relevanz. Denn eine Software, die Sie gerade brauchen, sollte laufen, auch wenn das die Mobilität mal um eine Stunde verkürzen sollte. Trotzdem gibt es Situationen, wo Sie nach der Lektüre dieser beiden Seiten künftig klarer abwägen können, wo Sie die Prioritäten setzen. Die Ergebnisse beruhen auf Analysen mit dem Tool Powerstat, wobei die gemessenen Werte die Differenz zwischen dem Idle-Zustand und dem Zustand mit aktiver Software auf einem Test-Notebook wiedergeben. Der Ausgangswert des ungenutzten Zustands („Idle“) betrug auf dem Samsung-Notebook 11,6 Watt. Als Ausgangssystem lief ein Ubuntu 14.04 mit Standard-Desktop Unity. Hardware-seitig blieb das Gerät ohne Änderung. An Software lief immer nur die zu messende Aktivität sowie ein Terminal mit Powerstat. Trotzdem haben die Ergebnisse keinen Anspruch auf labortechnische Exaktheit, sondern sollen nur einige Beispiele für den Stromkonsum von Software liefern. Beachten Sie, dass die Wattangaben auf anderen Rechnern ähnlich ausfallen dürften, dass sich hingegen alle Prozentangaben auf das Test-Notebook beziehen: Bei einem sehr sparsamen Gerät würden die Prozentangaben höher ausfallen, bei einem Gaming-Boliden deutlich niedriger.



Akkustatistik beim Videokonsum: Hier geht's mit der Akkuladung rapide und linear bergab. Wer mit dem Notebook lange mobil bleiben muss, sollte sich hier zurückhalten.

Videos und Surfen im Browser

Flash-Videos im Browser sind unter Linux besonders ressourcenhungrig, da sie ohne Unterstützung der Hardware von der CPU berechnet werden müssen. Schon Videos mittlerer Qualität lassen die Akkuladung zusehends schwinden. Mit den Browsern Chrome und Firefox messen wir zusätzliche 6,6 bis 7,3 Watt und damit einen Anstieg um 57 bis 63 Prozent. Für hochauflösende Videos von Youtube im Vollbild konnten wir 10,3 bis maximal 10,9 Watt messen und damit einen höheren Verbrauch um über 90 Prozent. Diese Werte gelten für eine Webanbindung per Ethernet, beim Einsatz im WLAN-Funknetz muss man noch mit einem halben Watt mehr rechnen. Dagegen ist eine alltägliche **Wikipedia-Recherche** mit HTML-Seiten und viel Bildmaterial erwartungsgemäß sparsamer. Aber auch hier fordern die genannten Browser 3,0 bis 3,9 Watt im Schnitt und somit einen Mehrverbrauch gegenüber Idle von 26 bis 33 Prozent.

Tendenziell scheint Chrome/Chromium bei Flash-Videos sparsamer als der Firefox, der seinerseits beim HTML-Surfen etwas weniger Strom zieht.

Lokale Filme und Spiele

Auch der Konsum lokal vorliegender Filme lässt die Akkureserven schmelzen, allerdings liegt der Verbrauch doch deutlich unterhalb jenes von Webvideos. Mit dem Totem- und dem VLC-Player messen wir einen Mehrverbrauch von 3,8 bis 4,7 Watt und damit einen Anstieg zwischen 33 und 41 Prozent, wobei sich Totem als etwas sparsamer erweist. Diese Werte beziehen sich auf einen Film, der auf der lokalen Festplatte liegt. Werden die Filmdaten von einem Server im lokalen Netz bezogen, steigt der Mehrverbrauch auf 5,0 bis 5,7 Watt, was einer Steigerung von 43 bis 49 Prozent entspricht.

Dass **Simulationsspiele** mit Echtzeitgrafik den Akku leersaugen, dürfte kaum überraschen. Bei einem noch relativ einfachen Autorennen messen wir

einen Mehrverbrauch von 11,1 Watt und damit annähernd den doppelten Wert des Idle-Zustands (96 Prozent Mehrverbrauch). Dagegen sind **Aufbauspiele** und **Strategiespiele** erwartungsgemäß relativ genügsam. Der Mehrverbrauch liegt auf unserem Test-Notebook zwischen 5,4 bis 5,6 Watt.

Updates, Dateiaktionen und Büroalltag

Linux-Systeme wie Ubuntu weisen selbst darauf hin, dass eine **Systemaktualisierung** besser am Stromnetz erfolgen sollten, denn ein entleerter Akku könnte die Aktualisierung unterbrechen und das System in einem undefinierten Zustand hinterlassen. Umfangreiche Aktualisierungen saugen aber auch ordentlich Strom: Das Notebook meldete einen Verbrauch von circa 6,1 Watt für die Aktualisierung und damit einen Anstieg um 53 Prozent. Gegen ein Update unterwegs und im Akkubetrieb spricht aber sicher nichts, wenn die Aktualisierungsverwaltung eine kleinere Datenmenge ankündigt.

Größere **Paketinstallationen** sind genauso wie größere Updates eher ein Fall für die Steckdose, wobei weniger der Download aus dem Internet als vielmehr das Entpacken und Einrichten Strom zieht. Während einer Beispielininstallation einer XFCE-Umgebung fallen an unserem Test-Notebook durchschnittlich 5,5 Watt zusätzlich an und damit 47 Prozent mehr gegenüber dem Idle-Zustand.

Das **Kopieren von Dateien** zieht umso mehr Strom, je höher der Datendurchsatz ausfällt. Bei einer relativ langsamen Netzverbindung messen wir den Mehrverbrauch von 2,9 Watt (oder 25 Prozent), während der schnellere Transport über USB 2.0 circa mit den doppelten Werten von 5,9 Watt (und 51 Prozent) zu Buche schlägt. Die Kopierrichtung spielt dabei keine wesentliche Rolle.

Musikhören und Office-Arbeiten fallen nicht gravierend ins Gewicht. So messen wir beim Abspielen von MP3s mit Banshee einen moderaten Mehrverbrauch von 1,8 Watt (16 Prozent).

Ein Libre Calc fordert auch bei komplexen Berechnungen nur 1,3 Watt (11 Prozent), und selbst aufwendige grafische Diagramme, die man ja erfahrungsgemäß nicht in Serie produziert, lassen den Verbrauch nur um knapp 3 Watt (25 Prozent) ansteigen.

Der Desktop spielt eine (kleine) Rolle

Hätte die Oberfläche entscheidenden Einfluss auf den Stromverbrauch, wäre sie ein geeigneter Tauschkandidat: Schließlich läuft diese Software permanent auf dem Desktop-PC. Anders als beim Speicherbedarf sind aber die Unterschiede beim Stromverbrauch eher marginal. Zwischen einem **Ubuntu-Unity-Desktop** und einem **XFCE-Desktop** lässt sich etwa mehr als ein halbes Watt zugunsten XFCE feststellen. Diese Differenz liegt fast innerhalb

der üblichen Mess-Schwankungen, konnte aber durch mehrere Versuche bestätigt werden.

Ein weiterer Vergleich war überraschend: Vom ressourcensparenden **Enlightenment-Desktop**, hier noch in der älteren Version E17 über die Ubuntu-Repositories bezogen, erwarteten wir noch günstigere Werte, wurden aber enttäuscht: Enlightenment ist ein RAM-Wunder, aber kein Stromsparer. Die Oberfläche nimmt sich im Idle-Zustand 1,3 Watt mehr als Unity. Dieser Wert ergibt sich aber nach einfach übernommenen Standardeinstellungen. Enlightenment ist wie kein anderer Desktop detailliert konfigurierbar und kann durch Abschalten diverser Effekte und Elemente sparsamer eingerichtet werden. Das Verbrauchsniveau von Unity ist mit wenigen Eingriffen zu erreichen, sehr viel mehr aber nicht.

Software und Stromverbrauch

Aktion	Verbrauch	Prozent	Watt (Mehrverbrauch)
Notebook idle (Unity-Desktop)	11,6	100	0,0
Notebook idle (XFCE-Desktop)	11,0	95	-0,6
Notebook idle (E17-Desktop)	12,9	111	1,3
Systemaktualisierung	17,7	153	6,1
Installation	17,0	147	5,5
Webvideo (Chrome)	18,2	157	6,6
Webvideo (Firefox)	18,9	163	7,3
HD-Video (Chrome)	21,8	189	10,3
HD-Video (Firefox)	22,5	194	10,9
Wikipedia: Text-Bild-Recherche (Chrome)	15,4	133	3,9
Wikipedia: Text-Bild-Recherche (Firefox)	14,6	126	3,0
MKV-Video (VLC, Film auf Festplatte)	16,3	141	4,7
MKV-Video (Totem, Film auf Festplatte)	15,4	133	3,8
MKV-Video (VLC, LAN-Streaming)	17,3	149	5,7
MKV-Video (Totem, LAN-Streaming)	16,6	143	5,0
Datei kopieren: LAN-lokal (langsame LAN)	14,4	125	2,9
Datei kopieren: LAN-lokal (schnelles LAN)	15,3	132	3,7
Datei kopieren USB-lokal	17,5	151	5,9
Autorennspiel	22,7	196	11,1
Aufbauspiel	17,0	147	5,4
Strategiespiel	17,1	148	5,6
Musik abspielen (Banshee-Player)	13,4	116	1,8
Tabellenkalkulation: Berechnungen (Libre Calc)	12,9	111	1,3
Tabellenkalkulation: Diagramme (Libre Calc)	14,5	125	2,9

Webserver unter Linux einrichten

Wer Webseiten online stellen will, benötigt einen Webserver. Um erste Erfahrungen damit zu sammeln, installieren Sie die nötige Software, also den Apache-Webserver auf Ihrem heimischen Linux-PC.

Von Thorsten Eggeling

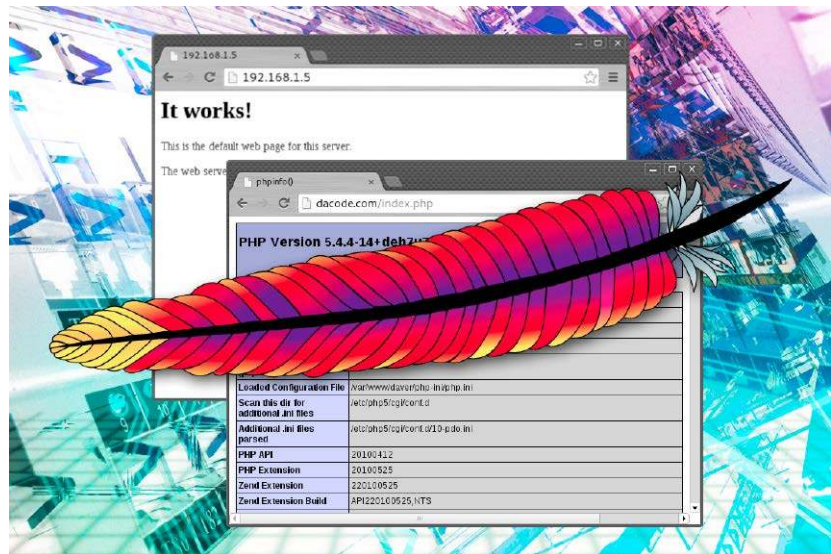
Je nach Erhebung bringt es Linux bei Webservern auf einen Marktanteil von mindestens 40 Prozent.

Einer der beliebtesten Webserver ist Apache. Daher lohnt es sich, sich mit der Technik zu beschäftigen – egal ob für private oder kommerzielle Websites. Zum Experimentieren genügt der heimische Linux-PC, für den wir die Installation in diesem Artikel hauptsächlich beschreiben.

Wer mehr will, mietet einen Linux-Server im Rechenzentrum ab etwa 30 Euro monatlich. Virtuelle Server, deren Rechenleistung sich mehrere Nutzer teilen, gibt es ab circa fünf Euro monatlich. Die Konfiguration verläuft hier ähnlich wie auf dem eigenen PC.

1 Vorbereitungen: Pakete installieren

Der Webserver Apache wird meist in Kombination mit PHP und My SQL installiert. Apache selbst liefert nur statische HTML-Seiten aus. Dynamische HTML-Seiten werden dagegen über ein Script-Sprache wie PHP (PHP Hypertext Preprocessor) aus Datenbankinhalten generiert.



Die meisten Content-Management-Systeme (CMS) wie Wordpress oder Joomla (siehe „Das beste CMS“, Seite 82) benötigen daher auch PHP und die Datenbank My SQL.

Die erforderlichen Software-Pakete sind für alle verbreiteten Linux-Distributionen über das jeweilige Paketmanagement verfügbar. Die meisten Web-Hoster bieten als Betriebssystem Cent-OS, Open Suse, Debian oder Ubuntu an. Die folgenden Beschreibungen gelten für Ubuntu 14.04 LTS und Verwandte. Bei anderen Distributionen heißen die Pakete wahrscheinlich etwas anders, und die Installationspfade können sich unterscheiden.

Öffnen Sie auf dem lokalen Linux-PC ein Terminalfenster, oder verbinden Sie sich mit dem Server über SSH:

```
ssh [Benutzer]@[Server]
```

„[Benutzer]“ ersetzen Sie durch den Anmeldenamen, „[Server]“ durch den Rechneramen oder dessen IP-Adresse. Danach bestätigen Sie den SSH-Schlüssel und melden sich mit Ihrem Pass-

wort an. Über die folgenden zwei Zeilen aktualisieren Sie die Paketliste und installieren die nötige Software:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install apache2 apache2-doc php5 mysql-server mysql-client php5-mysql php5-gd phpmyadmin
```

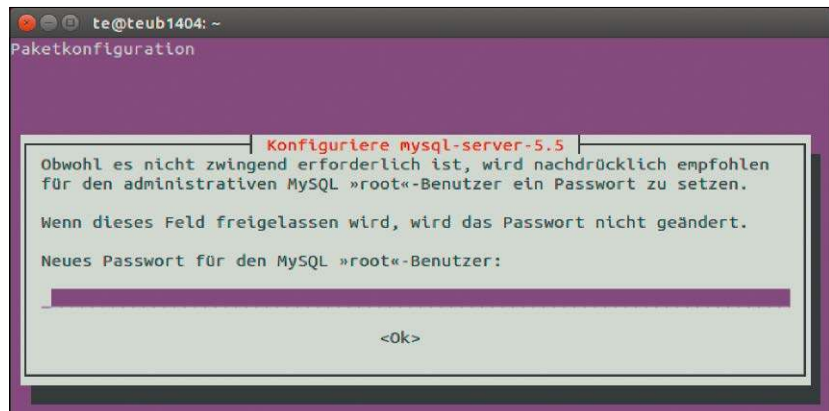
Das System richtet jetzt Apache, die Apache-Dokumentation, PHP und My SQL Server und My SQL Client ein. php5-mysql ermöglicht den Zugriff auf eine My-SQL-Datenbank über PHP. php5-gd ist ein häufig benötigtes Modul für den Zugriff auf Bilddateien. Phpmyadmin schließlich ist eine Webanwendung für die komfortable Administration von My SQL. Bei der Installation von My SQL Server legen Sie ein Passwort für den administrativen My-SQL-Benutzer „root“ fest und wählen „apache2“ für die automatische Konfiguration aus. Bei Phpmyadmin beantworten Sie die Frage nach „dbconfig-common“ mit „Ja“ und geben dann das zuvor gewählte

My-SQL-root-Passwort ein. Danach müssen Sie ein weiteres Passwort festlegen, mit dem sich Phymyadmin in Zukunft bei My SQL anmelden soll.

2 Webserver Apache: Die erste Schritten

Sie testen die Apache-Installation, indem Sie im Browser die Adresse „http://localhost“ aufrufen. Es erscheint die Seite „Apache2 Ubuntu Default Page“ mit einigen Informationen zur Installation. Über „http://localhost/manual“ rufen Sie die auf der Festplatte installierte Apache-Dokumentation auf. Beim Aufruf von „http://localhost“ macht Apache nichts anderes, als die Datei „index.html“ aus dem konfigurierten Verzeichnis auszuliefern. Bei Ubuntu ist das „/var/www/html“.

Websites einrichten: Die Apache-Konfigurationsdateien liegen im Verzeichnis „/etc/apache2“. Das Verzeichnis „sites-available“ enthält conf-Dateien für einzelne Sites. Bei Ubuntu sind „000-default.conf“ für die Standard-Site und „default-ssl.conf“ für eine SSL-verschlüsselte Site vorhanden. Unter „/etc/apache2/sites-enabled“ sehen Sie einen Symlink auf „/etc/apache2/sites-available/000-default.conf“. Nur dieser Symlink wird von Apache berücksichtigt. Auf diese Weise ist es möglich, mehrere Websites mit unterschiedlichen Adressen in „sites-available“ abzulegen und bei Bedarf zu aktivieren oder zu deaktivieren.



My SQL konfigurieren: Bei der Installation legen Sie ein Passwort für den administrativen My-SQL-Benutzer „root“ fest. Sie benötigen es für die Anmeldung über Phymyadmin.

Um die Site-Konfiguration auszuprobieren, erstellen Sie eine Kopie von „00-default.conf“ unter dem Namen „test01.conf“. Wie auch bei allen folgenden Schritten muss das mit root-Rechten im Terminal erfolgen. Ein Dateimanager wie Midnight Commander (Paketname „mc“) ist dabei hilfreich.

1. Öffnen Sie „test01.conf“ in einem Editor, im Midnight Commander beispielsweise über die F4-Taste. Tragen Sie hinter „ServerName“ den Wert „test01.localhost“ ein. „DocumentRoot“ ändern Sie auf „/var/www/test01“, und hinter „ErrorLog“ sowie „CustomLog“ ändern Sie die Dateinamen auf „error_test01.log“ und „access_test01.log“.

2. Im Terminal aktivieren Sie die Site mit `a2ensite test01`. Wie nach jeder Änderung laden Sie Apache danach mit

`service apache2 reload`

neu, damit die Konfiguration neu eingelesen wird.

3. Erstellen Sie im Verzeichnis „/var/www/test01“ eine Datei mit dem Namen „index.html“ und einem Inhalt wie

```
<html><body>
```

```
Dies ist Site test01.
```

```
</body></html>
```

4. Öffnen Sie die Datei „/etc/hosts“ im Editor, und fügen Sie folgende Zeile ein: `127.0.0.1 test01.localhost` „test01.localhost“ verweist jetzt auf dieselbe interne IP-Adresse 127.0.0.1 des Rechners wie „localhost“. Durch die Angabe hinter „ServerName“ in „test01.conf“ kann Apache zwischen Anfragen an „localhost“ und „test01.localhost“ unterscheiden und die passende „index.html“ ausliefern. Bei

Apache Zugriffsrechte korrekt setzen

Der Apache-Webserver läuft auf einem Ubuntu-System standardmäßig unter dem Benutzerkonto „www-data“, das zur Gruppe „www-data“ gehört. Zum Ausliefern von Webseiten benötigt der Server nur Lesezugriff auf die Dateien. Wenigstens bei der Installation ist aber auch der Schreibzugriff im Installationsverzeichnis nötig. Wenn Sie in Ihr CMS auch Dateien hochladen wollen, muss der Webserver auch in weitere Verzeichnisse schreiben dürfen. Welche das sind, erfahren Sie in der Installationsanleitung zum jeweiligen CMS.

Nachdem Sie die Dateien für Ihr CMS als Benutzer „root“ beispielsweise nach „/var/www/wordpress“ kopiert haben, müssen Sie folgende Befehlszeile ausführen:

```
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/wordpress
```

Der Webserver erhält dadurch Lese- und Schreibzugriff, und das Installations-Script kann die Konfigurationsdatei speichern. Sie selbst können Dateien aber nur ändern, wenn Sie sich vorher root-Rechte verschaffen.

Alternativ fügen Sie Ihr Benutzerkonto mit `sudo useradd Benutzername www-data` zur Gruppe „www-data“ hinzu und melden sich beim System ab und wieder an. Bei einem über das Internet zugänglichen Webserver sollten Sie das nach der Entwicklungsarbeit mit `sudo deluser Benutzername www-data` wieder rückgängig machen. Entfernen Sie außerdem die Schreibrechte für alle Dateien und Verzeichnisse, für die sie nicht nötig sind. So schützen Sie etwa die WordPress-Konfigurationsdatei mit `chmod 440 /var/www/wordpress/wp-config.php`.

```

ServerName test01.localhost

ServerAdmin webmaster@localhost
DocumentRoot /var/www/test01

# Available loglevels: trace8, ..., trace1, debug, info, notice,
warn,
# error, crit, alert, emerg.
# It is also possible to configure the loglevel for particular
# modules, e.g.
#LogLevel info ssl:warn

ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error_test01.log
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access_test01.log combined

# For most configuration files from conf-available/, which are
# enabled or disabled at a global level, it is possible to
# include a line for only one particular virtual host. For
example the

```

Websites konfigurieren: Für neue Websites erstellen Sie Konfigurationsdateien unter „/etc/apache2/sites-available“. Mit dem Befehl `a2ensite` lassen sie sich aktivieren.

```

php.ini (/etc/php5/apache2) - gedit
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe

php.ini x
; file_uploads = 0
; Temporary directory for HTTP uploaded files (will use system default if not
; specified).
; http://php.net/upload-tmp-dir
upload_tmp_dir =
; Maximum allowed size for uploaded files.
; http://php.net/upload-max-filesize
upload_max_filesize = 20M
; Maximum number of files that can be uploaded via a single request
max_file_uploads = 20

; Fopen wrappers ;
; Whether to allow the treatment of URLs (like http:// or ftp://) as files.
; http://php.net/allow-url-fopen

```

PHP konfigurieren: Alle PHP-Einstellungen sind in der Datei „/etc/php5/apache2/php.ini“ zu finden. Hier stellen Sie beispielsweise die maximale Upload-Größe ein.

einem Server, der im Internet über seinen Domain-Namen erreichbar ist, müssen Sie die Datei „/etc/hosts“ nicht anpassen. Hier sorgt der DNS-Server dafür, dass weitere Domains oder Subdomains erreichbar sind.

Rufen Sie nun im Browser die Adresse „http://test01.localhost“ auf, um die neue Website zu sehen. Mit `a2dissite test01` entfernen Sie bei Bedarf die Verknüpfung in „/etc/apache2/sites-enabled“ wieder und deaktivieren damit die Site.

Module aktivieren: Apache hat mehrere Module, die den Webserver mit zusätzlichen Funktionen ausstatten, standardmäßig aktiviert. Das erkennen Sie an den Verknüpfungen unter „/etc/apache2/mods-enabled“. Viele CMS benötigen zusätzlich „mod_rewrite“. Damit lassen sich URLs dynamisch nach bestimmten Mustern vor allem für die Suchmaschinenoptimierung ändern. Sie aktivieren das Modul mit `a2enmod rewrite`

Über `a2dismod Modulname` deaktivieren Sie Module bei Bedarf wieder. Nach Änderungen der Modulkonfiguration müssen Sie `service apache2 reload` ausführen. Ein weiteres interessantes Modul ist „mod_userdir“, das Sie mit `a2enmod userdir` aktivieren. Jeder Linux-Nutzer kann dann in seinem Home-Verzeichnis das Verzeichnis „public_html“ erstellen und darin HTML-Dateien unterbringen. Über „http://localhost/~[User]“ rufen Sie die Sites auf.

3 PHP & Co: Dynamische HTML-Seiten

Für eine Visitenkarte im Internet genügen einige HTML-Dateien, die Sie im Prinzip mit einem beliebigen Texteditor erstellen können. Die meisten Nutzer werden jedoch ein CMS wie WordPress, Joomla oder Drupal bevorzugen. Damit verwalten Sie zahlreiche Seiten für größere Internetauftritte inklusive Bildern, Video und Downloads. Inhalte lassen sich in einem komfortablen Editor über den Webbrowser schnell erstellen und ändern.

Die genannten CMS-Produkte benötigen allesamt PHP und ein Datenbanksystem wie My SQL (Punkt 4). Beides haben Sie bereits installiert, wenn Sie der Anleitung in Punkt 1 gefolgt sind. PHP (<http://php.net>) ist eine schnell zu erlernende Script-Sprache. Apache interpretiert PHP-Skripts in Dateien mit der Endung „.php“ und liefert das Ergebnis als HTML-Seiten aus. Der PHP-Code ist dabei in die Tags „<?php ... ?>“ eingebettet. Alles andere wird als Text oder HTML interpretiert.

Eine korrekte PHP-Installation testen Sie so: Erstellen Sie unter „/var/www/html“ die einfache Datei „info.php“ mit folgendem Inhalt:

```

<?php
phpinfo();
?>

```

Rufen Sie dann im Browser „http://localhost/info.php“ auf. Wenn PHP funktioniert, erhalten Sie Infos zur

PHP- und Apache-Konfiguration. Unter „Configuration apache2handler“ sind die aktiven Module der Apache-Konfiguration aufgeführt, weitere Abschnitte zeigen die in PHP aktiven Module, etwa „gd“ (Paket: php5-gd) für die Unterstützung von Grafikformaten. Sie können so schnell ermitteln, welche PHP-Module für ein bestimmtes CMS noch fehlen, und diese dann über das Paketmanagement der Distribution nachinstallieren. Häufig werden zusätzlich die Pakete php5-imagick, php5-curl, php5-xmlrpc benötigt. Wenn Sie eine andere Datenbank als My SQL einsetzen, sind statt php-mysql beispielsweise php5-pgsql für PostgreSQL oder php-sqlite für SQLite-Datenbanken erforderlich.

Damit PHP auch für das Verzeichnis „public_html“ (siehe Punkt 2) in den Home-Verzeichnissen aktiv ist, müssen Sie die Datei „/etc/apache2/mods_available/php.conf“ in einem Editor öffnen und den Block „<IfModule mod_userdir.c ... </IfModule>“ ganz unten in der Datei auskommentieren.

PHP konfigurieren: Die Konfigurationsdatei für PHP lautet „/etc/php5/apache2/php.ini“. Sie enthält Variablen in der Form „Direktive = Wert“ und Beschreibungen zu deren Funktion. Die Installationsanleitungen der CMS enthalten häufig Anweisungen, welche Werte zu ändern oder zu ergänzen sind. Sie können beispielsweise die Werte hinter „post_max_size“ und „upload_max_filesize“ jeweils auf



PHP-Test: Der Befehl `phpinfo()`; liefert eine Übersicht zur Apache- und PHP-Konfiguration. Sie erfahren hier auch, welche Apache-Module geladen sind.

„20M“ setzen, um Datei-Uploads über den Browser bis zu einer Größe von 20 MB zu erlauben. Für speicherintensive Webanwendungen kann es erforderlich sein, den Wert hinter „memory_limit“ zu erhöhen. Änderungen der „php.ini“ gelten erst nach einem Neustart des Apache-Servers (*service apache2 reload*).

Weitere Script-Sprachen: Neben PHP kommen für CMS und Webapplikationen auch Perl, Python, Ruby oder Java zum Einsatz. Mit `libapache2-mod-perl2` und `libapache2-mod-python` gibt es Apache-Module für Perl und Python, die ähnlich wie das PHP-Modul funktionieren. `libapache2-mod-wsgi` (Web Server Gateway Interface) wird zusammen mit Python-Webanwendungen wie dem Django-CMS eingesetzt (www.django-cms.org). `libapache2-mod-passenger` kommt bei Ruby-on-Rails-Anwendungen zum Einsatz.

Java-CMS und Web-Applikationen mit Java Server Pages (JSP) erfordern in der Regel einen eigenen Server wie Tomcat, der aber auch hinter einem Apache-Server laufen kann.

4 My SQL: Datenbanken erstellen und verwalten

Content-Management-Systeme speichern einen Großteil ihrer Konfiguration und Inhalte in einer Datenbank. PHP-Skripts stellen die Verbindung zur Datenbank her, rufen Datensätze ab, und Apache liefert das Ergebnis als

HTML-Seiten aus. In der Regel müssen Sie sich um die Datenbank nicht kümmern. Vor der Installation müssen Sie für einige CMS jedoch selbst eine Datenbank erstellen. Das ist aus Sicherheitsgründen sogar generell empfehlenswert, weil Sie dabei einen neuen Benutzer für eine Datenbank erstellen und Zugriffsrechte zuweisen können. Es ist sicherer, statt des automatisch angelegten My-SQL-Admins, der Zugriff auf das gesamte Datenbanksystem hat, einen eingeschränkten Benutzer zu verwenden.

1. Rufen Sie im Browser „`http://localhost/phpmyadmin`“ auf, und loggen Sie sich mit dem Benutzernamen „root“ und dem bei der Installation vergebenen Passwort ein.

2. Klicken Sie auf „Datenbanken“, und legen Sie unter „Neue Datenbank anlegen“ eine aussagekräftige Bezeichnung für die neue Datenbank fest, beispielsweise „wordpress“. Im Feld dahinter wählen Sie die Zeichencodierung. In der Regel geben Sie „utf8-unicode_ci“ an, wenn die Installationsanweisungen des CMS nichts anderes fordern. Klicken Sie auf „Anlegen“.

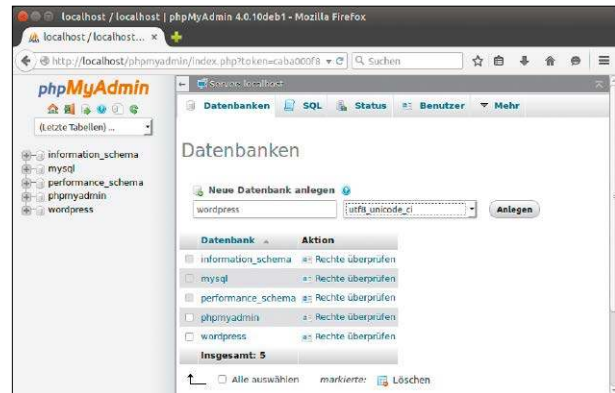
3. Klicken Sie hinter der neu angelegten Datenbank „wordpress“ auf „Rechte überprüfen“ und unter „Neu“ auf „Benutzer hinzufügen“. Tragen Sie in das Formular Benutzernamen und Passwort ein. Hinter „Host“ wählen Sie „Lokal“. Unter „Daten“, „Struktur“ und „Administration“ darf kein Häkchen gesetzt sein. Setzen Sie hinge-

gen ein Häkchen vor „Gewähre alle Rechte auf die Datenbank ‚wordpress‘“. Klicken Sie auf „OK“, um den Benutzer anzulegen.

Der neu angelegte Benutzer besitzt bei My SQL nur das Recht „Usage“, was „keinen Privilegien“ entspricht. Nur für die Datenbank „wordpress“ besitzt er in unserem Beispiel alle Rechte bis auf „Grant“. Dieser Benutzer kann daher Datenbanktabellen in „wordpress“ anlegen und verwalten, aber die Benutzerrechte nicht ändern. Kommt folglich ein Angreifer in den Besitz von Benutzernamen und Passwort, bleibt der mögliche Schaden auf eine Datenbank begrenzt.

Datenbanken entfernen: Wenn Sie mehrere CMS ausprobiert haben, wollen Sie nicht mehr benötigte Datenbanken wahrscheinlich löschen. Dazu klicken Sie in phpmyadmin auf „Datenbanken“, setzen ein Häkchen vor der gewünschten Datenbank und klicken auf „Löschen“. Bestätigen Sie den Vorgang mit „OK“.

Für eine Neuinstallation genügt es, die Tabellen zu entfernen. Klicken Sie dazu die Datenbank im Baum auf der linken Seite an, und aktivieren Sie „Alle auswählen“. Stellen Sie dahinter „Löschen“ ein, und bestätigen Sie mit „Ja“. Löschen Sie dann sämtliche Dateien der CMS-Testinstallation, und kopieren Sie die Dateien aus dem heruntergeladenen Archiv des CMS wieder in das Verzeichnis. Danach installieren Sie neu.



My-SQL-Datenbanken verwalten: Mit Hilfe von `phpmyadmin` erstellen oder löschen Sie Datenbanken über eine komfortable Browser-Oberfläche.

Linux als Webdav-Server

Webdav erlaubt den besonders komfortablen Zugriff auf Dateien über Browser und Client-Software. Sie können darüber Verzeichnisse freigeben und Dateien auf einem entfernten Server bearbeiten.

Von Thorsten Eggeling

Webdav (Web-Distributed Authoring and Versioning) erweitert das HTTP-Protokoll, insofern es Schreibzugriffe auf den Webserver erlaubt. Mit zusätzlichen Modulen lässt sich Webdav beim Webserver Apache nachrüsten. Sie legen Verzeichnisse für den Datenaustausch fest, die Sie auf einem anderen PC über das Internet mounten und wie eine Online-Festplatte verwenden können. Benutzernamen und Passwort sorgen für Sicherheit. Sie können Webdav als Cloud-Speicher einsetzen, darüber HTML-Dateien Ihrer Homepage ändern oder Kalender synchronisieren.

Wir beschreiben die Installation eines Webdav-Servers unter Ubuntu 14.04 LTS zu Testzwecken im heimischen Netz. Auf einem Server beim Web-Hoster funktioniert das ähnlich, jedoch können je nach Vorkonfiguration und Linux-Distribution die einzelnen Schritte abweichen. Eine kommentierte Beispielkonfiguration und alle Befehlszeilen dieses Artikels finden Sie unter <http://pcwelt.it/h/webdav>.

1 Apache als Webdav-Server einrichten

Wir gehen davon aus, dass Sie bereits eine Apache-Installation verwenden (siehe „Webserver unter Linux einrichten“ ab Seite 40). Öffnen Sie ein Terminal, und führen Sie die folgenden Befehle aus:

```
sudo a2enmod dav
sudo a2enmod dav_fs
```

Danach tauchen die Verknüpfungen „dav.load“, „dav_fs.load“ und „dav_



© ahe78 (D & photo) - Fotolia.com

fs.conf“ unter „/etc/apache2/mods-enabled“ auf. „dav_fs.conf“ enthält die Direktive „DavLockDB“, die auf „\${APACHE_LOCK_DIR}/DAVLock“ („/var/lock/apache2/DAVLock“) verweist. Darin speichert der Webserver Informationen über Dateizugriffe und sperrt geöffnete Dateien, damit nicht mehrere Benutzer gleichzeitig deren Inhalte ändern können.

Legen Sie ein Verzeichnis an, das Sie über Webdav freigeben wollen (etwa mit `sudo mkdir /var/webdav`). Zum Testen kopieren Sie eine beliebige Datei in dieses Verzeichnis. Setzen Sie die Zugriffsrechte für den Webserver:

```
sudo chown -R www-data:www-data /
var/webdav
```

Dann laden Sie mit `sudo nano /etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf` die Standard-Site im Editor. Fügen Sie folgende sechs Zeilen oberhalb von

„</VirtualHost>“ ein.

```
<Directory /var/webdav/>
Options Indexes MultiViews
AllowOverride None
Order allow,deny
allow from all
</Directory>
```

Damit erlauben Sie dem Webserver den Zugriff auf „/var/webdav“. Die folgenden Zeilen machen das Verzeichnis über „http://localhost/webdav“ verfügbar und sorgen für den Passwortschutz:

```
Alias /webdav /var/webdav/
<Location /webdav>
DAV on
Options +Indexes
AuthType Basic
AuthName DAV
AuthUserFile /etc/apache2/webdav
Require valid-user
</Location>
```

Speichern Sie die Datei mit Strg-O, und beenden Sie den Editor mit Strg-X.

Erstellen Sie mit folgender Zeile Benutzer und Passwort:

```
sudo htpasswd -c /etc/apache2/webdav Name
```

Der „Name“ kann mit Ihrem Linux-Benutzernamen identisch sein, ist aber beliebig wählbar. Tippen Sie das Passwort zweimal ein, jeweils quittiert mit der Eingabetaste. Sollte der Befehl „htpasswd“ nicht gefunden werden, installieren Sie die nötigen Programme mit `sudo apt-get install apache2-utils`.

Starten Sie den Webserver mit folgender Zeile neu:

```
sudo service apache2 restart
```

Rufen Sie nun im Browser die Adresse „<http://localhost/webdav>“ auf, und geben Sie Benutzernamen und Passwort ein. Auf anderen PCs im Netz ersetzen Sie „localhost“ durch die IP-Adresse des Linux-PCs. Sie sehen dann die Seite „Index of /webdav“ mit den Inhalten aus „/var/webdav“. Per Mausclick können Sie sich Bilddateien ansehen, per Rechtsklick und „Ziel speichern unter...“ Dateien herunterladen.

2 Webdav über SSL-Zertifikat absichern

Webdav überträgt Anmeldedaten und Dateien unverschlüsselt. Beim lokalen Test-Server ist das kein Problem, für einen Webdav-Server im Web ist es sicherer, den Datenverkehr zu verschlüsseln. Soll der Server auch für andere Personen zugänglich sein, erhalten Sie ein kostenloses Zertifikat ohne weitere Verpflichtungen etwa bei www.startssl.com. Für private Nutzung reicht auch ein selbst signiertes SSL-Zertifikat. Dieses erstellen Sie im Terminal mit:

```
openssl genrsa -out /etc/ssl/private/apache.key 2048
openssl req -new -x509 -key /etc/ssl/private/apache.key -days 365 -sha256 -out /etc/ssl/certs/apache.crt
```

Damit erzeugen Sie den privaten Schlüssel „apache.key“ und das SSL-Zertifikat „apache.crt“. Durch die Angabe „-days 365“ ist das Zertifikat 365

```
*000-default.conf (/etc/apache2/sites-enabled) - gedit
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
*000-default.conf x
<Directory /var/webdav/>
Options Indexes MultiViews
AllowOverride None
Order allow,deny
allow from all
</Directory>

Alias /webdav /var/webdav/
<Location /webdav/>
DAV on
Options +Indexes
AuthType Basic
AuthName DAV
AuthUserFile /etc/apache2/webdav
Require valid-user
</Location>
</VirtualHost>
Reiner Text Tabulatorbreite: 4 Z. 45, Sp. 1 EINF
```

Tage gültig. Aktivieren Sie in Apache das SSL-Modul mit dem Befehl

```
sudo a2enmod ssl
```

Erstellen Sie eine Kopie der Datei „/etc/apache2/sites-available/000-default.conf“ etwa als „webdav-ssl.conf“ im gleichen Verzeichnis, und öffnen Sie die Kopie mit `nano /etc/apache2/sites-available/webdav-ssl.conf`. Ändern Sie dort „<VirtualHost *:80>“ auf „<VirtualHost *:443>“, und fügen Sie darunter folgende drei Zeilen ein:

```
SSLEngine on
SSLCertificateFile /etc/ssl/certs/apache.crt
SSLCertificateKeyFile /etc/ssl/private/apache.key
```

Ergänzen Sie außerdem den Abschnitt „<Location /webdav>“ mit der Direktive „SSLRequireSSL“. Mit `a2ensite webdav-ssl` aktivieren Sie die SSL-Site. Entfernen Sie dann die Änderungen für Webdav aus der Datei „000-default.conf“, oder setzen Sie das Kommentarzeichen „#“ vor die Zeilen. Starten Sie

den Webserver mit `sudo service apache2 restart` neu.

Rufen Sie jetzt im Browser „<https://localhost/webdav>“ auf. Sie erhalten eine Meldung, die auf das Sicherheitsrisiko bei selbst signierten SSL-Zertifikaten hinweist. In Firefox klicken Sie auf „Ich kenne das Risiko“, „Ausnahmen hinzufügen“ und „Sicherheits-Ausnahmeregel bestätigen“.

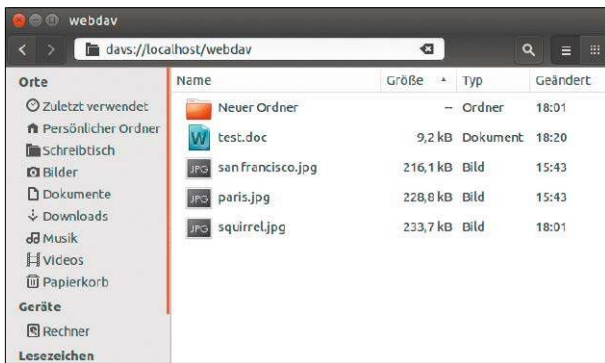
3 Client-Software für den Webdav-Zugriff

Im Webbrowser sehen Sie die Inhalte des Webdav-Ordners und können Dateien herunterladen. Für den Schreibzugriff benötigen Sie zusätzlich einen Webdav-Client. Dafür eignen sich die Dateimanager der Desktop-Umgebungen Gnome, KDE, Xfce oder Lxde. **Ubuntu/Nautilus:** Geben Sie unter „Datei → Mit Server verbinden → Serveradresse“ `davs://localhost/webdav` ein. Bei unverschlüsselter Verbindung verwenden Sie „dav://“. Nach Klick

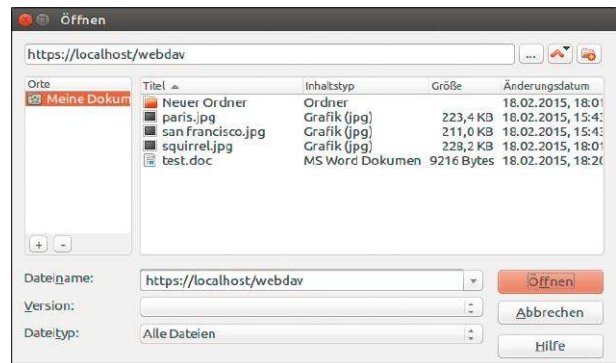
Webdav unter Windows

Theoretisch beherrscht der Windows-Explorer Webdav über „Netzwerklaufwerk verbinden“ oder „Netzwerkadresse hinzufügen“. In der Regel schlägt die Verbindung zu einem Apache-Server jedoch fehl. Bei Windows 7 hilft noch ein Registry-Eingriff unter „Hkey_Local_Machine\System\CurrentControlSet\Services\WebClient\Parameters“ (DWord „BasicAuthLevel“ mit Wert „2“), unter Windows 8 nicht mehr. Unsere Beispieldateien

(<http://pcwe.lt/h/webdav>) enthalten dennoch eine passende Konfiguration, falls ein künftiges Windows-Update diese Probleme behebt. Derzeit fahren Sie unter Windows besser mit dem Webdav-Client Netdrive (www.netdrive.net). Das Programm installiert sich als 30-Tage-Demo und kostet 40 Dollar. Der Hersteller erlaubt die kostenlose, allerdings auf eine Verbindung beschränkte Nutzung über die 30 Tage hinaus.



Dateimanager: In Ubuntu greifen Sie mit dem Dateimanager Nautilus direkt auf Webdav-Freigaben zu. Dabei verwenden Sie eine Adresse wie „davs://localhost/webdav“.



Direkter Zugriff: Libre Office kann eine Webdav-Verbindung über den „Öffnen“-Dialog herstellen. Verwenden Sie einfach die URL des Webdav-Servers.

auf „Verbinden“ geben Sie Benutzernamen und Passwort ein und klicken erneut „Verbinden“. Für den bequemen Zugriff gehen Sie auf „Lesezeichen → Lesezeichen für diesen Ort hinzufügen“. Sie können die Server-Adresse in der gleichen Form auch direkt in das Eingabefeld eintippen, das Sie mit Strg-L einblenden.

Kubuntu: Die KDE-Dateimanager Dolphin und Konqueror besitzen eine Adresszeile, in die Sie die Webdav-Adresse in der Form „webdav[s]://localhost/webdav“ eintippen.

Xubuntu/Lubuntu: Im Dateimanager Thunar oder Pcmn FM klicken Sie auf „Gehe zu → Ort öffnen“ und geben die Webdav-Adresse in der gleichen Form ein wie bei Nautilus. Sollte dabei eine Fehlermeldung erscheinen, installieren Sie das Paket „gvfs-backends“.

Webdav-Verzeichnis mounten: Der Zugriff über Dateimanager ist einfach, besitzt jedoch Einschränkungen: Diverse Dateitypen lassen sich nicht wie gewohnt öffnen, weil die Anwendungsprogramme nicht mit dem virtuellen Dateisystem dav/davs zurechtkommen. Daher ist es besser, das Webdav-Verzeichnis in das Dateisystem einzuhängen. Installieren Sie die nötigen Pakete mit der Zeile

```
sudo apt-get install ca-certificates davfs2
```

Mit `sudo mkdir /mnt/webdav` erstellen Sie einen Mountpunkt, und mit folgendem Befehl hängen Sie die Webdav-Ressource ein:

```
sudo mount -t davfs https://IP-Adresse/webdav /mnt/webdav
```

„IP-Adresse“ ersetzen Sie durch die lokale IP oder den Domain-Namen des Webservers. Als Benutzer „root“ dürfen Sie in „/mnt/webdav“ schreiben, alle anderen Benutzer haben nur Lesezugriff. Wenn Sie das ändern wollen, öffnen Sie die Datei „fstab“ mit `sudo nano /etc/fstab` und tragen folgende Zeile ein:

```
https://IP-Adresse/webdav /mnt/webdav davfs user,noauto 0 0
```

Führen Sie den Befehl `sudo dpkg-reconfigure davfs2` aus, und beantworten Sie die Frage „Soll unprivilegierten Benutzern erlaubt werden, Webdav-Ressourcen einzubinden?“ mit „Ja“. Fügen Sie Benutzer mit `sudo usermod -aG davfs2` Name zur Gruppe „davfs2“ hinzu. „Name“ ersetzen Sie durch den Anmeldenamen des Linux-Benutzers. Melden Sie sich ab und wieder an oder starten Sie Linux neu. Geben Sie als normaler Benutzer in einem Terminal-Fenster `mount /mnt/webdav` ein. Sie erhalten dann eine Fehlermeldung über falsche Zugriffsrechte auf die Datei „davfs2/secrets“. Öffnen Sie die Datei mit `nano ~/.davfs2/secrets` im Editor. Tragen Sie am Ende Webdav-Adresse, Benutzernamen und Passwort jeweils mit einem Leerzeichen getrennt ein – etwa:

```
https://IP-Adresse/webdav te geheim
```

Speichern Sie die Datei, und ändern Sie die Zugriffsrechte mit `chmod 600 ~/.davfs2/secrets`. Führen Sie dann erneut `mount /mnt/webdav` aus. Bei SSL-Verbindung müssen Sie noch das Zertifi-

kat mit „j“ und der Eingabetaste bestätigen. Dateien aus „/mnt/webdav“ lassen sich jetzt so nutzen wie auf einem lokalen Dateisystem.

4 Webdav direkt in Anwendungen nutzen

Einige Programme wie etwa Libre Office nutzen Webdav-Speicher ohne Umweg über Dateimanager oder ein Mount-Verzeichnis. Gehen Sie auf „Extras → Optionen → Allgemein“, setzen Sie ein Häkchen vor „LibreOffice-Dialoge“, und klicken Sie auf „OK“. Gehen Sie auf „Datei → Öffnen“, und tragen Sie hinter „Dateiname“ die Webdav-Adresse ein, etwa „https://IP-Adresse/webdav“. Sie müssen dann das SSL-Zertifikat mit „Fortfahren“ bestätigen und Benutzernamen und Kennwort eingeben. Die Verbindungsdaten lassen sich speichern, wenn Sie auf die Schaltfläche „...“ klicken und das Formular ausfüllen.

Webdav eignet sich außerdem für die Synchronisierung von Kalendern. Im Thunderbird-Add-on Lightning (<http://pcwe.lt/h/lightning>) gehen Sie im Menü auf „Termine und Aufgaben → Kalender“ und klicken mit der rechten Maustaste links unter „Kalender“. Wählen Sie im Menü „Neuer Kalender“. Aktivieren Sie die Option „Im Netzwerk“, klicken Sie auf „Weiter“, und geben Sie hinter „Adresse“ etwa `https://MeinDomain.de/webdav/calendar.ics` ein. Nach „Weiter“ und „Fertig stellen“ geben Sie Benutzernamen und Kennwort ein.

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.

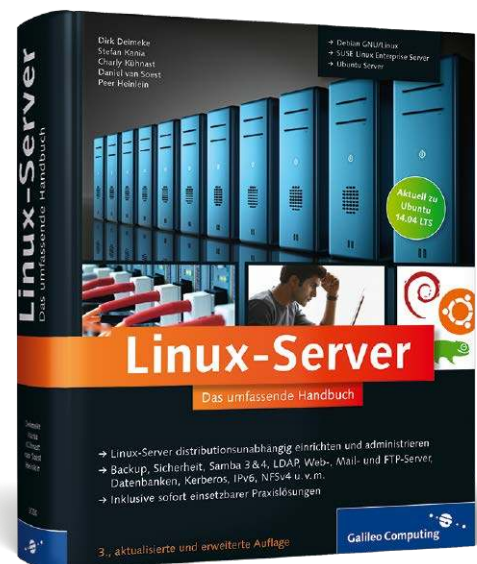
3 x Linux-Server

Das umfassende Handbuch

Autor: Dirk Deimeke, Charly Kühnast, Stefan Kania, Daniel van Soest, Peer Heinlein

Verlag: Rheinwerk Verlag, 1156 Seiten, 3., aktualisierte und erweiterte Auflage 2014, gebunden

ISBN ISBN 978-3-8362-3020-9, **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.

- **Linux-Server distributionsunabhängig einrichten und administrieren**
- **Backup, Sicherheit, Samba 3 & 4, LDAP, Web-, Mail- und FTP-Server, Datenbanken, Kerberos, IPv6, NFSv4 u.v.m.**
- **Inklusive sofort einsetzbarer Praxislösungen**

Aus dem Inhalt

▪ Devices und Paketmanagement ▪ Dateisysteme, Berechtigungen ▪ Scripting und Shell-Coding ▪ Web-, Mail-, Proxy-, FTP- und Druckserver ▪ Samba 3 und Samba 4 ▪ LDAP, Kerberos, NFSv4 ▪ Hochverfügbarkeit ▪ Virtualisierung (KVM, Xen) ▪ Routing, Bonding, Firewalls ▪ DHCP, DNS, Open SSH ▪ Versionskontrolle (VCS) ▪ Sicherheit: Backup und Recovery, Verschlüsselung und Zertifikate

So funktioniert's:

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

Einsendeschluss für das Gewinnspiel
in LinuxWelt 3/2015 ist der 26.05.2015.

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/100092

SFTP, FTP- & NFS-Server

Der Dateitransport von A nach B ist mit einem Linux-Server kein Problem. Für die reibungslose Funktion und insbesondere für erhöhte Sicherheit sollten Sie jedoch die Konfiguration anpassen.

Von Thorsten Eggeling

Für den Dateitransfer zwischen Linux-Servern oder Desktop-PCs gibt es viele Methoden. Einige davon sind schneller, andere sicherer und wieder andere bequemer. Passende Lösungen gibt es für jeden Einsatzbereich: für Backups, Downloads, Uploads oder für direktes Bearbeiten von Dateien auf dem Server. Wie Sie die nötige Software auf dem Server konfigurieren und dann auf die Dateien zugreifen, erklärt dieser Artikel. Die Beschreibungen gelten für Ubuntu 14.04 LTS und ähnliche Systeme. Bei anderen Linux-Distributionen können Paketnamen und Dateipfade abweichen.

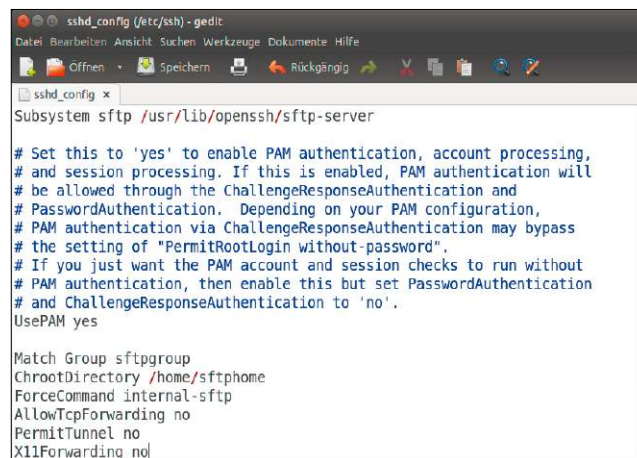
SFTP: Sicher und schnell

Der Open-SSH-Server bietet nicht nur einen Shell-Zugang, sondern auch den Dateitransfer über SFTP an (SSH File Transfer Protocol oder Secure File Transfer Protocol). Die Kommunikation läuft wie bei SSH verschlüsselt über Port 22. Richten Sie zuerst den SSH-Server ein, wie im Artikel „Server-Fernwartung“ in diesem Heft auf Seite 64 beschrieben.

Für die Kommandozeile gibt es zwei Befehle, über die Sie auf einen SFTP-Server zugreifen können. Mit der Zeile

```
scp test.tar.gz Benutzer@Server.
```

de:~/
kopieren Sie die Datei „test.tar.gz“ aus dem aktuellen Verzeichnis in das Home-Verzeichnis auf dem Server. „Benutzer“ ersetzen Sie durch Ihren Anmeldenamen und „Server.de“ durch die IP-Adresse oder den Domain-Namen Ihres Linux-Servers. Bei der erst-



```
Subsystem sftp /usr/lib/openssh/sftp-server

# Set this to 'yes' to enable PAM authentication, account processing,
# and session processing. If this is enabled, PAM authentication will
# be allowed through the ChallengeResponseAuthentication and
# PasswordAuthentication. Depending on your PAM configuration,
# PAM authentication via ChallengeResponseAuthentication may bypass
# the setting of "PermitRootLogin without-password".
# If you just want the PAM account and session checks to run without
# PAM authentication, then enable this but set PasswordAuthentication
# and ChallengeResponseAuthentication to 'no'.
UsePAM yes

Match Group sftpgroup
ChrootDirectory /home/sftphome
ForceCommand internal-sftp
AllowTcpForwarding no
PermitTunnel no
X11Forwarding no
```

SFTP ohne SSH:
Bei Bedarf beschränken Sie für eine Benutzergruppe den SFTP-Zugriff auf ein Verzeichnis und verbieten den Shell-Zugang.

maligen Verbindung zum Server müssen Sie den SSL-Schlüssel mit „yes“ akzeptieren. scp funktioniert ähnlich wie cp in der allgemeinen Form mit „scp Quelle Ziel“. Mit

```
scp Benutzer@Server.de:~/test.tar.gz test.tar.gz
```

laden Sie die Datei „test.tar.gz“ vom Server in das aktuelle Verzeichnis herunter. scp kann auch Wildcards wie „*“ verarbeiten. Um alle PNG-Dateien aus dem Verzeichnis „Bilder“ in Ihrem Home-Verzeichnis auf den Server hochzuladen, verwenden Sie dieses Kommando:

```
scp ~/Bilder/*.png BenutzerName@MeinServer.de:~/Bilder
```

sftp ist eine Alternative zu scp. Sie starten es mit

```
sftp Benutzer@Server.de
```

und melden sich mit Ihrem Passwort an. *help* liefert eine Übersicht der verfügbaren Kommandos. Mit *ls* lassen Sie sich den Verzeichnisinhalt auf dem Server anzeigen, mit *cd Ordner* wechseln Sie in ein anderes Verzeichnis. Sie können wie in der Bash-Shell die Tab-Taste für die automatische Ergänzung

von Datei- und Ordernamen verwenden. Mit *get DateiName* laden Sie eine Datei herunter, *put DateiName* verwenden Sie für den Upload.

Grafische Programme für den Dateitransfer: scp und sftp überschreiben vorhandene Dateien ohne Rückfrage. Mehr Komfort bieten Dateimanager wie Nautilus (Gnome/Ubuntu) oder Thunar (Xfce/Xubuntu). Hier verwenden Sie eine URL wie „ssh://Server.de“ in der Adresszeile. Im KDE-Dateimanager Dolphin tragen Sie *fish://MeinServer.de* ein. Die Adresszeile lässt sich jeweils mit Strg-L einblenden. Der Zugriff ist außerdem über Programme wie Filezilla möglich (→ nächster Punkt).

SFTP mounten: Sie können einen SSH/SFTP-Server über Fuse (Filesystem in Userspace) und das Modul sshfs auch in das lokale Dateisystem einbinden. Installieren Sie die nötige Software über

```
sudo apt-get install sshfs
```

Damit ein Benutzer ohne root-Rechte Fuse nutzen kann, fügen Sie ihn mit

```
sudo usermod -aG fuse Benutzer
```

zur Gruppe „fuse“ hinzu. „Benutzer“ ersetzen Sie durch Ihren Anmeldenamen. Melden Sie sich ab und wieder an. Erstellen Sie einen Mountpunkt im Home-Verzeichnis, und hängen Sie das Dateisystem ein:

```
mkdir ~/fusessh
sshfs Benutzer@Server.de:/Pfad ~/fusessh
```

Mit `fusermount -u ~/fusessh` lösen Sie die Einbindung wieder.

SFTP einschränken: Standardmäßig hat jedes Benutzerkonto SSH- und SFTP-Zugriff. Sie können aber für einzelne Benutzern oder Gruppen den Shell-Zugang über SSH verbieten und SFTP auf ein bestimmtes Verzeichnis beschränken, etwa für den Datenaustausch mit Bekannten oder Mitarbeitern. Dazu öffnen Sie die Datei `„/etc/ssh/sshd_config“` als root in einem Editor und fügen am Ende folgende sechs Zeilen an:

```
Match Group sftpgroup
ChrootDirectory /home/sftphome
ForceCommand internal-sftp
AllowTcpForwarding no
PermitTunnel no
X11Forwarding no
```

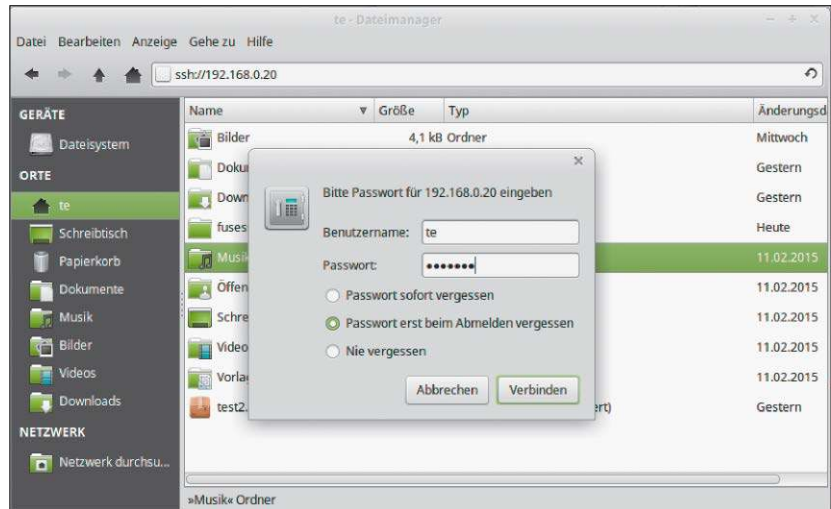
Erstellen Sie mit `addgroup sftpgroup` eine neue Gruppe und mit den folgenden fünf Zeilen einen neuen Benutzer mit Passwort und das Verzeichnis `„/home/sftphome“` mit den erforderlichen Rechten:

```
sudo useradd -s /bin/false -g sftpgroup sftpuser
sudo passwd sftpuser
sudo mkdir /home/sftphome
sudo chown root:root /home/sftp
home
sudo chmod 755 /home/sftphome
```

Der Benutzer `sftpuser` kann sich jetzt über SFTP anmelden und Dateien aus `„/home/smthome“` herunterladen. Wenn er auch Dateien hochladen soll, führen Sie folgende Befehle aus:

```
mkdir /home/sftphome/upload
chown root:sftpgroup /home/sftp
home/upload
chmod 775 /home/sftphome/upload
```

Damit erhalten Mitglieder der Gruppe `sftpgroup` Schreibrechte im Ordner `„/home/sftphome/upload“`. Eine An-



SFTP im Dateimanager: Über eine URL wie `„ssh://192.168.0.20“` binden Sie eine SFTP-Freigabe in Thunar oder Nautilus ein. Dabei erfolgt eine Abfrage von Benutzer und Passwort.

meldung über SSH ist für diese Gruppe nicht möglich.

FTP: Schnell, aber nicht ungefährlich

Das File Transfer Protocol (FTP) ist ein Klassiker unter den Netzwerkprotokollen. Es ist seit 1985 standardisiert, bei vielen Web-Hostern im Einsatz und dient vor allem dem Upload von Dateien auf die eigene Homepage. Die ungebrochene Beliebtheit von FTP erklärt sich wohl dadurch, dass FTP-Clients auf allen Plattformen standardmäßig vorhanden sind.

FTP überträgt jedoch alle Daten unverschlüsselt. Das ist innerhalb eines privaten Netzwerkes kein Problem, im Internet jedoch ein Sicherheitsrisiko. Wenn ein Web-Hoster auch SSH/SFTP anbietet, ist es besser, wenn Sie FTP deaktivieren.

FTP über SSL: Sollten Sie auf FTP angewiesen sein, lässt sich auch hier Verschlüsselung aktivieren. Der Dienst nennt sich „FTP über SSL“, 2FTP über TLS2 oder kurz „FTPS“. Richten Sie mit `apt-get install proftpd` beispielsweise den FTP-Server Proftpd ein. Wählen Sie dabei für optimale Leistung die Option „Servermodus“. Öffnen Sie dann die Konfigurationsdatei mit `sudo nano /etc/proftpd/proftpd.conf`. In der Standardkonfiguration erlaubt das Programm allen Benutzerkonten den Zugriff auf alle Dateien auf dem Server, soweit sie dafür Berechtigungen besitzen. Wenn Sie das ändern möchten, entfernen Sie das Kommentarzeichen „#“ vor `„DefaultRoot ~“`. Für FTPS entfernen Sie das Kommentarzeichen vor der Zeile `„Include /etc/proftpd/tls.conf“`. Speichern Sie die Datei mit `Strg-O`, und schließen Sie den

FTP/SFTP unter Windows

Filezilla gibt es auch für Windows (<https://filezilla-project.org>). Die Software beherrscht FTP, FTP über SSL/TLS (FTPS) und SFTP. Zum Scripten gibt es auf der Kommandozeile das Programm `ftp`, und auch der Windows-Explorer bindet mit „Netzwerkadresse hinzufügen“ einen FTP-Server über eine URL wie `„ftp://Server.de“` ein: Sie können dann Dateien ko-

pieren oder hochladen, jedoch nicht direkt öffnen. Für den komfortableren Zugriff über einen Laufwerksbuchstaben benötigen Sie eine Software wie Netdrive (www.netdrive.net). Netdrive installiert sich als 30-Tage-Demo und kostet 40 Dollar. Der Hersteller erlaubt die kostenlose Nutzung einer einzelnen FTP- oder SFTP-Verbindung über diesen Zeitraum hinaus.

Editor mit Strg-X. Dann öffnen Sie sie mit `sudo nano /etc/proftpd/tls.conf` die Konfigurationsdatei für die Verschlüsselung. Entfernen Sie die Kommentarsymbole, und ergänzen Sie fehlende Zeilen, so dass nach der Zeile

`<IfModule mod_tls.c>`

der Inhalt gemäß nebenstehender Abbildung entsteht – beginnend mit „`TLSEngine on`“ und endend mit „`</IfModule>`“. Die Zertifikatsdateien „`proftpd.crt`“ und „`proftpd.key`“ können Sie selbst erstellen und signieren. Der Befehl dafür steht als Kommentar in der Datei. Starten Sie den FTP-Server mit `service proftpd restart` neu.

FTP-Client-Software: Ein beliebter FTP-Client ist Filezilla, das in den Repositorien aller größeren Linux-Distributionen zu finden ist. Über „Datei → Servermanager → Neuer Server“ tragen Sie die Verbindungsdaten ein. Hinter „Protokoll“ wählen Sie „FTP - File Transfer Protokoll“ und hinter „Verschlüsselung“ den Eintrag „Explizites FTP über TLS erfordern“. Bei „Verbindungsart“ stellen Sie „Normal“ ein und tragen darunter Benutzernamen und Passwort ein. Ist alles korrekt, erhalten Sie mit „Verbinden“ Zutritt.

NFS: Dateitransfer im lokalen Netzwerk

SFTP und FTP eignen sich für die Datenübertragung im lokalen Netzwerk wie im Internet. NFS (Network File System) sollten Sie aus Sicherheitsgründen nur im eigenen Netz verwenden. Das Dateisystem hat vor allem Vorzüge bei permanenten Verbindungen zwischen mehreren Linux-PCs. Im Vergleich zu Samba arbeitet NFS schneller, die Freigaben sind aber ohne zusätzliche Software nicht für Windows-PCs erreichbar.

Auf dem Server installieren Sie zuerst die nötige Software mit der Zeile `sudo apt-get install nfs-kernel-server`

Auf den Client-PCs richten Sie das Paket „`nfs-common`“ ein. Öffnen Sie auf dem Server mit `sudo nano /etc/exports` die NFS-Konfigurationsdatei im Editor. Mit folgender Zeile

```

# do not force the renegotiations. Some clients do not support
# SSL/TLS renegotiations; when mod_tls forces a renegotiation, these
# clients will close the data connection, or there will be a timeout
# on an idle data connection.
#
#TLSRenegotiate                                required off

TLSEngine on
TLSRenegotiate none
TLSLog /var/log/proftpd/tls.log
TLSProtocol TLSv1 TLSv1.1 TLSv1.2
TLSCipherSuite HIGH:MEDIUM:+TLSv1:!SSLv2:+SSLv3
TLOptions NoCertRequest
TLRSACertificateFile /etc/ssl/certs/proftpd.crt
TLRSACertificateKeyFile /etc/ssl/private/proftpd.key
TLSVerifyClient off
TLSRequired off

</IfModule>
    
```

`/mnt/data0 192.168.0.14 (rw,async)` geben Sie eine Festplatte, die in „`/mnt/data0`“ eingehängt ist, für den Rechner mit der IP-Adresse 192.168.0.14 frei. Starten Sie den NFS-Server mit `sudo service nfs-kernel-server restart` neu. Auf dem Client-PC hängen Sie das Dateisystem dann mit dem folgenden Befehl ein:

```

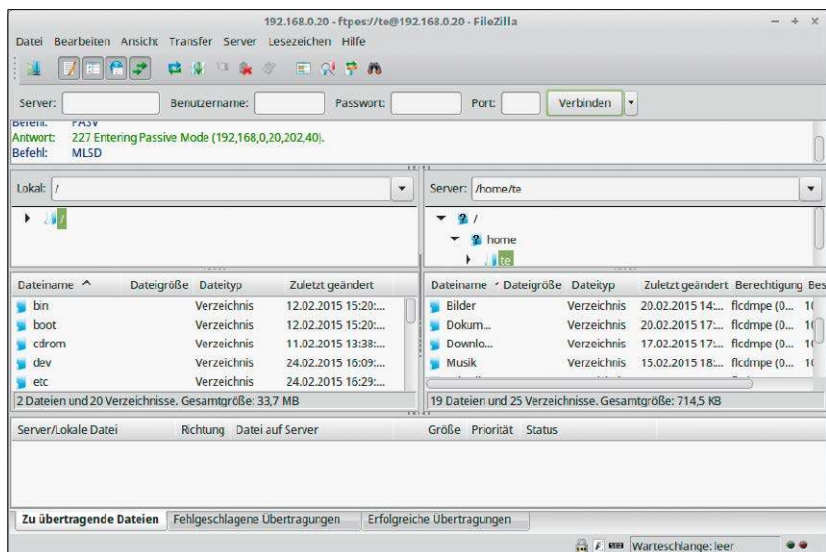
sudo mount 192.168.0.20:/mnt/data0 /mnt/data0
    
```

Für die Beispiel-IP setzen Sie die tatsächliche IP-Adresse Ihres Servers ein. Das Zielverzeichnis „`/mnt/data0`“ muss existieren. Jeder Benutzer kann die Dateien lesen, root hat Schreibrechte. Wenn Sie das ändern wollen, setzen Sie auf Server wie Client die Rechte für die Mount-Verzeichnisse

entsprechend, etwa mit `sudo chmod 777 /mnt/data0`. NFS kennt keine Authentifizierung der Benutzer. Die Rechte werden über die Benutzer-IDs gewährt, was nur dann problemlos funktioniert, wenn auf allen beteiligten PCs die gleichen Benutzer mit identischen IDs vorhanden sind.

Bei einem privaten Server und Client ist das jedoch leicht zu verwalten, solange Sie NFS nur als root (ID:0) und mit dem ersten angelegten Benutzerkonto (ID:1000) verwenden. Gibt es auf dem Client, nicht aber auf dem Server einen weiteren Benutzer etwa mit der ID 1001, werden Ordner und Dateien mit dessen ID erstellt. Das macht spätere Neuzuweisungen von Rechten auf dem Server kompliziert.

FTP über SSL absichern: FTP-Server wie Proftpd übertragen Daten standardmäßig unverschlüsselt. In der Konfigurationsdatei „`/etc/proftpd/tls.conf`“ lässt sich das ändern.



FTP/SFTP-Client: Für den bequemen Transfer von Dateien und Ordnern beispielsweise auf Ihre Homepage ist die Client-Software Filezilla immer eine Empfehlung.

GRATIS!

Eine Ausgabe gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

Jetzt bestellen unter www.pcwe.it/gratis oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen
2. Foto machen
3. Foto an 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 Jahresabopreis von z.Zt. 79,90 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWPNA14140

Der eigene Mailserver

Ihre persönliche Korrespondenz müssen Sie nicht länger als nötig auf dem Server eines E-Mail-Anbieters liegen lassen. Ein eigener Mailserver kann den Datenschutz deutlich verbessern.

Von Thorsten Eggeling

E-Mails empfangen Sie in der Regel über IMAP (Internet Message Access Protocol) oder POP (Post Office Protocol). Bei beiden Verfahren liegen die Nachrichten so lange auf dem Server des Mailanbieters, bis Sie sie löschen. Wenn die Mails nicht verschlüsselt sind, kann sie hier jeder lesen. Das gilt für die Server-Administratoren wie für Hacker und Geheimdienste aller Art.

Um das Risiko zu minimieren, könnten Sie jede Nachricht sofort nach dem Empfang auf dem Server löschen und nur noch lokal bevorraten. Das erscheint heute jedoch nicht mehr zeitgemäß, weil Sie die Nachrichten wahrscheinlich auch über Notebook und Smartphone abrufen möchten.

Eine interessante Alternative ist ein Mailserver im eigenen Netzwerk in Kombination mit dem Konto beim bisherigen E-Mail-Anbieter. Die Nachrichten werden beim E-Mail-Provider abgeholt und liegen dann auf dem eigenen Server. Der Zugriff kann über jedes Gerät sowohl im lokalen Netzwerk als auch über das Internet erfolgen. Für den Mailversand bleibt aber weiter der Server des Providers zuständig. Denn viele Empfänger stufen Nachrichten von IP-Adressen privater Internet-Anschlüsse automatisch als Spam ein.

1 Voraussetzungen für den eigenen Mailserver

Für einen E-Mail-Server eignet sich jedes Linux. Wir empfehlen jedoch Debian 7 („Wheezy“) oder Ubuntu 12.04 LTS, die Sie beide auf der Heft-DVD finden. Die Systeme bieten ausgereifte Software-Pakete und sind für den Server-Einsatz besonders gut geeignet.



Dieser Artikel beschreibt die Konfiguration am Beispiel von Debian 7 XFCE. Wir gehen davon aus, dass Debian bereits installiert und einsatzbereit sowie per Ethernet-Kabel mit dem Netzwerk verbunden ist.

Wenn Sie eine andere Distribution beziehungsweise Konfiguration verwenden, gehen Sie ähnlich vor. Die einzelnen Schritte und die Bezeichnung der Software-Pakete können dann jedoch abweichen.

Bitte beachten Sie: Ein Rechner, der seine Dienste auch über das Internet anbietet, ist besonderen Gefahren ausgesetzt. Regelmäßige Updates und sichere Passwörter sind hier Pflicht.

Als Hardware kommen beliebige PCs in Frage. Allerdings wirkt sich ein Server im 24-Stunden-Betrieb ungünstig auf die Stromrechnung aus. Sie sollten daher zu einem sparsamen Modell greifen oder einen Mini-PC wie

Raspberry Pi (www.raspberrypi.org) oder Minix Neo (www.minix.com.hk) verwenden.

2 Linux für den Server-Einsatz konfigurieren

Ein Server sollte immer unter derselben IP-Adresse erreichbar sein. Das erleichtert die Konfiguration über den Fernzugriff per SSH oder den Zugriff auf den Webserver. Konfigurieren Sie daher am besten eine feste IP-Adresse. Dazu klicken Sie in der Taskleiste mit der rechten Maustaste rechts oben auf das Icon des Netzwerkmanagers und wählen dann im Menü „Verbindungsinformationen“.

Im Fenster sehen Sie die vom DHCP-Server des DSL-Routers vergebenen IPv4-Adressen. Rufen Sie über einen rechten Mausklick auf das Icon des Netzwerkmanagers „Verbindungen bearbeiten“ auf. Wählen Sie unter

„Kabelgebunden“ die Netzwerkverbindung aus, klicken Sie auf „Bearbeiten“, und gehen Sie auf die Registerkarte „IPv4-Einstellungen“. Hinter „Methode“ wählen Sie den Eintrag „Manuell“. Tippen Sie unter „Adresse“ die IP-Nummer ein, die Ihnen im Fenster „Verbindungsinformationen“ angezeigt wird. Unter „Netzmaske“ gehört die Nummer hinter „Subnetzmaske“, unter „Gateway“ die Nummer hinter „Vorgaberroute“, und bei „DNS-Server“ tragen Sie die IP hinter „Primärer DNS“ aus den „Verbindungsinformationen“ ein. Klicken Sie zum Abschluss auf „Speichern“.

Alternativ können Sie auch über den DSL-Router dafür sorgen, dass ein PC im Netz immer die gleiche IP erhält. Bei einer Fritzbox beispielsweise gehen Sie in der Konfigurationsoberfläche auf „Heimnetz → Netzwerk“ und dann auf die „Bearbeiten“-Schaltfläche beim gewünschten PC. Setzen Sie dann ein Häkchen vor „Diesem Netzwerkgerät immer die gleiche IPv4-Adresse zuweisen“.

3 MTA Exim 4 unter Debian einrichten

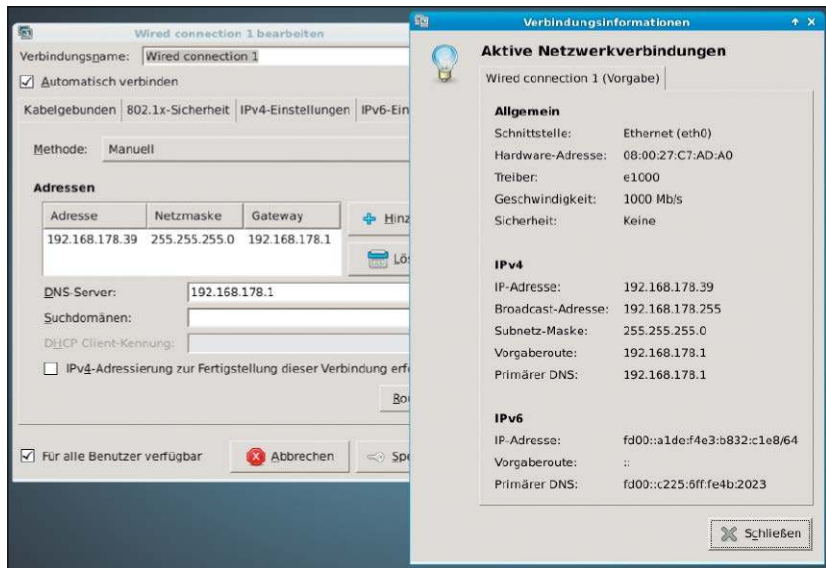
Öffnen Sie in Debian 7 über das Anwendungsmenü und „Zubehör → Terminal“ ein Terminal. Mit dem Befehl `su` und dem bei der Installation festgelegten root-Passwort verschaffen Sie sich administrative Rechte. Installieren und konfigurieren Sie den MTA (Mail Transfer Agent) Exim 4 über die Zeile `apt-get install exim4`

`dpkg-reconfigure exim4-config`

Exim 4 ist für die Zustellung von E-Mails im System zuständig. Bei der menügeführten Konfiguration wählen Sie „Versand über Sendezentrale (Smarthost); Empfang mit SMTP oder Fetchmail“. „E-Mail-Name des Systems“ lassen Sie leer. Bei „IP-Adressen, an denen eingehende SMTP-Verbindungen erwartet werden“ ergänzen Sie die IP-Nummer des PCs. Die Zeile sieht dann beispielsweise so aus:

`127.0.0.1;::1;192.168.178.39`

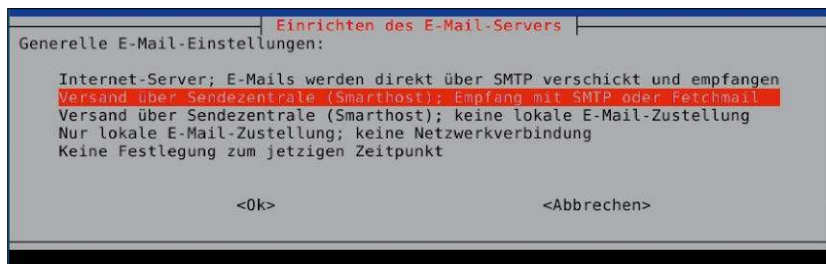
Unter „Weitere Ziele, für die E-Mails angenommen werden sollen“ tragen



Netzwerkeinstellungen: Damit der Server immer über dieselbe IP-Adresse erreichbar ist, tragen Sie die Verbindungsdaten manuell in die Netzwerkkonfiguration ein.

Sie nichts ein. In das Feld unter „Rechner, für die E-Mails weitergeleitet werden sollen (Relay)“ tragen Sie für unser Beispiel „192.168.178.0/24“ ein. Bei „IP-Adresse oder Rechnername der Sendezentrale für ausgehende E-Mails“ gehört die SMTP-Adresse Ihres E-Mail-Anbieters eingetragen – bei

Google-Mail (Gmail) also beispielsweise `smtp.gmail.com::587`. Infos zur Konfiguration des SMTP-Servers erhalten Sie von Ihrem E-Mail-Anbieter. Die nächsten beiden Fragen beantworten Sie mit „Nein“. Unter „Versandart bei lokaler E-Mail-Zustellung“ wählen Sie „Mbox-Format in /var/mail“, und



Mailtransport mit Exim: Mit dem Befehl `dpkg-reconfigure exim4-config` rufen Sie auf der Kommandozeile die Exim-Konfiguration auf. Hier stellen Sie zuerst die markierte Option ein.

Host-Name und Namensauflösung

Bei der Debian-Installation haben Sie einen Namen für den Rechner festgelegt und wurden auch nach einem Domain-Namen gefragt. Letzterer spielt in privaten Netzwerken keine Rolle, da meist der Router automatisch für die Domain-Zuweisung sorgt. Bei einer Fritzbox beispielsweise erreichen Sie einen PC mit dem Namen „merkur“ mit `merkur.fritz.box` oder auch `merkur.local` oder nur `merkur`.

Entsprechend liefert der Befehl `ping merkur` auf der Kommandozeile die aktuelle IP-Nummer sowie den Host- und Domain-Namen, also in unserem Beispiel „merkur.fritz.box“.

Das funktioniert aber nicht mit allen Routern zuverlässig, dort verwenden Sie bei der Konfiguration des E-Mail-Programms besser die feste IP-Nummer des Mailservers.



Mailversand konfigurieren: Exim leitet die Mails an den E-Mail-Anbieter weiter. Damit das mit jedem Gerät funktioniert, muss hier die IP-Adresse des Servers eingetragen sein.

die Frage „Einstellungen auf kleine Dateien aufteilen?“ beantworten Sie mit „Nein“.

Damit die SMTP-Anmeldung verschlüsselt wird, erstellen Sie mit `nano /etc/exim4/exim4.conf.localmacros` eine Konfigurationsdatei mit dem Inhalt `MAIN_TLS_ENABLE = 1`. Speichern Sie die Änderungen mit Strg-O und Enter, und verlassen Sie den Editor mit Strg-X. Mit `/usr/share/doc/exim4-base/examples/exim-gencert` erstellen Sie dann die nötigen SSL-Zertifikate.

Tragen Sie in die Datei „`/etc/exim4/passwd.client`“ die Anmeldeinfos für den SMTP-Server des Providers ein. Für Google Mail zum Beispiel in der Form `*.google.com:user@gmail.com:Passwort`

Starten Sie Exim mit `service exim4 restart` neu. Anschließend testen Sie mit `echo "E-Mail-Test" | mail -s Test user@mail.de` die Funktion des Mailversands, wobei Sie „`user@mail.de`“ durch Ihre eigene Adresse ersetzen.

4 IMAP-Server für den E-Mail-Empfang einrichten

Für den Empfang kommt der IMAP-Server Dovecot zum Einsatz. Sie installieren ihn über die Zeile `apt-get install dovecot-imapd`. Öffnen Sie mit `nano /etc/dovecot/conf.d/10-mail.conf` die Konfigurationsdatei des IMAP-Servers, und gehen Sie zur Zeile, die mit „`mail_location`“ beginnt. Ändern Sie diese wie folgt (eine Zeile):

```
mail_location = mbox:~/mail:
LAYOUT=maildir++:INBOX=/var/
mail/%u:CONTROL=~/mail/control
```

Speichern Sie die Änderungen mit Strg-O und Enter und verlassen Sie den Editor mit Strg-X. Diese Konfiguration ermöglicht es, Unterordner im Posteingang anzulegen. Das erhöht die Übersicht, wenn Sie die E-Mails von mehreren Konten abholen wollen. Mit `service dovecot restart` starten Sie den IMAP-Server neu, damit die Änderung wirksam wird.

Eine weitere Konfiguration von Dovecot ist nicht erforderlich. Sie kön-

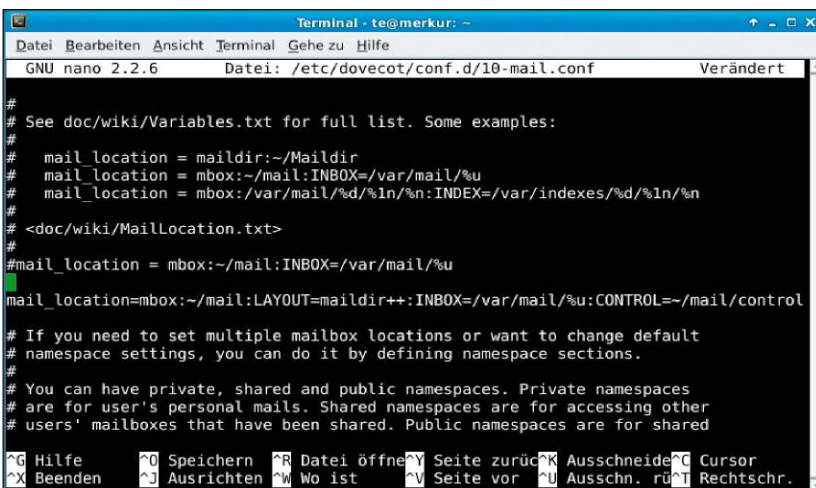
nen jetzt in einem E-Mail-Programm wie Thunderbird das neue Mailkonto nutzen. Bei der automatischen Konfiguration über „Datei → Neu → Existierendes E-Mail-Konto“ geben Sie die E-Mail-Adresse in der Form „`user@mailserver`“ an, beispielsweise `te@merkur` oder `te@merkur.fritz.box` (siehe Kasten „Host-Name und Namensauflösung“). Nach einem Klick auf „Weiter“ ändern Sie über „Manuell bearbeiten“ die SSL-Einstellung für den Postausgangs-Server (SMTP) auf „STARTTLS“ und klicken auf „Fertig“. Danach müssen Sie die Sicherheitsausnahmeregel für das selbst erstellte SSL-Zertifikat abnicken. Beim SMTP-Server können Sie auch –wie bisher – den Server des Providers eintragen, es sei denn, Sie möchten bei bestimmten Geräten, dass lokal versendete E-Mails das eigene Netzwerk nicht verlassen.

5 Nachrichten von E-Mail-Konten abholen

Der Transport der Nachrichten vom E-Mail-Anbieter auf Ihren lokalen Mailserver erfolgt über das Programm Fetchmail. Die erforderlichen Tools installieren Sie als Benutzer root mit der Zeile

```
apt-get install fetchmail procmail
```

Anschließend muss jeder Benutzer des Mailsystems in seinem Home-Verzeichnis eine Datei mit dem Namen „`fetchmailrc`“ erstellen. Ein Beispiel für Google Mail sehen Sie in der Abbildung. Die Angaben hinter „`user`“ und „`pass`“ ersetzen Sie mit den Anmeldeinformationen für Ihr Google-Mail-Konto. Das Schlüsselwort „`keep`“ sorgt dafür, dass die Nachrichten nur abgeholt, aber nicht gelöscht werden. Testen Sie die Konfiguration mit `fetchmail -v`. In Thunderbird gehen Sie dann auf das Mailkonto, wählen im Kontextmenü „Abonnieren“ und setzen ein Häkchen unter „Inbox → Gmail“. Die abgeholten Nachrichten tauchen danach im Unterordner „Gmail“ des Posteingangs auf. Für weitere Konten kopieren Sie den Konfigurationsblock, ändern die Server und Anmeldedaten



Dovecot für mehrere E-Mail-Konten: Die abgebildete Zeile hinter „mail_location“ sorgt dafür, dass der IMAP-Server auch Unterordner im Posteingang (Inbox) anlegen kann.

und geben hinter „~/mail/.INBOX.“ einen Namen für den Eingangsordner an. Um die Abholung zu automatisieren, rufen Sie als root `crontab -e` auf und tragen die Zeile

```
0,10,20,30,40,50 * * * * /usr/bin/fetchmail -s
```

ein. Fetchmail holt dann die Mails im Zehn-Minuten-Takt ab. Wenn alles zuverlässig läuft, entfernen Sie das Schlüsselwort „keep“ aus der „fetchmailrc,“ damit die Nachrichten vom Server gelöscht werden.

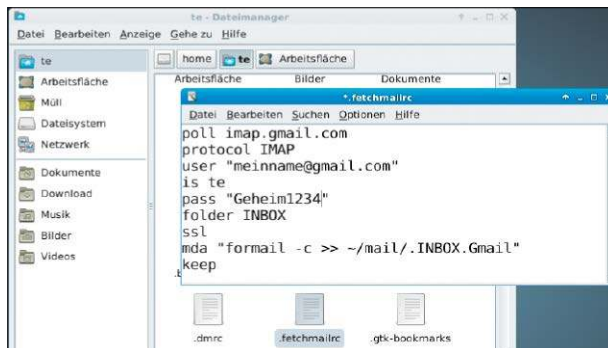
6 E-Mails über einen Webbrowser abrufen

Wenn Sie Mails lieber im Browser als in einem E-Mail-Programm lesen, verwenden Sie den Webmailer Roundcube. Dazu richten Sie zuerst als root mit

```
apt-get install apache2 mysql-server php5-mysql
den Webserver Apache und die Datenbank My SQL ein. Die SSL-Verschlüsselung aktivieren Sie dann mit den vier Zeilen
```

```
mkdir /etc/apache2/ssl
make-ssl-cert /usr/share/ssl-cert/ssleay.cnf /etc/apache2/ssl/apache.pem
a2ensite default-ssl
a2enmod ssl
```

Mit `apt-get install roundcube-core roundcube-mysql` installieren Sie den Webmailer. Dabei wählen Sie als Datenbank „MySQL“ und übernehmen sonst alle Voreinstellungen. In der Datei „/etc/apache2/conf.d/roundcube“

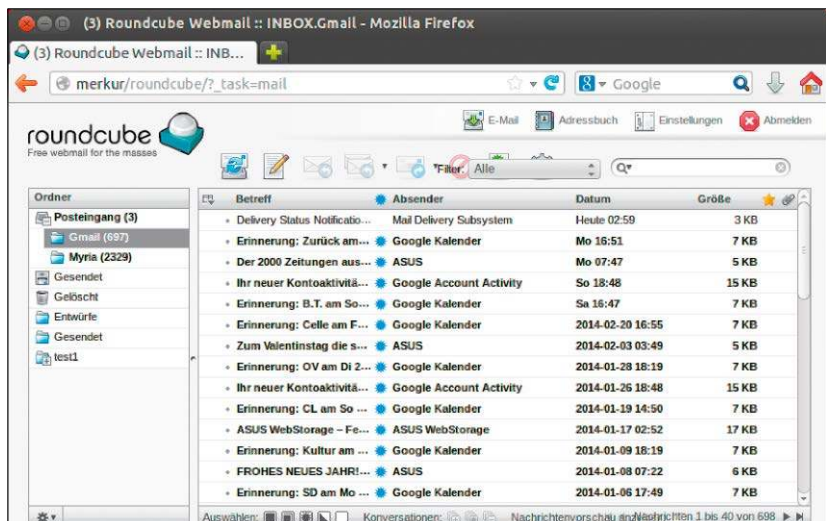


E-Mails-abholen: Die Konfiguration von Fetchmail erfolgt über die Datei „fetchmailrc“ im Home-Verzeichnis der Benutzer. Hier tragen Sie die Verbindungsdaten für den Mailabrufer beim Provider ein.

müssen Sie noch die Kommentarzeichen „#“ vor der dritten und vierten Zeile entfernen.

Starten Sie den Webserver dann mit `service apache2 restart` neu. Im Browser rufen Sie dann die Adresse `https://servername/roundcube` auf. Wie

in Thunderbird müssen Sie auch hier eine Ausnahmeregel für das selbst signierte Zertifikat bestätigen. Tragen Sie Benutzernamen und Passwort ein und hinter „Server“ entweder „localhost“ oder den Domainnamen des Servers, etwa `merkur.local`.



Mail im Browser: Der Webmailer Roundcube bietet eine übersichtliche und gut bedienbare Oberfläche. Darüber rufen Sie die Nachrichten auch von unterwegs bequem und sicher ab.

Zugriff auf den Mailserver über das Internet

Standardmäßig ist kein PC oder Dienst in Ihrem lokalen Netzwerk aus dem Internet erreichbar. Die Firewall im DSL-Router blockiert jeden direkten Zugriff. Um das zu ändern, richten Sie Port-Freigaben ein. Bei einer Fritzbox gehen Sie in der Konfigurationsoberfläche (`http://fritz.box`) auf „Internet → Freigaben“ und die Registerkarte „Portfreigaben“. Klicken Sie auf „Neue Portfreigabe“, stellen Sie „HTTP-Server“ ein, wählen Sie hinter „an Computer“ Ihren Mailserver aus, und klicken Sie auf „OK“. Danach ist der Zugriff auf den Roundcube-Webmailer über die externe IP-Adresse des Routers von überall aus möglich. Entsprechend konfigurieren Sie bei Bedarf auch eine Portfreigabe für den Port 993 des IMAP-Servers. Hier wählen Sie hinter „Portfreigabe aktiv für“ den Eintrag

„Andere Anwendungen“ aus der Liste und tippen in alle Port-Felder „993“ ein. Den SMTP-Port 25 müssen Sie nicht umleiten. Konfigurieren Sie Ihr Mailprogramm einfach mit den Standardwerten für Ihren E-Mail-Anbieter. Damit der Server auch einen eigenen öffentlichen Domain-Namen erhält, melden Sie sich beispielsweise beim kostenlosen Dienst `www.twodns.de` an und erstellen einen neuen Host-Namen. Unter „Internet → Freigaben“ tragen Sie dann bei einer Fritzbox auf der Registerkarte „Dynamic DNS“ die Zugangsdaten ein wie in der FAQ auf `www.twodns.de` beschrieben. Das funktioniert ähnlich auch bei den Routern anderer Hersteller. Als Fritzbox-Nutzer können Sie alternativ auch den kostenlosen AVM-Dienst `www.myfritz.net` verwenden.

Home-NAS mit Open Media Vault

Open Media Vault (OMV) ist ein relativ junges Spezialsystem auf Debian-Basis, das den typischen Funktionsumfang von NAS-Geräten bereitstellt. Der Beitrag erläutert die Einrichtung von OMV und seine Berechtigung neben dem bekannteren NAS-4Free (und Free NAS).

Von Hermann Apfelböck



Im Prinzip kann jedes Linux-System die Rolle eines Daten-Servers übernehmen. Spezialisierte NAS-Systeme haben nur den Vorteil, dass sie bereits ab Installation die maßgeblichen Dienste mitbringen und – fast genauso wichtig – alles weglassen, was ein Netzwerkspeicher nicht benötigt. Neben den eigentlichen Netzwerkfunktionen wie Samba, FTP, SSH oder Rsync ist auch immer ein Apache- oder wie im Falle von OMV ein Nginx-Server dabei, der die Konfigurationsoberfläche anbietet: Denn ein NAS wird normalerweise nicht am Gerät selbst verwaltet, sondern über den Browser eines beliebigen anderen Netzwerk-PCs. Als kostenlose NAS-Systeme haben sich über Jahre die BSD-basierten Projekte FreeNAS und NAS4Free angeboten (www.freenas.org und www.nas4free.org).

Nachdem sich Free NAS mit erheblichen Speicheranforderungen in die Profnisse verabschiedet hat, verblei-

ben als Systeme fürs Recyclen geeigneter Netbooks oder für kleine Ein-Platinen-Rechner NAS4Free (siehe PDF-Booklet auf Heft-DVD, S. 247–250) und eben Open Media Vault. Einen Vorteil bringt OMV dabei schon allein dadurch mit, dass es auf Debian 7 Wheezy basiert und somit eine für jeden Ubuntu/Mint-Nutzer vertraute Umgebung anbietet. Dieser Beitrag zeigt die Installation und Administration.

Voraussetzungen und Vorbereitungen

Das Standard-OMV läuft auf 32-Bit- und 64-Bit-x86-Hardware mit einem GB RAM. Zudem gibt es von den Entwicklern Images für die Platinenrechner Raspberry Pi und Odroid C1 (<http://sourceforge.net/projects/openmediavault>). Für Banana Pi bietet der Platinenhersteller Lemaker ein Image unter www.lemaker.org/resources/9-137/bananas.html. Das Gerät benötigt mindestens zwei Datenträger: eine in-

terne oder externe Festplatte für die Daten und einen kleinen Datenträger für das System selbst. Für letzteres ist ein USB-Stick oder eine SD-Karte mit zwei oder vier GB ideal, weil das System nach der Installation nur knapp ein GB belegt. Die Partitionierung nur eines Datenträgers nützt nichts, da OMV immer ein ganzes Device übernimmt.

Bei der Installation werden auf dem Ziellaufwerk alle Partitionen und Daten gelöscht. Die Projektentwickler empfehlen, vor der Installation einfach alle Medien außer dem Zielmedium vom Rechner zu trennen (was bei einer internen Festplatte allerdings mühsam ist). Das Ethernet-Kabel sollte bereits vor der Installation angeschlossen sein, weil das Setup sich Updates besorgen will und dann auch die Webadministration sofort funktioniert.

Laden Sie das Image herunter, und kopieren Sie es je nach Bedarf auf CD/DVD, USB oder SD-Karte. Zum boot-

fähigen Brennen auf CD/DVD eignet sich Brasero unter Linux und Imgburn unter Windows (auf Heft-DVD). Zum Schreiben auf USB oder SD verwenden Sie Brasero unter Linux und Unetbootin unter Windows (auf Heft-DVD). Unter Linux haben Sie außerdem noch die Alternative dd im Terminal. Danach booten Sie Ihren künftigen NAS-Server von dem eben erstellten Datenträger. Eventuell müssen Sie dazu erst die Bootreihenfolge im Bios anpassen.

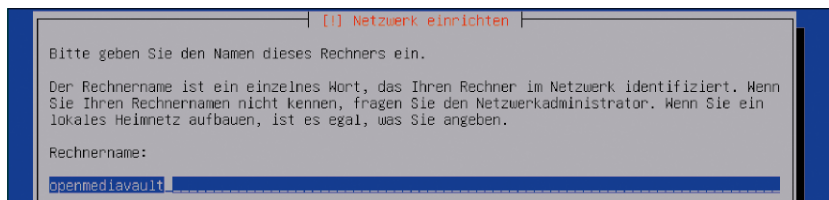
Installation und eventuelle Hürden

Der textbasierte (Debian-)Installer wird geladen. Nachdem Sie „Install“ gewählt haben, stellen Sie zunächst in vorgegebenen Listen Sprache und Tastatur auf Deutsch ein. Die erste wichtige Entscheidung ist nach der Netzwerkerkennung fällig: Falls das System mehrere Adapter erkennt, erscheint die Abfrage nach der „Primäre[n] Netzwerk-Schnittstelle“. Dies sollte immer kabelgebundenes Ethernet sein, das als „eth0“ erscheint. Danach werden folgende Infos abgefragt:

- Der „Rechnername“ ist beliebig wählbar – etwa „OMV“.
- „Domain-Name“ belassen Sie auf der Vorgabe „local“.
- Das „Root-Passwort“ ist das Kennwort für den root-User beim direkten Systemzugriff auf der Konsole oder per SSH-Konsole. Wenngleich die spätere Administration von OMV überwiegend auf der Weboberfläche geschieht (mit dem voreingestellten Standard-User „admin“ und dem Kennwort „openmediavault“), ist ein direkter Zugang als root gelegentlich notwendig und dieses Kennwort daher wichtig.
- „Festplatten partitionieren“ erscheint dann, wenn mehrere Zieldatenträger für das System in Betracht kommen. Dies ist aber praktisch immer der Fall, wenn Sie das Setup über ein externes Medium wie USB oder SD-Karte ausführen und das Gerät noch eine interne Festplatte enthält. Mindestens drei Datenträger erscheinen unter „Wählen Sie die zu partitionierende Festplatte“, wenn Sie zusätzlich ein Zielmedium für



Images für beliebte Platinen-Rechner: Derzeit gibt es Systeme für Raspberry Pi, Odroid C1 und Banana Pi (im Bild). Das Standard-OMV arbeitet unter x86-PCs mit 32 oder 64 Bit.



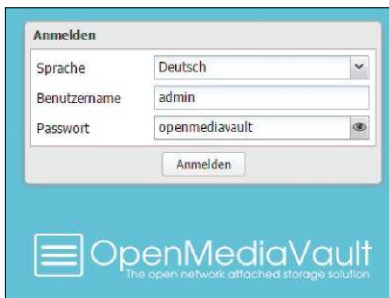
Textbasierter Setup-Assistent: Die Abfragen zum Netzwerk und zum Zieldatenträger sind einfach. Eine zusätzliche Abfrage zum Zielort des Bootloaders wäre wünschenswert.

das System in Form von USB-Stick oder SD-Karte eingesteckt haben. Leider bietet OMV auch das Medium als Systemziel an, auf dem gerade das Setup läuft. Das kann aber nicht funktionieren, und daher sollten Sie diesen Datenträger schon mal ausschließen. Ebenso ausschließen müssen Sie aus schon genannten Gründen interne oder externe Festplatten, weil das System grundsätzlich den kompletten Datenträger übernimmt und der restliche Platz verschwendet wäre. Die Auswahl macht kein Problem, weil neben den üblichen Device-Namen („sda“, „sdb“ ...) Beschreibungen wie „Intensio Rainbow“ und Größenangaben wie „7,9 GB“ die Auswahl eindeutig machen. Nach Auswahl des Mediums wird das System übertragen. Schließlich erscheint das Fenster „Paketmanager konfigurieren“. Wählen Sie als Spiegel-Server „Deutschland“ und dann einen Debian-Server aus der angebotenen Liste. Nach dem Bezug einiger Updates und der Einrichtung des Grub-Bootloaders ist die Grundinstallation abgeschlossen, und das Setup fordert zum Neustart des Rechners auf. **Eine Anmerkung zum Grub-Bootmanager:** Der von OMV genutzte Debian-Installer litt bis Redaktionsschluss dieser LinuxWelt an einem

Bug. Bei mehreren möglichen Zieldatenträgern wird Grub nicht zuverlässig auf das Systemmedium übertragen, und dann ist das vollständig installierte OMV anschließend nicht bootfähig. Dies ist der Grund, warum die Projektseite derzeit für die Installation das Abklemmen aller unnötigen Datenträger empfiehlt. In unserem Fall gelang die OMV-Installation auf SD-Karte trotz interner Festplatte, wobei allerdings die Grub-Umgebung auf die Festplatte geschrieben wurde.

Ersteinrichtung: Konsole und Admin-Oberfläche

OMV bootet zur Konsole, auf der Sie sich als root mit dem vorher vergebenen Kennwort anmelden können. Beim allerersten Start sollten Sie das tun, denn damit sparen Sie sich die Suche im Netzwerk-Router, indem Sie als root auf der Konsole die IP-Adresse des Geräts mit `ifconfig` erfragen. Mit der unter „eth0“ angezeigten IP-Adresse können Sie dann mit jedem Browser die Administrationsoberfläche aufrufen. Ab sofort ist kein Ein-Ausgabegerät mehr notwendig. Die Zugangsdaten sind „admin“ mit Passwort „openmediavault“. Als grundlegende Maßnahmen empfehlen wir folgende Eingriffe: ➤

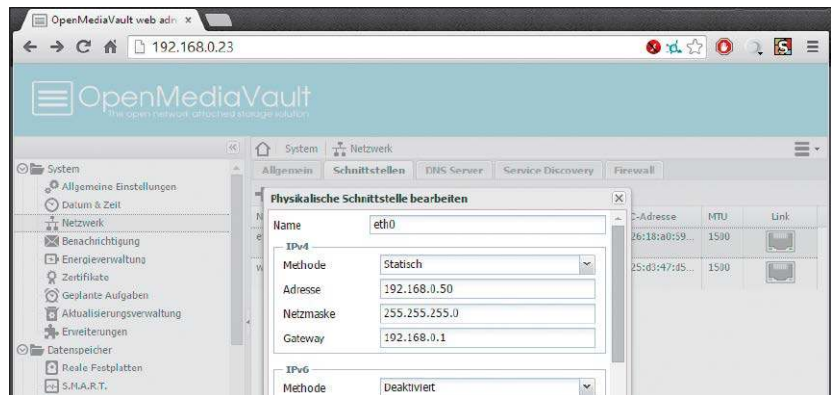


Anmeldung als Admin: Die IP des Servers bringt Sie zum Anmeldebildschirm der Konfigurationsoberfläche. Das Standardkennwort lässt sich unter „System → Allgemeine Einstellungen“ ändern.

1. Aktivieren Sie den Open-SSH-Server unter „Dienste → SSH“. Damit ist die Konsole des NAS-Servers mit SSH (Linux) oder Putty (Windows) über das lokale Netzwerk erreichbar (als root).

2. Fordern Sie eine statische IP für den Server unter „System → Netzwerk → Schnittstellen → eth0“, wobei Sie eine freie lokale IP als Adresse eintragen, als Netzwerkmaske 255.255.255.0, als Gateway die IP Ihres Routers. Die Router-IP sollten Sie ferner unter „System → Netzwerk → DNS-Server“ eintragen. Nach Klick auf „Speichern“ und „Anwenden“ geht die Verbindung im Browser erst mal verloren. Die resultierende Fehlermeldung ignorieren Sie und geben einfach im Browser-Adressfeld die neue IP ein.

Ab sofort geht es bereits um Datenträger, Benutzer und Freigaben: Festplatten müssen unter „Datenspeicher → Dateisysteme“ erst einmal eingebunden werden. Dafür genügt das Markieren und der Klick auf „Einbinden“. Als Nächstes müssen Sie die benötigten Netzwerkdienste grundsätzlich aktivieren. Für Netzwerkfreigaben genügt zunächst aktiviertes Samba unter „Dienste → SMB/CIFS → Einstellungen“. Die Freigaben im Einzelnen erledigen Sie unter „Dienste → SMB/CIFS → Freigaben“. Gehen Sie neben „Freigegebene Ordner“ auf das Plus-Symbol („Hinzufügen“). Als „Name“ vergeben Sie den Freigabennamen, neben „Datenträger“ wählen Sie das Medium wie etwa „/dev/sda1“, also die erste Festplatte. Um diese komplett



Eine der ersten Pflichten: Wie jeder Server sollte das NAS-System eine feste IP-Adresse erhalten. Das funktioniert ohne Router-Zugriff auf der OMV-Konfigurationsoberfläche.

freizugeben, tragen Sie als „Pfad“ den Slash „/“ ein. Die Zugriffsrechte legen Sie nach Bedarf fest, etwa so, dass Admins und Benutzer lesen und schreiben dürfen und nicht authentifizierte User keinen Zugriff erhalten.

Natürlich benötigen Sie jetzt noch Benutzer, die eine Freigabe verwenden dürfen. Richten Sie unter „Zugriffskontrolle → Benutzer“ mindestens einen Benutzer ein. Nun markieren Sie den Benutzer und klicken auf „Privilegien“. Wenn Sie die beschriebene Abfolge eingehalten haben, dann taucht die Freigabe dort bereits auf und zeigt die Rechte „Lesen/Schreiben“. Damit ist der Zugriff von jedem Netzwerkgerät ungeachtet des jeweiligen Betriebssystemes möglich.

Falls Sie die Freigabe mit Usernamen und Kennwort problemlos betreten können, aber trotzdem fehlende Berechtigungen gemeldet werden, liegt das nicht an der Netzwerkfreigabe, sondern an fehlenden Dateirechten im Dateisystem des Servers. Das können Sie nicht an der Weboberfläche, sondern nur an der Konsole am Server selbst oder per SSH korrigieren. Verwenden Sie dort am besten den Midnight Commander, den Sie mit `apt-get install mc` schnell nachinstalliert haben. Das Menü „Datei“ bietet „Chown“ zur Besitzübernahme und „Chmod“ zum Ändern der Dateirechte. Der Midnight Commander bietet die in der Konfigurationsoberfläche angelegten Benutzer zur Besitzübernahme an.

Übersichtlicher Server für Fortgeschrittene

OMV erreicht bei den Netzwerkdiensten nicht ganz den Umfang eines NAS-4Free, hat aber Vorteile beim sonstigen Umfang mit EnergiEVERWALTUNG, Cronjobs, Plug-in-Schnittstelle, Smart, Software-Raid, Systemübersicht (Dashboard und Systemprotokolle). Hinzu kommt der vertraute Zugriff auf die Debian-Repositories und damit komfortable Erweiterbarkeit. Die Admin-Oberfläche ist vorbildlich übersichtlich – leicht zu übersehen lediglich das Sitzungs-menü rechts oben. An der Oberfläche gewöhnungsbedürftig, aber relativ schnell habituiert, ist bei Konfigurationsänderungen die Abfolge „Speichern“, anschließendes „Anwenden“ nach der Aufforderung „Die Konfiguration wurde geändert“ und nochmaliges Bestätigen mit „Yes“. Für Anfänger ohne Linux-Erfahrung eignet sich OMV nicht, solange das Grub-Problem des Debian-Installers nicht gelöst ist.

Open Media Vault 1.12

Projektseite:

www.openmediavault.org

Demo der Admin-Oberfläche:

<http://demo.omv-extras.org/>

Download: <http://sourceforge.net/projects/openmediavault>

Standardkennwörter:

Terminal/SSH: User=root, Passwort=

vergabe bei der Installation

Weboberfläche User=admin,

Passwort=openmediavault

Seafile-Cloud auf Raspberry Pi

Persönliche Daten in die öffentliche Cloud zu legen, ist mit Bauchschmerzen verbunden. Damit geben Sie im Prinzip die Kontrolle aus der Hand. Eine private Cloud wie Seafile können Sie hingegen zu Hause auf einem stromsparenden Raspberry Pi betreiben.

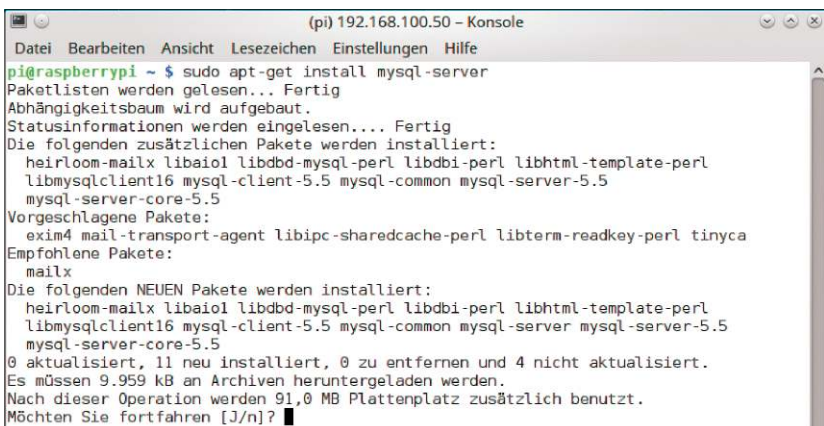
Von **Jürgen Donauer**

Die private Cloud auf einem Raspberry Pi hört sich unrealistisch an:

Doch ist so ein kleiner Rechner mit so viel Cloud tatsächlich möglich. Auf einem Raspberry Pi 1 Modell B+ läuft Seafile als persönliche Cloud brauchbar, mit dem jüngeren Raspberry Pi 2 können Sie mit Sicherheit einem kompletten Haushalt die private Cloud spendieren. Seafile ist derzeit ein reiner Synchronisations-Server für Dateien. Sie können Dateien und Ordner freigeben und mit anderen Anwendern teilen. Seafile stellt allerdings nicht wie Owncloud Kalender und Kontakte zur Verfügung. Dafür ist Seafile aber ungleich schneller als Owncloud: Gerade auf einem Winzling wie dem Raspberry Pi sind die Leistungsunterschiede enorm.

Voraussetzungen: Was Sie alles benötigen

Die Investitionskosten hängen sehr von der gewünschten Ausstattung ab:



```
(pi) 192.168.100.50 - Konsole
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install mysql-server
Paketlisten werden gelesen... Fertig
Abhängigkeitsbaum wird aufgebaut.
Statusinformationen werden eingelesen... Fertig
Die folgenden zusätzlichen Pakete werden installiert:
  heirloom-mailx libaio1 libdbd-mysql-perl libdbi-perl libhtml-template-perl
  libmysqlclient16 mysql-client-5.5 mysql-common mysql-server-5.5
  mysql-server-core-5.5
Vorgeschlagene Pakete:
  exim4 mail-transport-agent libipc-sharedcache-perl libterm-readkey-perl tinyca
Empfohlene Pakete:
  mailx
Die folgenden NEUEN Pakete werden installiert:
  heirloom-mailx libaio1 libdbd-mysql-perl libdbi-perl libhtml-template-perl
  libmysqlclient16 mysql-client-5.5 mysql-common mysql-server mysql-server-5.5
  mysql-server-core-5.5
0 aktualisiert, 11 neu installiert, 0 zu entfernen und 4 nicht aktualisiert.
Es müssen 9.959 kB an Archiven heruntergeladen werden.
Nach dieser Operation werden 91,0 MB Plattenplatz zusätzlich benutzt.
Möchten Sie fortfahren [J/n]? █
```

My SQL ist für Seafile empfohlen: Die neueste Version des My-SQL-Servers ist mit einem einzigen Befehl im Terminal installiert.

Ab 35 Euro sind Sie dabei, aber nach oben ist einiges möglich, insbesondere wenn Sie eine externe USB-Festplatte benötigen: Sie brauchen einen Raspberry Pi und eine Stromversorgung (5 Volt / Micro-USB). Sollten Sie noch keine Platine besitzen, raten wir zum aktuellen Modell 2 mit Quadcore-CPU und einem GB RAM. Wie groß die Micro-SD-Karte sein soll, hängt von Ihren Storage-Ansprüchen ab. Minimum sind vier bis acht GB. Wir raten außerdem zu einer Class-10-Karte für optimale Leistung. Soll die Cloud viele Daten aufnehmen, brauchen Sie eventuell eine externe Festplatte.

Tastatur, Maus und Bildschirm (HDMI) sind nur für die Ersteinrichtung des Raspberry Pi notwendig. Sobald das System läuft, können Sie Open SSH aktivieren (via *raspi-config* auf der Kommandozeile) und den Raspberry Pi aus der Ferne administrieren. Ist der Raspberry Pi entfernt vom Router platziert und somit keine Ethernet-Verbindung möglich, können Sie den Raspberry Pi notfalls mit einer

USB-WLAN-Karte ausstatten. Die WLAN-Adapter von Edimax funktionieren mit dem Raspberry Pi sehr gut.

Wollen Sie dieser Anleitung folgen, benötigen Sie das Debian-Derivat Raspbian auf der Micro-SD-Karte. Das System finden Sie auf der Heft-DVD. Alternativ laden Sie sich Noobs von www.raspberrypi.org/downloads/ herunter und folgen den Anweisungen. Die Installation von Raspbian ist heutzutage ein Kinderspiel.

Tipp für Nicht-Bastler: Wem die Installation zu umständlich ist, sollte sich den Ionas-Server (www.ionas-server.com) ansehen. Unter anderem sind dort Seafile und Open VPN vorinstalliert, und Sie bekommen mit dem Kauf telefonischen Support bei der Einrichtung. Die Daten liegen auf einer Ein-TB-Festplatte, die ebenfalls im Preis enthalten ist.

Grundlagen zu den Software-Komponenten

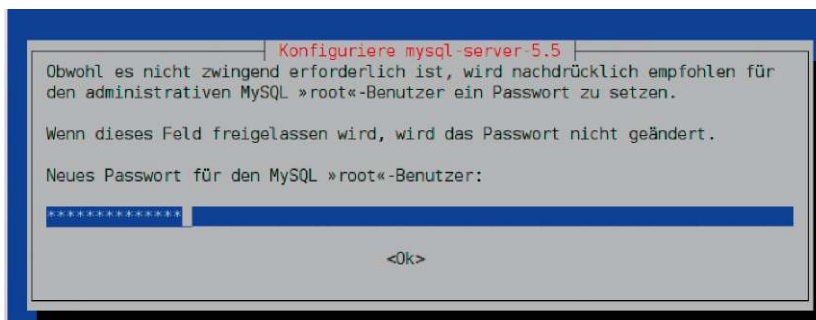
Nach der Installation ist es zu empfehlen, dem Raspberry Pi eine fixe lokale >

IP-Adresse zuzuweisen. Eine feste IP-Adresse können Sie direkt im Gerät konfigurieren, oder Sie weisen den Router an, der MAC-Adresse des Pi immer die gleiche IP-Adresse zu geben. Die meisten modernen Router bieten diese Option. In unserem Fall haben wir dem Raspberry Pi die IP-Adresse 192.168.100.50 gegeben. Das wird später noch wichtig. Die MAC-Adresse der Netzwerkkarte des Raspberry finden Sie heraus, indem Sie auf der Kommandozeile den Befehl `ifconfig` ausführen. Die MAC-Adresse finden Sie hinter „Hardware Adresse“ (etwa „00-00-E8-5B-F2-FE“).

Sie könnten nun die Software Seafile herunterladen und in der einfachsten Form installieren, also mit SQLite als Datenbank-Back-End. Allerdings raten die Seafile-Entwickler zu einer MySQL-Datenbank. Ferner wird Nginx oder Apache als Webserver empfohlen, wenn man ein Reverse-Proxy-Setup einsetzt (der Server wäre also zum Beispiel unter „mein-seafile-server.de“ erreichbar). Ansonsten bringt die Software nur den eigenen, in Python geschriebenen HTTP-Server gunicorn mit. Wollen Sie verschlüsselt mittels HTTPS auf die Seafile-Instanz zugreifen, benötigen Sie ebenfalls Nginx oder Apache. Weitere Informationen zu verschlüsselten Verbindungen finden Sie im Kasten „HTTP oder HTTPS für einen Zugriff“.

Unser Beispiel nutzt Seafile 4, MySQL als Datenbank-Server und gunicorn. Bevorzugen Sie eine andere Kombination, gibt es detaillierte Informationen im Seafile-Handbuch, das auch auf Deutsch verfügbar ist. Sie finden dort wertvolle Hinweise zur Versions-Kontrolle (Kapitel 6.3 „seafile.conf“) und dem Ignorieren von Dateien („Excluding Files“).

Seafile 4 teilt sich in drei Komponenten auf: **Seahub** ist die Weboberfläche; sie bringt den HTTP-Server gunicorn mit, der die Webseite ausliefert. **Seafile Server** ist das Herzstück – der Daten-Service-Daemon. Diese Komponente ist für Upload, Download und Synchronisation mit Desktop- und



Starkes Passwort für den administrativen My-SQL-root-Benutzer: Wenn die Seafile-Cloud über das Internet erreichbar ist, ist ein sicheres Zugangspasswort Pflicht.

Mobile Clients zuständig. **Ccnet Server** erledigt als RPC-Service-Daemon die Kommunikation zwischen den Komponenten.

Seafile-Installation auf dem Raspberry Pi

Bevor Sie neue Software installieren, stellen Sie sicher, dass sich die Repositories auf dem neuesten Stand befinden:

```
sudo apt-get update
```

Da Sie MySQL als Datenbank-Server einsetzen, müssen Sie im ersten Schritt zunächst die relevanten Software-Pakete installieren:

```
sudo apt-get install mysql-server
```

Warten Sie dann ab, bis das System nach einem Passwort für den administrativen MySQL-root-Benutzer fragt. Sie sollten unbedingt ein starkes Passwort dafür benutzen. Im nächsten Schritt bestätigen Sie das Passwort, und die Installation wird abgeschlossen. Das Passwort benötigen Sie später wieder. Weiterhin benötigen wir einige Python-Module:

```
sudo apt-get install python-setup
tools python-imaging python-mys
qldb python-simplejson
```

Nun laden Sie das Seafile-Server-Paket (hier Version 4.0.6) für Raspberry Pi herunter. Am einfachsten begeben Sie sich dafür zum Download-Bereich unter Seafile.com und kopieren die Link-Adresse. Dann führen Sie diesen Befehl im Terminal des Raspberry aus:

```
wget -c https://bitbucket.org/hai
wen/seafile/downloads/seafile-
server_4.0.6_pi.tar.gz
```

Erstellen Sie nun ein Verzeichnis mit einem Wunschnamen, und verschieben Sie die tar.gz-Datei dorthin:

```
mkdir meinseafile
mv seafile-server_4.0.6_pi.tar.gz
meinseafile/
```

Das hat den Vorteil, dass man die Konfigurationsdateien nun ebenfalls im Ordner „meinseafile“ ablegen kann und somit alles an Ort und Stelle ist. Wechseln Sie nun mit `cd meinseafile` in den Ordner und packen das Archiv aus: `tar xzvf seafile-server_4.0.6_pi.tar.gz`

An dieser Stelle entsteht ein Verzeichnis entsprechend der genutzten Version, in welches Sie nun mit `cd seafile-server-4.0.6` wechseln. Dort starten Sie das enthaltene Setup-Script:

HTTP oder HTTPS für den Zugriff?

Verwenden Sie Seafile nur zu Hause, reicht unverschlüsseltes HTTP. Ist Seafile jedoch über Portweiterleitung im Router und Dyn-DNS-Service via Internet erreichbar, sollten Sie eine verschlüsselte Verbindung verwenden. Eine Option ist es, der Anleitung des Seafile-Handbuchs für HTTPS und einem selbst unterschrie-

benen Zertifikat zu folgen. Eine weitere Option wäre, dass Sie einen Open-VPN-Server auf dem Raspberry Pi einrichten. Dann würden Sie sich via VPN auf dem heimischen Mini-Server anmelden und ebenso verschlüsselt damit kommunizieren, womit auch die HTTP-Verbindung in gewisser Weise wieder sicher wäre.

```

-----
Please choose a way to initialize seafile databases:
-----
[1] Create new ccnet/seafile/seahub databases
[2] Use existing ccnet/seafile/seahub databases

[ 1 or 2 ] 1

What is the host of mysql server?
[ default "localhost" ]

What is the port of mysql server?
[ default "3306" ]

What is the password of the mysql root user?
[ root password ]

verifying password of user root ... done

Enter the name for mysql user of seafilo. It would be created if not exists.
[ default "root" ]

Enter the database name for ccnet-server:
[ default "ccnet-db" ]

Enter the database name for seafile-server:
[ default "seafile-db" ]

Enter the database name for seahub:
[ default "seahub-db" ]

```

Seafile-Konfiguration: Dieses Beispiel zeigt die Abfragen bei der Installation des Seafile-Servers. Bei den Portangaben können Sie überall die Standards belassen.

`./setup-seafile-mysql.sh`

Zunächst wählen Sie den Namen des Servers, wie er in den Clients angezeigt werden soll. Im Anschluss geben Sie Domäne oder IP-Adresse ein. Da wir in unserem Beispiel lokal installieren, wählen wir die IP-Adresse 192.168.100.50. Das ist die erwähnte feste IP-Adresse für das Raspberry Pi. Läuft nichts anderes auf Port 10001, können Sie im nächsten Schritt einfach die Eingabetaste drücken. Alternativ dürfen Sie hier einen unterschiedlichen Port für den Ccnet-Server angeben.

Auch die nächste Frage können Sie einfach mit der Eingabetaste bestätigen. In diesem Fall würden alle Daten im Verzeichnis „meinseafile“ liegen. Achten Sie aber darauf, dass dieser Ort genügend Speicherplatz bietet. Die Frage nach den Ports für den Seafile-Server ist äquivalent zum Ccnet-Server.

Bei der Datenbank geben Sie eine „1“ an und legen damit eine neue an. Der Host ist „localhost“, der Port 3306, und das Passwort haben Sie während der My-SQL-Installation festgelegt. Nun können Sie noch einen My-SQL-Anwender für Seafile bestimmen oder den Standard mit Eingabetaste bestätigen. Das gilt auch für die Datenbanknamen in den Komponenten ccnet-server, seafile-server und seahub. Nach diesen Schritten erhalten

```

pi@raspberrypi ~/meinseafile/seafile-server-4.0.6 $ ./setup-seafile-mysql.sh
Checking python on this machine ...
Checking python module: setuptools ... Done.
Checking python module: python-imaging ... Done.
Checking python module: python-mysqldb ... Done.
-----
This script will guide you to setup your seafile server using MySQL.
Make sure you have read seafile server manual at

https://github.com/haiwen/seafile/wiki

Press ENTER to continue
-----

What is the name of the server? It will be displayed on the client.
3 - 15 letters or digits
[ server name ] MeinSeafile

What is the ip or domain of the server?
For example: www.mycompany.com, 192.168.1.101
[ This server's ip or domain ] 192.168.100.50

Which port do you want to use for the ccnet server?
[ default "10001" ]

Where do you want to put your seafile data?
Please use a volume with enough free space
[ default "/home/pi/meinseafile/seafile-data" ]

Which port do you want to use for the seafile server?
[ default "12001" ]

Which port do you want to use for the seafile fileserver?
[ default "8082" ]

```

Neue Datenbank mit Standard-Einstellungen anlegen: Das hier geforderte My-SQL-Passwort haben Sie an früherer Stelle festgelegt.

Sie eine Übersicht, die Sie mit der Eingabetaste bestätigen. Nun konfiguriert das System die Seafile-Instanz. Die relevanten Konfigurationsdateien liegen in unserem Beispiel im Ordner „~/meinseafile/ccnet/“ und nennen sich „ccnet.conf“ (Konfiguration) und „seafile.ini“ (Pfad der Seafile-Daten). Seafile und Seahub starten Sie nun mit diesen beiden Befehlen:

`./seafile.sh start`

`./seahub.sh start`

Beim ersten Start von Seahub fordert Sie die Software auf, ein Administratorkonto anzulegen. Es handelt sich dabei um eine E-Mail-Adresse, die auch Ihr Log-in darstellt und ein Passwort. Sobald Sie das erledigt haben, erreichen Sie den Seafile-Server im Browser unter „http://[lokale IP-Adresse]:8000.“

Erste Schritte und Clients

Nach der Anmeldung bringt Sie oben rechts ein orangefarbener Schraubenschlüssel zur Administration. Dort legen Sie neue Nutzerkonten an, auch Gruppenverwaltung ist vorgesehen. Klicken Sie auf die E-Mail-Adresse eines Anwenders, können Sie auf der linken Seite Quotas vergeben und somit das Speicherkontingent definieren.

Desktop-Clients finden Sie im Download-Bereich der Projektseite. Es

gibt Sync-Clients für Linux, Windows und Mac-OS X. Weiterhin gibt es mobile Clients für Android und iOS. Um die Clients mit dem Server zu verbinden, geben Sie lediglich Server-Name oder IP-Adresse, Log-in und Passwort ein. Haben Sie die Ports geändert, müssen Sie das im Client womöglich ebenfalls anpassen.

Damit der Seafile-Server bei einem Raspberry-Start automatisch lädt, können Sie im Handbuch dem Punkt „2.9 Seafile beim Systemstart starten“ folgen. Beim Raspberry Pi wäre es auch möglich, die nachfolgenden beiden Befehle

```

/home/pi/meinseafile/seafile-server-latest/seafile.sh start

```

```

/home/pi/meinseafile/seafile-server-latest/seahub.sh start

```

in die Datei „/etc/rc.local“ vor der Zeile „exit 0“ einzufügen (als root).

Infos und Downloads:

Seafile-Infos:

<https://www.seafile-server.de/>

Seafile-Download:

<http://seafile.com/en/download/>

Seafile-Handbuch:

<http://handbuch.seafile-server.de/>

Seafile-Hilfe (englisch):

<http://seafile.com/en/help/>

Raspbian: auf Heft-DVD, Download:

www.raspberrypi.org/downloads/

Linux als Drucker-Server für iPad & Co

Ab iOS 4.2.1 erhielten iPads eine WLAN-Druckfunktion. Gleichzeitig stellte die Industrie dazu passende Drucker vor, die aber schon lange nicht mehr notwendig sind. Lesen Sie hier, wie Sie ein Linux-System als Mittler zwischen Drucker und iOS einsetzen.

Von **Stephan Lamprecht**

Als die ersten Nutzer vergeblich nach einer Druckfunktion auf ihrem iPad suchten, waren Spott und Hohn groß. Legendär sind die Fotos von auf Fotokopierern liegenden iPads, um damit das Drucken nachzurüsten. Apple antwortete mit Airprint. Nun genügt ein kompatibler Drucker, der sich im gleichen Netzwerk wie das iPad befinden muss. Airprint ist technisch kein Hexenwerk: Der Drucker muss einen PDF-Filter besitzen, da das mobile Gerät PDF-Dateien versendet. Basis bildet das Internet Printing Protocol, das ohnehin von vielen Druckern unterstützt wird. Daher folgten rasch erste Anleitungen, wie sich Airprint nachrüsten lässt.

Linux-Systeme und der Raspberry Pi sind dafür ebenfalls perfekt geeignet. Einmal eingerichtet, können sich auch Android-Tablets verbinden, denn der Google-Playstore bietet auch Apps für Airprint.



Cups-Verwaltungsoberfläche: Unter Ubuntu genügt es, im Common Unix Printing System die Druckerfreigabe zu aktivieren. Danach funktioniert auch Airprint.

Airprint mit Ubuntu 14.04 und höher

Die aktuellen Versionen von Cups enthalten alles, um einen mit dem System verbundenen Drucker für Airprint einzusetzen. Der Drucker sollte betriebsbereit per USB angeschlossen sein. Handelt es sich um einen LAN-Drucker, muss dieser so konfiguriert sein, dass Sie ohne Probleme vom dem System aus drucken können, das Sie als Drucker-Server nutzen wollen. Geben Sie im Adressfeld eines Browsers `http://localhost:631` ein, um die Startseite von Cups zu erreichen. Wechseln Sie dort in den Abschnitt „Administration“, und aktivieren Sie auf der rechten Seite die Option „Freigeben von Druckern, welche mit dem System verbunden sind“. Klicken Sie auf „Einstellungen ändern“. Cups fragt Sie jetzt nach dem Benutzernamen und dem Passwort.

Anschließend startet der Dienst neu. Nehmen Sie Ihr iPad zur Hand, und wechseln Sie in eine druckfähige Anwendung wie etwa die „Notizen“. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Teilen“ und „Drucken“. Hier sollte unter „Drucker“ bereits der Drucker erscheinen. Damit ist die Einrichtung unter Ubuntu schon abgeschlossen.

Andere Distributionen: Da alle Distributionen inzwischen aktuelle Fassungen von Cups mitbringen, stellt sich die Einrichtung von Airprint auch auf anderen Systemen ähnlich da. Es muss dort lediglich darauf geachtet werden, dass ein Paket mit dem Avahi-Daemon installiert und dieser Dienst gestartet ist. Auch die beiden Cups-Ergänzungen „cups-pdf“ und „python-cups“ (siehe nachfolgenden Raspberry-Abschnitt) stehen für alle Systeme gleichermaßen bereit.

Raspberry als Airprint-Server

Ein Raspberry Pi oder ein ähnlicher Ein-Platinen-PC kann ebenfalls als Drucker-Server und als Basis für Airprint arbeiten. Am einfachsten richten Sie die Funktionen ein, wenn Sie den Rechner direkt mit einem Bildschirm sowie Tastatur verbinden. Es gelten hier im Prinzip die gleichen Voraussetzungen wie unter Ubuntu. Verbinden Sie den Drucker am einfachsten direkt per USB mit dem Minirechner. Falls der Drucker ein Netzwerkdrucker ist, sollte er bereits betriebsbereit sein. Wenn Sie die Einrichtung von einem anderen Rechner im Netzwerk erledigen wollen, benötigen Sie einen SSH-

Zugang. Den erhalten Sie im Raspberry-Terminal über das Programm `raspi-config` unter den erweiterten Optionen. Dann wählen Sie sich nach einem Neustart des Systems von einem anderen PC mit `ssh Benutzer@ip-adresse` ein, also etwa mit `ssh pi@192.168.1.150`. Danach geben Sie das Passwort des Nutzers ein (Standard ist „raspberrypi“) und können jetzt mit der Konsole arbeiten. Bevor Sie mit der eigentlichen Konfiguration beginnen, bringen Sie das Software-Inventar mit `sudo apt-get update` und `sudo apt-get upgrade` auf den aktuellsten Stand. Ist das Update erfolgreich abgeschlossen, nutzen Sie erneut das Terminal, um zusätzliche Pakete zu installieren: `sudo apt-get install avahi-daemon cups cups-pdf python-cups`

Avahi ist eine Zusatzkomponente, die dafür sorgt, dass die mit dem Raspberry verbundenen Geräte sich über Apples Protokoll Bonjour zeigen. Außerdem installieren Sie mit diesem Befehl Cups sowie einen PDF-Filter für das System. Die Einrichtung dauert eine Weile. Ist der Vorgang abgeschlossen, müssen Sie Cups anweisen, auch auf Druckbefehle aus dem Netzwerk zu achten. Dazu öffnen Sie direkt auf der Konsole die Konfigurationsdatei: `sudo nano /etc/cups/cupsd.conf`. Suchen Sie dort nach der Zeile, die mit „Only listen for connections from the local machine“ beginnt. Ändern Sie den Eintrag zu Port 631 ab. Fügen Sie außerdem, wie in der Abbildung auf dieser Seite zu sehen, an drei Stellen den Eintrag „@Local“ ein.

Speichern Sie die Datei, und starten Sie Cups neu. Dies erledigen Sie mit dem Kommando `sudo service cups restart`. Die Einrichtung des Druckers können Sie später ganz bequem über den Browser erledigen. Dazu ist es aber notwendig, dass der Standardnutzer des Raspberry in die Gruppe der Nutzer aufgenommen wird, die Administrationsaufgaben am Drucksystem vornehmen dürfen. Wenn Sie keine Änderungen vorgenommen haben, trägt der Nutzer den Namen „pi“. Im Terminal nutzen Sie das Kommando:



Drucken mit dem iOS-Tablet: Der unter Ubuntu freigegebene Drucker steht auf dem iPad sofort als Ziel zur Verfügung.

```
pi@raspberrypi ~$ ssh pi@192.168.1.150
The authenticity of host '192.168.1.150 (192.168.1.150)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is 31:63:d5:2b:0e:e9:e7:b0:50:57:c7:e1:c9:64:23:01.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.1.150' (ECDSA) to the list of known hosts.
pi@192.168.1.150's password:
Linux raspberrypi 3.18.7+ #755 PREEMPT Thu Feb 12 17:14:31 GMT 2015 armv6l

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

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Thu Feb 26 14:11:12 2015 from 192.168.1.105
pi@raspberrypi ~$ sudo apt-get install avahi-daemon cups cups-pdf python-cups
```

Notwendige Vorarbeiten auf dem Raspberry: Die für den Airprint-Server notwendigen Pakete installieren Sie direkt im Terminal oder auf einem Netzrechner in der SSH-Konsole.

`sudo adduser pi lpadmin`

Statt „pi“ setzen Sie den gewünschten Benutzer ein. Ist die Gruppenzugehörigkeit eingegeben, können Sie die Benutzeroberfläche des Pi verlassen oder die SSH-Verbindung schließen. Starten Sie einen Browser, und rufen Sie die Startseite „http://[ip_adresse]:631“ von Cups auf dem Raspberry auf. Gehen Sie dort auf „Verwaltung → Verfügbare Drucker auflisten“. Der Drucker sollte in der Liste auftauchen. Suchen Sie das Modell aus, und folgen Sie den weiteren Schritten auf dem Bildschirm. Wenn nach der Auswahl des Herstellers das Modell nicht in der Liste erscheint, besuchen Sie die Seite des Herstellers und sehen nach, ob es eine PPD-Datei für den Drucker gibt. Möglicherweise bietet der Hersteller auch entsprechende Debian-Pakete an. Dann müssen Sie diese zuerst nach Anweisung auf dem System installieren.

Nach der Einrichtung überprüfen Sie die grundlegende Konfiguration und senden eine Testseite an den Drucker. Wenn diese korrekt ausgegeben wird, sind Sie fast am Ziel. Aktivieren Sie die zu Beginn des Artikels für Ubuntu 14.04 genannten Cups-Optionen. Der Drucker wird jetzt auch via Raspberry als Ziel für Airprint erkannt.

```
# Restrict access to the server...
<Location />
  Order allow,deny
  Allow @Local
</Location>

# Restrict access to the admin pages...
<Location /admin>
  Order allow,deny
  Allow @Local
</Location>

# Restrict access to configuration files...
<Location /admin/conf>
  AuthType Default
  Require user @SYSTEM
  Order allow,deny
  Allow @Local
</Location>
```

Anpassung der „cupsd.conf“: Tragen Sie an diesen drei Stellen „@Local“ in die Konfigurationsdatei von Cups ein.

Raspberry Pi mit WLAN: Ein per WLAN verbundener Raspberry wird regelmäßig in den Stromsparmodus fahren und damit die Verbindung kappen. Selbstredend können Sie dann auch nicht mehr drucken. Um das zu vermeiden, legen Sie in einem Terminal mit `sudo nano /etc/modprobe.d/8192cu.conf` eine neue Datei mit diesem Inhalt an: `# Stromsparen abschalten options 8192cu rtw_power_mgnt=0 rtw_enusbss=0` Speichern Sie die Datei. Mit `sudo reboot` starten Sie den kleinen Computer neu, damit die Änderungen wirksam werden.

SSH-Fernwartung für Linux-Server

Linux-Server lassen sich im lokalen Netz oder über das Internet administrieren. Bevorzugtes Werkzeug ist die Secure Shell (SSH) in Kombination mit dem Midnight Commander. Der Artikel zeigt, wie's geht.

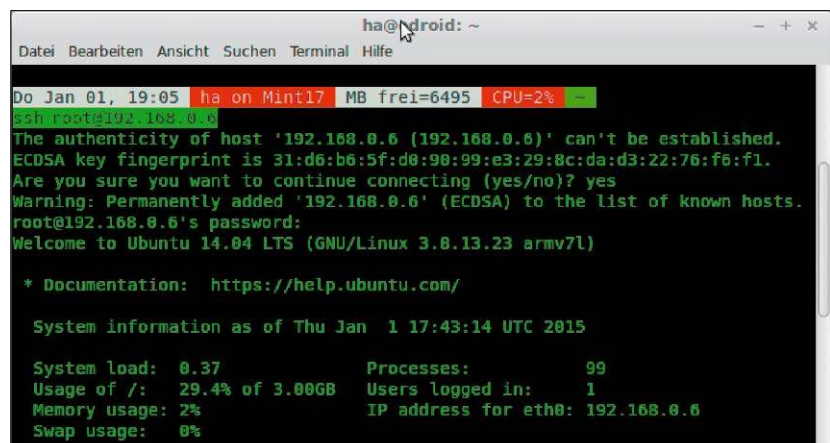
Von Hermann Apfelböck

Ob auf ausgewachsenen PCs oder auf kleinen Platinen: In der Server-Rolle spielt Linux seine Stärken voll aus. Daten-Server, Webserver oder Multimedia-Server sind mit Linux schnell eingerichtet. Vor allem aber lassen sie sich dann ohne Peripheriegeräte wie Monitor oder Tastatur komplett über das Netzwerk kontrollieren, konfigurieren, erweitern. Als Client für die Administration und für Dateioperationen kommt praktisch jedes Gerät in Betracht – ein PC mit Linux, Mac-OS oder Windows ebenso wie ein Tablet oder Smartphone. Dieser Beitrag konzentriert sich auf die Fernwartung mit Linux- und Windows-PCs.

Die Voraussetzungen für die Fernwartung mit SSH

Auf Server-Seite ist die einzige Voraussetzung für den SSH-Zugriff ein laufender Open-SSH-Server. Wenn Sie sich bei der Systemwahl für ein Server-System entschieden haben, ist der Open-SSH-Server in der Regel vorinstalliert und auch standardmäßig aktiv. Dann haben Sie von einem Linux-Rechner aus mit `ssh [benutzer]@[hostname]` oder `ssh [benutzer@[IP-Adresse]]` sofort Zugriff. In diesem Fall lässt sich der Server von Beginn an ausschließlich über das Netz verwalten, ohne jemals eine Ein- und Ausgabeperipherie zu benötigen.

Ist Open SSH noch nicht installiert, müssen Sie das nachholen und dafür



```

ha@ndroid: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
Do Jan 01, 19:05 ha on Mint17 MB frei=6495 CPU=2%
ssh root@192.168.0.6
The authenticity of host '192.168.0.6 (192.168.0.6)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is 31:d6:b6:5f:d0:90:99:e3:29:8c:da:d3:22:76:f6:f1.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.0.6' (ECDSA) to the list of known hosts.
root@192.168.0.6's password:
Welcome to Ubuntu 14.04 LTS (GNU/Linux 3.8.13.23 armv7l)

* Documentation: https://help.ubuntu.com/

System information as of Thu Jan 1 17:43:14 UTC 2015

System load: 0.37          Processes:              99
Usage of /: 29.4% of 3.00GB Users logged in:       1
Memory usage: 2%          IP address for eth0: 192.168.0.6
Swap usage: 0%

```

Erstanmeldung mit SSH: Der dem Client noch unbekannte Server muss mit „yes“ bestätigt werden. Künftig entfällt diese Abfrage, weil das Client-System den Fingerprint speichert und den Server bei der Verbindung erkennt.

zumindest vorübergehend Monitor und Tastatur anschließen.

Holen Sie sich dann im Terminal die benötigte Komponente, auf Debian/Ubuntu-basierten Systemen mit diesen Kommandos:

```

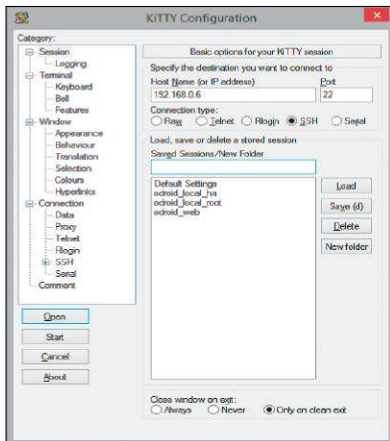
sudo apt-get update
sudo apt-get install openssh-server

```

Nach erfolgter Installation ist der Open-SSH-Server standardmäßig aktiviert. Probieren Sie die Komponente dann auf dem Server selbst oder auf einem anderen Linux-Rechner aus, indem Sie auf der Kommandozeile `ssh [benutzer]@[hostname]` eingeben, wobei Sie die Stellvertreter durch den tatsächlichen Log-in- und Host-Namen ersetzen. Beim allerersten Zugriff ist

dem Client der Server noch nicht bekannt, und Sie müssen die Verbindung ausdrücklich mit „yes“ bestätigen. Künftig entfällt diese Abfrage, weil der Fingerabdruck des Servers auf dem Client unter „.ssh/known_hosts“ gespeichert ist. Sie beenden eine SSH-Verbindung mit `exit` oder der Tastenkombination Strg-D.

Voraussetzungen beim Client: Auf Linux-Systemen und unter Mac-OS X ist der SSH-Client immer vorinstalliert. Über das Terminal kommen Sie daher mit `ssh` ohne Umschweife an Ihren Server. Da einfache Bash-Aliases genügend Benutzungskomfort leisten und sich dabei auch die Kennworteingabe sparen lässt (siehe unten „sshpass“), besteht unter Linux wenig Anlass, zu-



SSH-Client für Windows: Putty oder sein Klon Kitty bieten eine umfassende und detaillierte Server-Verwaltung. Für den Ad-hoc-Zugriff genügt aber schon die Server-Adresse und Klick auf „Open“.

sätzlich den grafischen SSH-Client Putty zu installieren.

Ganz anders steht es, wenn Sie einen Linux-Server mit einem Windows-PC warten wollen. Hier sind Sie auf Putty angewiesen. Putty erlaubt eine komfortable Verwaltung mehrerer SSH-Verbindungen. Die Basiskonfiguration ist einfach: Geben Sie in Putty unter „Host Name“ entweder den Rechnernamen oder die IP-Adresse des Servers an. Mit „Connection type: SSH“ und dem vorgegebenen Standardport 22 können Sie sich mit „Open“ bereits verbinden. Für häufigeren Zugriff lohnt es sich, unter „Saved Sessions“ eine aussagekräftige Bezeichnung zu verwenden, „Appearance“, „Color“ und „Data“ (Benutzer) einzustellen und dies dann mit „Save“ dauerhaft zu speichern. Unter „Window → Translation → Remote character set“ sollten Sie immer den Eintrag „UTF-8“ wählen, damit Sonderzeichen und Linien in der SSH-Konsole korrekt angezeigt werden.

SSH-Konsole und Midnight Commander

Via SSH arbeiten Sie auf dem entfernten System genauso wie im nativen Terminal eines Linux-Systems. Sie bearbeiten Konfigurationsdateien, installieren Programme mit apt-get oder ver-

sorgen das System mit Updates, wie folgende Beispiele andeuten sollen:

```
nano ~/.bashrc
sudo apt-get install mc
sudo apt-get update
sudo apt-get dist-upgrade
```

Dateioperationen führen Sie mit „cp“, „mv“ und „rm“ aus oder komfortabler mit dem Midnight Commander.

Der Midnight Commander eignet sich nicht nur in der SSH-Konsole als Dateimanager für das Server-System, sondern auch für den Datenaustausch mit dem Client-Rechner. Er ist nämlich selbst ein SSH-Client über die Option „Shell-Verbindung“ in den Menüs „Links/Rechts“. Starten Sie den Dateimanager mit *mc* im Terminal des Client-Rechners, und verwenden Sie die „Shell-Verbindung“. Wie beim SSH auf der Kommandozeile geben Sie den Servernamen oder die IP-Adresse an, optional bereits mit dem gewünschten User (*sepp@192.168.0.20*). Nach Eingabe des User-Kennworts zeigt der Midnight Commander wieder seine beiden Fensterhälften, und Sie können Dateien zwischen dem lokalen und dem entfernten System austauschen oder auch Konfigurationsdateien auf dem entfernten System bearbeiten. Für interaktive Dateiaktionen ist der Commander den sonstigen Möglichkeiten wie Secure Copy (*scp*) oder Rsync eindeutig vorzuziehen. Den Midnight Commander gibt es auch für Mac-OS

X. Die Windows-Variante bietet hingegen keine „Shell-Verbindung“.

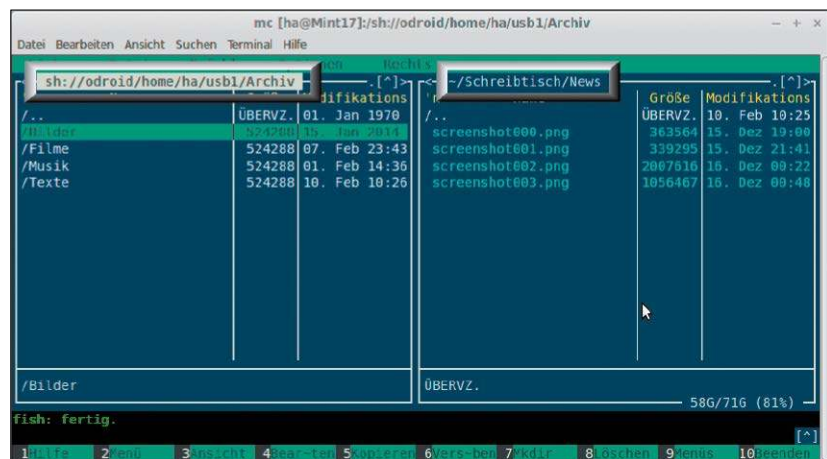
MC und abweichende SSH-Konfiguration: Der Midnight Commander erwartet bei einer „Shell-Verbindung“ eine Kommunikation über den SSH-Standardport 22. Für abweichende Ports scheint das Tool zunächst ungeeignet, weil das Eingabefeld keine speziellere Konfiguration erlaubt. Aber auch dafür gibt es eine Lösung: Legen Sie auf dem zugreifenden Linux-Client-System (nicht auf dem Server!) unter „/home/[user]/.ssh“ die Datei „config“ neu an. Dort definieren Sie einen oder auch mehrere Server in folgender Weise:

```
Host Raspi
Hostname 192.168.0.20
Port 1234
User root
```

Ab sofort genügt es, im Midnight Commander beim Eingabefeld der „Shell-Verbindung“ als Host den Alias-Namen „Raspi“ einzugeben. Die übrigen Infos über IP, Port, User werden automatisch aus der Config-Datei ausgelesen. Somit kann sich der Midnight Commander auch über einen anderen Port als Standard 22 verbinden.

Grafische Programme über SSH (X11-Forwarding)

Via SSH lassen sich auch grafische Programme starten und auf dem Client anzeigen. Auf einem Linux-Client ist



Komfortabler Weg für den Datenaustausch: Der Midnight Commander kann selbst als SSH-Client arbeiten. Bei einer Shell-Verbindung bietet der Dateimanager in seinen Fensterhälften das lokale und das entfernte Dateisystem.

der Aufwand am geringsten: Hier verwenden Sie beim SSH-Start einfach den zusätzlichen Schalter „-X“ (Großschreibung!):

```
ssh -X [benutzer]@[hostname]
```

In der SSH-Konsole starten Sie dann die gewünschten Programme – etwa:

```
software-center &
```

```
gedit /etc/ssh/sshd_config &
```

Ein „&“ sorgt dafür, dass der SSH-Prompt weiter benutzbar ist, ohne „&“ bliebe dieser bis zum Abschluss des grafischen Programms gesperrt.

Auch unter Windows bringen Sie grafische Programme des Servers auf den Client-Desktop. Neben dem unentbehrlichen Putty benötigen Sie noch den kostenlosen X-Server Xming. Xming muss laufen, bevor Sie die SSH-Session starten. Das Tool ist relativ schlank und kann auch dauerhaft laufen (10 bis 15 MB im Wartezustand). Unter Putty legen Sie entweder eine neue Session an oder ergänzen eine bestehende. Die maßgebliche Option finden Sie unter „Connection → X11 → Enable X11 forwarding“.

Diese müssen Sie aktivieren und außerdem als „X display location“ die Angabe „localhost:0“ eintragen. Sichern Sie die Konfiguration mit „Session → Save“. Eine so gestartete SSH-Sitzung erlaubt genau wie unter Linux den Aufruf von grafischen Programmen aus der SSH-Konsole.

SSH-Fernzugriff via Internet

Der Fernzugriff auf einen Linux-Server funktioniert auch über das Internet. Dazu muss der Router Anfragen an Port 22 (Standard für SSH) auf die lokale IP-Adresse Ihres Servers weiterleiten. In jüngeren Fritzboxen finden Sie die Einstellungen unter „Internet → Freigaben → Portfreigaben“. Nach „Neue Portfreigabe → Andere Anwendungen“ geben Sie als Protokoll „TCP“, neben „von Port“ die Zahl 22, neben „an Port“ ebenfalls die 22 ein. Das heißt: Was über die öffentliche IP an Port 22 ankommt, wird an den Port 22 der lokalen IP-Adresse des Servers geschickt. Um welches Gerät es sich handelt, tragen Sie neben „an Compu-



Grafische Programme per X11-Forwarding: Der „Anwendungsfinder“ läuft auf dem entfernten Server. Linux-Clients stellen den zweiten X-Server nach „ssh -X ...“ bereit, Windows und Mac-OS X brauchen dafür Extra-Software.

ter“ und „an IP-Adresse“ ein (siehe Abbildung auf dieser Seite). Das Prinzip ist bei allen Routern ähnlich und unterscheidet sich nur in der Wortwahl und im Konfigurationsort. Beachten Sie, dass der Server eine feste IP-Adresse beziehen sollte, damit das Ziel der Weiterleitung eindeutig ist. Auch das erledigen Sie am besten im Router („Gleiche IPv4-Adresse zuweisen“, „DHCP-Reservierung“ oder ähnlich).

Mit der Portfreigabe ist der Server im Web erreichbar: Sie verwenden dann beim SSH-Client einfach statt der lokalen Geräte-IP die öffentliche IP oder einen öffentlichen Dyn-DNS-Host-Namen. Wie Sie dynamisches DNS einrichten oder Ihre täglich wechselnde öffentliche IP auf Ihrer Homepage oder auch in der Cloud erreichbar machen, wäre ein Exkurs, der weit vom Thema SSH wegführte: Lesen Sie dazu den Online-Artikel der PC-WELT „Dyn DNS im Eigenbau“ (<http://go.gl/rz4CjB>).

SSH-Anmeldung ohne Passwordeingabe

Es gibt für jeden Client Wege, sich die Passwordeingabe bei der SSH-Anmeldung zu ersparen. Unter Linux können Sie auf dem Client-Rechner das Paket `sshpass` nachinstallieren. Die Anmeldesyntax sieht dann wie folgt aus

```
sshpass -p 'geheim' ssh user@host name
```

und lässt sich als bequemes Alias abkürzen. Genauso komfortabel, aber sicherer, ist ein Authentifizierungsschlüssel. Mit

```
ssh -t rsa
```

erstellen Sie den Schlüssel auf dem Linux-Client-PC (nicht auf dem Server). Dabei müssen Sie ein Passwort für den Schlüssel festlegen. Der Befehl `ssh-copy-id -i user@hostname` kopiert dann den öffentlichen Schlüssel in die Datei `~/.ssh/authorized_keys` auf den Server. Starten Sie dann die SSH-Sitzung mit `ssh user@hostname`. Das System fragt nun nach dem eben vergebenen Passwort für den Schlüssel. Setzen Sie ein Häkchen vor „Diesen Schlüssel beim Anmelden automatisch entsperren“, damit Sie das Passwort nicht wieder eingeben müssen.

Auch für Windows gibt es zwei Optionen. Die einfache Variante: Verwenden Sie statt Putty dessen Klon Kitty, der die Passwortübergabe unter „Connection → Data“ direkt anbietet: Tragen Sie den User einfach neben „Autologin username“ und das Passwort neben „Auto-login password“ ein. Putty und Kitty können sich aber auch mit einem SSH-Schlüssel beim Server authentifizieren.

Dafür benötigen sie allerdings die zusätzlichen Tools Puttygen und Pageant (www.chiark.greenend.org.uk/) und eine manuelle Einrichtung des Schlüssels.

SSH-Fein-Tuning und Sicherheit

Wenn Sie einen Raspberry-Daten-Server im privaten Heimnetz betreiben, besteht kaum Grund zur Paranoia. Sobald der Server aber per Portfreigabe auch im Internet zu erreichen ist, erfordert das Zugangskennwort höhere Komplexität und die Konfiguration erhöhte Sensibilität. Die Einstellungen für SSH befinden sich in der Datei „`/etc/ssh/sshd_config`“. Änderungen dieser Datei werden erst wirksam, wenn Sie den SSH-Server mit `sudo service ssh restart`

neu starten oder nachdem das System gebootet hat.

Folgende Maßnahmen erhöhen die Sicherheit: „Port 22“ erscheint gleich zu Beginn. Wenn Sie einen anderen Port definieren, kostet das einen Angreifer den erhöhten Aufwand, nach offenen Ports zu scannen. Beachten Sie, dass ein geänderter Port sowohl im Router bei der Portweiterleitung als auch in den SSH-Clients identisch anzugeben ist.

„LoginGraceTime 120“ (Standard) gibt einem Angreifer zwei Minuten



Freigabe des SSH-Standardports 22 in der Fritzbox: Mit dieser Weiterleitung des öffentlichen Ports 22 an die lokale IP ist der Server per SSH im Internet erreichbar.

Zeit, verschiedene User und Kennwörter auszuprobieren. Wenn Sie eine Spielart des Auto-Log-ons verwenden, sollten auch 12 Sekunden oder weniger ausreichen.

„PermitRootLogin yes“ ist deshalb riskant, weil mit „root“ ein leicht zu erratender Standard-User Zugang hat, zumal mit erhöhten Rechten. Ein Angreifer muss dann nur noch das Kennwort ermitteln. „PermitRootLogin no“ ist eine Möglichkeit, den root-Zugang zu verbieten, eine zweite ist es, die zusätzliche Zeile (Beispiel) „AllowUsers

sepp“ anzufügen. Jedes andere Konto, also auch root, lehnt der SSH-Server dann ab. Der erlaubte User muss natürlich auf dem System angelegt sein.

Wenn Sie die Datei „`/etc/ssh/sshd_config`“ auf einem Server bearbeiten, der pur übers Netz verwaltet wird, sollten Sie sichergehen, dass Sie sich nicht versehentlich aussperren. Eine gute Absicherung ist die vorläufige Komplettfreigabe des Dateisystems (`net usershare add sys / " " root:f`). Dann können Sie eventuelle Fehler immer noch via Samba-Freigabe korrigieren.

Übersicht SSH-Clients auf allen Geräten

Linux: Terminal öffnen und SSH-Kommando eingeben – mehr ist unter Linux nicht erforderlich. Der grafische Client Putty ist unter Linux verfügbar, aber nicht nötig.

Mac-OS X: Auch unter Mac-OS X genügt das Terminal. Der SSH-Client auf dem Apple-System unterstützt allerdings nur die pure Kommandozeile. Für grafisches X11-Forwarding ist die zusätzliche Komponente Xquartz erforderlich (<http://xquartz.macosforge.org/landing/>). Grafische Programme lassen sich dann wie unter Linux interaktiv auf der SSH-Kommandozeile starten. Der Midnight Commander für Mac-OS ist ebenfalls SSH-fähig (<http://louise.hulpoet/tag/mc/>).

Windows: Putty und Kitty (www.putty.org und www.9bis.net) sind komfortable SSH-Clients für Windows. Der Putty-Klon Kitty unterscheidet sich von Putty dadurch, dass er die automatische Übergabe des Passworts erlaubt („Connection → Data“) und die Server-Daten in Klartextdateien unter „`\Kitty\Sessions`“ ablegt (statt in der Windows-Registry). Damit ist Kitty komfortabler und portabler, aber etwas unsicherer. Für grafisches X11-Forwarding ist ein zusätzlicher X-Server erforderlich. Dies kann der „Xming X Server“ übernehmen (<http://sourceforge.net/projects/xming/>).

Chrome-Erweiterung: Für alle Desktop-Systeme (Linux, Windows, Mac-OS X) gibt es auch noch die Alternative, über den

Chrome-Browser („Einstellungen → Erweiterungen“) die Chrome-Erweiterung „Serverauditor – SSH client“ zu beziehen. Die Erweiterung erscheint als eigenständige Software im Startmenü des jeweiligen Systems und lässt sich auch als Desktop-Verknüpfung oder in der Taskleiste unterbringen. Die Benutzung und Verwaltung mehrerer Server ist schicker als das pure Terminal, X11-Forwarding ist allerdings nicht vorgesehen.

Mobilgeräte: Mobile Geräte mit Touchscreen sind nicht unbedingt erste Wahl für die SSH-Fernwartung. Der Bildschirm selbst von Tablets ist zu klein, zumal die Tastatur immer eingeblendet bleiben muss. Trotzdem ist ein schneller Eingriff in eine Konfigurationsdatei oder das Abholen einer wichtigen Datei auch mit Smartphones oder Tablets realisierbar:

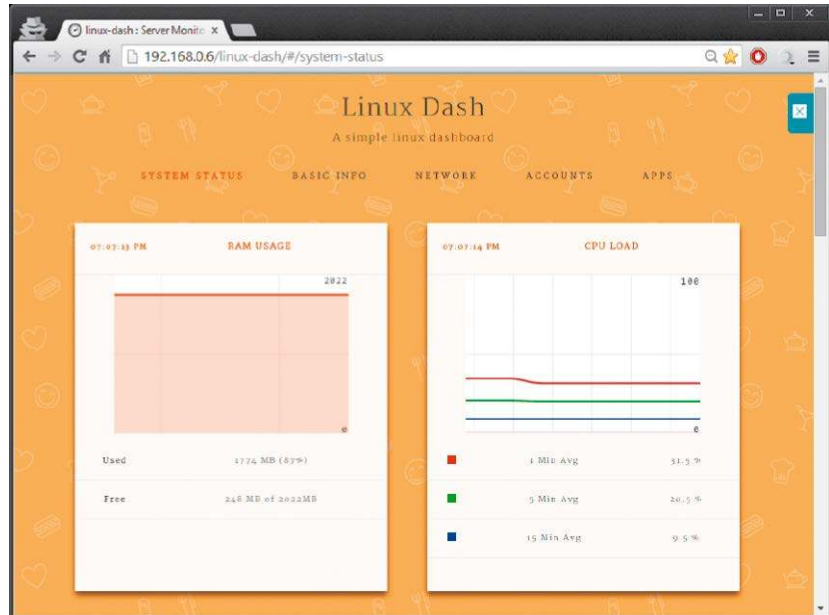
Android und iOS: Unter einigen Alternativen ist der kostenlose Serverauditor SSH/SFTP client für Android (1.6.9.6) und iOS (1.5.4) derzeit erste Wahl. Die App stammt vom gleichen Hersteller wie die oben genannte Chrome-Erweiterung.

Windows RT: Für RT-Tablets gibt es die App SSH-RT für knapp acht Euro im Microsoft-Store. Damit ist Windows RT das einzige System ohne kostenlosen SSH-Client. Die RT-App ist auf der Kommandozeile benutzbar, aber untauglich zur Bedienung des Midnight Commander.

Patrouillengänge am Server

Ein einmal eingerichteter Linux-Server läuft weitgehend wartungsfrei. Gelegentliche Kontrolle hinsichtlich Hardware und Sicherheit ist aber dennoch Pflicht: Wer hat sich alles angemeldet? Wann wurde was von wem installiert? Wie steht es um Festplattenkapazität und Speicherbedarf?

Von Hermann Apfelböck



Linux hat zahlreiche Standard-Tools, Protokoll- und Infodateien an Bord, die über alle Systemzustände und Ereignisse berichten. Dieser Beitrag nennt die wichtigsten Infoquellen. Dabei steht die Server-Kontrolle via Terminal und Webserver im Vordergrund, weil diese auch per Fernwartung uneingeschränkt funktioniert.

Die wichtigsten Kommandos

Zur Kontrolle der Partitionsbelegung, des RAM-Verbrauchs, der CPU-Auslastung, der internen und externen IP, der Prozesse oder der Systemlaufzeit reichen Kommandozeilen-Tools meist völlig aus, die Sie per SSH-Verbindung nutzen. Empfehlenswerte Nachinstallationen sind das Infoprogramm *inxi* (Aufruf mit maximalen Infos: *inxi -v7*) und der Taskmanager *htop*, der sich flexibel konfigurieren lässt (Setup mit Taste F2). Mit *w* oder *who* erhalten Sie die derzeit am System angemeldeten User, nach *uptime* die Systemlaufzeit.

Bei Hardware-Fragen oder Problemen halten Sie sich an das Display-

Message-Tool *dmesg* für Kernel-Nachrichten. Zur besseren Lesbarkeit ist immer Schalter „-T“ zu empfehlen, der die seriellen Zeitangaben in lesbare Datums- und Stundenformate übersetzt. Zusätzlich sollte das simple Format-Tool *ccze* nachinstalliert werden, das etwa mit

```
dmesg -T | ccze -A
```

die *dmesg*-Textwüste übersichtlicher macht.

Protokolle und Infos im Klartext

Mit die wichtigsten Infos liefern die Dateien unter „*/var/log*“. Mit root-Rechten auf der Konsole können Sie diese mit den üblichen Kommando-Tools durchsuchen (*cat*, *less* oder *tail*). Beachten Sie dabei die Möglichkeiten, gleich mehrere Dateien zu durchforsten und auf jüngste Einträge zu sichten (etwa mit *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 binären Dateien lassen sich am bequemsten mit *last* (erfolgreich) und *lastb* (gescheitert) auslesen:

```
last -200
```

```
lastb -200 root
```

Gezeigt werden hier jeweils die letzten 200 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 lohnt sich in diesem Zusammenhang auch 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 Host-Namen oder lokaler IP-

Adresse. Infos zur Hardware liegen bekanntlich im Klartext im Verzeichnis „/proc“. Wo Ihnen die Detailschärfe eines Tools wie inxi nicht ausreicht, können Sie diese Dateien mit cat auslesen. Prominente Kandidaten sind cpufreq, meminfo, mounts, partitions, version.

Sicherheitsrelevante Recherchen

Bei konkreten Sicherheitsbedenken wird es nicht ausreichen, die aktuellen User und die Log-ins zu prüfen. Wichtige Hinweise liefert der Bash-Verlauf des root-Kontos („/root/.bash_history“) und eventuell weiterer Konten („/home/[user]/.bash_history“). Hier sollten keine Befehle auftauchen, die nicht von Ihnen selbst stammen. Beachten Sie, dass eine leere History oder andere leere Protokolldateien verdächtig sind: Angreifer machen sich kaum die Mühe, Protokolldateien von eigenen Einträgen zu säubern, löschen diese aber eventuell. Kontrollieren Sie ferner den Inhalt der Cron-Tabelle:

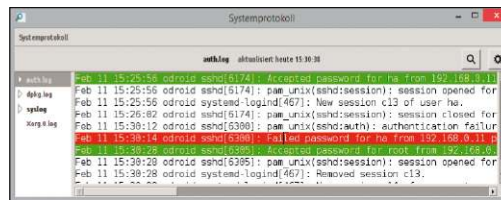
```
sudo crontab -l
```

Auch hier darf nichts stehen, was nicht von Ihnen selbst stammt. Gleiches gilt für die Konfigurationsdatei des SSH-Servers „/etc/ssh/sshd_config“, die Sie als Klartextdatei mit jedem Editor kontrollieren können. Besteht akuter Verdacht, dass ungebetene Gäste auf dem Server angemeldet sind, ist lsof (List Open Files): das geeignete Werkzeug, die aktuellen Dateizugriffe zu kontrollieren. lsof beherrscht zahlreiche Filtermöglichkeiten: So gibt der Befehl

```
lsof -i :22
```

```
Fr Feb 13, 00:03 root on odroid MB free=243 CPU=0% [16]
lastb -l0
ha ssh:notty w8.fritz.box Wed Feb 11 15:30 - 15:30 (00:00)
root ssh:notty barebone.fritz.b Mon Feb 9 00:28 - 00:28 (00:00)
root ssh:notty barebone.fritz.b Sun Feb 8 23:57 - 23:57 (00:00)
root ssh:notty 122.225.103.78 Sun Feb 1 17:51 - 17:51 (00:00)
root ssh:notty 122.225.103.78 Sun Feb 1 17:51 - 17:51 (00:00)
root ssh:notty 122.225.103.78 Sun Feb 1 17:51 - 17:51 (00:00)
root ssh:notty 122.225.103.78 Sun Feb 1 17:51 - 17:51 (00:00)
root ssh:notty 122.225.103.78 Sun Feb 1 17:51 - 17:51 (00:00)
root ssh:notty 122.225.103.78 Sun Feb 1 17:51 - 17:51 (00:00)
root ssh:notty 122.225.103.78 Sun Feb 1 17:51 - 17:51 (00:00)
```

Da hat's jemand versucht: Der Befehl lastb meldet sieben gescheiterte Anmeldungen als „root“ innerhalb einer Minute mit einer externen IP-Adresse.



Seltene Vorteile eines grafischen Tools: Farbige Filter im gnomesystem-log („Systemprotokoll“) machen die Textwüsten der Protokolldateien wesentlich übersichtlicher.

eine auf den SSH-Standardport 22 gefilterte Liste zurück.

Zusätzliche grafische Tools

Dank X11-Forwarding spricht auch bei der SSH-Fernwartung eines Servers nichts dagegen, grafische Programme zu verwenden: Das Tool gnome-system-log (mit gleichnamigem Paketnamen) erscheint auf deutschsprachigen Distributionen als „Systemprotokoll“ oder „Systemprotokollbetrachter“. Es zeigt die Protokolle „auth.log“ (Anmeldungen), „syslog“ (Kernel und Hardware), „dpkg.log“ (Installationen) sowie „xorg.0.log“ (grafischer X-Server) aus dem Verzeichnis „/var/log“, für deren Anzeige im Prinzip jeder beliebiger Editor reicht. Allerdings bietet gnome-system-log bequemen

Zugriff zu den komprimierten älteren Protokolldateien, und farbige Filter erlauben gute Übersicht: Dazu vergeben Sie unter „Filter → Filter verwalten → Hinzufügen“ einen Filternamen wie „Bad Logs“ und als „Regulärer Ausdruck“ etwa „Failed password“. Geeignete Suchausdrücke für die Filter ergeben sich schnell, wenn Sie die Protokolle genauer durchforsten. Wenn Sie für den Filter „Bad Logs“ kräftige Farben definieren, sind passende Einträge sofort erkennbar.

Weitere grafische Kandidaten wie hardinfo („System Profiler and Benchmark“) oder gnome-system-monitor („Systemüberwachung“) sind zwar klickfreundlich, aber durch Kommando-Tools und Infodateien mindestens gleichwertig im Terminal zu ersetzen.

Linux-Dash Kleiner Webmonitor

Für einen kleinen Daten-Server im Heimnetz wären Monitoring-Tools wie Nagios oder Conky Overkill. Im Allgemeinen werden die Möglichkeiten der SSH-Kommandozeile ausreichen. Wer es unbedingt schicker haben will, findet mit dem kleinen PHP-Tool Linux Dash einen guten Kompromiss: Es ist schnell eingerichtet und bietet hübsch aufbereitet Daten zur Hardware-Auslastung, Partitionsbelegung, Uptime, ferner Netzwerkinfos, Cronjobs und vieles mehr. Die Infos sind allerdings ohne Eingriff in den Quellcode nicht konfigurierbar, außerdem setzt einen laufenden Apache- oder Nginx-Server voraus. Zur Vorbereitung einer Installation unter Debian/Ubuntu installieren oder aktualisieren Sie folgende Pakete:

```
apt-get install apache2 apache2-utils
apt-get install php5 curl php5-curl php5-json
apt-get install git
```

Danach starten Sie den Apache-Server neu (`service apache2 start`) und wechseln dann in das Verzeichnis „/var/www/html“. Mit `git clone https://github.com/afaqurk/linux-dash.git` richten Sie dort das Linux-Dash ein, das danach sofort in jedem Browser mit seiner IP erreichbar ist. Die vollständige Adresse bei Installation laut obiger Beschreibung lautet „http://[IP-Adresse]/linux-dash“. Einen optischen Eindruck von Linux-Dash bietet das Aufmacherbild dieses Artikels.

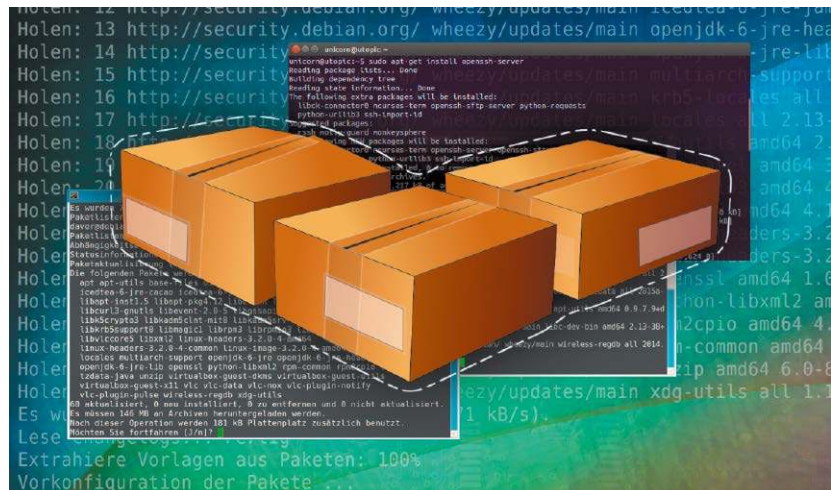
Pakete mit APT verwalten

Zum Erfolgsrezept von Debian und damit auch von Ablegern wie Ubuntu gehört die Paketverwaltung über das Advanced Package Tool, kurz APT. Grafische Oberflächen gibt es dazu zuhauf, aber nur in der Shell kann APT alle Vorzüge ausspielen.

Von David Wolski

Die Installation und Aktualisierung von Programmen aus Online-Paketquellen

ist die einfachste Methode, eine Linux-Distribution mit den gewünschten Programmen auszustatten und aktuell zu halten. Was heute so selbstverständlich erscheint, war nicht immer so einfach: In den Anfangsjahren von Linux gehörte Software-Installation zu den härteren Nüssen, die es durch die manuelle Suche nach den verlangten Bibliotheken und vorausgesetzten Programmen zu knacken galt. Der Paketmanager APT (Advanced Packaging Tool) für das DEB-Format ist mit seinen Tools eine der großen Errungenschaften von Debian, die Ubuntu und Co. geerbt haben. Als eine der ersten Distributionen bekam Debian vor 15 Jahren mit APT einen Werkzeugkasten für die Suche und Installation von Paketen aus Online-Repositories, der Aktualisierung und Paketabhängigkeiten selbständig auflöst. Dabei ist APT nur eine Paketverwaltung und damit eine Ergänzung für das Rahmenwerk des Paketmanagers dpkg. APT hält aber eine eigene Liste der verfügbaren Pakete aus Online-Paketquellen (Repositories) vor und ist so komfortabel, dass Debian/Ubuntu-Anwender eher mit APT als mit dpkg in Berührung kommen. Während Einsteiger mit grafischen Front-Ends wie Synaptic oder dem vergleichsweise umständlichen Ubuntu Software Center erst mal gut bedient sind, liefern die Kommandozeilen-Tools apt-get und apt-cache viele clevere Lösungen zur Paketverwaltung für anspruchsvolle Anwender.



Quelle: David Wolski

Genauere Suche: Pakete gezielter finden

Eine Suche in der Liste verfügbarer Pakete mit dem Kommando

```
apt-cache search [Suchbegriff]
```

durchsucht Paketnamen und zugehörige Beschreibungen (Beispiel: `apt-cache search putty`). Die resultierende Liste ist lang und enthält nicht nur relevante Einträge. Für einen ersten Überblick ist dies ausreichend, aber wer ein bestimmtes Software-Paket aufspüren will, braucht feinere Suchergebnisse. Nur in den Paketnamen und nicht auch noch in den Beschreibungen suchen Sie mit

```
apt-cache search --names-only [Suchbegriff]
```

präziser. Ebenfalls genauer machen mehrere Suchbegriffe eine Suche, die apt-cache automatisch als UND-Suche interpretiert:

```
apt-cache search --names-only [Suchbegriff1] [Suchbegriff2]
```

Ein Filtern der Ergebnisse mit `grep` ist möglich, aber meist nicht nötig.

Die Kurzbeschreibung von „`apt-cache search` [Suchbegriff]“ ist stets sehr knapp gehalten und nicht immer aussagekräftig, während das grafische Tool Synaptic immer eine längere Beschreibung liefert. Diese Beschreibung kann auch apt in der Kommandozeile mit dem Befehl

```
apt-cache show [Paketname]
```

abrufen. Mit APT 1.0 (ab Ubuntu 14.04, Mint 17, Debian 8) reicht dazu einfach der Befehl

```
apt show [Paketname]
```

aus.

Welches Paket enthält das gesuchte Programm genau? Es nicht immer offensichtlich, welche Pakete und Systembibliotheken ein Programm mitbringt. Zwar ist in der Paketdatenbank von APT die Beziehung von Paketen untereinander genau beschrieben, genaue Angaben zu enthaltenen Dateien sind aber nicht gespeichert. Deshalb gibt es für Debian und Ubuntu das Extra-Tool `apt-file`, welches Sie nachinstallieren sollten:

`sudo apt-get install apt-file`

Das frisch installierte Tool hat noch keine Ahnung von verfügbaren Programmpaketen und Dateien, deshalb müssen Sie apt-file erst mit den Repositories vertraut machen:

`sudo apt-file update`

Dabei baut apt-file seine eigene Datenbank auf, in der Sie anschließend mit `apt-file search [Dateiname]` nach den benötigten Programmpaketen suchen können.

Die wichtigsten Praxis-Tipps für apt-get

Bei der Fernwartung von Servern über das Netzwerk mittels SSH kann es vorkommen, dass die Netzwerkverbindung während einer Paketaktualisierung abbricht. In ungünstigen Fällen sind nach einem unterbrochenen Upgrade nur einige neuere Pakete installiert und nicht alle Abhängigkeiten aufgelöst. Mit der Eingabe des Befehls

`sudo apt-get -f install`

reparieren Sie unvollständige Abhängigkeiten und bringen mit

`sudo dpkg --configure -a`

die Paketdatenbank wieder in einen konsistenten Zustand, um danach mit `sudo apt-get dist-upgrade` das Upgrade fortzusetzen.

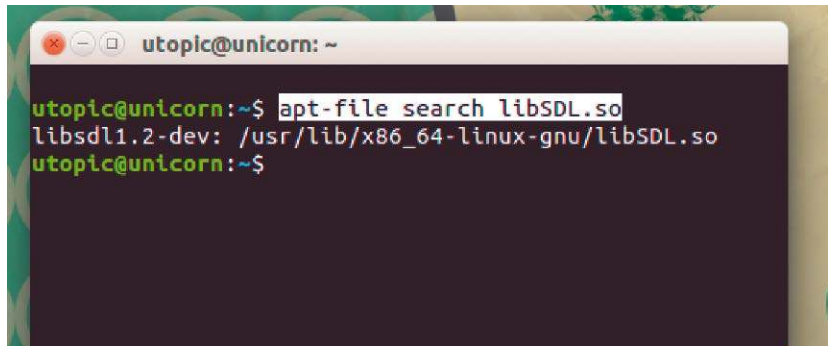
Immer als root mit Alias für apt-get:

Mit einer Alias-Definition in der Shell bekommt jeder Aufruf von apt-get automatisch ein sudo vorangestellt. Öffnen Sie dazu die Datei „.bashrc“ in Ihrem Home-Verzeichnis mit einem beliebigen Texteditor, und tragen Sie bei den Alias-Definitionen oder am Ende der Datei die Zeile

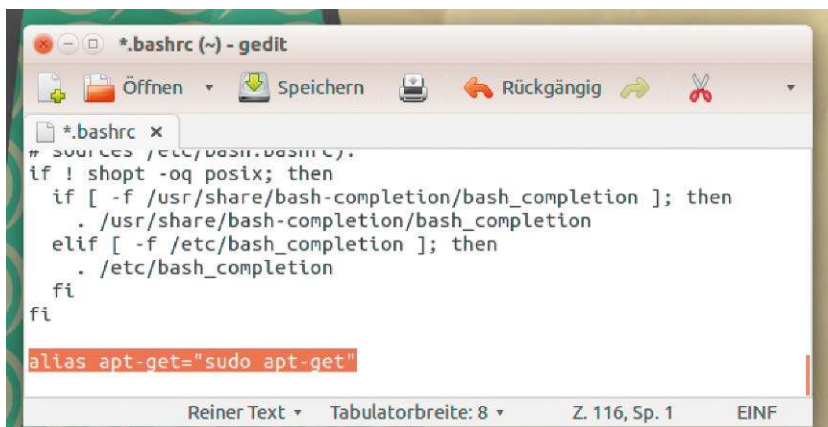
`alias apt-get="sudo apt-get"`

ein. Der Alias ist ab einem erneuten Öffnen eines Terminal-Fensters verfügbar. Ab jetzt funktionieren alle Befehle von apt-get auch dann, wenn Sie vergessen haben, diese über sudo aufzurufen.

Die neue Fortschrittsanzeige: Bisher war es bei einem Upgrade nicht absehbar, wie lange die Installation der heruntergeladenen Pakete noch dauert. Mehr Informationen liefert apt-get in Form einer neuen Statusleiste im Ter-



Nadel im Heuhaufen: Eine Suche nach einer einzelnen Datei in den verfügbaren Paketen ist mit dem Zusatz-Tool apt-file möglich, das seine eigene Datenbank unterhält.



Immer mit sudo ausführen: Diese Alias-Definition in der Datei „.bashrc“ der Shell ergänzt automatisch bei jedem Aufruf von apt-get das benötigte vorangestellte sudo.

minal, die bei Upgrades den Gesamtfortschritt anzeigt. Diese nette Ergänzung wird ab APT 1.0 (ab Ubuntu 14.04, Linux Mint 17 und demnächst Debian 8) unterstützt und mit der zusätzlichen Konfigurationszeile

`Dpkg::Progress-Fancy "1";` aktiviert, die Sie am Ende der Datei „etc/apt/apt.conf.d/99progressbar“ eintragen. Falls die Datei bislang nicht existiert, legen Sie sie mit dieser Zeile neu an.

APT Die wichtigsten Befehle



Diese Kommandos des Paketmanagers APT werden Sie im Linux-Alltag am häufigsten benötigen. Generell verlangt apt-get nach root-Privilegien oder nach einem vorangestelltem sudo.

<code>apt-get update</code>	Paketlisten mit den Online-Quellen abgleichen
<code>apt-cache search [Begriff]</code>	durchsucht Paketnamen und Beschreibungen (keine root-Rechte nötig)
<code>apt-get install [Paket]</code>	installiert oder aktualisiert ein Paket samt Abhängigkeiten
<code>apt-get upgrade</code>	führt eine sanfte Aktualisierung nur der installierten Pakete aus
<code>apt-get dist-upgrade</code>	bringt alle Pakete auf den neuesten Stand, inklusive neuer Abhängigkeiten
<code>apt-get remove [Paket]</code>	deinstalliert das angegebene Paket, hält aber dessen Konfiguration vor

Ab Debian 8, Ubuntu 14.04 und Mint 17 liegt APT in einer neuen Version 1.0 vor, die einige Befehle vereinfacht:

<code>apt update</code>	gleicht die Paketlisten mit den Online-Quellen ab
<code>apt upgrade</code>	bringt die installierten Pakete auf den neuesten Stand
<code>apt full-upgrade</code>	Komplett-Upgrade aller Pakete, inklusive Änderung von Abhängigkeiten

Losgelöste Shell

Screen tritt hier gegen Tmux an: Beide Tools eignen sich dazu, die Shell vom Terminal-Fenster abzutrennen. Diese läuft dann im Hintergrund, auch wenn das Eingabefenster oder die SSH-Verbindung geschlossen ist.

Von David Wolski

Fernwartung und Pflege von Linux-Servern finden üblicherweise

über SSH im Terminal statt, das über die Netzwerkverbindung eine Eingabeaufforderung (Shell) auf dem entfernten System startet. Diese Shell und die darin gestarteten Programme sind zunächst an das Terminal-Fenster gebunden. Mit dem Schließen des Terminals oder der SSH-Verbindung beenden sich neben der Shell auch die dort laufenden Programme, und der Benutzer wird abgemeldet. Das ist bei vielen längerfristigen Aufgaben ein Problem: Updates einspielen, kompilieren, große Downloads mit `wget` – solche Vorgänge sollten nicht zusammen mit der Shell abbrechen, falls das Terminal-Fenster des Clients versehentlich geschlossen wird oder die SSH-Verbindung abbricht.

Terminal-Multiplexer gehören zum Handwerkszeug

Die Lösung sind Terminal-Multiplexer, die eine Shell im Hintergrund weiterlaufen lassen, obwohl das Eingabefenster oder die SSH-Session des Benutzers nicht mehr vorhanden ist. Bei der nächsten Anmeldung kann der Benutzer die Shell wieder in den Vordergrund holen und darin weiterarbeiten, als wäre nichts geschehen. Die Terminal-Multiplexer `Screen` und `Tmux` können bei der Arbeit in einer Shell über SSH eine Menge Frust sparen, da sie länger laufende Befehle, Scripts und Programme gegen einen Verbindungsabbruch absichern. Somit gehört ein `Screen` oder `Tmux` zur Pflicht-Software eines Administrators. Für höhere An-



sprüche ist `Tmux`, wie Sie sehen werden, besser geeignet, und auch angehende Shell-Spezialisten sollten `Tmux` aufgrund seiner aktiveren Entwicklung heute den Vorzug geben.

Das Unix-Urgestein Screen

Das Programm `Screen` ist Teil der GNU-Tools für Unix und damit älter als Linux. Es gibt immer noch sporadische Fehlerbehebungen, aber neue Funktionen kamen seit Jahren nicht mehr hinzu, zumal der Quellcode weder zeitgemäß noch leicht verständlich ist. Für Anwender ist dies kein Nachteil, denn `Screen` erfüllt seine Aufgabe nach wie vor zuverlässig. Es ist in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt-get install screen
```

umstandslos installiert, und das Paket „`screen`“ steht auch in den Standard-Paketquellen aller anderen Linux-Distributionen bereit, ferner auch unter BSD und weiteren noch gebräuchlichen Unix-Systemen.

Die ersten Schritte mit `Screen` sind nicht schwer: Sie rufen es einfach mit `screen` in der Konsole auf und bekommen damit eine neue Eingabeaufforderung, die jetzt zu `Screen` gehört, aber wie eine normale Shell arbeitet. Wenn Sie jetzt das Terminal-Fenster schließen, bleibt diese Shell geöffnet, auch wenn Sie gerade keine Verbindung zu ihr haben. Alle dort gestarteten Prozesse laufen weiter. Daher öffnen Sie später wieder ein Terminal und geben

```
screen -r
```

ein, um diese Shell wieder in den Vordergrund zu holen. Eine Shell können Sie auch mit der Tastenkombination `Strg-A` gefolgt von Taste `D` in den Hintergrund schieben und kommen dann wieder zurück auf die ursprüngliche Eingabeaufforderung. Dies ist nützlich, um bei einer SSH-Verbindung zu einem Server mehrere Sitzungen zu starten. Wenn mehrere `Screen`-Sitzungen im Hintergrund laufen, zeigt `screen -r` eine Liste der laufenden Shells mit der je-

weiligen ID an, und Sie müssen hinter dem Parameter „-r“ die ID der gewünschten Shell angeben. Auch

screen -ls

zeigt die Liste der aktiven Sitzungen an. Eine Screen-Shell beenden Sie wie jede andere Shell mit *exit* oder mit der Tastenkombination Strg-D. Eine andere Möglichkeit ist es, ein Script oder Kommandozeilenprogramm gleich mit **screen [Aufruf]**

innerhalb von Screen auszuführen. Sobald das Script oder der Befehl fertig ist, beendet sich diese Screen-Sitzung automatisch.

Der Newcomer Tmux

Gegen Screen tritt das neuere Tmux an, das zumindest unter Linux drauf und dran ist, Screen abzulösen. Tmux begann 2007 als saubere Neuentwicklung und übernimmt von Screen die Idee, aber nicht den Quellcode. Es ergänzt Funktionen, die sich Fortgeschrittene längst gewünscht haben, die aber nie in Screen aufgenommen wurden:

Statuszeile: Dank seiner mitgelieferten Standard-Konfiguration zeigt Tmux eine Statuszeile am unteren Rand der Terminals an. Man sieht also anders als bei Screen sofort, dass man sich in einer Tmux-Sitzung befindet. Die Konfiguration von Screen musste dafür erst recht umständlich nachgerüstet werden.

Verständlichere Konfiguration: Während die Konfigurationsdatei von Screen obskur ist, zeigt Tmux einen verständlicheren Aufbau. Es gibt auch viele Konfigurationsbeispiele im Web.

Arbeit mit Fenstern: Tmux erinnert mehr an einen Window-Manager im Textmodus und kann in einem Terminal mehrere Shells vertikal oder horizontal nebeneinander darstellen.

Mausunterstützung: Im Fenster-Modus kann auch die Maus zur Auswahl der gewünschten Sitzung zum Einsatz kommen.

Tmux ist wie Screen in den Paketquellen aller Linux-Distributionen vorhanden und in Debian/Ubuntu mit `sudo apt-get tmux` auch genauso unkompliziert installiert.

```
daver@core:/home/daver
^ daver@core ~ $ screen -ls
There are screens on:
  18523.pts-0.core      (Detached)
  18485.pts-0.core      (Detached)
  18447.pts-0.core      (Detached)
  18409.pts-0.core      (Detached)
  18371.pts-0.core      (Detached)
5 Sockets in /var/run/screen/S-daver.
daver@core ~ $ screen -r 18409.pts-0.core
```

Alle Screen-Sitzungen auflisten: Mit der eindeutigen Sitzungs-ID der gewünschten Sitzung holen Sie die gewünschte wieder in den Vordergrund.

Eine neue Shell-Sitzung öffnen Sie einfach mit dem Aufruf von *tmux* ganz ohne Parameter. Wird diese Shell nicht geschlossen, sondern nur das Terminal beendet, erhält Tmux die Sitzung im Hintergrund, und Sie können diese Shell anschließend mit dem Befehl

tmux attach

wieder in ein neues Terminal holen. Das Abkoppeln einer Sitzung gelingt auch hier einfach mit einer Tastenkombination: Generell beginnen alle Tastenkombinationen in Tmux mit Strg-B, und so verschiebt Strg-B und nachfolgende Taste D die aktuelle Session in den Hintergrund. Eine neue Sitzung mit einer leeren Shell öffnen Sie mit Tmux über den Befehl

tmux new

oder auch mit *tmux new [optionaler*

Aufruf], um direkt ein Script oder Kommandozeilenprogramm in einer Tmux-Sitzung aufzurufen.

Für eine Liste aller aktuellen Sitzungen brauchen Sie Tmux nicht verlassen: Nach einem Druck auf Strg-B und S zeigt Tmux ein Menü aller Sitzungen an, durch das Sie mit den Cursor-Tasten blättern und dann mit der Enter-Taste die markierte Shell in den Vordergrund holen können.

Anders als bei Screen ist es in Tmux einfacher, mit mehreren Fenstern in einer einzigen Tmux-Session zu arbeiten: Strg-B und C öffnet ein neues Fenster, Strg-B gefolgt von W zeigt die Fensterliste zur Auswahl an. In der standardmäßig vorhandenen Statusleiste unten sehen Sie immer die Anzahl der Fenster in der aktuellen Tmux-Sitzung.

```
daver@core:/home/daver
^ (0) 0: 2 windows [80x23]
(1) 2: 1 windows [80x23]
(2) 3: 1 windows [63x15] (attached)
[3] 0: [tmux]* "code2decode.com" 20:30 03-Mar-15
```

Session-Verwaltung von Tmux: Hier ist es einfach, von Tmux aus mit Strg-B und S ein Menü aller laufenden Sitzungen anzuzeigen und eine Sitzung auszuwählen.

```
daver@core:/home/daver
^ drwxrwxrwx 3 daver daver 4.0K Jan 24 21:18 cde
drwxrwxrwx 2 daver daver 4.0K Feb 19 07:08 Ebooklet
drwxrwxrwx 2 daver daver 4.0K Dec 28 21:29 Extras
-rw-rw-rw- 1 daver daver 25K Nov 13 2013 favicon.ico
-rw-rw-rw- 1 daver daver 18K Nov 13 2013 GPLv2.txt
-rw-rw-rw- 1 daver daver 35K Nov 13 2013 GPLv3.txt
drwxrwxrwx 2 daver daver 4.0K Feb 18 12:26 Image-Dateien
-rw-rw-rw- 1 daver daver 9.3K Feb 19 19:34 index.html
drwxrwxrwx 2 daver daver 4.0K Feb 16 11:51 Live
drwxr-xr-x 6 daver daver 4.0K Feb 23 12:58 pcw_html
-rw-rw-rw- 1 daver daver 2.2K Feb 7 2012 plop-licence.txt
drwxrwxrwx 2 daver daver 4.0K Feb 16 11:51 pressed
drwxrwxrwx 2 daver daver 4.0K Feb 16 22:44 Software
daver@raspi:~/pcw/dvd/iso$
[2] 1:bash 2:mc 3:bash* 4:bash- "code2decode.com" 21:11 03-Mar-15
```

Arbeiten mit Fenstern in Tmux: Bei mehreren Fenstern in einer einzigen Sitzung hilft die Statuszeile mit Anzahl und Namen der Tmux-Fenster. Die Tastenkombination Strg-B und W öffnet die Fensterliste.

Foto-Multitalent Imagemagick

Beim Thema Fotobearbeitung unter Linux denken die meisten Anwender zuerst an Gimp. Es gibt aber die weniger populäre Alternative Imagemagick für das Terminal mit hocheffizienten Bearbeitungsfunktionen.

Von **Stephan Lamprecht**

Bei Systemadministratoren ist Imagemagick durchaus beliebt:

Bietet eine App auf einem Webserver Funktionen für die Bildbearbeitung an, verrichtet im Hintergrund oft Imagemagick die Arbeit. Auf dem Desktop führt das Programm eher ein Schattendasein – zu Unrecht, wie Sie gleich sehen werden. Das Programm hat zahllose Optionen, die auf die Automatisierung der Bildbearbeitung zielen (Dokumentation unter www.imagemagick.org).

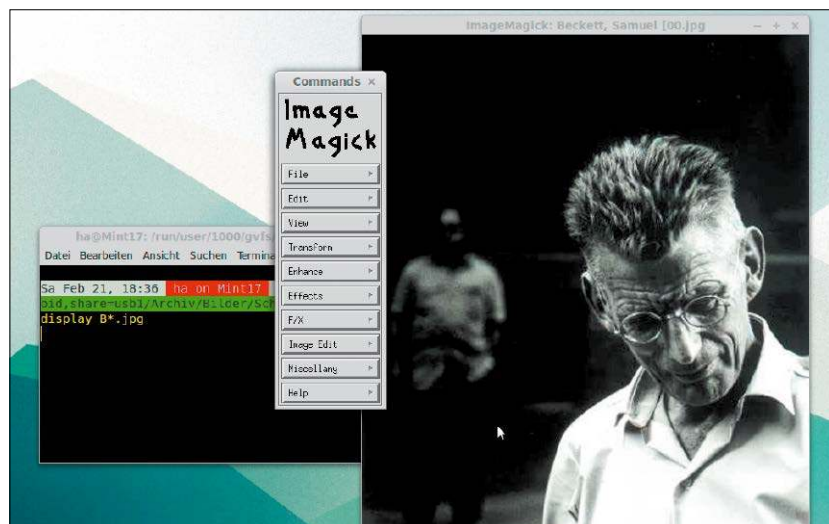
Dieser Beitrag konzentriert sich auf Funktionen, die sich auch für den interaktiven Einsatz eignen. Unter Debian/Ubuntu installieren Sie das Paket am schnellsten im Terminal mit `sudo apt-get install imagemagick`.

Imagemagick als Bildbetrachter

Imagemagick taugt auch als einfacher Bildbetrachter. Öffnen Sie ein Terminal und wechseln Sie dort in einen Ordner, der Bilder enthält. Für eine Übersicht aller Fotos eines bestimmten Formats geben Sie

```
display vid:*.JPG.
```

ein. Das Programm bietet dann eine Vorschauansicht aller JPG-Dateien in diesem Verzeichnis inklusive der Dateinamen. Die Ansicht können Sie mit der Tastenkombination Strg-S auch speichern. Mit dem Kommando `display dateiname` erhalten Sie ein Einzelbild. Der folgende Befehl



```
display *.jpg
```

liefert alle JPG-Dateien des aktuellen Verzeichnisses, wobei Sie mit Druck auf die Leertaste zum nächsten Bild wechseln.

Klassische Aufgabe: Formate konvertieren

Die Konvertierung der Quelldateien in ein anderes Dateiformat ist eine verbreitete Aufgabe in der eigenen Fotosammlung. Für das Umwandeln verwenden Sie das Kommando `convert`. Als Parameter erwartet es den Namen der Quell- und der Zieldatei:

```
convert name.jpg name.tiff
```

Das gewünschte Ausgabeformat interpretiert die Software automatisch anhand der Endung. Sollen mehrere Dateien umgewandelt werden, genügt kein Wildcard-Zeichen, dafür benöti-

gen Sie eine Schleifenkonstruktion:

```
for i in *.JPG; do convert $i `basename $i .JPG`_umgewandelt.bmp; done
```

Das ist einfacher, als es auf den ersten Blick aussieht: Die Variable „`$i`“ erhält nacheinander die Dateinamen aller Dateien mit der Endung JPG zugewiesen. Auf diese Variable (also stets einer einzelnen Datei) wird das Kommando „`convert`“ angewendet. Als Zielname wird der „`Basename`“ ohne die Endung JPG verwendet. Statt „`JPG`“ erhält die Datei den Hinweis „`umgewandelt`“ sowie die Endung „`.bmp`“, womit zugleich das neue Format definiert ist.

Mit Imagemagick wandeln Sie optional jede Bilddatei auch in ein PDF um. Dazu geben Sie einfach den neuen Dateinamen und die Endung „`.pdf`“ an. Eine Variante besteht in der Zu-

sammenfassung aller Bilder in einem gemeinsamen mehrseitigen PDF. Um alle JPG-Dateien des Verzeichnisses in einem PDF anzuzeigen, nutzen Sie das Kommando `convert *.JPG kontaktbogen.pdf`. Und wenn Sie schnell alle Bilder aus einem PDF extrahieren wollen, nutzen Sie das Kommando `pdfimages -j quelle.pdf zielordner`.

Zum Umbenennen eignet sich „convert“ ebenfalls. Indem Sie mit bestimmten Platzhalterzeichen arbeiten, legen Sie fest, wie Imagemagick die Dateien bezeichnen wird:

```
convert *.png %03d.bmp
```

Alle Dateien des PNG-Formats wandeln Sie damit in Bitmaps um. Als Dateinamen werden drei dezimale Stellen verwendet, die Imagemagick automatisch hochzählt.

Mit „convert“ entstehen stets neue Dateien. Wenn Sie an den Originalen selbst arbeiten wollen, nutzen Sie den Befehl „mogrify“. Die möglichen Aktionen sind bei beiden Kommandos nahezu identisch.

Bilder drehen und skalieren

Eine weitere typische Aufgabe ist das Drehen von Fotos, etwa weil Sie während der Aufnahme das Handy falsch gehalten haben. Kein Problem mit Imagemagick. Um alle Dateien eines Typs um 90 Grad nach rechts zu drehen, verwenden Sie dieses Kommando:

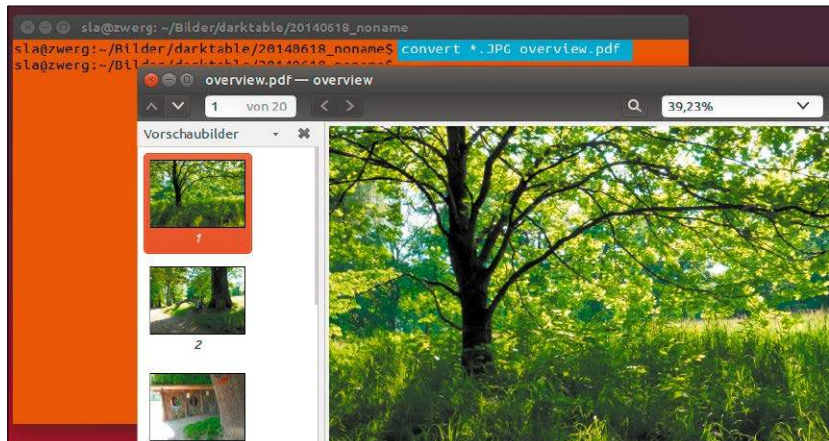
```
mogrify -rotate 90 *.bmp
```

Alle BMP-Dateien werden anschließend entsprechend bearbeitet. Soll die Drehung in die andere Richtung gehen, tragen Sie ein negatives Vorzeichen ein.

Ein weiterer wichtiger Parameter ist „resize“. Die Option erwartet von Ihnen die Angabe der neuen Abmessungen für die Datei:

```
mogrify -resize 800x600 datei.bmp
```

Imagemagick achtet hierbei auf die Proportionen des Fotos und versucht, das Bild auf diese Größe zu bringen. Die tatsächliche Höhe oder Breite kann davon abweichen, je nachdem wie groß das Original ist. Möchten Sie ein Foto auf eine exakte Größe skalieren, selbst wenn das Ergebnis zu einer verzerrten Abbildung führen sollte,



Alle Fotos eines Ordners gemeinsam in ein PDF packen? Auch das funktioniert mit einem schlichten convert-Kommando von Imagemagick.

müssen Sie die Pixelangabe mit einem Ausrufezeichen abschließen:

```
mogrify -resize 560x435! test.bmp
```

Auf Webseiten werden Abbildungen häufig in einer exakten Breite benötigt, damit das Layout nicht gesprengt wird. In diesem Fall geben Sie die gewünschte (maximale) Breite einfach als einzigen Parameter an, also zum Beispiel `convert -resize 250 bild.png skaliert.png`. Möchten Sie hingegen die Höhe der Grafik beschränken, stellen Sie dem Wert in dieser Form

```
convert -resize x240 bild.png hoe
```

```
he.png
```

ein „x“ voran.

Beispiele für weitere Funktionen

Mit Imagemagick können Sie Ihr Bildmaterial neu arrangieren und zusammenstellen. Bereits bei „convert“ dürfen Sie die Option „-append“ verwenden. Wollen Sie etwa drei Bilder nebeneinander in einer Collage arrangieren, verwenden Sie das folgende Kommando:

```
convert +append a.png b.png c.png  
nebeneinander.png
```

Wenn Sie die Dateien vertikal anordnen wollen, verwenden Sie „-append“. Möchten Sie einen zusätzlichen Abstand einfügen, nutzen Sie dazu den Parameter „-splice“. Dieser erwartet eine Angabe in Pixel für die Horizontale und Vertikale:

```
convert +append a.png b.png c.png  
-splice 10x0 bildmitabstand.png
```



Eine Mini-GUI ist dabei: Wenn Sie beim Betrachten eines Bildes die Maustaste klicken, sind wichtige Kommandos an der grafischen Oberfläche erreichbar.

Mit einer Reihe von Filtern und Effekten bearbeiten Sie auf Wunsch Ihre Fotosammlung ebenfalls direkt auf der Konsole. Eine der optisch ansprechenden Optionen ist ein Rahmen:

```
convert -bordercolor black -border  
15x15 bild.bmp rahmen.tiff
```

In diesem Beispiel erhält das Bild einen schwarzen Rahmen mit 15 Pixel Breite.

Weitere Kommandos von Imagemagick

Programm	Funktion
<code>animate</code>	schnelle Slideshow (Wiedergabe einer Bilderreihe)
<code>compare</code>	Bildervergleich und Anzeige der Unterschiede
<code>composite</code>	überlagerte Collage mehrerer Dateien in einem Bild
<code>display</code>	Wiedergabe von Bildern
<code>identify</code>	Bilderdetails wie Größe, Auflösung etc.
<code>import</code>	Bildschirmfotos
<code>montage</code>	Montage mehrerer Dateien zu einem Bild

Passwörter mit Keepass X

Pro Account ein Passwort: Da wird die Nutzung der so nützlichen Online-Dienste, der gelegentliche Log-in an der Datenbank und am Webserver schnell zum Memory-Spiel. Keepass X hilft als sichere Passwortverwaltung aus.

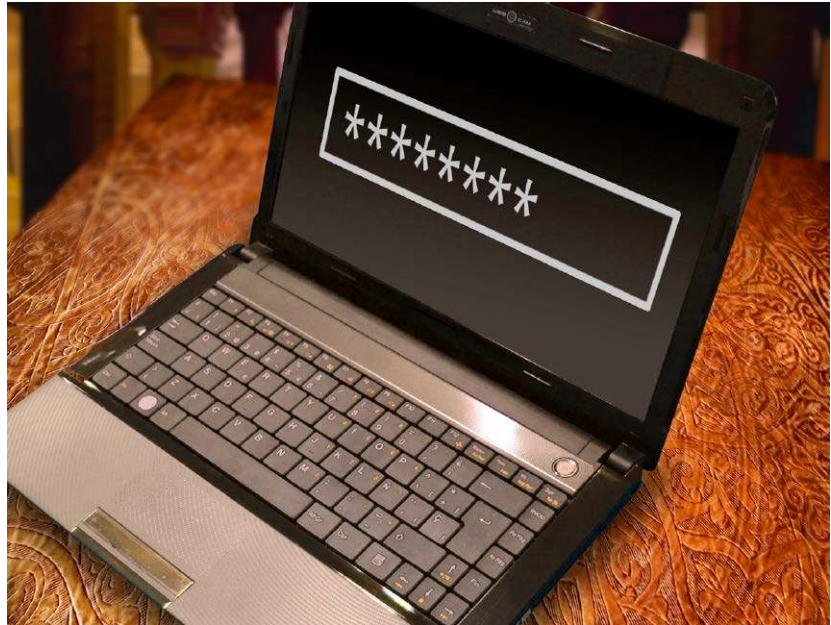
Von David Wolski

Ein Passwort aufzuschreiben ist die schlechteste, weil unsicherste Methode, Kennwörter zu hinterlegen. Aber Linux-Enthusiasten und Admins müssen neben den täglich verwendeten Log-ins noch jede Menge weitere Account-Daten verwalten. Im Kopf? Nein, auch Admins und Cloud-Jongleure kommen nicht daran vorbei, sich die Log-ins irgendwo zu notieren. Sicher und komfortabel zugleich ist dabei Keepass X, zumal dieser Passwort-Safe plattformübergreifend ist sowie vertrauenswürdig durch Open Source.

Die Keepass-Familie: Versionsunterschiede

Das ursprüngliche Keepass mit der Versionsnummer 1.x begann vor über zehn Jahren als freies Open-Source-Programm für Windows. Es gibt inzwischen einen ganzen Stammbaum von Keepass, aber nur drei Varianten sind für Linux-Anwender relevant: Keepass 2, Keepass X und Keepass X 2.0. Alle diese Varianten liegen für Linux und Windows vor.

Keepass 2: Diese Weiterentwicklung von Keepass für Windows ist in C# und damit für .NET geschrieben. Daraus ergab sich die Möglichkeit, Keepass 2 mittels Mono auch für Linux zu übersetzen. Mono ist eine Runtime für Microsoft .NET unter Linux und nicht mehr Bestandteil aktueller Linux-Distributionen. Mono lässt sich meist unproblematisch nachinstallieren, aber Keepass 2 bleibt ein Windows-Programm, das sich optisch nicht gut auf einen Linux-Desktop einfügt. Einige Funktionen wie der Export einer Da-



Quelle: David Wolski

tenbank ins Format von Keepass 1.x sind unter Linux deaktiviert. Keepass 2 kann die Datenbankformate KDBX (Keepass 2), und KDB (Keepass 1.x) lesen sowie eine große Zahl von fremden Formaten importieren.

Keepass X: Diese Portierung des ursprünglichen Keepass 1.x läuft nativ unter Linux. Die Oberfläche nutzt Qt, sieht aber auch unter Unity und Gnome gut aus. Der Funktionsumfang ist geringer als jener von Keepass 2, erfüllt aber alle Voraussetzungen für ein komfortables Passwortmanagement. Es verwendet das Datenbankformat KDB (Keepass 1.x) und kann Daten von KDE Wallet, Pwmanager und unverschlüsseltes XML einlesen. Keepass X ist in den Repositories der meisten Linux-Distributionen vorhanden und damit die empfehlenswerte, unkomplizierte Lösung.

Keepass X 2.0: Die Weiterentwicklung von Keepass X ist offiziell noch in der Testphase, läuft aber bereits stabil genug für die tägliche Verwendung. Oberflächlich gibt es nur kleine Unterschiede zum Vorgänger. Die wichtigste Neuerung ist die Kompatibilität mit Keepass 2, da das gleiche Datenbankformat (KDBX) zum Einsatz kommt. Keepass X 2.0 ist in den Standard-Paketquellen der üblichen Linux-Distributionen noch nicht enthalten, aber es gibt für Ubuntu 14.04/14.10/15.04 ein PPA des Entwicklers mit fertigen Paketen.

Keepass X: Installation und erster Start

Keepass X finden Sie zur Installation einfach über den Paketmanager der verwendeten Distribution. In Debian/Ubuntu ist es mit dem Befehl

`sudo apt-get install keepassx` ohne Umstände installiert. Auch Fedora und Open Suse bieten das Paket „keepassx“ an.

Wer in Ubuntu Keepass X 2.0 bevorzugt, um mit Keepass 2 kompatibel zu sein, installiert mit diesen Befehlen das neuere Paket aus dem PPA:

```
sudo add-apt-repository
ppa:keepassx/daily
sudo apt-get install keepassx
```

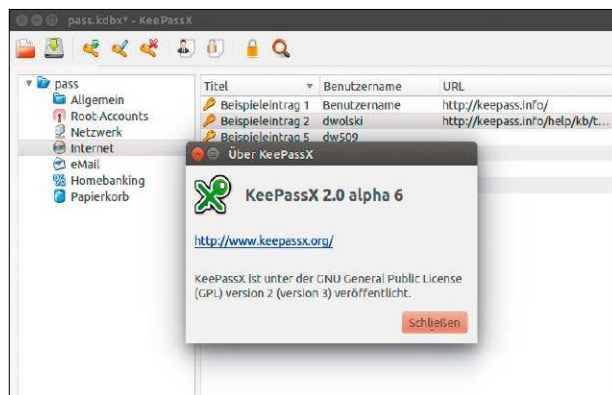
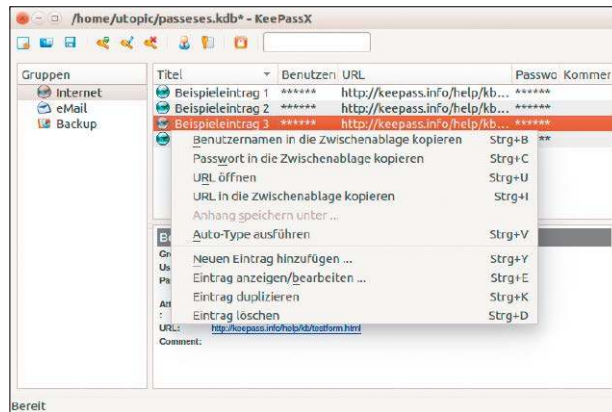
Die Programme starten zunächst ohne Datenbank, da Sie diese zuerst manuell anlegen oder eine bestehende Datei öffnen müssen. Klicken Sie in Keepass X auf „Datei → Neue Datenbank“ („Datenbank → Neue Datenbank“ in Keepass X 2.0), und geben Sie im nächsten Dialogfenster ein wirklich sicheres Hauptpasswort ein. Standardmäßig wird die Datei mit AES und einer Schlüssellänge von 256 Bit chiffriert. Sie können statt eines Passworts auch eine Schlüsseldatei erzeugen, die Sie dann zum Entsperren der Datenbank benötigen, oder auch ein Hauptpasswort zusammen mit einer Schlüsseldatei kombinieren.

In der leeren Datenbank legen Sie mit „Gruppen“ Kategorien an und fügen dann mit Rechtsklick ins rechte Fenster neue Einträge für Log-ins, Passwörter und angehängte Dateien hinzu. Danach klicken Sie auf das „Speichern“-Symbol. Beim nächsten Start wird Keepass X die Datenbank automatisch laden und das Hauptpasswort abfragen.

Browser: So funktioniert Auto-Type

Ein Rechtsklick auf einen Eintrag kann die dort hinterlegten Daten wie Benutzernamen und Passwort in die Zwischenablage kopieren. Dort bleibt die Zeichenkette nur zehn Sekunden, weil Keepass X die Zwischenablage dann automatisch leert.

Eine andere Möglichkeit, Log-ins auf Webseiten automatisch auszufüllen, nennt sich Auto-Type. Dazu hinterlegen Sie in einem Datenbank-Eintrag im Feld „URL“ die Webadresse des Anmeldeformulars. Wenn Sie nun



Stabile Version von Keepass X: Die Passwortverwaltung ist mit dem Datenbankformat des ursprünglichen Keepass 1.x kompatibel. Es steht in allen populären Linux-Distributionen zur Installation bereit.

Keepass 2.0: Obwohl es sich um eine Alphaversion handelt, läuft die Weiterentwicklung von Keepass X bereits solide. Es arbeitet mit dem Format KDBX, das von Keepass 2 übernommen wurde.

die Aktion „Auto-Type“ nach einem Rechtsklick auswählen, dann sucht Keepass X alle Browserfenster nach der hinterlegten URL ab und gibt dort selbständig die Log-in-Daten ein.

Passwortdatenbank synchronisieren

Läuft Keepass X auch auf anderen Linux-, Windows- oder Apple-Rechnern, dann brauchen Sie nur die Datenbank im Format KDB (Keepass X) beziehungsweise die KDBX-Datei (Keepass X 2.0) auf den Zielrechner kopieren. Da die Datei verschlüsselt vorliegt, ist jeder Übertragungsweg zulässig: USB-Stick, Mailanhang oder auch ein Cloud-Dienst wie Dropbox. Beachten Sie die Kompatibilität: Keepass X 2.0 ist abwärtskompatibel und öffnet KDB-Dateien, sofern diese mit AES verschlüsselt sind.

Umgekehrt kann Keepass X aber keine KDBX-Dateien der Version 2.0 lesen. Es empfiehlt sich daher, auf allen Rechnern die gleiche Version von Keepass X einzusetzen.

Kpcli: Shell-Zugriff auf die Datenbank

Grafische Oberflächen sind auf Linux-Rechnern keineswegs allgegenwärtig, auf Servern oder Minicomputern eher die Ausnahme. Im Notfall können Sie aber auch in der Shell mit dem Kommandozeilen-Tool `kpcli` die Passwortdatenbanken von Keepass X und Keepass X 2.0 öffnen. Es ist in den Paketquellen von Debian (ab Version 8), Raspbian, Ubuntu, Fedora und Open Suse vorhanden. Mit

```
kpcli --kdb=[Datenbank]
```

starten Sie es, wobei der Platzhalter „[Datenbank]“ eine KDB- oder KDBX-Datei sein darf. Nach der Eingabe des Hauptpassworts öffnet sich eine Datenbank-Shell, auf der Sie ähnlich wie in einem Dateisystem mit „ls“ die Gruppen auflisten und mit „cd“ in eine Gruppe wechseln. Mit „show [Nummer]“ öffnen Sie dort einen Datenbankeneintrag und können das rot hinterlegte Passwort im Terminal-Fenster kopieren und in die Zwischenablage kopieren.

Neue Software

Unter den bemerkenswerten Neuerscheinungen von Software für Linux ist diesmal nicht nur Open Source vertreten: Insync, ein inoffizieller Linux-Client für Google Drive, finanziert sich als Shareware.

Von David Wolski

Frische Versionen, neue Programme gibt es für Linux-Systeme jeden Monat zuhauf. Die stammen sowohl aus dem Biotop der freien Entwickler und Hobbyprogrammierer als auch von Software-Konzernen, die keine Berührungsängste mit dem Open-Source-Lizenzmodell haben. Der Weg neuer Open-Source-Programme in verbreitete Distributionen ist aber ein langer – zumindest, wenn man den Code nicht selbst kompilieren will oder kann, da dies meist von einer aufregenden Jagd nach den abhängigen Paketen begleitet wird. Denn Programme liegen meist, möglichst portabel, im Quelltext vor und nur selten auch gleich als getestetes Paket für bestimmte Linux-Systeme. Statische Links, also eine Mitnahme von Systembibliotheken, sind verpönt. Programme sollen die vorhandenen Bibliotheken des Linux-Systems verwenden und keine eigenen Versionen einkompiliert haben, da dies ein Sicherheits- und Kompatibilitäts-Alptraum wäre.

Gut getestete Pakete verlangen Geduld

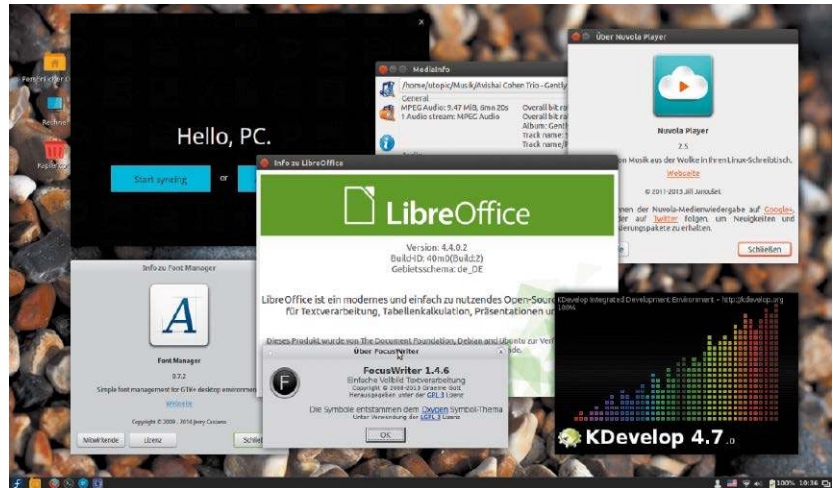
Es ist also Aufgabe der Maintainer, also der Pfleger-Gemeinde einer Linux-

Distribution, aus dem Quelltext ein Paket zu bauen, dieses durch Tests zu schicken, eventuelle Bugs zu melden und kleinere Anpassungen vorzunehmen, bis die oft hohen Qualitätsanforderungen der Distribution erfüllt sind. Das kann oft Monate dauern (im Fall von Ubuntu) oder sogar Jahre, wie im stabilen Zweig von Debian, Open Suse und bei Red Hat/Cent-OS, die alle besonders lange Testphasen haben. In der Zwischenzeit helfen meist inoffizielle Quellen aus – bei Ubuntu sind dies die „Personal Package Archives“ (PPA), die Anwender manuell dem Paketmanager hinzufügen müssen, um dann die Pakete auf eigene Gefahr zu installieren. In Open Suse ist es der Build Service (<https://build.opensuse.org>), und Fedora versucht mit COPR („Cool Other Package Repository“) ein ähnliches Modell wie Ubuntu einzuführen. In den Einzelvorstellungen finden Sie deshalb jeweils Hinweise, wo und für welche Distributionen ein Programm vorliegt. Fein heraus sind jene Anwender, die sich mit Arch Linux beschäftigen, mit Gentoo oder Slackware. Denn diese Linux-Systeme bieten zum Preis eines oft hohen Administrationsaufwands einen schnellen Bau von Pa-

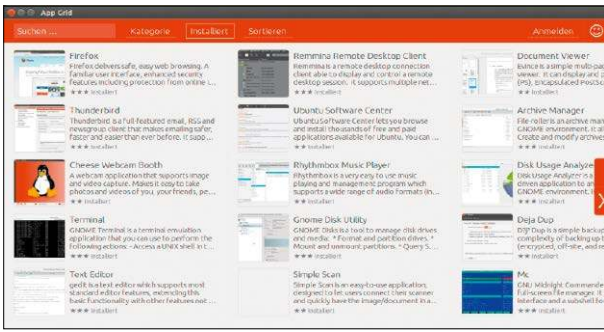
keten aus Quelltexten über den Paketmanager.

Alternative für Ubuntu Software Center

Das Ubuntu Software Center hat es dagegen verpasst, im Stil eines App Stores neue Anwendungen schnell und einfach verfügbar zu machen. Die Einträge im Verzeichnis installierbarer Software, auch der kostenpflichtigen Programme, wirken ungepflegt, Neueinträge gibt es kaum noch. Das Konzept eines App Stores für Ubuntu scheint gescheitert. Als grafischer Paketmanager ist App Grid eine übersichtlichere und schnellere Alternative für das Ubuntu Software Center.



Letztes Update der Entwicklungsumgebung KDevelop für KDE 4: Demnächst steht der Umbau auf KDE 5 an.



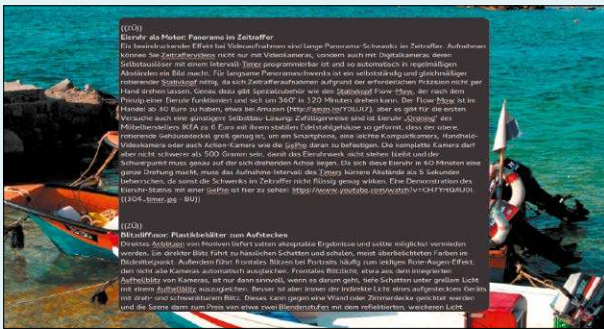
Ersatz für das Software Center: App Grid zeigt nach der Anmeldung mit Ubuntu Single-Sign-on auch die Kauf-Apps.

App Grid 0.213

Grafischer Paketmanager für Ubuntu und Varianten

Webseite: www.appgrid.org

Das Ubuntu Software Center hat seit seiner Vorstellung vor vier Jahren nur einmal (Ubuntu 12.04) einen größeren Umbau gesehen und ist mittlerweile langsam und unübersichtlich. App Grid ist die Neuerfindung des Software Centers, die in Python 3 programmiert wurde. Es startet flott, behebt Probleme mit der langsamen Datenbank und präsentiert alle Anwendungen des Software Centers. Ein PPA steht unter <https://launchpad.net/~appgrid/+archive/ubuntu/stable> bereit.



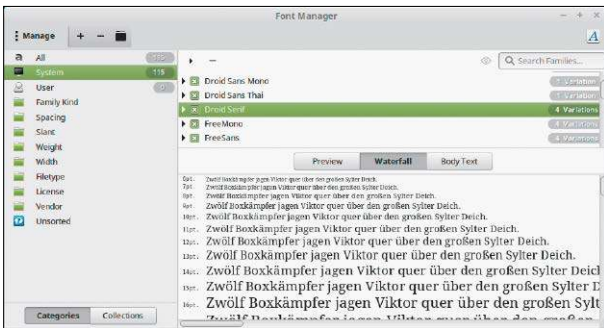
Text pur: Focus Writer stellt den Text in den Mittelpunkt. Aussehen und Hintergrundbild kann man selbst festlegen.

Focus Writer 1.5.3

Textverarbeitung ohne Ablenkung

Webseite: <http://gottcode.org/focuswriter>

Autor G.R.R Martin schreibt seinen Fantasy-Zyklus „Das Lied von Eis und Feuer“ weiterhin mit Wordstar unter DOS. Wer einen möglichst reduzierten Texter bevorzugt, wird den Focus Writer schätzen. Das Open-Source-Programm arbeitet mit RTF- und ODT-Format, liefert Funktionen zur Formatierung und eine Rechtschreibprüfung, blendet aber im konfigurierbaren Vollbildmodus alle Menüs aus. Die Projektseite liefert Pakete für Ubuntu, Debian, Fedora und Open Suse.



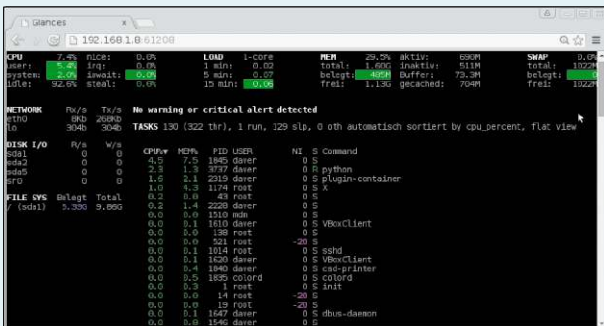
Fabelhafte Font-Verwaltung: Der Font Manager bietet nicht nur eine Übersicht, sondern kann auch neue Fonts installieren.

Font Manager 0.7.2

Schriftarten unter Gnome, Unity, Cinnamon, XFCE

Webseite: <https://code.google.com/p/font-manager>

Viele Schriftarten gibt es als fertige Pakete, die der Paketmanager leicht auf das System installieren kann. Was aber, wenn benötigte Schriftarten als TTF vorliegen oder eine Verwaltung installierter Fonts nötig ist? Der Font Manager liefert eine grafische Oberfläche zur Anzeige von Schriftarten und zur Installation neuer Fonts unter „/home“ ohne root-Rechte. Das Programm ist für Ubuntu und Co über <https://launchpad.net/~font-manager/+archive/ubuntu/staging> verfügbar.



Server-Auslastung: Das bisherige Kommandozeilen-Tool Glances hat ein Webinterface inklusive Mini-Webserver bekommen.

Glances 2.2.1

Zeigt Systeminformationen per Web und SSH an

Webseite: <https://github.com/Nicolargo/glances>

Glances behält einen Linux-Server oder einen Raspberry Pi im Auge. Es zeigt auf der Kommandozeile oder über den eigenen Webserver eine Übersichtsseite mit allen wichtigen Systeminfos. Zu den angezeigten Daten gehört die CPU-Auslastung, Speicher, Swap und Festplattenplatz sowie eine laufend aktualisierte Liste der Prozesse. Glances kann in der neuesten Version über den Python-Paketmanager pip installiert werden. Die Anleitung liefert die Projekt-Webseite. ➤



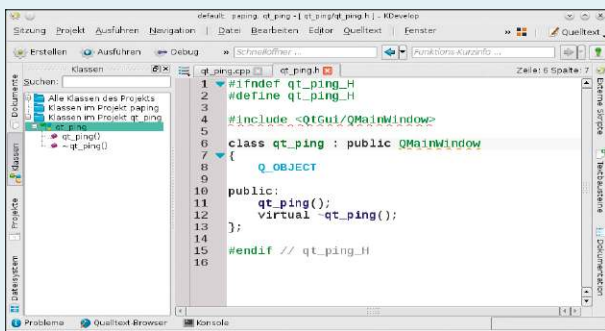
Google Drive und Insync: Das Shareware-Programm erstellt Synchronisationsordner und integriert sich in den Dateimanager.

Insync 1.1.3

Shareware-Client für Google Drive

Webseite: <https://www.insynchq.com/linux>

Google bietet keinen Linux-Client für Google Drive, aber die Shareware Insync macht Fortschritte: Es ist jetzt möglich, Unterordner gezielt mit Google Drive zu synchronisieren. Insync kann 15 Tage kostenlos getestet werden, danach kostet es 15 US-Dollar bei Verwendung eines Google-Kontos (für die Synchronisierung mit mehreren Google-Konten gibt es andere Preispläne). Installationspakete stehen für alle populären Linux-Distributionen auf der Webseite bereit.



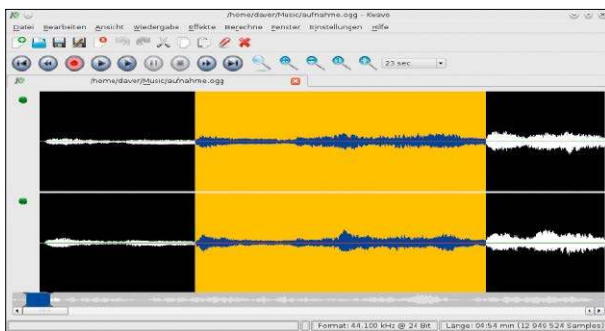
Programmieren unter KDE: Die integrierte Entwicklungsumgebung Kdevelop bringt verbreitete Programmiersprachen mit.

Kdevelop 4.7.0

Entwicklungsumgebung unter KDE

Webseite: www.kdevelop.org

Während der Umbau auf KDE 5 läuft, gibt es eine letzte Version von Kdevelop für KDE 4. Sie bietet Projektverwaltung, Datei-Browser, Klassenbibliothek, Syntaxhervorhebung und Autovervollständigung für alle gängigen Programmier- und Script-Sprachen. Pakete für Ubuntu 14.04/14.10 gibt es im PPA der Kubuntu-Backports (<https://launchpad.net/~kubuntu-ppa+archive/backports>). Open Suse 13.2 und Fedora 21 haben Kdevelop 4.7 ebenfalls im Repertoire.



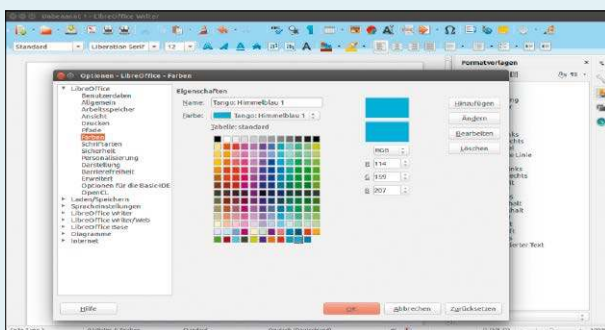
Bringt Audiodateien in Form: Kwave schneidet, verschiebt und kopiert und arbeitet dank Mehrkern-Unterstützung richtig flott.

Kwave 0.8.99

Schneller Audioeditor unter KDE

Webseite: <http://kwave.sourceforge.net>

Den Umfang von Audacity bietet Kwave nicht, ist aber flott dank Multithreading und glänzt mit aufgeräumter Oberfläche, in der man die wichtigsten Funktionen zur Audiotbearbeitung sofort findet. Aufnahmen sind über Pulse Audio, Alsa und OSS möglich. Der Editor öffnet die Formate MP3, OGG, FLAC, WAV AIF, ULA, IRCAM und speichert als OGG, FLAC, WAV und MP3. Links zu Paketen für verschiedene Linux-Distributionen liefert die Projekt-Webseite.



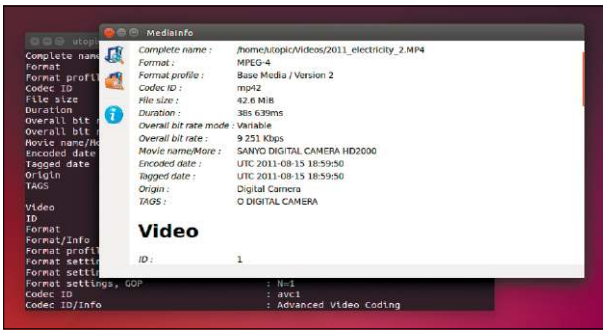
Viele kleine Fortschritte: In Libre Office gibt es nun eine richtige Farbverwaltung zum exakten Definieren eigener Farbwerte.

Libre Office 4.4.0

Büro-Suite mit vielen Detailverbesserungen

Webseite: www.libreoffice.org

Das Büropaket liefert sechs Monate nach Version 4.3 eine Aktualisierung mit neuem Fein-Tuning: So kann der Writer jetzt mit Master-Vorlagen umgehen. Es gibt eine Farbverwaltung mit Farbmixer, der auch HTML-Farbcodes beherrscht. Verbesserungen gibt es bei der Kompatibilität mit Microsofts OOXML-Format, und ein neuer Importfilter kann Dokumente von Pagemaker 6/7 lesen. Die Webseite von Libre Office liefert Pakete für zahlreiche Linux-Distributionen.



Wissen, was drin ist: Mediainfo identifiziert alle verwendeten Formate und Codecs in Audio- und Videodateien.

Mediainfo 0.7.72

Tags, Codecs, Formate von Audio- und Videodateien

Webseite: <http://mediaarea.net/de/Mediainfo>

Wer wissen muss, in welchem Format Streams in Mediendateien eingebettet sind, liegt mit Mediainfo richtig: Es zeigt auch exotische Container und Codecs sowie Bitraten und Tags. Mediainfo ist hilfreich, um Probleme beim Abspielen oder nach dem Encodieren zu identifizieren. Neben einer grafischen Version gibt es das Open-Source-Programm auch als Kommandozeilen-Tool. Installationsanleitungen für alle verbreiteten Distributionen liefert die Projekt-Webseite.



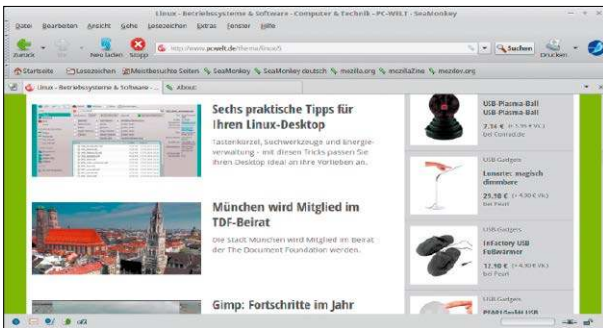
Player, Bibliothek und mehr: Myth TV kann auch TV-Programme abspielen und aufnehmen, wenn der PC einen DVB-Empfänger nutzt.

Myth TV 0.27.4

Medienzentrale mit Unterstützung für DVB-Empfänger

Webseite: www.mythtv.org

Myth TV macht einen Linux-PC zum fernsehtauglichen Player und kann mit DVB-Empfänger auch Kanäle von TV-Sendern abspielen. Ein Recorder nimmt Sendungen auf und entfernt Werbeflächen. Plug-ins erweitern den Umfang etwa um eine Musikbibliothek oder einen Browser. Das Programm ist nach dem Client-Server-Prinzip aufgebaut, damit auch schwächere PCs als Abspielgerät dienen können. Unter www.mythtv.org/wiki/Packages gibt es eine Liste fertiger Pakete.



Neuer Browser im alten Gewand: Seamonkey ist eine Alternative für Anwender, denen der aktuelle Firefox nicht mehr gefällt.

Seamonkey 2.32

Webbrowser mit Mozilla-Wurzeln

Webseite: www.seamonkey-project.org

Vor Firefox gab es die Mozilla Suite mit Browser, Mail, Newsreader, IRC-Client und HTML-Editor. Nach der Aufteilung in Einzelprogramme stellte Mozilla die Suite ein. Seitdem pflegt diese ein freies Entwicklerteam unter dem Namen „Seamonkey“ weiter. Der Browser zeigt sich im Gewand früherer Firefox-Versionen, hat aber die Rendering-Engine des aktuellen Firefox und ist mit dessen Add-ons kompatibel. Die Projektseite liefert Binaries für alle Linux-Distributionen.



Unterwegs mit Tux und Konqi: Super Tux Kart hat sich mit Open GL 3.1 hübsch gemacht und präsentiert überarbeitete Rennstrecken.

Super Tux Kart 0.8.2b

Kart-Rennen mit Open-Source-Maskottchen

Webseite: www.supertuxkart.de

Das Kultspiel hat eine neue Grafik-Engine bekommen: Super Tux Kart läuft mit der Grafikbibliothek Open GL 3.1 mit schöneren Texturen, detailliertem Shading und Schärfentiefe. Gleich geblieben ist das Spielprinzip, das sich an Nintendos Super Mario Kart orientiert. Es gibt einen Single- und Mehrspieler-Modus. Ein Online-Modus, um gegen andere Spieler im Internet anzutreten, ist in Arbeit. Ausführbare Binaries gibt es unter <http://sourceforge.net/projects/supertuxkart>.

Das beste CMS finden

Wer Websites komfortabel erstellen und befüllen möchte, benötigt ein Content-Management-System. Wir stellen die vier beliebtesten CMS und ihre jeweiligen Vorzüge vor.

Von Thorsten Eggeling

Einen eigenen Domain-Namen, Webserver mit PHP und Speicherplatz im Netz bieten einige Web-Hoster bereits für rund zwei Euro monatlich an. Damit sichern Sie sich nicht nur dauerhaft Ihre eigene individuelle E-Mail-Adresse, sondern Sie können auch beliebige Inhalte im Internet veröffentlichen. Eine private Homepage, die Webpräsenz eines Vereins oder einer Firma sowie eine Bildergalerie für Freunde und Bekannte sind schnell erstellt. Dabei kommt ein Content-Management-System (CMS) zum Einsatz, das sich meist ohne große technische Vorkenntnisse bedienen lässt. Lediglich für die Erstinstallation ist etwas Linux-Wissen erforderlich. Wer die Webseiten nach eigenen Vorstellungen gestalten möchte, benötigt außerdem HTML- und CSS-Kenntnisse. Es gibt für die verbreiteten Systeme jedoch zahlreiche kostenlose Downloads, über die sich die Oberfläche verändern lässt, so dass sich auch hier der Aufwand in Grenzen hält.

Dieser Artikel stellt die wichtigsten kostenlosen Content-Management-Systeme vor, die sich für praktisch jeden Einsatzzweck eignen. Wir erläutern die Voraussetzungen, zeigen Ihnen die nötigen Schritte für die Installation und gehen auf die Stärken und Schwächen jedes CMS ein.

Wordpress: Das beliebte Blog-CMS

Wordpress wird hauptsächlich als Weblog eingesetzt. Standardmäßig erscheinen Auszüge der zehn letzten Beiträge auf der Startseite, weitere sind



über den Link „Ältere Beiträge“ oder chronologisch über „Archiv“ abrufbar. Ein Klick auf die Überschrift oder das Beitragsbild führt zur Volltextanzeige. Die letzten Artikelkommentare können auf der Startseite erscheinen oder nur unter den einzelnen Beiträgen. Über Plug-ins lässt sich der Funktionsumfang fast beliebig erweitern. Themes zur Gestaltung der Oberfläche sind ebenfalls schnell installiert. Darüber ist es auch möglich, Wordpress den Blog-Charakter zu nehmen und Websites im Magazinstil zu erstellen.

Installation: Laden Sie sich über <http://de.wordpress.org> das ZIP-Archiv der aktuellen Wordpress-Version herunter. Die Datei enthält bereits die deutschen Sprachdateien. Entpacken Sie das ZIP-Archiv, und übertragen Sie den Inhalt auf Ihren Webserver. Erstellen Sie eine neue Datenbank, beispielsweise mit dem Namen „wordpress“ (siehe Kästen „Installation: CMS beim Web-Hoster einrichten“ und „Testinstallation: CMS vorab ausprobieren“). Rufen Sie Ihre Internetadresse im Browser auf. Es begrüßt Sie der Word-

press-Installationsassistent. Klicken Sie auf „Los geht's!“, tragen Sie die Verbindungsdaten für die My-SQL-Datenbank ein, klicken Sie auf „Senden“ und danach auf „Installation ausführen“. Anschließend erscheint eine Seite für die Erstkonfiguration. Hier tragen Sie den Seitentitel ein und legen Benutzername, Passwort sowie die E-Mail-Adresse fest. Klicken Sie auf „Wordpress installieren“. Über die Schaltfläche „Anmelden“ loggen Sie sich danach bei Wordpress ein. Es er-

Steckbrief Wordpress 4.1

Einsatzgebiet:

Blogs, Online-Magazine, private Homepages, kleinere Websites für Firmen oder Organisationen

Voraussetzungen:

ab PHP 5.2.4, ab My SQL 5.0

Empfohlen:

mod_rewrite Apache-Modul

Download: <http://de.wordpress.org/>

Dokumentation:

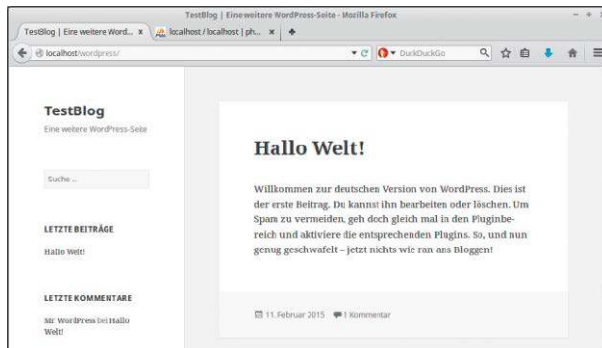
<https://codex.wordpress.org>

scheint das Dashboard mit einem Menü auf der linken Seite, über das Sie neue Beiträge erstellen oder Wordpress konfigurieren.

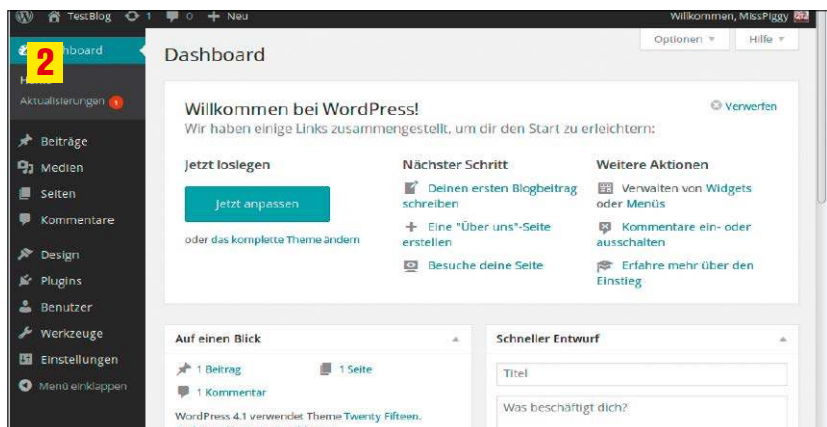
Administration: Über „Einstellungen → Allgemein“ ändern Sie bei Bedarf beispielsweise den Seitentitel des Blogs und den Untertitel sowie die E-Mail-Adresse für administrative Nachrichten. Eine wichtige Option finden Sie unter „Einstellungen → Permalinks“. Hier legen Sie fest, wie die URLs Ihres Wordpress-Blogs aussehen sollen. Voreingestellt ist „/?p=123“, was weder suchmaschinen- noch leserfreundlich ist. Besser ist es, hinter „Benutzerdefinierte Struktur“ etwa `!/%category%/%postname%-%post_id` einzutragen. Das ergibt dann die URL „`http://meine-domain.de/allgemein/beispielseite-123`“. Eine einmal festgelegte URL-Struktur sollten Sie danach nicht mehr ändern. Sonst führen die Suchmaschinen-Links ins Leere, was das Ranking verschlechtert.

Wordpress aktualisiert sich automatisch, wenn eine neue Version verfügbar ist. Plug-in-Updates zeigt es unter „Aktualisierungen“ an. Updates sollten Sie immer zeitnah durchführen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

Erweiterungen: Nach einem Klick auf „Plug-ins“ sehen Sie eine Liste mit den installierten Erweiterungen. Standardmäßig sind das der Spamfilter Akismet und das Beispiel-Plug-in Hello Dolly. Wenn Sie die Kommentarfunktion nutzen, sollten Sie Akismet auf jeden Fall aktivieren. Sie benötigen dafür einen API-Schlüssel, den Sie nach einer Registrierung kostenlos über [http://](http://akismet.com/wordpress)



Das beliebteste CMS für Blogs: Wordpress ist weit verbreitet, bietet aber standardmäßig nur wenige Funktionen. Was fehlt, lässt sich über Plug-ins nachrüsten.



Wordpress verwalten: Mit seinem sehr übersichtlichen Dashboard bietet Wordpress einen schnellen Zugriff auf alle Einstellungen.

`akismet.com/wordpress` erhalten. Über „Plugins → Installieren“ fügen Sie neue Plug-ins hinzu und erweitern damit die Wordpress-Funktionen. Empfehlenswert sind Nextgen Gallery für Bildergalerien, Wordpress SEO by Yoast für die Suchmaschinenoptimierung und Enable Media Replace, über das Sie Bilddateien und andere Uploads einfach durch neue Versionen ersetzen können, ohne Dateinamen und URL zu verändern. Sie finden und installieren alle Plug-ins schnell über

die Suchfunktion. Für neue Themes gehen Sie auf „Design → Themes“ und klicken auf „Installieren“. Ähnlich wie bei den Plug-ins hilft auch hier „Populär“ oder „Vorgestellt“ bei der Auswahl. Per Klick auf das Theme-Bild rufen Sie eine Vorschau für einen ersten Eindruck auf.

Inhalte veröffentlichen: In Wordpress gibt es zwei Artikeltypen. Über „Beiträge → Erstellen“ legen Sie Blog-Beiträge an, während sich „Seiten → Erstellen“ sich für das Impressum oder

CMS-Alternativen für spezielle Aufgaben

Grundsätzlich lassen sich mit jedem CMS Websites für jeden Geschmack erstellen. Für besondere Aufgaben ersparen spezialisierte Systeme jedoch viel Arbeit.

Coppermine: Die Urlaubsfotos sollen schnell ins Netz? Mit Coppermine (<http://coppermine-gallery.net>) ist das umstandslos erledigt.

Dokuwiki: Diese Wiki-Software (www.dokuwiki.org) lässt sich einfach installieren, verwalten und nutzen. Sie eignet sich für Online-Dokumentationen und das Intranet.

Magento: Online Geld verdienen ist möglich. Dafür benötigen Sie nur eine Shop-Software wie Magento (<http://magento.com>).

Mediawiki: Wikipedia kennt jeder. Die Software dahinter heißt Mediawiki (www.mediawiki.org) und ist Open Source. Dieses CMS eignet sich für Online-Nachschlagwerke jeder Art und für ein Firmen-Intranet.

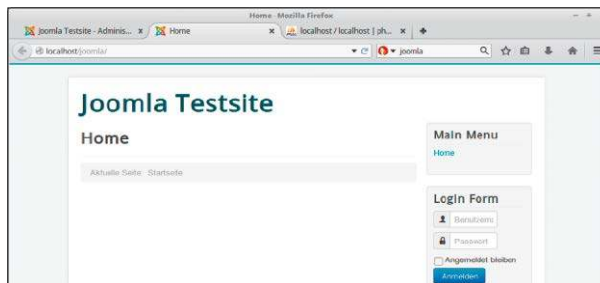
PHP BB: Wer eine Plattform zum Gedankenaustausch mit anderen Benutzern aufbauen will, benötigt eine Forums-Software. PHP BB (www.phpbb.com) ist schnell installiert und weit verbreitet.

die Datenschutzerklärung eignet. Für Seiten wird automatisch ein Menüeintrag erzeugt. Der Wysiwyg-Editor ist leicht zu bedienen. Bilder lassen sich über „Dateien hinzufügen“ in den Beitrag einbauen und links und rechts im Text anordnen.

Stärken und Schwächen: Die Wordpress-Installation ist unkompliziert, das CMS sehr übersichtlich. Dank seiner großen Verbreitung gibt es eine besonders aktive Community. Dass Zusatzfunktionen über Plug-ins von Fremdbietern realisiert werden, hat aber auch Nachteile: Es besteht immer die Gefahr, dass die Entwicklung eingestellt wird und ein Plug-in nicht mehr mit der aktuellen Wordpress-Version zusammenarbeitet. Sie müssen sich dann auf die Suche nach einer Alternative machen und vorhandene Inhalte unter Umständen mühsam anpassen. Manchmal behindern sich Plug-ins auch gegenseitig. Sie sollten vor der Installation immer die Beschreibungen und Bewertungen anderer Benutzer lesen.

Joomla: Auch für komplexe Sites

Joomla eignet sich sehr gut für komplexe Websites. Es lassen sich mehrere Menüstrukturen und Kategorien anlegen, nach denen man die eigentliche Homepage filtern kann. Des Weiteren ermöglicht das CMS eine komplexe Rechteverteilung, so dass Anwender immer die Möglichkeit haben, Zugriffsrechte präzise und individuell zu



Einfache Joomla-Seite: Nach der Installation zeigt Joomla eine schlichte Startseite. Ansehnliche Sites realisieren Sie über Erweiterungen und Templates.

verteilen. Das ist besonders für Firmen wichtig, die mehrere Nutzer an der Homepage und der Content-Verwaltung arbeiten lassen.

Installation: Laden Sie sich das Installationspaket von www.joomla.org herunter, entpacken Sie die ZIP-Datei und übertragen Sie den Inhalt auf Ihren Webserver. Rufen Sie Ihre Internetadresse im Browser auf. Füllen Sie unter „Hauptkonfiguration“ die erforderlichen Felder aus. Klicken Sie dann auf „Weiter“, und tragen Sie die Verbindungsdaten für die My-SQL-Datenbank und einen Namen für die Joomla-Datenbank ein. Die Datenbank müssen Sie vorher nicht erstellen – das erledigt Joomla automatisch. Folgen Sie den weiteren Anweisungen des Installationsassistenten, und klicken Sie zum Abschluss auf „Installieren“, danach auf „Extra Schritt: Sprachen installieren“. Wählen Sie „German“ und „Weiter“. Aktivieren Sie dann die Sprachoption „German“ unter „Standard-Sprache: Administration“ und „Standard-Sprache: Web-

site“. Zuletzt klicken Sie auf „Installationsverzeichnis löschen“ und dann auf „Administrator“. Melden Sie sich mit dem konfigurierten Namen und Passwort für das administrative Konto an. Per Klick auf den Site-Namen rechts oben öffnen Sie die Website in einem neuen Browser-Tab. Nach der Anmeldung erreichen Sie die Administrationsoberfläche, in dem Sie */administrator* an die URL anhängen.

Administration: Die Oberfläche zeigt das „Kontrollzentrum“ mit Hinweisen zu anstehenden Updates, letzten Artikeln und eine Navigation auf der linken Seite. Per Klick auf „Konfiguration“ gelangen Sie zu den Basiseinstellungen für Ihre Website. Standardmäßig sind bereits suchmaschinenfreundliche URLs aktiviert (!<http://MeineDomain/index.php/2-kategorie/1-beitragsname>). Wenn Sie „URL-Rewrite nutzen“ aktivieren, fällt „index.php“ weg. Zusätzlich müssen Sie die Datei „htaccess.txt“ im Hauptverzeichnis in „htaccess“ umbenennen. Für diese Funktion ist das

Installation CMS beim Web-Hoster einrichten

Bei einigen Web-Hostern sind CMS wie Wordpress oder Joomla bereits im Paket enthalten und lassen sich mit wenigen Klicks installieren. Updates werden dann meist automatisch durchgeführt.

Wenn Sie das CMS Ihrer Wahl selbst installieren müssen oder wollen, erfolgt der Dateitransfer auf den Server entweder über einen Browser-basierten Dateimanager oder per SFTP/FTP. Verwenden Sie dafür Filezilla oder stellen Sie die Verbindung über einen Dateimanager wie Nauti-

lus („Datei → Mit Server verbinden“) her. Regelmäßige Updates und eine Kontrolle der Logdateien sind dann jedoch Pflicht. Sonst wird Ihr Server schnell zur Spam-Schleuder.

Bei preisgünstigen Angeboten steht Ihnen meist nur eine Datenbank zur Verfügung. In diesem Fall geben Sie beim Setup eines CMS die Verbindungsdaten für diese Datenbank an und ein Tabellenpräfix an, damit es nicht zu Namenskonflikten kommt. Meist ist das Präfix schon vorgegeben, bei Wordpress beispielsweise „wp_“.

Steckbrief Joomla 3.3.6

Einsatzgebiet: private Websites, größere Internetauftritte von Firmen oder Organisationen, Webapplikationen

Voraussetzungen: PHP ab 5.3.10, My SQL ab 5.1 oder Microsoft SQL Server ab 10.50.1600.1 oder PostgreSQL ab 8.3.18, Apache, Nginx oder Microsoft IIS.

Empfohlen: mod_rewrite Apache-Modul

Download: www.joomla.org

Dokumentation: <https://docs.joomla.org>

Apache-Modul `mod_rewrite` zuständig, das aber bei den meisten Web-Hostern aktiviert sein sollte.

Joomla bietet in der „Konfiguration“ unter „System“ und „Komponenten“ viele Einstellungen.

Unter „Beiträge“ beispielsweise können Sie bestimmen, ob Informationen wie „Autor“ und „Erstellungsdatum“ in Artikeln erscheinen sollen oder nicht. In fast allen Bereichen lassen sich außerdem die Benutzerrechte detailliert festlegen.

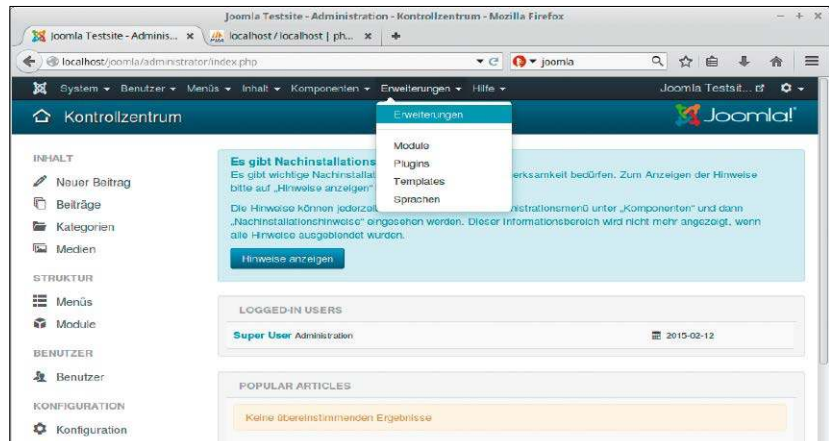
Sie können beispielsweise bestimmen, dass Benutzer der Gruppe „Author“ nicht nur eigene, sondern auch fremde Beiträge ändern dürfen.

Erweiterungen: Über „Erweiterungen → Erweiterungen“ im Hauptmenü können Sie Plug-ins installieren. Beim ersten Aufruf klicken Sie auf „Aus Webkatalog installieren Tab hinzufügen“. Sie können dann online nach Erweiterungen suchen und diese auch gleich installieren. Neue Templates müssen Sie dagegen selbst im Internet suchen, herunterladen und über „Paket hochladen“ installieren. Die meisten Templates erfordern eine zusätzliche Konfiguration, etwa um die Position der unterschiedlichen Blöcke auf der Webseite festzulegen.

Inhalte veröffentlichen: Der standardmäßige Wysiwyg-Editor bietet nur wenige Funktionen und erlaubt beispielsweise nicht, Bilder von Text umflossen zu positionieren und Abstände zum Text festzulegen.

Für mehr Komfort installieren Sie die Erweiterung JCE und aktivieren über „System → Konfiguration“ hinter „Editor“ den Eintrag „Editor JCE“. Über „Inhalt → Beiträge → Neuer Beitrag“ erstellen Sie neue Artikel. Klicken Sie unter „Haupteintrag auf“ die Schaltfläche „Ja“, damit der Beitrag auf der Startseite erscheint.

Stärken und Schwächen: Einmal konfiguriert ist Joomla auch für unerfahrene Benutzer leicht zu bedienen. Die vielen Einstellungen machen das CMS jedoch unübersichtlich; individuelle Anpassungen erfordern meist ein genaues Studium der Dokumentation.



Kontrollzentrum: Das Joomla-Back-End zeigt sich erst einmal aufgeräumt. Die Konfiguration ist jedoch verschachtelt und erschwert Einsteigern die Orientierung.

Drupal: Flexibel und übersichtlich

Drupal bietet dank vieler Erweiterungen umfangreiche Möglichkeiten und eignet sich sowohl für kleine private Websites als auch für umfangreiche Firmenauftritte. Darüber hinaus liefert Drupal einige Funktionen, um die Website Community-orientiert zu gestalten: Es lassen sich Social-Publishing- und Community-Portale generieren, auf denen Nutzer eigene Beiträge verfassen können.

Drupal ist trotz seiner Komplexität nach kurzer Einweisung auch von technisch weniger versierten Personen leicht zu nutzen. Dabei hilft auch, dass sich Artikel nach Anmeldung über die „Bearbeiten“-Schaltfläche direkt vom Front-End aus bearbeiten lassen.

Installation: Laden Sie das Installationspaket für Drupal 7 über <http://goo.gl/Qp8NEI> herunter, und entpacken Sie den Inhalt auf Ihren Webserver. Dieses Paket ermöglicht die Installation in mehreren Sprachen. Erstellen Sie eine Datenbank für Drupal. Rufen Sie dann Ihre Website im Browser auf. Wählen Sie die Option „Localized Drupal“, ferner „Save and continue“. Dann wählen Sie „German (Deutsch)“ und wieder „Save and continue“. Folgen Sie den weiteren Anweisungen des Installationsassistenten. Zuletzt sehen Sie die Startseite der neuen Drupal-Installation mit einer Menüleiste für die Administration am oberen Rand.

Administration: Über „Konfiguration“ erreichen Sie die Einstellungen des Drupal-CMS. Bei einer frischen Standardinstallation sind die Menüpunkte noch sehr übersichtlich. Mit jeder installierten Erweiterung kommen aber neue hinzu. Über „Website-Informationen“ ändern Sie den Namen der Website oder die administrative E-Mail-Adresse.

Nach einem Klick auf „Leistung“ aktivieren Sie „Seiten für anonyme Benutzer cachen“ sowie „CSS-Dateien aggregieren und komprimieren“ und „JavaScript-Dateien aggregieren“. Das beschleunigt den Seitenaufbau erheblich. Über „Benutzer“ legen Sie weitere Mitarbeiter an. Die Rechte für einzelne Aufgaben lassen sich detailliert festlegen.

Erweiterungen: Die Installation von Erweiterungen, bei Drupal „Module“

Steckbrief Drupal 7.3.4

Einsatzgebiet: Blogs, Websites und Webapplikationen, Community-orientierte Websites

Voraussetzungen: ab PHP 5.2.5, ab PHP 5.4 ist empfohlen, ab My SQL 5.0.15 Postgre SQL 8.3 oder Sqlite 3.3.7, Apache, Nginx, oder Microsoft IIS

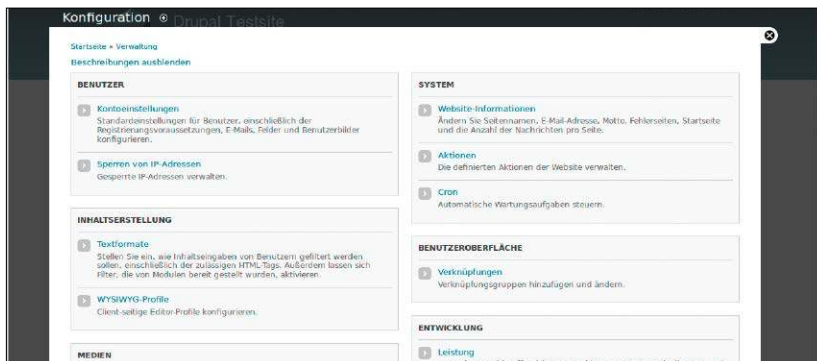
Download: <http://goo.gl/Qp8NEI>

Dokumentation:

www.drupal.org/documentation



Drupal-Startseite: Bei Drupal fehlt die strikte Trennung von Front-End und Back-End. Beiträge lassen sich über ein kleines Menü bearbeiten, und das Admin-Menü ist immer im Blick.



Drupal konfigurieren: Alle wichtigen Einstellungen erreichen Sie über die Menüleiste am oberen Rand. Nach der Neuinstallation ist die Konfiguration noch sehr übersichtlich.

genannt, erfolgt manuell. Sie laden das gewünschte Modul über www.drupal.org/download herunter und entpacken die Datei in das Verzeichnis „sites/all/modules“. Alternativ laden Sie die Datei über „Module“ und „Neues Modul installieren“ hoch. Anschließend gehen Sie in der Menüleiste auf „Module“ und aktivieren die neuen Module. Wichtige Module sind Pathauto (suchmaschinenfreundliche URLs), Views, (dynamische Aufbereitung von Inhalten, erfordert ctools) und IMCE (Bildverwaltung). Empfehlenswert ist außerdem das Modul Wysiwyg (Wysiwyg-Editor) und dazu IMCE Wysiwyg API bridge (Bilder über Editor einfügen).

Neue Themes installieren Sie ähnlich wie Module über „Design“ und „Neues Theme installieren“ in das Verzeichnis „sites/all/themes“. Themes finden Sie ebenfalls unter www.drupal.org/downloads.

Inhalte veröffentlichen: Gehen Sie in der Menüleiste auf „Inhalt“, und klicken Sie auf „Inhalt hinzufügen“. Dann verwenden Sie etwa für Blogbeiträge die Option „Artikel“; „Einfache Seite“ eignet sich für ein Impressum oder eine „Über-mich“-Seite. Bei Bedarf können Sie für jeden Inhalts-Typ unter „Menüeinstellungen“ ein Häkchen vor „Menüpunkt erstellen“ setzen. Unter dem Editorfenster wählen Sie hinter „Textformat“ am besten „Full HTML“, damit alle HTML-Tags erhalten bleiben.

Stärken und Schwächen: Nach einer Standardinstallation ist Drupal relativ einfach zu nutzen und zu administrieren. Für eine ansprechende Website sind jedoch etliche weitere Module erforderlich, die ohne Anpassungen oft nicht auf Anhieb funktionieren. Wer Drupal effektiv nutzen möchte, kommt um ein Studium der Dokumentation nicht herum.

Typo3: Komplex, aber sehr flexibel

Typo3 ist eine komplexe CMS-Lösung, die sich für Einsteiger kaum eignet. Das CMS lohnt sich nur für Nutzer, die bereit sind, sich mit den Feinheiten intensiv auseinanderzusetzen. Um Designs und Templates zu erstellen, sind gute Kenntnisse der Programmiersprache TypoScript erforderlich.

Auf der anderen Seite bietet Typo3 aber viele Funktionen, um Websites sehr ansprechend und individuell zu gestalten.

Installation: Auf der Typo3-Downloadseite werden derzeit die Versionen 7.0.2 und 6.2.9 LTS angeboten. Viele Erweiterungen und vor allem die Beispieldpakete („vorkonfigurierte Distribution“) waren bei Redaktionsschluss jedoch noch nicht für 7.0.2 verfügbar. Installieren Sie besser die Version 6.2.9 LTS, die noch bis März 2017 gepflegt wird. Entpacken Sie das heruntergeladene Paket auf Ihren Webserver, und erstellen Sie im Hauptverzeichnis die Datei „FIRST_INSTALL“. Rufen Sie die Website im Browser auf. Sie erhalten die Fehlermeldung „/typo3_src should be a link, but it does not exist“, die Sie ignorieren können.

Mehr Infos dazu finden Sie in der Datei „Install.md“. Klicken Sie auf „I know what I'm doing, continue!“, und folgen Sie den Anweisungen des Installationsassistenten. Zum Abschluss klicken Sie auf „Open the Backend“ und loggen sich bei Typo3 ein. Sie sehen die Seite „Get preconfigured distribution“. Installieren Sie „The official Introduction Package“. Damit füllen Sie die

Steckbrief Typo3 6.2.9 LTS

Einsatzgebiet: Umfangreiche Websites für Firmen, Organisationen und Vereine

Voraussetzungen: PHP 5.3.7–5.5.x, My SQL 5.1.x–5.6.x, Apache (empfohlen), Microsoft IIS, Nginx

Download: <http://get.typo3.org>

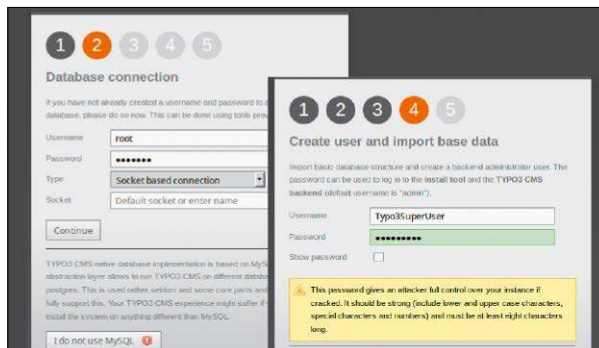
Dokumentation: <http://typo3.org/documentation>

Datenbank mit Beispieldaten, die bei den ersten Schritten helfen.

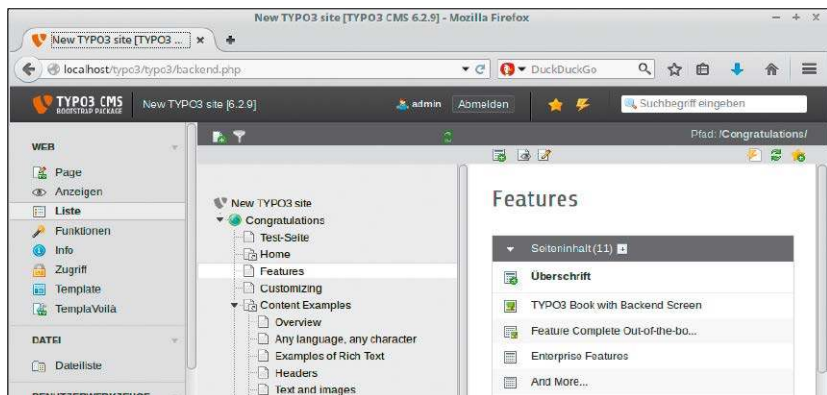
Administration: Wenn Sie eine deutschsprachige Oberfläche wünschen, gehen Sie in der Navigation auf „Admin Tools → Language“. Wählen Sie „German“ und „Update from repository“. Danach gehen Sie auf „User Tools → User Settings“, stellen hinter „Language“ den Wert „German“ ein und klicken auf das „Speichern“-Icon. Eine weitere Konfiguration ist für Typo3 in der Regel nicht nötig.

Erweiterungen: Gehen Sie auf „Adminwerkzeuge → Erweiterungsmanager → Erweiterungen hinzufügen“. Über die Suchfunktion finden Sie die gewünschte Erweiterung. Nach einem Klick auf den Namen erhalten Sie meist eine Liste mit mehreren Versionen. Installieren Sie die zu Ihrer Typo3-Version passende per Klick auf das Icon in der Spalte „Aktionen“. Alternativ verwenden Sie die das Repository unter <http://typo3.org/extensions/repository>.

Inhalte veröffentlichen: Wenn Sie „The official Introduction Package“ installiert haben, sehen Sie nach einem Klick auf „Page“ die Beispielseiten. Über das Icon „Neue Seite anlegen“ erstellen Sie eine Seite, die dann aber noch keinen Inhalt hat. Um das zu ändern, gehen Sie auf „Web → Liste“ und klicken auf das Icon „Neuen Datensatz erstellen“. Wählen Sie „Neues Inhalts-



Typo3 installieren: Der Installationsassistent fragt in fünf Schritten die nötigen Daten ab und weist darauf hin, dass ein sicheres Admin-Passwort nötig ist.



Typo3 verwalten: Das Typo3-Backend wirkt zwar aufgeräumt, jedoch sind zum Erstellen von Inhalten mehrere und für Einsteiger wenig intuitive Schritte erforderlich.

element erstellen → Seiteninhalt“, wobei Sie unter „Typ“ beispielsweise „Text und Bilder“ angeben. Sie sehen dann einen Editor, in den Sie den Text eintippen. Eine Seite kann mehrere, auch unterschiedliche Datensätze enthalten, die als Abschnitte erscheinen.

Stärken und Schwächen: Eine Website lässt sich mit Typo3 nicht schnell

nebenher erstellen. Sie benötigen fundierte Kenntnisse über das Template-System und müssen sich mit Typoscript befassen. Wenn weniger versierte Personen Seiten erstellen und bearbeiten sollen, ist eine Schulung unerlässlich. Dafür erhalten Sie aber ein flexibles CMS, das genügend Leistung für sehr umfangreiche Webauftritte bietet.

Testinstallation CMS vorab ausprobieren

Wenn Sie sich vorab einen Eindruck von einem CMS verschaffen wollen, können Sie es auch auf einem Linux-PC installieren. Unter Linux Mint oder Ubuntu beispielsweise installieren Sie dazu in einem Terminal-Fenster die nötigen Pakete über die folgenden zwei Zeilen:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install apache2 apache2-doc php5 php5-mysql
mysql-server mysql-client phpmyadmin php5-gd
```

Das Dokument-Verzeichnis des Webserver liegt bei Mint/Ubuntu unter „/var/www/html“. Kopieren Sie die Installationsdateien in ein Unterverzeichnis wie etwa „/var/www/html/wordpress“. Setzen Sie dann mit

```
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/wordpress
```

die Zugriffsrechte für den Webserver. Die Website rufen Sie dann

im Browser über „http://localhost/wordpress“ auf. Eine neue Datenbank erstellen Sie, indem Sie im Browser „http://localhost/phpmyadmin“ aufrufen und sich mit dem von Ihnen bei der Installation konfigurierten Passwort anmelden. Unter „Neue Datenbank anlegen“ tippen Sie die Bezeichnung ein, wählen den Eintrag „utf8_unicode_ci“ und klicken auf „Anlegen“.

Einige CMS verwenden eine „.htaccess“-Datei für die Apache-Konfiguration.

Damit das funktioniert, bauen Sie die folgenden drei Zeilen

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

```
AllowOverride All
```

```
</Directory>
```

in die Datei „/etc/apache2/sites-available/000-default.conf“ vor „</VirtualHost>“ ein.

Wordpress unter Beschuss

Eines der beliebtesten PHP-Projekte ist Wordpress. Die enorme Popularität macht Wordpress und besonders seine Plug-ins zu lohnenden Angriffszielen. Wer Wordpress betreibt, sollte es regelmäßig auf Lücken prüfen.

Von David Wolski

Wordpress hat sich für Blogs und Online-Portfolios und sogar als kompaktes Content-Management-System für kleinere Sites bewährt. Die Marktforscher von W3Techs gehen nach Hochrechnungen ihrer monatlichen Auswertung der zehn Millionen Top-Sites davon aus, dass Wordpress einen Marktanteil von 23 Prozent unter den Content-Systemen hat (Stand: März 2015). Die Popularität von Wordpress gegenüber anderen PHP-Projekten erklärt sich leicht: Wordpress ist Open Source und läuft ohne besondere Voraussetzungen auf einem typischen Linux-Server mit Apache My SQL und PHP. Wordpress wirbt mit einer Fünf-Minuten-Installation, sein PHP-Code ist vergleichsweise klar strukturiert und seit den Anfangszeiten der Software gut dokumentiert. Die Tatsache, dass es relativ einfach zu nutzen ist, hat aber auch einen Nachteil: Den Benutzern von Wordpress fehlt es oft am Sicherheitsbewusstsein.

Einfallstor: Plug-ins und Themes

Wordpress wird von seinen Entwicklern oft aktualisiert, die zeitnah auf Sicherheitslücken und Bugs reagieren. 2015 gab es bereits ein Update auf die Version 4.1.1 mit Fehlerbehebungen. Gravierende Sicherheitslücken treten in Wordpress seltener auf, zuletzt gab es im November 2014 mit Version 4.0.1 ein kritisches Update. In der Verwaltungsoberfläche informiert stets ein Hinweis über neue Versionen, die sich auf Standardinstallationen sogar über eine automatische Update-Funktion



einspielen lassen. Soweit ist Wordpress hier vorbildlich. Wer außerhalb der Verwaltungskonsole von Wordpress über wichtige Aktualisierungen informiert werden will, kann dazu übrigens den Feed <https://wordpress.org/news/feed> abonnieren.

Die aktive Community macht das Projekt zum Selbstläufer, denn es gibt Themes und ein Plug-in-System, das Wordpress mit wenig Aufwand aus einem Fundus von rund 20 000 Plug-ins erweitern kann. Genau diese Flexibilität, die Wordpress mit Themes und Plug-ins von Fremdanbietern gewinnt, schlägt aber immer wieder Sicherheitslücken in Wordpress-Installationen. Ein Check aller Erweiterungen und sogar Themes auf der eigenen Wordpress-Site ist deshalb Pflicht.

Übersicht: Datenbank der Sicherheitslücken

Bei den Plug-ins und fremden Themes gibt es zügige Updates nicht immer,

und die Auto-Update-Funktion von Wordpress kümmert sich nicht um Erweiterungen. Eine schlecht gewartete Kollektion von fremden PHP-Code ist neben groben Konfigurationsfehlern die Hauptursache für Einbrüche in Wordpress. Das letzte prominente Beispiel in der Reihe angreifbarer Plug-ins war Ende Februar 2015 die Erweiterung „WP-Slimstat“, welche Besucherzahlen für Statistiken auswertet. Eine mangelhafte Chiffrierung der gesammelten Benutzerdaten beim Schreiben in die Wordpress-Datenbank machte das Plug-in anfällig für SQL-Injections und gefährdete die gesamte Wordpress-Installation.

Eine Überprüfung, ob eine der aktiven Erweiterungen bekannte Sicherheitslücken hat, gestaltete sich bisher schwierig, da es keine zentrale Stelle gab, die Lücken systematisch sammelt. Der Sicherheitsspezialist Ryan Dewhurst startete deshalb vor einigen Monaten die Online-Datenbank <https://>

wpvulndb.com. Es handelt sich dabei um ein laufend aktualisiertes Nachschlagewerk zu Sicherheitslücken in Wordpress selbst, in Plug-ins und Themes. Mittlerweile ist diese englischsprachige Datenbank das ergiebigste Werkzeug, um die verwendeten Plug-ins auf bekannte Anfälligkeiten zu prüfen: Geben Sie dazu im Suchfeld rechts oben den Namen des Plug-ins oder Themes ein. Die Resultate liefern, falls vorhanden, eine chronologische Liste der bekannten Lücken. Ein Klick auf einen Eintrag bietet Details wie die verwendbare Version, die Versionsnummer, die das Problem behebt, sowie Links zu Artikeln mit Erläuterungen zur Sicherheitslücke.

Datenbanken dieser Art sind aber ein zweischneidiges Schwert: Einerseits ist <https://wpvulndb.com> eine legitime Hilfe für Wordpress-Betreiber, Sicherheitslücken zu finden oder Hintergründe in Erfahrung zu bringen. Andererseits finden hier auch Angreifer ohne großen Aufwand viele verwertbare Informationen zu Lücken auf schlecht gewarteten Wordpress-Sites. Wie auch immer man den Nutzen dieser Datenbank sieht: Es muss jedem klar sein, dass solche Datenbanken die Pflicht forcieren, möglichst zeitnah auf Lücken zu reagieren.

Per Script: Automatischer Check

Vom Betreiber der Datenbank gibt es seit längerem auch das Script Wpscan, das einen Wordpress-Server systematisch von Clients aus auf Sicherheitslücken abklopft. Das Script ist in Ruby geschrieben und benötigt einige zusätzliche Ruby-Module, die es aber auf den meisten Linux-Distributionen in deren Paketquellen gibt. Die Einrichtung ist zwar anspruchsvoller als eine manuelle Suche in der Vulnerability Database, erlaubt aber einen automatischen Check nach übersehenen Sicherheitslücken. Um Wpscan (<http://wpscan.org>) in Ubuntu 14.04/14.10/15.04 auszuführen, installieren Sie in einem Terminal-Fenster erst mit

```
sudo apt-get install git zlib1g-dev libcurl4-gnutls-dev libxml2
```



Zweischneidiges Schwert: Eine gut gepflegte Datenbank zu Lücken von Wordpress, Themes und Plug-ins hilft nicht nur Wordpress-Betreibern, sondern auch den Angreifern.

```
libxml2-dev libxslt1-dev ruby-dev build-essential
```

die benötigten Pakete und laden dann das Ruby-Script direkt von Github über den Befehl

```
git clone https://github.com/wpscanteam/wpscan.git
```

herunter. Gehen Sie dann mit

```
cd wpscan
```

in das neu angelegte Verzeichnis „wpscan“, wo Sie mit

```
sudo gem install bundler && bundle install --without test
```

die weiteren Ruby-Module nachinstallieren. Anschließend ist Wpscan einsatzbereit.

Anderer Linux-Systeme: Aufgrund abweichender Paketnamen weicht der Einrichtungsweg auf verschiedenen Distributionen ab. Die Dokumentation unter <https://github.com/wpscanteam/wpscan/blob/master/README.md> liefert aber auch Installationsanleitungen für Debian, Fedora und Arch.

Ist eine Installation nicht möglich, dann hilft das Live-System Kali Linux 1.1.0 weiter (Download unter <https://www.kali.org>, 3 GB), wo Wpscan bereits vorinstalliert ist.

Bevor Wpscan einen aussagekräftigen Scan durchführen kann, müssen Sie dessen Datenbank mit

```
./wpscan.rb --update
```

aktualisieren und dies auch später gelegentlich wiederholen. Einen umfassenden Scan von Wordpress, Plug-ins und Themes auf der Adresse „[Domain]“ startet dann dieser Befehl:

```
./wpscan.rb --url http://[Domain] --random-agent --enumerate
```

Nur die Plug-ins überprüft dieses Kommando:

```
./wpscan.rb --url http://[Domain] --random-agent --enumerate p
```

Der Scan kann einige Minuten dauern. Die Ergebnisse werden hübsch aufbereitet mit Links zu Problembeschreibungen im Terminal-Fenster angezeigt.



Eine noch schärfere Klinge: Wpscan findet erstaunlich zuverlässig auch auf vielen zunächst sicher geglaubten Wordpress-Installationen potenzielle Probleme.

sorgfältige Portscans: Sie erhalten zu jedem Rechner Host-Namen, IP-Adresse, MAC-Adresse und die Liste aller offenen Ports. Ist der Vorgang für den gesamten lokalen Adressraum zu langwierig, lässt sich auch ein einzelner PC befragen (`nmap 192.168.0.10` oder auch `nmap raspberry`).

Freigaben im Terminal: Freigaben per Kommandozeile kommen nicht nur bei der Server-Administration zum Einsatz: Es gibt auch grafische Oberflächen, deren Dateimanager keine Freigaben beherrschen. Hier hilft `net usershare`:

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

In diesem Fall wird „/home/sepp“ als „sepp“ für den gleichnamigen User im Netzwerk freigegeben. Das Konto „sepp“ muss existieren (`sudo adduser sepp`), muss ein Samba-Kennwort besitzen (`sudo smbpasswd -a sepp`) und der Gruppe der Samba-User angehören (`sudo usermod -aG sambashare sepp`).

Öffentliche IP mit inxi: Das von Google gesponserte `inxi` ist unter Debian/Ubuntu mit `apt-get install inxi` schnell installiert. Das schnelle und präzise Infoprogramm zur Hardware liefert auch wesentliche Netzwerkinfos. Im Unterschied zu den bisher genannten Tools zeigt es neben der lokalen IP-Adresse auch die täglich wechselnde öffentliche IP.

Das können zwar auch einige Webdienste, aber diese Alternativen (`curl checkip.dyndns.org`) können tempomäßig oder darstellungstechnisch nicht mithalten. Die Abfrage

```
inxi -i
```

liefert nur die Netzwerkinfos, umfassend ist `inxi` mit dem Verbose-Level `-v7` (`inxi -v7`).

rftkill, iwconfig und iwlist für WLAN-Adapter: Zum schnellen Aus- und Einschalten von WLAN, Bluetooth und weiterer Funknetze dient das Standard-Tool `rftkill`. `rftkill list` zeigt die erreichbaren Adapter, und anhand der Kennziffer lässt sich ein Funknetz dann etwa mit

```
rftkill block 0
```

abschalten. Der Parameter „unblock“

```
root@odroid:/etc
Mi Feb 04, 17:06 root on odroid MB free=985 CPU=0% [6527]
eth0 Link encap:Ethernet Hardware Adresse 36:e6:6a:0e:97:b1
      Inet Adresse:192.168.0.6 Bcast:192.168.0.255 Maske:255.255.255.0
      Inet6-Adresse: fe80::34e6:6aff:fe0e:97b1/64 Gültigkeitsbereich:Verbindung
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metrik:1
      RX-Pakete:2182914 Fehler:0 Verloren:0 Überläufe:0 Fenster:0
      TX-Pakete:5272940 Fehler:0 Verloren:0 Überläufe:0 Träger:0
      RX-Bytes:372065836 (372.0 MB) TX-Bytes:3573520264 (3.5 GB)
```

Basisinfos am aktuellen Rechner: ifconfig summiert nebenbei auch den kompletten Netzwerkdurchsatz vom und zum PC (seit dem letzten Systemstart).

```
Do Feb 05, 23:51 root on odroid MB free=178 CPU=0% [43]
nmap -sP 192.168.0.1-255 | grep report
Nmap scan report for Fritz.box (192.168.0.1)
Nmap scan report for NBSamsung.2c020ae7510e91e4.fritz.box (192.168.0.4)
Nmap scan report for NBSamsung.fritz.box (192.168.0.5)
Nmap scan report for Bolldo.fritz.box (192.168.0.8)
Nmap scan report for W8.fritz.box (192.168.0.11)
Nmap scan report for NBSamsung.fritz.box (192.168.0.12)
Nmap scan report for 192.168.0.55
Nmap scan report for HPE2526F.fritz.box (192.168.0.120)
```

Überblick mit nmap: Der Portscanner erledigt auch einfache Pings im gesamten Adressraum und löst dabei die Host-Namen auf.

wirft das Gerät wieder an. Die Basis-Konfiguration des WLAN-Adapters ist im Terminal normalerweise nur nötig, wenn Sie einen Server per SSH konfigurieren.

Folgende Kombination von Netzwerkkommandos kann das erledigen:

```
sudo iwlist scanning
sudo iwconfig wlan0 essid meinnetz
key s:passwort
sudo dhclient wlan0
```

`iwlist` zeigt die verfügbaren Funknetze (Netznamen als „ESSID“), und `iwconfig` verbindet zum gewünschten Netz: Nach „essid“ folgt der Netzname, nach „key“ das WLAN-Passwort. Wenn nicht der hexadezimale Schlüssel, sondern das Passwort übergeben wird, muss das mit „s:“ signalisiert werden. Zu guter Letzt bezieht der Rechner mit `dhclient` eine IP-Adresse vom Router. Alle genannten Tools gehören zum Linux-Standard. Unter Ubuntu-basierten Systemen ist diese Vorgehensweise aber häufig erfolglos. Hier empfiehlt sich auch bei späteren Headless-Servern die Grundkonfiguration am Desktop.

Downloads und Uploads mit wput, wget und curl: `wget` und `curl` sind oft standardmäßig installiert. Wo sie fehlen, sind `wget`, `curl` und `wput` mit den gleichnamigen Paketnamen schnell nachinstalliert. `Wget` beherrscht den rekursiven Download und kann somit eine komplette Website lokal speichern: `wget -r -l8 http://meineseite.de`

Dieser Befehl holt bis in die achte Verzeichnisebene (`-l8`) alle Dateien von der angegebenen Website. Einzel-Downloads sind natürlich mit `wget http://seite.de/Datei.txt` ebenfalls möglich.

`wput` eignet sich vor allem für den automatischen Upload auf FTP-Server: `wput * ftp://apfelboeck:geheim@meineseite.de/ordner/`

Auch `wput` arbeitet rekursiv: Der Stellvertreter „*“ berücksichtigt alle Daten des aktuellen Verzeichnisses einschließlich seiner Unterordner.

`Curl` kann Uploads und Downloads, allerdings nicht rekursiv. Es ist trotzdem eine wichtige Ergänzung, weil es auch exotische Netzprotokolle beherrscht.

Domain-Abfragen mit Host und Whois: Das standardmäßig installierte `host` gibt die IP-Adresse einer Web-Domain zurück (`host pcwelt.de`). Wer weitere Details erfragen will, sollte `whois` nachinstallieren. Das Tool liefert zur angegebenen Site mindestens ausführliche Angaben zum Host, oft aber viele weitere Infos zum Domain-Besitzer einschließlich Adresse und Telefon.

```
ha@NBSamsung: ~
ha@NBSamsung:~$ rftkill list
0: phy0: Wireless LAN
  Soft blocked: no
  Hard blocked: no
1: samsung-wlan: Wireless LAN
  Soft blocked: no
  Hard blocked: no
```

Funknetze: rftkill zeigt die Schnittstellen und kann diese mit „block“ und „unblock“ ein- und ausschalten.

Netzwerkleistung im Blick

Wie schnell? Wie viel? Wohin? Zum Messen der Auslastung und Geschwindigkeit eines LAN/WLAN oder der Internetanbindung gibt es für Linux-Systeme eine Reihe nützlicher Werkzeuge – nicht nur für Administratoren.

Von David Wolski

Einschlägige Analyseprogramme beantworten die Fragen, wie schnell eine Netzwerkverbindung ist und welche Programme auf einem System gerade Bandbreite beanspruchen. Linux-Systeme, die aufgrund ihrer typischen Rolle als Server gut in Netzwerken aufgehoben sind, liefern einen gut gefüllten Werkzeugkasten für Messungen und Praxisbedingungen. Die folgenden Tools laufen unter allen verbreiteten Distributionen und verlangen kaum mehr als die Kommandozeile. Die hat den Vorteil, dass die Programme auch auf Servern oder Mini-PCs wie dem Raspberry Pi funktionieren, da nur eine Shell oder ein SSH-Zugang, aber keine grafische Oberfläche nötig ist.

LAN- und WLAN-Messungen mit Iperf

Wie schnell ist die aktuelle Netzwerkverbindung wirklich? Das Kommandozeilen-Tool Iperf gibt präzise Antwort. Es funktioniert nach dem Client-Server-Prinzip und erwartet, dass eine Gegenstelle vorhanden ist, auf der Iperf im Server-Modus läuft. Sie finden das Tool in den Repositories von Ubuntu, Debian, Open Suse, Fedora und vielen anderen Distributionen. Unter Debian/Ubuntu installieren Sie es beispielsweise mit diesem Befehl:

```
sudo apt-get install iperf
```

Auf der Server-Seite starten Sie dann Iperf mit

```
iperf -s
```

im Terminal, und das Tool lauscht nun auf dem TCP-Port 5001, während auf dem Client anschließend der eigent-



liche Test mit

```
iperf -c [Server-IP] -d
```

beginnt. Ersetzen Sie den Platzhalter mit der tatsächlichen IP-Adresse des Servers. Iperf sendet und empfängt nun zehn Sekunden lang Daten und zeigt anschließend das Ergebnis im Terminal. Der Parameter „-d“ testet simultan den Datendurchsatz in beiden Richtungen. In der Auswertung zeigt der erste Wert die Verbindung vom Client zum Server (Uplink), der zweite den Durchsatz vom Server zum Client (Downlink).

Speedtest.net im Internet ohne Browser

Wie schnell ist die Internetverbindung? Die Schwierigkeit besteht hier darin, einen repräsentativen Server im Internet zu finden, da die Geschwindigkeit stets von dessen Anbindung und geografischer Lage anhängig ist. Als aussagekräftig haben sich die Messwerte

von Speedtest.net erwiesen, denn die Firma hinter diesem Test unterhält Server auf mehreren Kontinenten, und Speedtest.net findet automatisch die beste Gegenstelle.

Nun ist allerdings Speedtest.net (<http://www.speedtest.net>) eine Messung über den Browser, der auch noch Adobe Flash benötigt. Das ist zwar komfortabel, aber für Linux-Systeme mit Kommandozeile ungeeignet. Es gibt aber ein Python-Skript, das die Messung ohne Browser durchführt. Dessen Einrichtung ist dank Github nicht weiter kompliziert. Mit

```
wget -O speedtest-cli.py https://raw.githubusercontent.com/sivel/speedtest-cli/master/speedtest_cli.py
```

laden Sie die Skriptdatei „speedtest-cli.py“ herunter und führen diese dann mittels

```
python speedtest-cli.py
```

aus. Durch Pings ermittelt das Skript zunächst den optimalen nächsten Test-

Server und führt dann die Messungen für die Download- und Upload-Geschwindigkeit durch. Wie auch beim Browser-basierten Test können die Resultate stark variieren, so dass mehrere Testdurchgänge zu empfehlen sind.

Nload: Schnittstellen-Auslastung anzeigen

Welche Datenmengen gehen gerade über die Netzwerkschnittstelle? Nload ist einer der einfachsten Netzwerkmonitore, um ausgehende und eingehende Datenraten aller Netzwerkwerkarten übersichtlich anzuzeigen. Außerdem gibt es eine Statistik der insgesamt übertragenen Daten seit dem Systemstart. Sie installieren das Tool in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt-get install nload
```

und in Fedora mit diesem Befehl:

```
sudo yum install nload
```

Anwender von Open Suse finden ein inoffizielles Paket im Build Service (<https://software.opensuse.org/package/nload>). Das Tool zeigt nach

```
nload -m
```

alle Netzwerkschnittstellen.

Nethogs: Wer frisst die Bandbreiten?

Nload zeigt nur die Auslastung insgesamt und hat keine Kenntnis darüber, welches Programm auf einem Linux-System den Netzwerkverkehr verursacht. Diese Zuordnung übernimmt das Tool Nethogs („Netzschweine“). Es kann die gesendeten und empfangenen Netzwerkpakete eindeutig und über alle Benutzerkonten auf dem System hinweg nach Verursacher aufschlüsseln. Dazu benötigt es root-Rechte oder vorangestelltes sudo. Nethogs ist das richtige Werkzeug, wenn auf dem Linux-System hohe Netzwerklast herrscht, aber nicht ersichtlich ist, welcher Prozess dies verursacht. Unter Debian/Ubuntu installieren Sie Nethogs mit

```
sudo apt-get install nethogs
```

und auch Fedora sowie Open Suse bieten Nethogs unter diesem Paketnamen an. Für den Aufruf benötigen Sie noch den Namen der aktiven Netzwerkschnittstelle, den Sie über

```
utopic@unicorn: ~
utopic@unicorn:~$ iperf -c 192.168.1.2 -d
-----
Server listening on TCP port 5001
TCP window size: 85.3 KByte (default)
-----
Client connecting to 192.168.1.2, TCP port 5001
TCP window size: 85.0 KByte (default)
-----
[ 5] local 192.168.1.6 port 53681 connected with 192.168.1.2 port 5001
[ 4] local 192.168.1.6 port 5001 connected with 192.168.1.2 port 49343
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth
[ 5]  0.0-10.2 sec  30.9 MBytes  25.3 Mbits/sec
[ 4]  0.0-10.9 sec  11.8 MBytes  9.07 Mbits/sec
utopic@unicorn:~$
```

Zuverlässige Geschwindigkeitskontrolle für LAN und WLAN: Für eine Messung der Übertragungsrates baut Iperf eine Verbindung zu einem anderen Linux-PC im Netzwerk auf und misst in beide Richtungen.

```
daver@code2decode: ~
daver@raspi:~$ vnstat
Database updated: Fri Feb 27 16:18:22 2015

eth0 since 02/27/15

      rx:  2.49 GiB      tx:  160.93 MiB      total:  2.65 GiB

monthly
-----+-----+-----+-----+
      rx  | tx  | total | avg. rate
-----+-----+-----+-----+
Feb '15  2.49 GiB | 160.93 MiB | 2.65 GiB | 9.63 kbit/s
-----+-----+-----+-----+
estimated 2.61 GiB | 167 MiB | 2.78 GiB |
```

Wie viel ging rein, wie viel raus? Das Tool Vnstat liefert eine Statistik zur Menge übertragener Daten auf der Netzwerkschnittstelle und sammelt diese Informationen langfristig in seiner Datenbank.

```
/sbin/ipconfig
```

ermitteln, beispielsweise „eth0“, „wlan0“ oder auf Distributionen mit Systemd „wlp2s0“. Dann starten Sie Nethogs:

```
sudo nethogs [Schnittstelle]
```

Das Tool zeigt die Prozess-ID, den Benutzer, den Programmpfad und den momentanen Traffic an, absteigend nach Aktivität geordnet.

Datenmenge: Netzwerkstatistik mit Vnstat

Wer einen günstigen Server bei einem der zahlreichen Provider mietet, bezahlt für jedes Gigabyte Traffic, das über die Pauschale hinausgeht. Bei diesen Servern tut man gut daran, die übertragenen Daten im Auge zu behalten. Aber auch bei einem heimischen System kann es interessant sein, welche Datenmenge über die Netzwerkschnittstelle gegangen ist. Vnstat protokolliert

die Menge Tag für Tag in einer Datenbank und präsentiert auch Statistiken über längere Zeiträume. Auf Ubuntu/Debian ist die Installation mit

```
sudo apt-get install vnstat
```

schnell erledigt. Fedora hat das Paket ebenfalls in den Standard-Repositories, und für Open Suse springt der Build Service mit inoffiziellen Paketen ein (<https://build.opensuse.org/package/show/home:brunciter/vnstat>).

Bevor Vnstat protokolliert, müssen Sie ihm die gewünschte Netzwerkschnittstelle angeben, beispielsweise „eth0“:

```
sudo vnstat -u -i eth0
```

Alles Weitere funktioniert dann als normaler Benutzer. Der Aufruf `vnstat` gibt eine kurze Statistik zum akkumulierten Datenverkehr von heute und gestern aus. Parameter „-d“ liefert die letzten zwei Wochen, und „-m“ berücksichtigt den gesamten Traffic der letzten zwölf Monate.

Behäbige Browser beschleunigen

In den ersten Wochen sind sie noch frisch und munter. Danach geht es mit der Leistung oft schnell bergab. Wenn Firefox und Chrome/Chromium nur noch kriechen, helfen folgende Aufräumarbeiten.

Von David Wolski

Generell sind die großen und populären Browser der Mozilla Foundation und von Google keine schlanken Programme mehr, sondern umfangreiche Software mit erheblichem Ressourcenbedarf. Auf einem typischen Linux-Desktop ist der Browser, egal ob Firefox Chrome oder Chromium, das eindeutige Schwergewicht unter den laufenden Prozessen. Add-ons und die im Laufe der Nutzung anfallenden Datenmengen im Webseiten-Cache und dem Browser-Verlauf sind flotten Start- und Ladezeiten ebenfalls abträglich.

Gerade auf Linux-Systemen mit Langzeit-Support, auf welchen Browser über Jahre mit dem gleichen Benutzerprofil laufen, tut es not, alle paar Monate Ordnung zu schaffen.

Test: Netzwerkprobleme ausschließen

An einem schleppenden Seitenaufbau trägt nicht immer gleich der Browser die Schuld. Eine langsame Netzwerkverbindung über ein WLAN mit schlechtem Empfang bremst etwa den



Mozilla Firefox ganz allgemein aus. Einen Test, ob die Internetverbindung, der verwendete DNS-Server oder auch nur ein besuchter Webserver lahmt, können Sie einfach mit einem anderen Browser durchführen.

Ein schlanker alternativer Browser, der in allen verbreiteten Linux-Distributionen zur Installation bereitsteht, ist Midori. Auch auf der Kommandozeile können Sie einen Geschwindigkeitstest für eine Webseite mit dem Tool curl durchführen:

```
curl -o /dev/null -s -w %{time_to tal}s\\n www.pcwelt.de
```

Dieser Befehl gibt die Antwortzeit von www.pcwelt.de in Sekunden aus. Den verwendeten DNS-Server überprüfen Sie mit dem Kommando `dig www.pcwelt.de` das unter „Query time“ die DNS-Antwortzeit in Millisekunden angibt.

Diese Anfragen geben immer nur die Antwortzeiten eines Webserver zurück, nicht die Dauer des Seitenauf-

baus einer gesamten Webseite. Dies reicht aber aus, um eine schlechte Netzwerk- oder Internetverbindung nachzuweisen.

Erweiterungen: Weniger ist mehr

Es ist der Browser-Geschwindigkeit nicht zuträglich, mit Add-on-Sammlungen von 20 bis 30 Erweiterungen zu arbeiten. Kontrollieren Sie einige Male im Jahr, ob Sie die installierten und aktiven Erweiterungen tatsächlich benötigen. Spezielle Entwickler-Erweiterungen wie Firebug, die Sie seltener brauchen, können Sie einfach deaktivieren und bei Bedarf über die jeweiligen Browser-Einstellungen aktivieren. Mehrere aktive Blocker gegen Werbung und Tracker zu verwenden, beispielsweise Adblock Plus und zusätzlich Ghostery, ist keine gute Idee. Stattdessen sollte man sich die Mühe machen, die Filterregeln anzupassen und nur einen einzigen Blocker einzusetzen. Eine Filterliste im Stil von Gho-

stery gegen Zählpixel und Tracker für Adblock Plus und Adblock Edge liefert die Liste „EasyPrivacy“ (<https://adblockplus.org/de/subscriptions>).

Firefox: Die Liste der Add-ons und deren Optionen finden Sie in den Einstellungen unter „Add-Ons → Erweiterungen“ oder auch über die Adresse „about:addons“.

Chrome/Chromium: In den Google-Browsern öffnet der Menüpunkt „Weitere Tools → Erweiterungen“ die Übersicht der installierten Add-ons. Auch hier gibt es alternativ die interne Adresse „chrome://extensions“.

Speicherbedarf: Erweiterungen im Detail

Aktive Erweiterungen und Plug-ins wie Adobe Flash haben teils erheblichen Bedarf an Speicher. Zusammen mit einigen geöffneten Tabs kommt der Browser-Prozess insgesamt schnell auf über 500 MB RAM und mehr.

Auf halbwegs aktuellen Rechnern sollte das kein Problem sein, aber auf älteren Maschinen mit weniger als zwei GB RAM wiegt dieser Speicherbedarf schwer. Einige Dutzend MB für anspruchsvolle Erweiterungen sind völlig normal. Mehrere Hundert MB deuten dagegen auf ein Speicherleck in einer Erweiterung hin, und Sie sollten diese besser deaktivieren, bis das Problem durch ein Update der Erweiterung gelöst ist.

Firefox: Über den aktuellen Speicherbedarf gibt Firefox selbst Auskunft: Geben Sie in der Adresszeile `about:memory` ein, und klicken Sie dann ganz links auf „Measure“. Der oberste Wert mit der Angabe „100%“ repräsentiert den gesamten Speicherbedarf des Browsers in MB. Ist der Speicher auf dem Rechner generell knapp oder liegt die RAM-Auslastung durch Firefox bei extrem hohen Werten über 700 MB, dann lohnt sich ein Blick auf die einzelnen aktiven Erweiterungen. Eine einzelne Auflistung liefert die Erweiterung `About-Addons-Memory` (Einrichtung über <https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/about-addons-memory/>) von Nils Maier.

Add-on	Verbrauch	Add-ons	Explizit
Mozilla Firefox ¹ Von Mozilla {c6b30f7-c20a-4b4f-9b0e-13a3a9e97394}	30.56 MB	49.4%	10.2%
Adblock Edge Von adstomper {fe272b01-9f76-4ea4-8301-a09d33d923fc}	24.39 MB	39.4%	8.1%
about:addons-memory ² Von Nils Maier about_addons_memory@tn123.org	4.82 MB	7.8%	1.6%
HTTPS-Everywhere Von Mike Perry, Peter Eckersley, & Yan Zhu https-everywhere@eff.org	2.10 MB	3.4%	0.7%
Small Checker Von Trinh Nguyen {68fd307a-c040-11da-9749-fb1c830b470f}	31.7 KB	0.0%	0.0%

Speicherbedarf von Firefox-Erweiterungen unter der Lupe: About-Addons-Memory zeigt, wieviel RAM jede Erweiterung belegt. Werbeblocker haben den größten Speicherbedarf.

Nach der Installation der Erweiterung geben Sie in der Adresszeile `about:addons-memory` ein und erhalten dann eine Übersicht, wie viel Speicher jede Erweiterung aktuell beansprucht.

Chrome/Chromium: Die Google-Browser benötigen keine zusätzliche Erweiterung, um den Speicherbedarf genau aufzuschlüsseln. Einen Report liefert die interne Adresse „chrome://memory-redirect“ in der Adresszeile. In der oberen Zeile ist in der Spalte „Private“ die gesamte Größe der Browsers im RAM angegeben, darunter zeigen die „Prozesse“, welchen Anteil daran jede Erweiterung (Extension) und Plug-ins wie Flash haben. Nettes Extra: In der oberen Spalte zeigt Chrome/Chromium auch den Speicherbedarf eines gleichzeitig laufenden Firefox an.

Reset: Den Browser zurücksetzen

Falls der Browser verkonfiguriert ist, etwa nach Experimenten mit Parametern auf der Einstellungsseite „about:config“ von Firefox oder in Chrome/Chromium auf „chrome://flags“, dann brauchen Sie den Browser nicht neu zu installieren. Ein Reset tut es auch. Dieser setzt alle Einstellungen auf Standardwerte zurück, verwirft Add-ons, den Cache sowie Cookies, hält aber andere Benutzerdaten wie die Lesezeichen, gespeicherte Passwörter und Formulardaten vor.

Firefox: Um einen Reset auszuführen, gehen Sie in den Firefox-Einstellungen auf das Hilfe-Symbol und dann auf „Informationen zu Fehlerbehebung → Firefox restaurieren“. Die Aktion müssen Sie anschließend noch einmal bestätigen, wonach Firefox nach kurzer



Firefox zurücksetzen: Mozilla empfiehlt den Reset des Browsers als Allheilmittel gegen eine Vielzahl von Problemen. Benutzerdaten wie Lesezeichen, Passwörter und Cookies bleiben erhalten.



Reset für Chrome und Chromium: Auch in den Google-Browsern können wenige Klicks die Einstellungen zurücksetzen. Lesezeichen und Passwörter bleiben davon unberührt.

Verzögerung mit dem frischen Profil neu startet und dabei die automatisch gesicherten Benutzerdaten wieder einliest. Die kompletten alten Profildateien liegen zudem im Ordner „Old Firefox Data“ auf dem Desktop und können gelöscht werden.

Chrome/Chromium: Eine eingebaute Reset-Funktion hat der Google-Browser erst mit Version 29 bekommen. Diese ist im Browser-Menü unter „Einstellungen → Erweiterte Einstellungen anzeigen → Einstellungen zurücksetzen“ zu erreichen.

Profil verwerfen: Neuanfang ohne Benutzerdaten

Hilft der sanfte Reset, den Firefox und Chrome/Chromium über ihre Einstellungen bieten, dem Browser nicht auf die Sprünge, ist in vielen Fällen die Datenbank der gespeicherten Benutzerdaten korruptiert oder zu groß. Ein Neustart des Browsers mit einem frischen, leeren Profil kommt dann einem Komplett-Reset gleich. Dabei gehen allerdings auch alle Lesezeichen, Formulare und Passwörter verloren, sofern Sie die Sync-Funktion von Firefox oder Chrome/Chromium nicht verwenden.

Firefox: Beenden Sie alle Firefox-Instanzen, und löschen Sie den versteckten Profildordner „.mozilla“ im Home-Verzeichnis – etwa im Terminal mit diesem Befehl:

```
rm -rf ~/.mozilla
```

Nach erneutem Start des Browsers legt Firefox ein neues Profil an.

Chrome: Die Benutzerdaten finden sich im Verzeichnis „~/config/google-chrome/Default“ und der Cache unter „~/cache/google-chrome“. Der Befehl `rm -rf ~/.cache/google-chrome` löscht die Daten.

Chromium: Hier gibt es abweichende Pfade, damit Chrome und Chromium getrennt auf einem System laufen können. Das Verzeichnis „~/config/chromium/“ enthält die Benutzerdaten und „~/cache/chromium“ den Cache.

Safe-Mode: Erste Hilfe bei Hängern

Wenn der Browser nach der Installation oder Aktualisierung von Erweiterungen einer Erweiterung gar nicht mehr funktioniert, dann hilft der Safe-Mode für Aufräumarbeiten weiter. Dieser abgesicherte Modus startet den Browser ohne jede Erweiterung, im Falle von Firefox zudem ohne Just-in-time-Compiler für Java-Scripts und ohne Hardware-Beschleunigung.

Firefox: Es gibt mehrere Wege, in den abgesicherten Modus zu gelangen. Ein Möglichkeit ist der Neustart von Firefox über den Menüpunkt „Mit deaktivieren Add-ons neu starten“ (im Hilfe-Menü unter dem Einstellungs-Symbol). Eine weitere Option ist der Aufruf mit Parameter

```
firefox --safe-mode
```

über den „Ausführen“-Dialog. Der dann gezeigte Dialog erlaubt es, Firefox über „Start in Safe Mode“ im abgesicherten Modus zu starten. In dieser Minimalkonfiguration können Sie die problematische Erweiterung in den Einstellungen unter „Add-Ons“ deaktivieren oder ganz deinstallieren. Ist es nicht eindeutig, welche Erweiterung die Probleme verursacht, dann sollten Sie im Safe-Mode zunächst alle Erweiterungen deaktivieren. Starten Sie danach Firefox normal, und aktivieren Sie die Erweiterungen einzeln, jeweils mit einem Neustart des Browsers zwischendurch. Sie finden so systematisch heraus, welche Erweiterung Probleme verursacht.

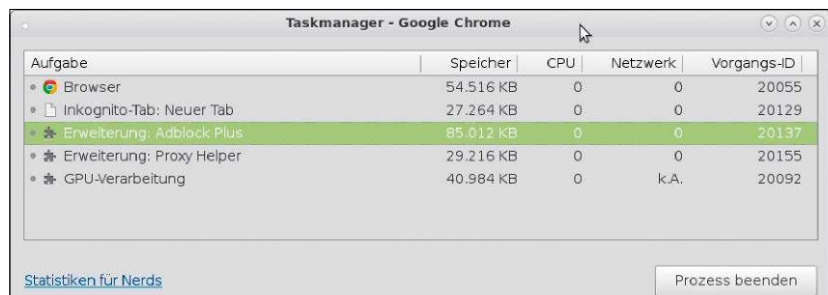
Chrome und Chromium: Den Safe-Mode wie in Firefox gibt es hier zwar nicht, aber der Inkognito-Modus kommt dem Safe-Mode am nächsten. Starten Sie Chrome mit

```
google-chrome --incognito
```

```
und Chromium mit diesem Befehl
```

```
chromium-browser --incognito
```

ohne Erweiterungen. Zum Deaktivieren von Erweiterungen ist auch der Taskmanager des Browsers nützlich, den Sie mit der Tastenkombination Umschalt-Esc aufrufen. Jede geladene Erweiterung taucht hier als eigener Eintrag auf und lässt sich gezielt beenden.



Der eingebaute Taskmanager von Chrome und Chromium: Erweiterungen laufen jeweils in ihrem eigenen Prozess, der hier bei Problemen gezielt beendet werden kann.

Lychee: Flickr im Eigenbau

Nach den Schlagzeilen rund um NSA und geänderten Nutzungsbedingungen großer Online-Dienste werden viele Anwender vorsichtiger, wenn es um das Teilen von persönlicher Fotos im Internet geht. Mit dem Fotoserver Lychee geht's ohne Fremd-Server.

Von **Stephan Lamprecht**



© Denis Tahler - Fotolia.com

In den vergangenen Monaten hat wieder eine Reihe negativer Schlagzeilen dem Foto-Sharing über das Internet seine Unbeschwertheit geraubt. Flickr, eine der größten Plattformen für das Foto-Sharing, stand im Verdacht, die Fotos seiner Nutzer zu verkaufen. Und wer die Nutzungsbedingungen von Facebook einmal genau studiert, fragt sich am Ende, wer denn nun eigentlich die Rechte an den eigenen Aufnahmen besitzt. Die Antwort ist ein eigener Foto-Server mit der Software Lychee: Verlassen die Aufnahmen Ihren eigenen Server nicht, brauchen Sie sich keine Sorgen darüber zu machen, dass die Fotos in falsche Hände geraten.

Lychee auf dem Webserver installieren

Sie können Lychee auf praktisch jedem Webserver installieren. Alles, was Ihr Provider anbieten muss, ist die Scriptsprache PHP ab der Version 5.3 und eine My-SQL-Datenbank. Diese Kombination ist auch bei preiswerten Tarifen verfügbar. Wie viel Speicherplatz die Installation letztlich belegen wird,

hängt in erster Linie davon ab, wie viele Aufnahmen Sie auf dem Server speichern werden. Grundlagen zur Einrichtung eines Webservers lesen Sie in diesem Heft ab Seite 40.

Die Einrichtung auf einem externen Server ist schnell erledigt. Sie besuchen die Seite <https://github.com/electerious/Lychee>. Hier finden Sie in der rechten Spalte einen Link auf ein ZIP-Archiv („Download ZIP“). Laden Sie die Datei herunter, und entpacken Sie deren Inhalt. Stellen Sie danach eine Verbindung mit ihrem Webserver her – etwa per FTP mit Filezilla. Unter Ubuntu geht aber der Dateimanager Nautilus mittels „Datei → Server verbinden“. Legen Sie auf dem Server einen neuen Ordner an, und übertragen Sie entpackten Dateien auf den Server. Ist der Vorgang erfolgreich abgeschlossen, rufen Sie mit einem Browser die Adresse „www.ihreseite.de/installationsverzeichnis“ auf. Lychee startet dann seinen automatischen Einrichtungsassistenten. Im ersten Schritt hinterlegen Sie die Details für die Verbindung zur Datenbank. Dazu gehören

die URL, unter der die Datenbank erreicht werden kann, sowie die eigentlichen Zugangsdaten. Wurde die Verbindung erfolgreich hergestellt, legen Sie im nächsten Schritt ein Benutzerkonto an, um das System administrieren zu können. Danach werden Sie bereits in das Back-End weitergeleitet.

Lychee ist derzeit noch kein Mehrbenutzersystem: Sie nutzen ein Administratorkonto, um Bilder zu organisieren und zu teilen. Alle Alben, die Sie sichtbar stellen, können von allen Besuchern der Seiten gesehen werden. Gezielte Einschränkungen beim Zugriff sind aber möglich.

Fotos hochladen und organisieren

Ist die Einrichtung erledigt, beginnen Sie damit, den Server mit Bildern zu bestücken. Sie befinden sich nach der Anmeldung direkt auf der Startseite. Hier ist bereits eine Reihe von Alben vorhanden. Diese Sammlungen übernehmen besondere Funktionen und werden vom System automatisch generiert. Die klassische Möglichkeit, ein >

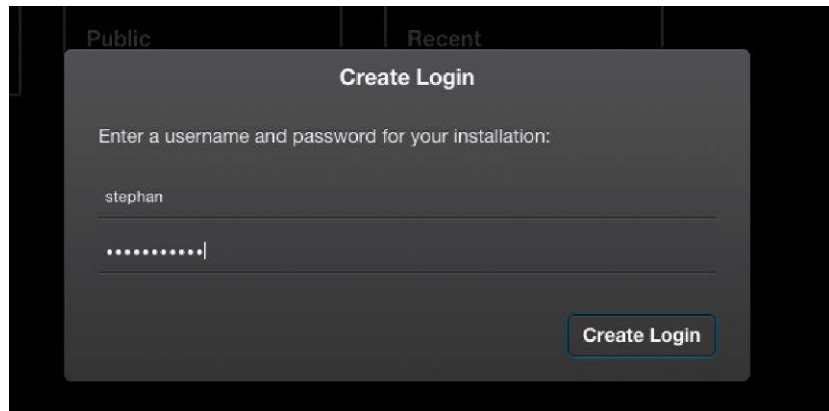
Album anzulegen, besteht im Hochladen der Dateien. Klicken Sie auf das Pluszeichen in der rechten oberen Ecke. Entscheiden Sie sich für „New Album“, und tragen Sie den Namen für das Album ein. Die Ansicht wechselt, und Sie klicken erneut auf das Pluszeichen. Mit „Upload Photo“ öffnen Sie den Dateidialog des Systems und wählen danach die Bilder aus, die Sie auf den Server übertragen wollen.

Betreiben Sie Lychee auf einem System im heimischen Netzwerk (siehe unten), importieren Sie mit wenigen Mausclicks alle Fotos aus einem bestimmten Verzeichnis. Mit dem Dateimanager Ihrer Wahl kopieren oder verschieben Sie die Objekte in den Ordner „Import“, der sich im Verzeichnis „uploads“ der Installation befindet. Danach rufen Sie das Kommando „Import from Server“ auf, das sich im gleichen Menü wie der Upload befindet.

Auch ein Import aus Dropbox ist möglich. Lychee verwendet allerdings nicht einfach die Kombination aus Benutzernamen und Passwort, um auf die Dropbox zuzugreifen, sondern verwendet eine direkte Schnittstelle. Loggen Sie sich dazu unter <https://www.dropbox.com/developers/apps/create> ein. Erstellen Sie anschließend eine „Sync-App“. Die einzelnen Schritte sind dort gut dokumentiert. Am Ende des Prozesses erhalten Sie einen API-Key, den Lychee von Ihnen abfragt, sobald Sie eine Dropbox-Funktion auswählen.

Fotos betrachten und Eigenschaften bearbeiten

Die Bedienung von Lychee ist in weiten Teilen intuitiv. Über die Startseite greifen Sie auf die von Ihnen angelegten Alben zu. Außerdem sind dort bereits die so genannten „Smart Albums“ vorhanden. Wollen Sie bestimmte Fotos besonders hervorheben, markieren Sie diese mit einem Klick auf das Sternensymbol. So bearbeitete Fotos haben Sie danach im Schnellzugriff des „Starred“-Albums. Genauso greifen Sie bei Bedarf schneller auf Bilder zu, die Sie mit anderen geteilt haben. Und



Lychee-Installation: Hier legen Sie den Benutzer der Installation an, der für die Organisation und das Teilen der Fotos die Verantwortung trägt.



Die Startseite von Lychee mit Smart Albums: So präsentiert sich der Server bei der ersten Anmeldung. Einige Standardalben sind hier bereits vorgegeben.

über „Unsorted“ erkennen Sie schnell alle Elemente, die noch nicht in einem Album abgelegt worden sind.

Sobald Sie ein Album auswählen und in der nachfolgenden Übersicht auf einen Eintrag klicken, wird der Bildbetrachter gestartet. Bewegen Sie die Maus an den Rand des Schirms, werden Pfeile für die Navigation sichtbar. Am oberen Rand des Bildschirms ist die Werkzeugleiste untergebracht. Mit dem Infosymbol erreichen Sie die Eigenschaften des jeweiligen Objekts (Album oder Foto). Dort haben Sie dann die Gelegenheit, Tags zuzuweisen oder die Beschreibung zu bearbeiten. Lychee liefert Ihnen in diesem Abschnitt auch die Dateieigenschaften zurück. Schlagwörter, die Sie vergeben, werden von der Suchfunktion, die sich eher zurückhaltend am oberen Bildschirmrand auf der Startseite verbirgt, berücksichtigt.

Um ein Foto schnell in ein bestehendes Album einzuordnen, klicken Sie auf das Aktendeckelsymbol. Markieren Sie im nachfolgenden Menü das

Zielalbum. Ohne weitere Nachfragen wird das aktuelle Bild nun in dieses Album eingeordnet.

Fotos teilen mit Twitter & Co

Ihre Fotos können Sie sowohl auf der Ebene eines Albums als auch einzeln mit anderen teilen. Klicken Sie auf das Symbol für das Teilen (Quadrat mit Pfeil) innerhalb eines Albums, dann haben Sie die Wahl zwischen drei Optionen: Deaktivieren Sie den Eintrag „Visible“, ist das Album für Besucher der Seite überhaupt nicht sichtbar. Möchten Sie den Zugriff auf einen bestimmten Personenkreis einschränken, aktivieren Sie die Passwortfunktion und setzen einen Zugriffsschutz. Optional lassen sich Alben auch vollständig herunterladen. Dazu muss dieser Dienst aber explizit aktiviert werden.

Die „Teilen“-Schaltfläche übernimmt bei einem Foto eine andere Funktion. Sie erhalten nach der Auswahl die Möglichkeit, einen Link auf das Foto auf verschiedene Arten zu publizieren. Je nach Auswahl (Twitter



Standardmäßig ist jedes Album für alle Besucher von Lychee sichtbar. Sie können das ändern, wenn Sie beim Teilen explizit etwas anderes festlegen.

oder Facebook) öffnet sich dann die entsprechende Anwendung oder die Startseite des Dienstes. Sobald ein solcher Link generiert wurde, bleibt dieser unbegrenzt gültig. Wenn Sie das Teilen wieder aufheben wollen, rufen Sie die Funktion erneut auf und nutzen dann das Kommando „Make private“.

Die Konfiguration nachträglich anpassen

Im Verzeichnis „data“ der Installation legt Lychee während der Installation die Datei „config.php“ an. Darin sind die Zugangsdaten zur Datenbank gespeichert. Sehen Sie also etwa Anlass, das Passwort für den Zugriff zu verändern, bearbeiten Sie die Informationen direkt in dieser Datei. Alle weiteren Einstellungen der Software sind direkt in der Datenbank gespeichert und können auch darin bearbeitet werden. Dazu zählen etwa der API-Key für den Zugriff auf Dropbox, aber auch Benutzernamen oder die Größe der Vorschaubilder. Diese Werte sind alle in der Tabelle „Settings“ gespeichert. Für den Zugriff auf die Datenbank ist ein grafisches Werkzeug wie Phpmyadmin zu empfehlen, das die meisten Provider ohnehin anbieten.

Lychee auf lokalem Server (und Raspberry)

Natürlich ist es auch möglich, Lychee lokal auf einem Linux-System oder

einem Platinen-Server zu installieren. Damit dieser lokale Rechner über das Internet erreichbar ist, gelten die üblichen Regeln:

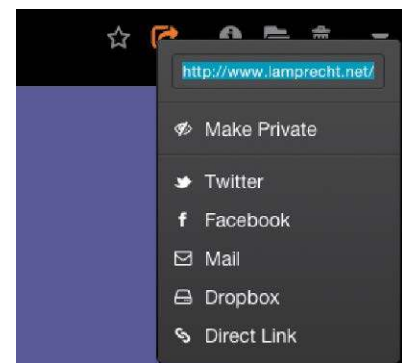
- Sie müssen die Voraussetzungen im Router schaffen, also durch Portweiterleitung auch externe Webanfragen zulassen und an den lokalen Rechner schicken.
- Sie benötigen eine Anmeldung bei einem Dienst wie Dyn DNS (<http://de.dyn.com>, kostenpflichtig) oder www.noip.com (kostenlos), damit Ihre täglich wechselnde öffentliche IP-Adresse über eine feststehende Pseudo-Domain zu finden ist.
- Der DNS-Dienst und die Pseudo-Domain müssen dem Router mitgeteilt werden, damit er täglich die öffentliche IP-Adresse an diesen Dienst melden kann.

Die eigentliche Einrichtung des Lychee-Servers setzt folgende Schritte voraus:

- Der Apache-Server, die Datenbank und PHP müssen installiert werden, auf der Konsole etwa mit


```
sudo apt-get install apache2 libapache2-mod-php5 php5 php5-mysql mysql-server
```

Während der Installation werden Sie nach dem Passwort des Datenbank-Administrators gefragt. Wählen Sie dieses Passwort gut aus, und nutzen Sie für erhöhte Sicherheit ein vom System-Admin „root“ abweichendes



Direkt zu Facebook oder Dropbox: Im Dialog für das „Teilen“ wählen Sie die Plattform, auf der Sie ein Bild veröffentlichen.

Passwort. Prüfen Sie dann Ihre Installation: Wenn Sie mit einem beliebigen Browser die Adresse „localhost“ aufrufen, sollte Sie der Server mit einer schlichten Seite und dem Hinweis „It works“ begrüßen.

- Das Programmarchiv für Lychee muss im Verzeichnis „/var/www/html/“ abgelegt werden.
- Die weitere Installation auf dem lokalen System verläuft genauso wie oben für den externen Server beschrieben. Einzige Ausnahme: Sie verwenden im Browser die Adresse „localhost“. Das gilt auch für den Zugriff auf die Datenbank.

Lychee kann auch auf einem Raspberry installiert und betrieben werden. In diesem Fall sollten Sie aus Gründen der besseren Performance statt des Apache-Servers mit

```
sudo apt-get install nginx
```

den schlankeren Webserver Nginx bevorzugen. Sind die weiteren Voraussetzungen erfüllt (also My SQL und PHP installiert), legen Sie im Terminal mit

```
sudo mkdir /var/www
```

ein Verzeichnis für die Webdokumente an. Wechseln Sie in dieses Verzeichnis, und installieren Sie das Programm Git:


```
sudo apt-get install git
```

 Danach wechseln Sie mit `cd` in das Verzeichnis „/var/www“ und rufen dort


```
git clone https://github.com/electerious/Lychee.git
```

auf. Der Raspberry Pi zieht sich dann alle notwendigen Programmdateien direkt aus dem Speicher für den Quellcode.

Idealer Desktop

Know-how und Tipps zu verschiedenen Arbeitsumgebungen des Linux-Desktops: Neben Feinheiten zu den Platzhirschen KDE, Gnome und Unity gibt es diesmal auch Kniffe zu den schlanken Umgebungen LXDE und XFCE.

Von David Wolski

Dateimanager in Gnome und KDE

Terminal auf Schritt und Tritt

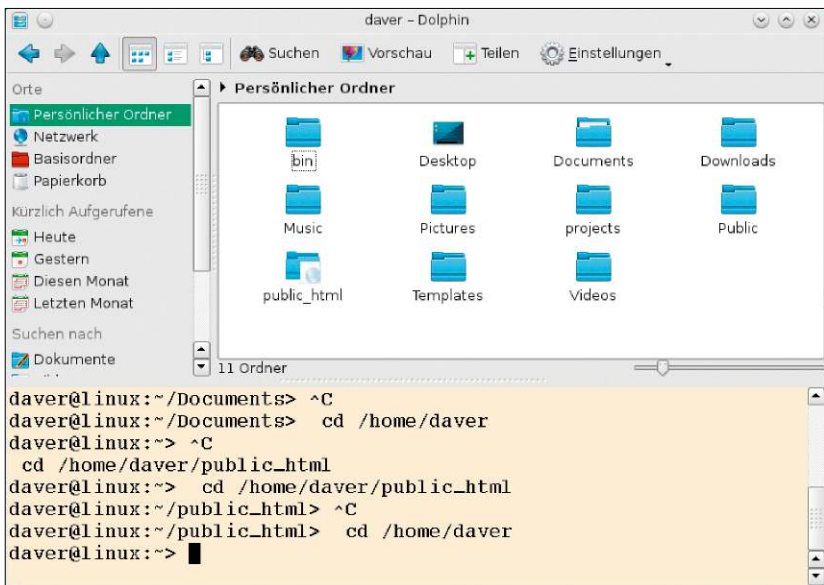
Lieber das Terminal oder einen grafischen Dateimanager zur Dateiverwaltung? Ohne Frage sind visuelle Dateimanager auf dem Desktop komfortabel und intuitiv, während das Terminal die anspruchsvolleren Aufgaben rund um Dateien beherrscht. In Gnome und KDE lassen sich Dateimanager und Terminal-Fenster charmant kombinieren.

In KDE verfügt der Standard-Dateimanager Dolphin bereits über ein Terminal-Fenster, das Sie bei Bedarf mit der Taste F4 schnell ein- und ausblenden. Das Terminal öffnet sich unterhalb des Dateifensters, und das aktuell geöffnete Verzeichnis wird stets abgeglichen: Wenn Sie einen Ordner im Dateimanager öffnen, so folgt das Terminal dorthin. Bei einem Verzeichniswechsel im Terminal folgt wiederum der Dateimanager.

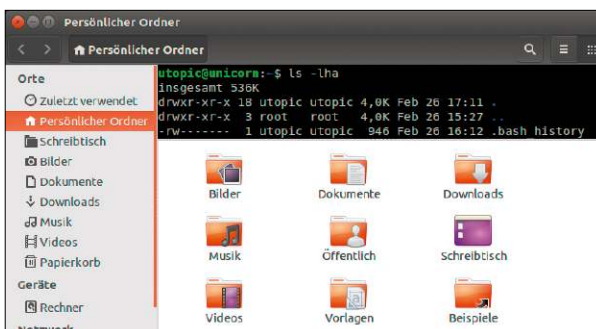
Der schlichte Standard-Dateimanager Nautilus unter Gnome kann mit seinem Funktionsumfang nicht mithalten. Aber es gibt die gelungene Erweiterung Nautilus-Terminal, die ein Terminal permanent im Fenster des Dateimanagers einblendet.

In Ubuntu und Mint ist die Erweiterung dank einem PPA schnell installiert. Öffnen Sie ein Terminal und nehmen Sie mit

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



Der KDE-Dateimanager Dolphin: Ein Terminal-Fenster, das stets dem gerade geöffneten Pfad folgt, ist hier bereits inklusive. Die Taste F4 blendet es ein und aus.



Ein Terminal für Nautilus: Diese Erweiterung für Nautilus ist in Python geschrieben und kann in Ubuntu den Gnome-Dateimanager mit einer integrierten Shell ausstatten.

das Repository für Ubuntu 14.04/14.10/15.04 und Linux Mint 17/17.1 auf. Mit den beiden Kommandos

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install nautilus-terminal
```

installieren Sie die Nautilus-Erweiterung. Bevor diese sichtbar ist, müssen Sie Nautilus erst noch mit dem Befehl `nautilus -q` neu starten oder sich am System neu anmelden.

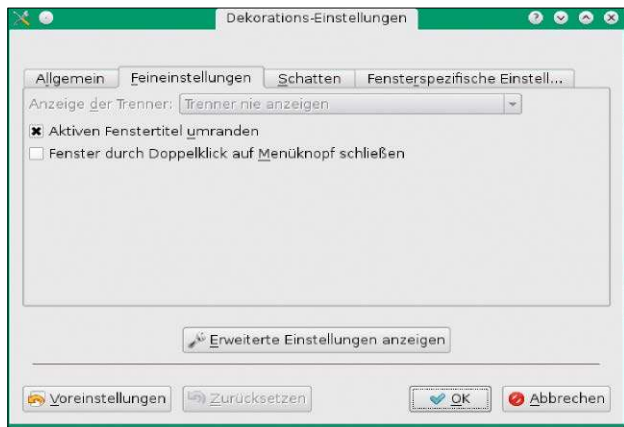
KDE

Aktives Fenster deutlich hervorheben

Das übliche Erscheinungsbild von KDE 4.X ist vom Design Oxygen geprägt, das aktive Fenster nicht durch die Titelleiste hervorhebt, sondern durch ein diffuses Leuchten um den Fensterrand. Auf Notebook-Bildschirmen ist unter ungünstigen Lichtverhältnissen nicht immer gut zu erkennen, welches Fenster das gerade aktive ist.

Damit das aktive Fenster in KDE klar durch eine andere Farbe der Titelleiste zu erkennen ist, brauchen Sie nur eine Option anzupassen. Gehen Sie in den Systeminstellungen von KDE auf „Er-

fenster im Vordergrund: Der Standardlook Oxygen von KDE 4.X wirkt klarer und weniger verspielt, wenn die Farbe der Titelleiste ein aktives Fenster hervorhebt.



scheinungsbild der Arbeitsfläche → Fensterdekorationen“. Dort lassen Sie das Thema „Oxygen“ markiert und klicken darunter auf den Button „Fensterdekoration einrichten“. Hier mar-

kieren Sie die Option „Feineinstellungen → Aktiven Fenstertitel umranden“. Den Leuchteffekt können Sie an dieser Stelle unter „Schatten → Glühen für aktives Fenster“ abschalten.

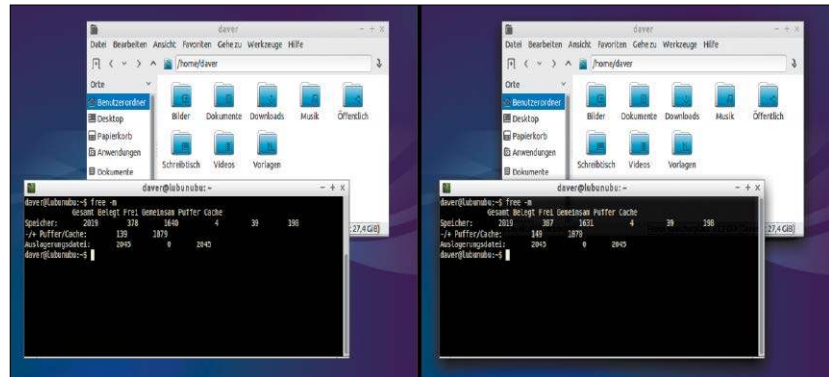
LXDE-Effekte

Compton zaubert Schattenwurf und Transparenz

LXDE gehört zu den besonders schlichten Desktops, die auch auf altersschwacher Hardware noch anständig laufen. Als Fenstermanager kommt hier das genügsame Openbox zum Einsatz. Eine kleine Ergänzung kann die Fenster unter Openbox ansehnlicher machen: Das Programm Compton aktiviert Compositing-Effekte und damit dezente Schatten unter Fenstern und Transparenz.

Compton steht in den Standard-Paketquellen von Ubuntu 14.04/14.10/15.04 zur Installation bereit und verlangt rund zehn MB RAM zusätzlich. Wie auch XFCE mit aktivierten Compositor-Effekten verlangt Compton kein Open GL, da der Hauptprozessor alle Effekte per Software-Rendern berechnet.

In einem Terminal-Fenster ist Compton mit dem Kommando `sudo apt-get install compton` schnell installiert und zieht dabei nur eine weitere Bibliothek als Abhängigkeit mit. Damit der Compositor die gewünschten Effekte liefert, muss das



LXDE-Desktop mal mit und mal ohne Compositor: Links ist ein LXDE ganz ohne Effekte zu sehen. Rechts ist der Compositor Compton geladen und bietet Schatten unter den Fenstern und Transparenz-Effekte.

Kommandozeilen-Tool Compton mit den passenden Parametern gestartet werden. Ein ansehnliches und nicht zu verspieltes Resultat gelingt mit diesem Aufruf im Terminal:

```
compton -c -r 16 -l -24 -t -12 -G -b
```

Compton startet als Hintergrundprozess (Dämon), und die Parameter geben die gewünschten Effekte mit ihrer Intensität an. Soll Compton gleich zusammen mit LXDE starten, müssen Sie

den Aufruf noch manuell als Autostart-Eintrag definieren. Gehen Sie in Ubuntu dazu im Anwendungsmenü auf „Einstellungen → Default applications for LXSession → Autostart“. Hier tragen Sie im freien Feld rechts neben der Schaltfläche „Hinzufügen“ die genannte Befehlszeile „compton -c -r 16 -l -24 -t -12 -G -b“ ein und klicken dann auf „Hinzufügen“. Ab der nächsten Anmeldung startet Compton mit seinen Effekten automatisch. ➤

Bildschirmabschaltung

Caffeine: Ungestörte Filme und Präsentationen

Auf Notebooks ist es erwünscht, dass sich der Bildschirm bei Inaktivität über die Energieverwaltung zügig abschaltet und den Akku schon. Genau das stört dann aber bei Aufgaben, die das Notebook ohne Abschaltung erledigen soll – etwa das Abspielen von Filmen.

Unerwünschte Bildschirmabschaltung ist ein bekanntes Problem: So bringt der Mediaplayer VLC unter „Werkzeuge → Einstellungen → Alle → Video → Bildschirmschoner deaktivieren“ eine eigene Funktion mit, die den Bildschirmschoner unterbindet.

In vielen anderen Szenarien (Youtube im Browser) muss die Energieverwaltung immer noch per Hand umgestellt werden. Für Ubuntu & Co gibt es aber einen bequemeren Weg: Das Tool

Während Filmen oder Präsentationen nicht abschalten: Das Tool Caffeine für Ubuntu & Co verhindert, dass der Desktop bei Inaktivität den Bildschirmschoner startet oder den Monitor abschaltet.

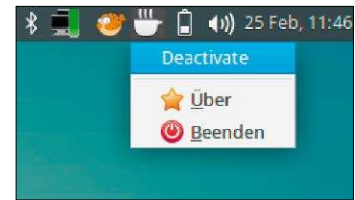
Caffeine liefert eine Ergänzung in Form eines App-Symbols im Infobereich, der per Klick die automatische Stromsparfunktion und Bildschirmschoner verhindert. Die Installation ist unter Ubuntu 14.04 per PPA schnell geschehen. Im Terminal-Fenster nehmen Sie mit

```
sudo add-apt-repository
ppa:caffeine-developers/ppa
```

das PPA von Caffeine auf und richten es dann über

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install caffeine
```

ein. Unter Ubuntu 15.04 liegt das Tool noch nicht als Paket vor. Hier installieren Sie zunächst die benötigten Bibliotheken mit



```
sudo apt-get install gir1.2-appindicator3-0.1 libappindicator3-1 python3-xlib
```

und laden dann das DEB-Paket von Caffeine direkt herunter:

```
wget https://launchpad.net/~caffeine-developers/archive/ubuntu/ppa/+files/caffeine_2.8.3_all.deb
```

Anschließend können Sie es über den Befehl

```
sudo dpkg -i caffeine_2.8.3_all.deb
```

installieren. Caffeine starten Sie dann mit dem Aufruf

```
caffeine-indicator
```

über den Ausführen-Dialog oder über die Dash-Übersichtsseite von Unity.

Autostart mit Verzögerung

Automatisch gestartete Programme

Für Anwendungen, die man immer benötigt und die nach der Anmeldung sofort oder bald bereitstehen sollen, ist die Autostart-Funktion wie geschaffen. Allerdings ist eine Desktop-Umgebung nach der Anmeldung schon gut beschäftigt, Konfigurationsdateien zu lesen und die Arbeitsfläche aufzubauen – der Autostart verzögert diesen Prozess nur. Optimal ist es daher, einige Programme mit einer Verzögerung zu starten.

Gnome, Unity und Cinnamon verfügen über einen Mechanismus, Autostart-Einträge erst nach einer bestimmten Wartezeit auszuführen. Den Parameter dazu ergänzen Sie mit einem Texteditor in den gewünschten Autostart-Dateien, die in alle Desktop-Umgebungen einfach als Verknüpfungen mit der Endung „.desktop“ angelegt werden. Es handelt sich dabei um Text-

Später starten: In der letzten Zeile „X-GNOME-Autostart-Delay=5“ ist eine Wartezeit von fünf Sekunden angegeben. Bei anderen Desktop-Umgebungen als Gnome dient dazu ein Sleep-Kommando.

dateien mit einigen Zeilen Anweisungen. Erstellen Sie zuerst den Autostart-Eintrag über die Verwaltung der Startprogramme. In Unity rufen Sie diese Verwaltung beispielsweise mit `gnome-session-properties` über das Dash auf. Hier gehen Sie auf „Hinzufügen“ und geben dem neuen Eintrag einen aussagekräftigen Namen. Danach gehen Sie mit einem Dateimanager ins Verzeichnis „~/config/autostart“, wo Sie jetzt die erzeugte Autostart-Datei mit der Bezeichnung „[Name].desktop“ finden. Öffnen Sie

```
Öffnen  [Icon]  *beispiel.desktop  Speichern  [Icon]
~/config/autostart

[Desktop Entry]
Type=Application
Exec=radio tray
Hidden=false
NoDisplay=false
X-GNOME-Autostart-enabled=true
Name[de_DE]=Radio tray
Name=Radio tray
Comment[de_DE]=Kleiner Player für Internet-Radio-Streams
Comment=Kleiner Player für Internet-Radio-Streams
X-GNOME-Autostart-Delay=5
```

diese Datei, und fügen Sie ganz am Ende die Zeile „X-GNOME-Autostart-Delay=[Sekunden]“ ein, wobei Sie für „[Sekunden]“ einen ganzzahligen Verzögerungswert verwenden. Im folgenden Beispiel

```
X-GNOME-Autostart-Delay=10
```

wären das zehn Sekunden. Der Trick funktioniert nur unter den Desktop-Umgebungen, die auf Gnome aufbauen, nicht aber unter KDE, XFCE und LXDE. In diesen Arbeitsumgebungen können Sie sich damit behelfen, den Start über einen Shell-Befehl hinauszuzögern.

zögern. Öffnen Sie dazu auch hier die gewünschte Autostart im Verzeichnis „~/config/autostart“ mit einem Texte-

ditor, und gehen Sie zur Zeile „Exec=“, die den Programmaufruf enthält. Hier erweitern Sie den Aufruf um ein Sleep-

Kommando nach diesem Schema:
Exec=/bin/bash -c "sleep 5 && [Programm]"

XFCE

Neues Whisker-Menü installieren

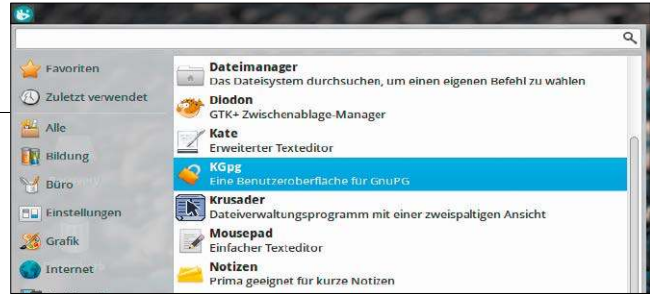
Wo steckt das das gesuchte Programm? Eine Suchfunktion sollten die Anwendungsmenüs moderner Desktop-Umgebungen schon haben, sonst klickt man sich oft zu lange durch Untermenüs, bis das gewünschte Programm gefunden ist. Für das schlanke XFCE gibt es dazu das Whisker-Menü, das unter anderem in Linux Mint XFCE (auf Heft-DVD) sowie in Xubuntu vorinstalliert ist und jetzt in einer neuen Version vorliegt.

In der neuen Version bringt das Whisker-Menü überarbeitete Einstellungsdialoge, Transparenz für den Menühintergrund und eine bessere deutsche Übersetzung der Menüpunkte. Die wichtigste Eigenschaft bleibt natürlich die Suchfunktion.

In Xubuntu 14.04/14.10 und Linux Mint 17/17.1 installieren Sie das Update auf die neue Version des Whisker-Menüs über eine externe Paketquelle

Whisker-Menü: Nützlich ist nicht nur die Suchfunktion, sondern auch die

Möglichkeit, das Menü mit der Maus auf die gewünschte Dimensionen zu ziehen und es der Bildschirmauflösung anzupassen.



(PPA) des Entwicklers. In einem Terminal-Fenster nimmt dazu der Befehl

```
sudo add-apt-repository
ppa:gottcode/gcppa
das PPA auf, und die Aktualisierung des vorhandenen Whisker-Menüs erfolgt dann mit diesen beiden Kommandos:
sudo apt-get update
sudo apt-get install xfce4-whiskermenu-plugin
```

Auch für andere Distributionen stehen fertige Pakete bereit: Unter Fedora, Debian und Open Suse gelingt das mit den Paketen von <https://software.opensuse.org/download/package?package=xfce4-whiskermenu-plugin&pr>

object=home%3Agottcode. Dort gibt es Installationsanleitung und Quellen für alle drei Distributionen. Das Whisker-Menü ist ein Ersatz für das herkömmliche XFCE-Anwendungsmenü und wird nach der Installation einfach über einen Rechtsklick auf die XFCE-Leiste mit „Leiste → Neue Elemente hinzufügen → Whisker Menü → Hinzufügen“ aktiviert und dann mit „Verschieben“ an die gewünschte Stelle gezogen. Das herkömmliche XFCE-Anwendungsmenü können Sie entfernen. Mit einem Rechtsklick auf das Menüsymbol und „Eigenschaften“ kommen Sie zu den neuen Einstellungen des Menüs.

Gnome und Unity

Nautilus soll das Adressfeld zeigen

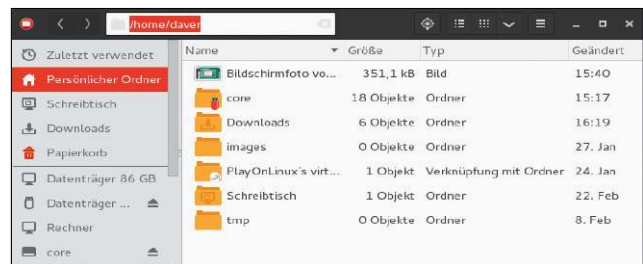
Im Dateimanager Nautilus können Sie nicht nur durch Klicks auf Ordner in andere Verzeichnisse wechseln: Die Tastenkombination Strg-L öffnet in der Menüzeile ein Adressfeld, um dort direkt einen Pfad einzutippen. Wer diese Art der Navigation bevorzugt, kann das Adressfeld auch permanent nutzen.

Eine interne Option in der Konfigurationsdatenbank von Gnome blendet das Feld in jedem geöffneten Nautilus-Fen-

Das Adressfeld im Dateimanager

Nautilus: Mit der Tastenkombination Strg-L kann es jederzeit an-

stelle der Pfadleiste eingeblendet werden. Eine interne Gnome-Einstellung macht das Adressfeld permanent.



ster automatisch ein. Sie setzen diese Option in der Kommandozeile mit diesem gsettings-Befehl:

```
gsettings set org.gnome.nautilus.preferences always-use-location-entry true
```

Die Änderung ist sofort wirksam. Mit diesem Befehl

```
gsettings set org.gnome.nautilus.preferences always-use-location-entry true
```

geht's zurück zum Standard.

Shell-Spezialitäten

Hier geht es um kleine, aber nützliche Ergänzungen für die Kommandozeile, die den Einsatz von `dd` komfortabler machen, die Signalqualität im WLAN anzeigen und exakt den Speicherbedarf von Programmen berechnen.

Von David Wolski

Drahtlosnetzwerk

WLAN-Monitor für die Shell

Im Drahtlosnetzwerk kann das Signal recht großen Schwankungen unterworfen sein, je nachdem, wie die Antennen von Sender und Empfänger ausgerichtet sind. Die Signalqualität lässt sich auch auf einem Linux-System wie dem Raspberry Pi, der meist nur per Shell (SSH) im Netzwerk zu erreichen ist, gut überprüfen.

Für einen kurzen Blick auf die Signalstärke des WLAN-Adapters sind keine besonderen Tools nötig. Es genügt, mit dem Kommando

```
cat /proc/net/wireless
```

die Gerätedatei „wireless“ anzusehen: Diese liefert eine hübsche Tabelle mit Messwerten. So gibt die Spalte „Quality“ die Signalqualität aus und unterteilt diese in die Werte „link“, „level“ und „noise“. Der Wert von „link“ gibt die errechnete Verbindungsqualität des WLAN an und ist der interessante Parameter. Unter Wert „level“ ist die Empfangssignalstärke (RSSI) angegeben, und „noise“ zeigt das unvermeidliche Rauschen. Dies ist stets eine Momentaufnahme, und nur das wieder-

```
utopic@unicorn: ~
Interface
wlan1 (IEEE 802.11bgn, WPA/WPA2), ESSID: "reshet"
Levels
link quality: 80% (56/70)
=====
signal level: -54 dBm (3,98 nW)
-----
Statistics
RX: 92 (18,24 KiB), invalid: 0 nwid, 0 crypt, 0 frag, 11 misc
TX: 61 (10,42 KiB), mac retries: 0, missed beacons: 0
Info
mode: Managed, access point: AC:F1:DF:9E:6C:B1
freq: 2,462 GHz, channel: 11, bitrate: 72,2 Mbit/s
power mgt: off, tx-power: 20 dBm (100,00 mW)
retry: short limit 7, rts/cts: 2347 B, frag: off
encryption: n/a (requires CAP_NET_ADMIN permissions)
Network
wlan1 (UP RUNNING BROADCAST MULTICAST)
mac: 80:1F:02:A6:AE:49, qlen: 1000
ip: 192.168.1.8/24
```

Wavemon ist ein Monitor für die Signalqualität des WLAN-Adapters. Besonders praktisch ist das Tool auf Mini-PCs wie dem Raspberry Pi, wenn es keine grafische Oberfläche gibt.

holte Aufrufen schafft Klarheit über die Verbindungsqualität über einen längeren Zeitraum. Solche Auswertung der WLAN-Signalstärke gelingt besser mit dem textbasierten WLAN-Monitor Wavemon (<https://github.com/luo-aerg/wavemon>). Das Tool ist in den Paketquellen von Debian, Ubuntu und auch in Raspbian bereits enthalten. Eine Installation ist mit

```
sudo apt-get install wavemon
```

ohne Umstände erledigt. Auch Fedora und Open Suse haben ein Paket für Wavemon im Standard-Repertoire.

Der Aufruf in der Shell erfolgt einfach durch `wavemon`.

Die Oberfläche ist in mehrere Seiten aufgeteilt: Die Einstiegsseite zeigt Empfangsqualität und Signalpegel in laufend aktualisierten Balken. Mit der Taste F2 gelangt man zu einer Diagrammansicht.

F3 funktioniert nur, wenn Wavemon mit root-Rechten oder mit vorangestelltem `sudo` gestartet wurde, und listet verfügbare Drahtlosnetzwerke anhand ihres Pegels auf. Mit F10 beenden Sie das Programm.

Datenträger beschreiben

Fortschrittsanzeige für das Tool dd

Obwohl `dd` zum Unix-Urgestein gehört und schon Ende der 70er-Jahre in Systemen von IBM enthalten war, leistet es auch heute noch

gute Dienste für die Übertragung von Images auf SD-Karte oder zum Erstellen bootfähiger USB-Sticks anhand von ISO-Dateien. Ein

Schönheitsfehler ist es, dass `dd` keine Statusanzeige der aktuellen Arbeit liefert, was bei langwierigen Übertragungen von Images einigermassen irritierend ist.

Auch die GNU-Version von `dd` unter Linux gibt wie das Original nur zum Abschluss der Übertragung einen knap-

pen und etwas obskuren Statusbericht aus. Es gibt aber ein Zusatz-Tool für die Kommandozeile, das die Arbeit von dd mit einer Fortschrittsanzeige ergänzt: Der Pipe Viewer (pv) versteht sich darauf, den Datenstrom in einer Befehls-Pipeline mit einem Fortschrittsbalken zu quantifizieren. Das Tool steht in allen verbreiteten Linux-Distributionen zur Installation bereit, in Debian/Ubuntu etwa mit diesem Kommando:

```
sudo apt-get install pv
```

Um pv einzusetzen, übergibt man mit einfach die Datei, die es zu schreiben gilt. Eine Pipe (|) verknüpft den Output

```
daver@hotdog: ~/Downloads
daver@hotdog: ~/Downloads $ lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda   8:0    0 119,2G 0 disk
├─sda1 8:1    0 100M 0 part
├─sda2 8:2    0 80,1G 0 part
├─sda3 8:3    0 7,8G 0 part [SWAP]
├─sda4 8:4    0 1K 0 part
├─sda5 8:5    0 31,3G 0 part /
sdd   8:48   1 1,9G 0 disk
├─sdd1 8:49   1 981M 0 part
└─sdd2 8:50   1 2,3M 0 part
daver@hotdog: ~/Downloads $ pv datei.iso | sudo dd of=/dev/sdd bs=4M oflag=sync
421MiB 0:02:07 [3,36MiB/s] [=====>] 42% ETA 0:02:48
```

Universeller Pipe Viewer: Das Tool verschafft dem Programm dd eine Fortschrittsanzeige. Ab Version 8.24, die 2015 überall Einzug erhalten wird, wird dd selbst gesprächig.

von pv mit dd. So schreibt
`pv datei.iso | sudo dd of=/dev/sdd`
`bs=4M oflag=sync`

die Image-Datei „datei.iso“ auf den Datenträger „/dev/sdd“ und zeigt den Fortschritt gemäß der Abbildung oben.

Arbeitsspeicher

Wie viel RAM braucht ein Programm?

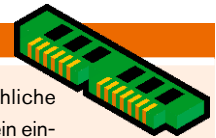
Der Kernel weist jedem Prozess seinen eigenen virtuellen Speicherbereich zu, der auch Speicherseiten enthalten kann, der mit anderen Programmen geteilt wird. Das ist oft der Fall, wenn mehrere Programme auf die gleichen Bibliotheken zugreifen. Daher ist es gar keine triviale Aufgabe, den tatsächlichen Speicherbedarf eines laufenden Programms genau zu bestimmen.

Die Ausgabe der Prozess- und Systemmonitore top und htop auf der Kommandozeile liefern eine detaillierte Aufstellung der Speicherwerte. Generell gibt es unter Linux drei Speicherwerte, die auch top und htop in ihren Spalten zu jedem Prozess angeben: Virt, RES und SHR.

Diese erlauben zumindest eine Einschätzung des Speicherbedarfs pro Prozess (siehe Kasten „Die Speicherwerte Virt, RES und SHR“).

Genauere Werte zur Speichernutzung liefert ein Debugger wie Valgrind oder auch eine Analyse der Kernel-Meldungen zur Speicherbelegung eines einzelnen Prozesses. Diese Auswertung kann das Python-Script „ps_mem.py“ übernehmen (https://github.com/pixelb/ps_mem). Es erstellt eine Liste

Die Speicherwerte Virt, RES und SHR



Ein Blick in einen Prozessmonitor zeigt für jeden laufenden Prozess die Speicherwerte Virt, RES und SHR. Es handelt sich um Vergleichsgrößen, welche der Speicherverwaltung des Kernels entsprechen, aber nicht den tatsächlichen Speicherbedarf eines Programms wiedergeben. **Virt** zeigt den virtuellen Speicher eines Prozesses. Der Wert setzt sich aus verschiedenen addierten Speicherbereichen zusammen und ist die Gesamtmenge des Speichers, auf die der Prozess gerade Zugriff hat, inklusive geöffnete Dateien und geteilte Programmbibliotheken. Dies ist

nicht der tatsächliche Wert, wieviel RAM ein einzelnes Programm belegt, ist deshalb entsprechend hoch und sagt am wenigsten über den realen Speicherbedarf aus. **RES** ist eine Abkürzung für „Resident Size“ und damit annähernd die tatsächliche Menge an RAM, die ein Prozess belegt, inklusive Bibliotheken. Unter top und htop leitet sich die prozentuale Angabe %MEM von diesem Wert ab. **SHR** zeigt lediglich den Anteil von **Virt** an, den ein Prozess mit anderen Programmen teilen kann, wenn gemeinsame Bibliotheken und Dateien geladen sind.

mit einer klaren Angabe des eindeutigen Speicherbedarfs für jeden Prozess und kann auch auf ein einzelnes Programm angewendet werden. „ps_mem.py“ verlangt nach einem Aufruf als root oder mit vorangestelltem sudo. Da der Quellcode aber offen einsehbar auf Github liegt und von einem vertrauenswürdigen Entwickler bei Red Hat stammt, reißt dies aber kein Sicherheitsloch. Der Befehl `wget https://raw.githubusercontent.com/pixelb/ps_mem/master/ps_mem.py`

lädt das Script ins aktuelle Verzeichnis herunter und `chmod +x ps_mem.py` macht es aus ausführbar. Mit `sudo ./ps_mem.py` erstellt es eine Prozessliste mit dem genau berechneten Speicherbedarf, der unter „Private“ den Speicher pro Prozess angibt, unter „Shared“ den Anteil der geladenen, geteilten Bibliotheken und in der Spalte „RAM used“ schließlich den exakten RAM-Bedarf eines Programms.

Hardware-Tipps

Unerwartete Hilfe bekommt Linux bei fehlenden WLAN-Treibern von Android-Smartphones und Tablets. Binäre Präfixe beenden die Verwirrung um die Größenangaben von Datenträgern in verschiedenen Programmen.

Von David Wolski

Drahtlosnetzwerke

Android-Smartphone als WLAN-Modem

Es kommt vor, dass WLAN-Chipsätze nach der Installation einer Linux-Distribution nicht auf Anhieb funktionieren, da der Treiber oder die Firmware nicht in der Standard-Paketauswahl enthalten ist. Besonders Debian ist wählerisch, da die regulären Installationsmedien nur Firmware und Treiber ausliefern, die unter einer Open-Source-Lizenz stehen.

Wenn nur ein WLAN bereitsteht und kein Ethernet-Kabel zu Hand ist, dann gelangt man durch die fehlende Netzwerkverbindung in eine Zwickmühle: ohne Treiber keine WLAN und ohne WLAN keine Treiber. Meistens ist es dazu auch noch nötig, erst mal Dokumentation zum verwendeten WLAN-Adapter zu finden, um dann den Treiber anhand einer Anleitung nachzurüsten. Der Anschluss eines Smartphones oder Tablets mit Android über USB ist hier oft der schnellste Ausweg aus dem Dilemma. Denn über USB-Tethering kann das Smartphone als

Mit dem Smartphone ins Drahtlosnetzwerk: Ein Android-Gerät kann nicht nur eine Verbindung über den Mobilfunkanbieter herstellen, es arbeitet auch als WLAN-Router.

WLAN-Modem aushelfen, über das Sie zur Einrichtung der benötigten WLAN-Treiber unkompliziert ins Internet kommen. Die Verbindung funktioniert dabei in Linux-Distributionen, die den Network Manager nutzen, ohne manuelle Konfiguration. Das Smartphone/Tablet stellt die Verbindung zum lokalen WLAN her, nicht zum Mobilfunk-Provider, denn das ist eine andere Baustelle. Der Verbindungsaufbau könnte einfacher nicht sein: Nach dem Anschluss über USB warten Sie einige Sekunden, gehen dann in Android in den Einstellungen auf „Drahtlos & Netzwerke → Mehr... → Anbindung & mobiler Hotspot“ und aktivieren die Option „USB-Tethering“. Diese Option steht erst bereit, wenn die USB-Verbindung zum Linux-PC steht. Um sicherzustellen, dass der Mobilfunk nicht zur



Internetverbindung dient, sondern nur WLAN, gehen Sie außerdem in Android auf „Drahtlos & Netzwerke → Mehr... → Mobilfunknetze“ und deaktivieren die Option „Daten aktiviert“. Vergessen Sie nicht, diese Einstellung später wieder rückgängig zu machen, wenn das Tablet/Smartphone wieder unterwegs ist. Auf dem Linux-System klicken Sie auf das Symbol des Netzwerkmanagers im Panel der Desktop-Umgebung. Dort erscheint das Android-Anhängsel jetzt als „Kabelnetzwerk (Android)“, und Sie können sich verbinden. Dabei arbeitet das Android-Gerät als Router mit einem eigenen Subnetzwerk aus dem Netzwerksegment 192.168.42.X und gibt dem Linux-PC automatisch über DHCP eine IP-Adresse, die Gateway-Adresse und den DNS-Server mit.

Notebooks mit USB-Lampe

Besser tippen im Dunkeln

Viele Notebook-Tastaturen machen schnelles Tippen mit der engen Tastenanordnung nicht einfach, und bei erster Orientierung der Finger sowie bei Tastenkombinationen muss man oft genauer

hinsehen, wo welche Taste liegt. Damit das auch im Dunkeln klappt, haben einige Notebooks eine Hintergrundbeleuchtung für die Tastatur. Unter Linux funktioniert diese aber nicht immer.

Die Steuerung der Tastaturbeleuchtung gehört wie die Hintergrundbeleuch-

tung des Displays zum Funktionsumfang von ACPI (Advanced Configuration and Power Interface). Zwar handelt es sich bei ACPI um einen offenen Standard, auf den sich mehrere Hardware-Hersteller und Microsoft einigten. Die Hersteller nehmen sich aber viele Freiheiten und weichen mit eigenen Energiespartechiken vom Standard ab. Gerade auf Windows zugeschnittene

Notebooks bereiten mit abweichenden ACPI-Funktionen immer wieder Ärger. So ist bekannt, dass die Tastaturbeleuchtung vieler Toshiba-Notebooks unter Linux nicht funktioniert. In der Zwischenzeit hilft aber eine einfache Hardware-Lösung aus: Eine LED-Lampe für den USB-Port mit flexiblem Fuß macht das Tippen im Dunkeln an-

genehmer. Geeignete USB-Lampen finden sich inzwischen sogar im Sortiment von Ikea für knapp acht Euro (<http://amzn.to/1CYPMUv>).

Tastatur im Lichtkegel: Falls das Notebook keine Tastaturbeleuchtung hat oder diese unter Linux nicht funktioniert, dann hilft eine LED-Lampe am USB-Anschluss.



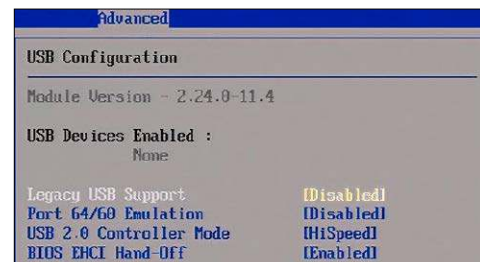
Uefi/Bios-Legacy-Support

Langsame USB-Zugriffe

Wenn das Linux-System Schreibzugriffe auf USB-Sticks und Speicherkarten außerordentlich langsam abschließt und dies auch noch mit Hängern anderer Programme begleitet wird, ist oft eine Kompatibilitätsoption für USB im Bios/Uefi die Ursache.

In den Einstellungen der meisten Bios/Uefi-Versionen findet sich in einem der Untermenüs der Punkt „USB Legacy Support“ beziehungsweise „USB Emulation“, „USB Device Legacy Support“

Besuch im Bios: Wenn USB lahm, dann überprüfen Sie, ob der „USB Legacy Support“ aktiviert ist. Diese Einstellung für USB-Tastaturen bremst unter Linux häufig den USB-Zugriff aus.



oder auch „USB BIOS Supported Devices“. Diese Einstellung spricht eine angeschlossene USB-Tastatur als PS/2-Gerät an, damit die Tastatur auch im Bios und Bootmenü funktioniert. Unter Linux kann die Einstellung aber bei einigen Hauptplatinen die USB-Zugriffe ausbremsen. Deaktivieren Sie im Bios/

Uefi testweise den USB Legacy Support, und vergleichen Sie dann das Tempo. Halten Sie aber eine ältere PS/2-Tastatur bereit, um wieder ins Bios/Uefi zu gelangen. **Hinweis:** Viele neuere USB-Tastaturen benötigen keine Legacy-Unterstützung mehr und geben sich automatisch als PS/2-Gerät aus.

Kilobyte und Kibibyte

Binäre Präfixe

Wie groß ist ein Datenträger? Es kommt immer darauf an, welches Programm Sie fragen. Denn obwohl die angezeigten Größeneinheiten des Linux Kernels den IEC-Standards folgen, verwenden Programme wie Dateimanager mal die dezimalen Einheiten für Bytes und mal die binären. So kommt es, dass ein USB-Stick mit acht GB (dezimal) an anderer Stelle nur 7,45 GB (binär) hat.

Die Informatik arbeitet mit dem Binärsystem und damit mit Zweierpotenzen: Ein Kilobyte sind deshalb nicht 10^3 Byte, sondern 2^{10} Byte. Trotzdem rechnet das eine Programm in Zehnerpotenzen und das andere in Zweierpo-

IEC-Einheiten: Streng genommen geben SI-Einheiten (Kilo, Mega, Giga, Tera, Peta, etc.) Datenmengen mit dezimaler Basis an. Für die in der Informatik sinnvollere binäre Basis hat das IEC eigene Einheiten geschaffen.

tenzen. Und beide gebrauchen mit Kilo, Mega, Giga, Tera dieselben Größenpräfixe. Diese Präfixe sind im „Système International d’Unités“ verbindlich für eine Dezimalbasis festgelegt. Die Verwendung auch für binäre Einheiten ist also streng genommen unzulässig und sorgt für Verwirrung. Auf Anregung des IEEE entwickelte die International Electrotechnical Commission Ende der 90er-Jahre daher ein eigenes System von Bezeichnungen für binäre Maßeinheiten, wobei sie sich an

Datenmengen

Binäre statt dezimale Einheiten

Binäres Präfix	Symbol	Bedeutung	Umrechnung
kibi	KiB	2^{10}	1 Kibibyte = 1,02 Kilobyte
mebi	MiB	2^{20}	1 Mebibyte = 1,05 Megabyte
gibi	GiB	2^{30}	1 Gibibyte = 1,07 Gigabyte
tebi	TiB	2^{40}	1 Tebibyte = 1,10 Terabyte
pebi	PiB	2^{50}	1 Pebibyte = 1,13 Petabyte

das SI-System anlehnte. Die Präfixe erhalten dabei jeweils die angehängte Silbe „bi“ für Binär. 1024 Byte sind damit kein Kilobyte mehr, sondern ein Kibibyte. Diese korrekte Nomenklatur hat auch in Linux teilweise Einzug erhalten: Die Kernel-Meldungen, die Sie mit dem Befehl `dmesg` ansehen können, zeigen Datenträgergrößen in Kibibyte (KiB), Mebibyte (MiB) und Gibibyte (GiB) an. Auch der Partitionierer `Gparted` arbeitet mit diesen Größen und räumt damit alle Ungenauigkeiten aus. ●

Tools, Tipps und Tricks

Kniffe für bekannte Software, clevere Programme, die alltägliche Angelegenheiten leichter meistern oder diffizile Aufgaben lösen: Hier finden Sie Tools, Tipps und Tricks rund um Anwendungen unter Linux.

Von David Wolski

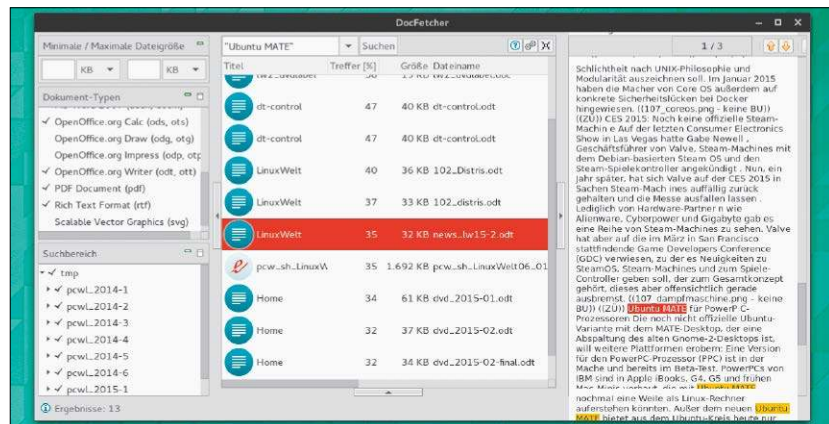
Docfetcher

Volltextsuche für viele Dokumentformate

Auf dem Linux-Desktop liefern Tracker, Baloo unter KDE und das mächtige Recoll eine Volltextsuche für Dokumente auf den Festplatten. Diese Lösungen haben gemein, dass sie erst einen Index der zu durchsuchenden Dateien erstellen müssen, was eine Weile dauern kann. Bei Recoll kann dabei auch die Größe des schnell wachsenden Indexes ein Problem werden, der nahezu so groß wird wie die zu durchsuchenden Datenmengen. Eine handliche und unkomplizierte Alternative ist das Java-Programm Docfetcher.

Auch Docfetcher arbeitet mit einem Index – dieser kann aber bei Bedarf zum Durchsuchen eines Ordners mit wenigen Klicks erstellt werden, was auch bei großen Datenmengen nur einige Momente dauert. Das Programm bietet eine Volltextsuche mit logischen Operatoren und kann unter anderem in Dokumenten von Open Office, Libre Office, Microsoft Office, Abiword sowie in PDFs, Epubs und Textdateien aller Art suchen.

Docfetcher ist in Java geschrieben und braucht auf dem System eine Java-Runtime. Dafür es aber plattformunabhängig, funktioniert nicht nur unter Linux, sondern auch auf Windows sowie Mac-OS X und muss selbst nicht installiert werden. Docfetcher 1.1.13 (auf Heft-DVD) ist portabel und läuft auch von einem USB-Stick. Stellen Sie zunächst sicher, ob auf dem Zielsystem



Dokumente durchforsten: Der Docfetcher macht eine Volltextsuche in Office-Dokumenten intuitiv und ohne lange Vorbereitungen möglich. Das Java-Programm zeigt eine Vorschau der Fundstellen an.

eine Java-Runtime installiert ist, was am einfachsten im Terminal mit `java -version` gelingt. Oracle JRE oder Open JDK jeweils ab Version 1.6 sind in Ordnung. In Ubuntu ist üblicherweise keine Java-Runtime vorinstalliert, so dass Sie dies erst noch erledigen müssen. Am schnellsten ist im Terminal mit `sudo apt-get install default-jre` die Open-JDK-Runtime installiert.

Entpacken Sie dann die ZIP-Datei „docfetcher-1.1.13-portable.zip“ in ein Verzeichnis Ihrer Wahl, und starten Sie das Programm über sein Start-Skript „DocFetcher.sh“ im Terminal: `sh DocFetcher.sh`

Falls das Programmfenster zunächst leer bleibt, hilft es, das Fenster per Maus auf eine neue Größe zu ziehen. Das Programmfenster ist in vier Bereiche geteilt: Links oben findet sich eine Liste der Dateitypen, darunter sind die zu durchsuchenden Ordner. Rechts davon ist oben das Suchfeld, das die Suchbegriffe annimmt, und da-

neben blendet Docfetcher jeweils eine Vorschau der gewählten Datei ein, die einen der Suchbegriffe enthält.

Bevor die Suche beginnen kann, müssen Sie aber erst einen Index erstellen. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste in das leere Feld „Suchbereich“ links unten und wählen „Index erstellen aus → Ordner“. Den Index brauchen Sie nur einmal erstellen, denn Docfetcher behält ihn im Unterordner „indexes“ im Programmverzeichnis. Anschließend kann die Suche beginnen. Begriffe im Suchfeld werden automatisch mit einem logischen „OR“ verknüpft. Sie können aber Begriffe auch mit „AND“ verknüpfen oder einen Ausdruck in Anführungszeichen angeben.

Docfetcher 1.1.13: Plattformunabhängiges, deutschsprachiges Open-Source-Programm zur Volltextsuche in Dokumenten (auf Heft-DVD, Download unter <http://docfetcher.sourceforge.net/de/index.html>, 44 MB).

Posterdruck unter Linux

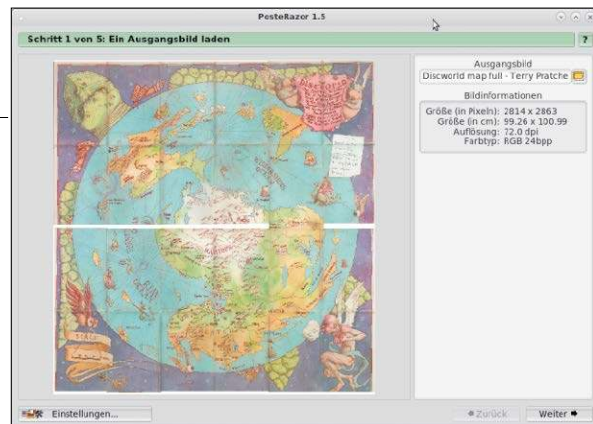
Ausdruck auf mehreren Seiten

Für Aushänge, Mitteilungen an Pinnwänden und Postermotive reicht es nicht, das Motiv lediglich auf einer A4-Seite auszudrucken. Es ist eine Aufteilung auf mehrere A4-Druckseiten nötig, die anschließend zugeschnitten und verklebt werden.

Libre Office lässt Sie bei der Aufteilung eines Druckauftrags auf mehrere Seiten im Stich. Zwar gibt es in Libre Office Draw die Funktion „Datei → Drucken → Allgemein → Auf mehrere Druckseiten verteilen“, aber diese arbeitet schon seit Version 4.3 nicht mehr. Der Posterdruck geht unter Linux aber trotzdem: Das Tool Posterazor teilt ein Bild in Abschnitte ein, die es in einem mehrseitigem PDF speichert.

Die Größe des Ausdrucks lässt sich entweder in Zentimetern oder in der gewünschten Anzahl der A4-Seiten

Größer ist besser: Soll ein Ausdruck auf Postergröße auf mehrere A4-Seiten verteilt werden, hilft das Programm Posterazor, das eine PDF-Datei mit automatisch erzeugten Seiten erstellt.



angeben. Besonders wichtig ist die Überlappung der Einzelseiten, damit im anschließenden Ausdruck keine Bildbereiche verloren gehen. Es empfiehlt sich, hier mindestens 1,5 Zentimeter anzugeben, damit etwas Spielraum bleibt. Die resultierende PDF-Datei von Posterazor können Sie mit einem PDF-Betrachter wie Evince (Gnome, Unity) oder Okular zum Drucker schicken. Bei den Druckoptionen sollte der Rahmen nicht zu groß ge-

wählt werden, damit der Drucker nichts abschneidet.

Posterazor können Sie in Debian, Ubuntu und Co mit

```
sudo apt-get install posterazor
```

installieren. Auch Fedora hat das Programm in seinen Paketquellen, und der Build-Service von Open Suse hält unter <https://build.opensuse.org/package/show/home:malcolmlewis:Miscellaneous/PosteRazor> inoffizielle Pakete bereit.

Libre Office Writer/Calc

Dokumente vergleichen und Änderungen übernehmen

Speichert man ein Dokument an zwei verschiedenen Orten, etwa einmal auf einem lokalen Datenträger und einmal in einem Cloud-Speicher, dann führt das schnell zu verschiedenen Versionen, deren inhaltliche Qualität allein anhand der Zeitdaten nicht mehr zu beurteilen ist. Libre Office Writer und Calc liefern eine nützliche Funktion, um verschiedene Fassungen eines Dokuments wieder in eine Version zu überführen.

Mit der Option „Dokumente vergleichen“ im Writer und in Calc zeigen die Office-Programme akribisch die Unterschiede zweier Dateien an.

Schritt für Schritt können Sie die Änderungen einer anderen, weiterbearbeiteten Datei in das gerade geöffnete

Gut, das wir verglichen haben: Libre Office Writer und Calc können aus zwei

Fassungen einer Datei (Text oder Tabelle) nach einer Gegenüberstellung wieder ein einziges Dokument machen.



Dokument übernehmen oder verwerfen. Dabei erkennt Libre Office nicht nur Ergänzungen, sondern auch Löschungen und Änderungen, so dass alle Unterschiede in beiden Versionen eines Dokuments beachtet werden. Trotzdem funktioniert der Vergleich am besten, solange beide Dateien nicht zu unterschiedlich sind: Je mehr Gemeinsamkeiten es gibt, desto genauer arbeitet Libre Office.

Öffnen Sie im Writer oder in Calc die Datei, die als Master-Dokument die

Änderungen aufnehmen soll, und starten Sie den Vergleich mit der anderen Datei über „Bearbeiten → Dokumente vergleichen“.

Gleiche Passagen sind im Master-Dokument schwarz, die Abweichungen gelb gefärbt. Ein Dialogfenster zeigt zu Zeilen, Absätzen oder Zellen die erkannten Unterschiede und ob es sich um eine Einfügung oder Löschung handelt. In diesem Dialog arbeiten Sie die Unterschiede systematisch ab und verwerfen oder akzeptieren diese. ➤

Lesezeichen in Firefox

Ein einfaches Symbol für Lesezeichen

Firefox änderte mit Version 29 die Optik seiner Benutzeroberfläche zu „Australis“. Mittlerweile dürften sich die meisten treuen Firefox-Nutzer daran gewöhnt haben, dass der Browser beinahe so aussieht wie Google Chrome. Ein Problem bleibt aber das neue Symbol für Lesezeichen: Die Icons zum Setzen eines Lesezeichens und zum Ausklappen der Liste sind allzu nahe zusammen, so dass man sehr präzise klicken muss.

Inzwischen gibt es eine Reihe von Erweiterungen von Firefox-Fans, die mit der neuen Optik und Bedienung des Browsers nicht in allen Punkten zufrieden sind. Ein Vertreter dieser Ergänzungen ist das „Bookmarks Menu“, das ein Lesezeichenmenü im alten Stil zurückbringt. Nach dessen Installation und dem Neustart des Browsers klicken Sie das neue Symbol an und wählen „Options“. Dort wählen Sie die Einstellung „All Bookmark items“, um



Lesezeichen pur: Das Bookmarks Menu ist eine Firefox-Erweiterung, die ein einfaches Menü für Lesezeichen nachrüstet. Die Erweiterung kann auch als platzsparende Alternative für die Lesezeichen-Symboleiste dienen.

alle Lesezeichen zu sehen und nicht nur jene in der Lesezeichen-Symboleiste. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Symboleiste von Firefox und dann auf „Anpassen“, um das neue Symbol an die gewünschte Stelle zu ziehen. Das herkömmliche Doppelsymbol für Lesezeichen können Sie bei der Gelegenheit gleich entsorgen. Neue Lesezeichen nehmen Sie weiterhin mit

der Tastenkombination Strg-D auf, und mit Strg-Umschalt-O rufen Sie die Lesezeichenverwaltung auf.

Bookmarks Menu 1.91: Englischsprachiges Add-on für Firefox ab Version 29, das ein klassisches Lesezeichenmenü zurückbringt (Download unter <https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/bookmarks-menu>).

Ubuntu und Co.

Umzugsservice: Repositories und Einstellungen sichern

Im Laufe seines Lebenszyklus sammelt sich bei einer LTS-Version von Ubuntu und dessen Varianten oft eine stattliche Sammlung an inoffiziellen Repositories (PPAs) an, aus welchen zusätzliche Programm Pakete installiert wurden. Beim Wechsel des Systems auf eine neue Version, bei einer Neu- oder Zweitinstallation sind die PPAs, deren Pakete und Einstellungen zunächst nicht mit von der Partie.

Das Programm Aptik wurde für die Sicherung und Wiederherstellung von PPA-Software-Quellen unter Ubuntu entwickelt und ist für Ubuntu und des-

sen Derivate von Version 12.04 bis 14.04 verfügbar. Aptik sichert die hinzugefügten PPAs in einer Liste, die sich



auf dem Zielsystem auch wieder mit Aptik einlesen lassen, ohne dazu manuell eine Liste der Repositories zu

auf dem Zielsystem auch wieder mit Aptik einlesen lassen, ohne dazu manuell eine Liste der Repositories zu

PDFs mit Flpsed bearbeiten

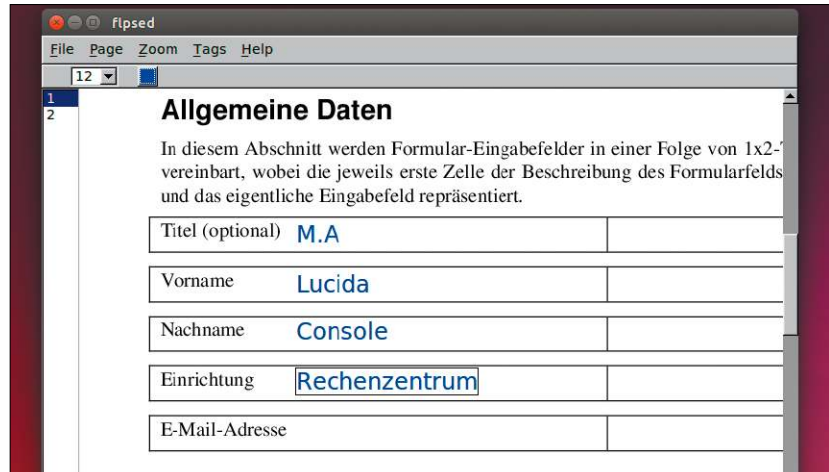
Anmerkungen einfügen und Formulare ausfüllen

Nicht alle PDF-Dokumente mit Formularen lassen sich unter Linux mit PDF-Betrachtern komfortabel ausfüllen. Das Tool Flpsed ist ein simpler PDF-Editor, der Text-Ergänzungen in einer PDF-Datei vornehmen kann.

Flpsed ist eine äußerst kompakte grafische Anwendung, die auf das Nötigste reduziert ist. Die Installation ist in Debian, Ubuntu und Fedora ganz einfach über den Paketmanager möglich, in Debian/Ubuntu beispielsweise mit diesem Befehl:

```
sudo apt-get install flpsed
```

Anwender von Open Suse bekommen ein inoffizielles Paket über den Build Service nachgereicht (https://build.opensuse.org/package/show/Documentation:Tools/flpsed-static_fttk). Das PDF laden Sie in Flpsed über „File → Open File“. Platzen Sie den Cursor an die gewünschte Stelle auf einer Seite, um dort Text einzugeben. Textgröße und Farbe können Sie in der



Ein PDF ohne Formular ausfüllen: Das schlichte grafische Tool Flpsed lädt PDF-Dateien, die sich dann an beliebigen Stellen mit Text ergänzen und wieder abspeichern lassen.

Menüleiste anpassen. Nach den Ergänzungen speichern Sie die geänderte Datei unter „File → Export PDF“. Flpsed ist nicht nur nützlich für Formulare, sondern auch für mehrseitige PDF-Dokumente, um Seitenzahlen manuell zu ergänzen.

Flpsed 0.7.2: Kompakter Editor für Textergänzungen in PDF-Dateien. Installation unter Debian, Ubuntu, Fedora über die Standard-Repositories, Quellcode unter www.flpsed.org/flpsed.html.

übertragen. Außerdem kann das Tool noch vorhandene DEB-Pakete aus dem APT-Cache sichern, Einstellungen speichern sowie Icons und Desktop-Themes übertragen.

Aptik liegt als inoffizielles Paket auf Launchpad vor und muss selbst aus einem PPA installiert werden. Dies erledigen die drei Befehle

```
sudo add-apt-repository
```

```
ppa:teejee2008/ppa
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install aptik
```

Nach der Installation finden Sie Aptik unter diesem Namen über das Dash von Unity oder über das Anwendungsmenü anderer Desktop-Umgebungen. Da Aptik auf die Liste der Paketquellen zugreift, erfolgt zunächst eine Abfrage des Passworts für root-Rechte über *sudo*. Zunächst gilt es, unter

„Backup Directory“ einen Speicherort für die Sicherung festzulegen. Mit „Software-Sources → Backup“ schreiben Sie die Liste der PPAs an den ausgewählten Speicherort. Dabei zeigt Aptik zunächst eine Liste der PPAs an, wobei jene mit installierten Paketen grün gekennzeichnet sind und jene ohne installierte Programme nur ein gelbes Symbol haben. Auf dem Zielsystem können Sie nach der Installation von Aptik die exportierte Liste wieder mit „Software-Sources → Restore“ einlesen. Die Gefahr eines Paket-Konflikts besteht nicht, da auch auf neueren Ubuntu-Versionen die übernommenen PPAs mit der passenden Versionsangabe versehen werden. Aptik arbeitet hier sehr gründlich und spart bei vielen PPAs eine Menge Handarbeit.

Die Funktionen „Downloaded Packages“ und „Software Selections“ sind bedingt nützlich. Die „Downloaded Packages“ enthalten den APT-Cache heruntergeladener Pakete, der nach dem regelmäßig empfohlenen Ausleeren mittels *sudo apt-get clean* keine Pakete enthält. Die „Software Selections“ sichern nicht nur die Paketlisten aus den PPAs, sondern alle Nicht-Standard-Pakete.

Das Sichern und Wiedereinspielen eignet sich grundsätzlich nur bei einem Wechsel auf ein Ubuntu-System mit gleicher Versionsnummer. Die Funktion „Themes and Icons“ ist dagegen sehr hilfreich, um manuell nachinstallierte Desktop-Themen und Symbol-sammlungen aus dem Verzeichnis „/usr/share/“ zu sichern und später wieder bequem einzulesen. ●

Leserbriefe

Haben Sie Fragen zum Heft, oder möchten Sie uns Ihre Meinung dazu mitteilen? Schreiben Sie bitte an linux@pcwelt.de oder per Post an Redaktion LinuxWelt, Lyonel-Feininger-Straße 26, 80807 München. Von den vielen Zuschriften können wir nur eine Auswahl veröffentlichen. Sinnwahrende Kürzungen behalten wir uns vor.

Ubuntu und Wubi

Wer Linux neben Windows einrichten will, weiß, dass die in Linux-Wikis geschilderte Theorie nicht der Realität entspricht. Eine automatische friedliche Koexistenz ist keineswegs selbstverständlich. Daher war ich glücklich, per Zufall auf das alte Wubi als Teil von Ubuntu 14.10 zu treffen. Warum ignoriert die LinuxWelt dieses nützliche Installationsprogramm, das ein Ubuntu auf einer Windows-Partition einrichtet und über den Windows-Bootmanager startet?

Manfred S., per Mail

Die Ubuntu-Macher bieten Wubi in der Tat weiterhin an – unter <http://releases.ubuntu.com/14.04/> und <http://releases.ubuntu.com/14.10/> für die aktuellen Versionen. Das unter Windows gestartet Wubi holt sich automatisch die passende Ubuntu-Version übers Internet und richtet dann, nach einem Neustart, das Linux-System ein. Ein bereits vorliegendes Ubuntu-ISO kann man dem Tool per Kommandozeile mit `wubi -iso [Pfad\Datei.iso]` vermitteln. Jedoch ist es leider keinesfalls so, dass eine derartige Installation Problemen aus dem Weg geht – ganz im Gegenteil. Bei einem

komplizierteren Festplatten- und Partitions-gemenge scheitert Wubi regelmäßig vor vornherein. Schlimmer sind spätere Fehler: System-Updates, insbesondere solche, die den Grub-Bootmanager betreffen, können zu irreparablen Bootproblemen führen. Verglichen mit den komplexen Fehlerquellen einer Wubi-Installation ist das saubere Einrichten auf eine freie Partition die eindeutig bessere Alternative. Nur die Reihenfolge muss stimmen: erst Windows, danach Linux.

Linux-Systeme auf eMMC-Speicher

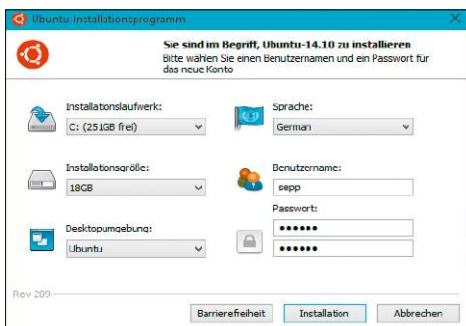
Ich arbeite bevorzugt mit Linux Mint. Da ich vorhabe, ein Notebook mit eMMC-Speicherkarte zu erwerben, möchte ich sichergehen, dass Linux und insbesondere Mint sich damit verträgt.

Peter B., per Mail

Embedded Linux läuft seit vielen Jahren in elektronischen Kleingeräten auf eMMC-Speicherkarten (embedded Multimedia Card). Desgleichen werden auf dem boomenden Platinenmarkt zunehmend gegen Aufpreis die schnelleren eMMC-Karten statt der SD-Karte als Zubehör angeboten. Darauf laufen dann zum Großteil Debian/Ubuntu-basierte Server-Systeme. Linux Mint nutzt denselben Kernel, und somit steht Ihrer Investition nichts im Weg.

Finger weg vom Dinosaurier Wubi!

Ein solches Dualboot-System ist komplexer und deutlich fehleranfälliger als zwei Systeme in sauber getrennten Partitionen.



Probleme mit Linux?

Haben Sie Probleme mit Linux?

Im PC-WELT-Forum unter www.pcwelt.de/forum/linux-distributionen/ stehen Ihnen 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/start/software_os/linux/.

Kontakt zur Redaktion

Wir freuen uns über jede Mail! Bei Fragen zum Heft LinuxWelt wenden Sie sich am besten an linux@pcwelt.de. Bitte beachten Sie, dass wir keinen Support für spezielle Hardware oder die Linux-Systeme auf der Heft-DVD leisten können.

LinuxWelt im 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.

Weitere Infos und Hefte zum Download unter <http://pcwelt.idgshop.de>.

Digitalabo in der App

<https://shop.pcwelt.de/portall/linuxwelt-ipad-jahresabo-zukunft-ist-jetzt--2636>

Heftbestellung & Fragen zum Abo

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: shop@pcwelt.de.

IMPRESSUM

VERLAG

IDG Tech Media GmbH

Lyonel-Feininger-Str. 26, 80807 München,
Tel. 089/36086-0, Fax 089/36086-118,
www.pcwelt.de



Chefredakteur: Sebastian Hirsch (v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)

Gesamtanzeigenleitung:

Stefan Wattendorff, E-Mail: swattendorf@idgtech.de

Druck: Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach,
Tel. 08025/294-267

Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse: Alleiniger Gesellschafter der IDG Tech Media GmbH ist die IDG Communications Media AG, München, eine 100%ige Tochter der International Data Group Inc., Boston, USA. Aufsichtsratsmitglieder der IDG Communications Media AG sind: Edward Bloom (Vorsitzender), Toby Hurlstone.

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 Verlag

Erfüllungsort, Gerichtsstand: München

IGS Anzeigenverkaufsleitung für ausländische Publikationen:

Tina Ölschläger (-116)

Verlagsrepräsentanten für Anzeigen

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

WEITERE INFORMATIONEN

REDAKTION

Lyonel-Feininger-Str. 26, 80807 München
E-Mail: pressemittteilung@pcwelt.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch

(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Stellvertretender Chefredakteur: Christian Löbering (ci)

Chef vom Dienst: Andrea Kirchmeier (ak)

Redaktionsbüro: MucTec (hapfelboeck@googlemail.com)

Freie Mitarbeiter Redaktion: Dr. Hermann Apfelböck, Jürgen Donauer,
Thorsten Eggeling, Stephan Lamprecht, David Wolski

Titelgestaltung: Schulz-Hamparian, Editorial Design / Thomas Lutz

Freier Mitarbeiter Layout/Grafik: Alex Dankesreiter

Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion: Andrea Röder

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 IDG Tech Media GmbH. Eine Verwertung der
urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbeson-
dere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige
schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit
sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Ein-
speicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form
vertriebenen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Ver-
lags unzulässig.

Bildnachweis: sofern nicht anders angegeben: Anbieter

ANZEIGENABTEILUNG

Tel. 089/36086-210, Fax 089/36086-263,

E-Mail: media@pcwelt.de

Gesamtanzeigenleitung:

Stefan Wattendorff (-212)

(verantwortlich für den Anzeigenteil)

Chefredakteur Customer Solutions: Andreas Perband (-818)

Objektleitung Tech Media Sales: Christine Nestler (-293)

Senior Key Account Manager: Petra Beck (-108),

Thomas Ströhlein (-188)

Key Account Manager: Arnold Diepenheim (-359), Moritz Kaiser (-854)

Manager Ad-Management Print: Thomas Weber (-728)

Digitale Anzeigenannahme – Datentransfer:

Zentrale E-Mail-Adresse: AnzeigendispoPrint@pcwelt.de

FTP: www.idgverlag.de/dispocenter

Digitale Anzeigenannahme – Ansprechpartner:

Andreas Frenzel (-239), E-Mail: afrenzel@idg.de,

Walter Kainz (-258), E-Mail: wkainz@idg.de

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste 32 (1.1.2015).

VERTRIEB

Leiter Marketing & Vertrieb: Matthias Weber (-154)

Auflagenkoordination: Michael Lesar (-656)

Vertrieb Handelsauflage:

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim

Tel. 089/31906-0, Fax 089/31906-113

E-Mail: info@mzv.de, Internet: www.mzv.de

Produktion: Jutta Eckebrecht (Leitung), Michael Lesar (-656)

Druck: Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach,
Tel. 08025/294-267

Haftung: Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Re-
daktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die
Veröffentlichungen in der PC-WELT erfolgen ohne Berücksichtigung
eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne
Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

VERLAG

IDG Tech Media GmbH

Lyonel-Feininger-Str. 26, 80807 München,
Tel. 089/36086-0, Fax 089/36086-118,
www.pcwelt.de

Geschäftsführer: York von Heimbürg

Verlagsleiter: Jonas Triebel

Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3 des Gesetzes über die Presse
vom 8.10.1949:

Alleiniger Gesellschafter der IDG Tech Media GmbH ist die
IDG Communications Media AG, München, die eine 100%ige Tochter der
International Data Group Inc., Boston, USA ist.

Vorstand: York von Heimbürg, Keith Arnot, David Hill

Aufsichtsratsvorsitzender: Edward Bloom

Gründer: Patrick J. McGovern (1937–2014)

ISSN 1860-7926

PC-WELT-Kundenservice: Fragen zu Bestellungen (Abonnement, Einzel-
hefte), zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, Um-
tausch defekter Datenträger, Änderung persönlicher Daten (Anschrift,
E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an

Zenit Pressevertrieb GmbH

PC-WELT-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: shop@pcwelt.de

Internet: www.pcwelt.de/shop

LinuxWelt 4/2015 erscheint am 29.05.2015

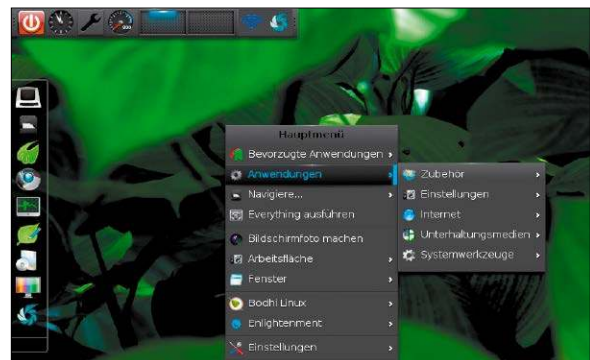
Raspberry Pi 2 in der Praxis

Die neue Generation des Platinen-Prototyps: Die Raspberry Foundation hat auf die wachsende Konkurrenz leistungsstärkerer Minirechner schlagkräftig geantwortet: Version 2 hält ihren Kampfprijs von circa 40 Euro, verdoppelt aber den Arbeitsspeicher und hat eine Quadcore-CPU an Bord. Damit eröffnen sich der Platine Arbeitsgebiete, die dem Vorgänger nur mit erheblichen Abstrichen abzurufen waren. Die LinuxWelt informiert ausführlich über die Leistung des neuen Raspberry und berichtet praxisnah über spannende Einsatzszenarien.



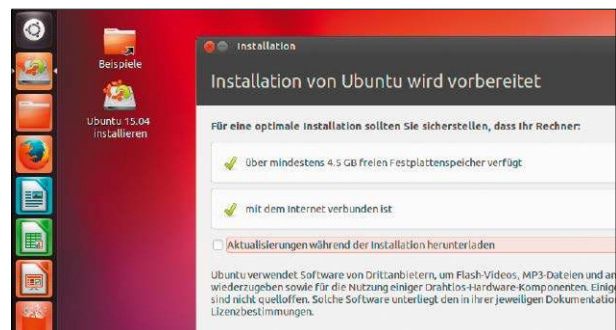
Bodhi Linux 3.0

Ubuntu-Abkömmling mit dem Exoten-Desktop E19: Die frapierend sparsame und dennoch ebenso attraktive wie enorm anpassungsfähige Oberfläche „E“ hat zurecht ihre Fans. Und das auf Ubuntu basierende Bodhi Linux ist seit Jahren die einzige Distribution, die ganz auf diesen Desktop setzt, während andere Varianten wie Sparky Linux diesen allenfalls als Option sehen. Mit Bodhi Linux 3.0.0 meldet sich ein Avantgarde-Linux für Experimentierfreudige zurück, das die nächste LinuxWelt ausführlich vorstellt und auf Heft-DVD mitliefert.



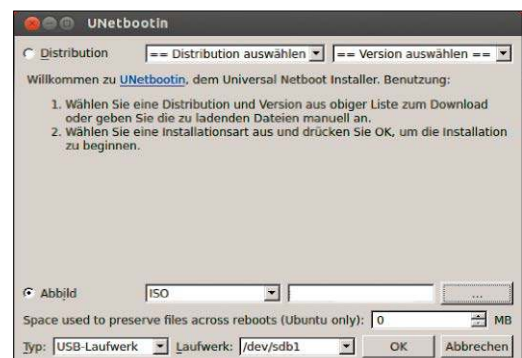
Ubuntu 15.04

Jüngste Version des Desktop-Klassikers: Ubuntu-Updates bedeuten Berichterstattungspflicht, auch wenn es sich um nur neun Monate haltbare Zwischenversionen handelt. Ebenso selbstverständlich können LinuxWelt-Leser die „Vivid Vervet“ benannte Version 15.04 auf der Heft-DVD erwarten. Wie lebhaft („vivid“) das neue Ubuntu dann tatsächlich agiert und aufgrund welcher Verbesserungen sich die Installation lohnt, lesen Sie in einer ausführlichen Vorstellung.



Bootfähige USB-Sticks

Wenn Unetbootin scheitert: Unetbootin für Linux, Windows und Mac-OS X bewährt sich tagtäglich beim Einrichten bootfähiger USB-Datenträger und gehört bei ambitionierten Anwendern zur Pflicht-Software. Es ist aber auf Ubuntu-basierte Systeme spezialisiert und somit keinesfalls universell verwendbar. Der Artikel erklärt alle Wege, um mit dd, Suse Studio Image Writer und Windows-Tools aus einer ISO-Datei zuverlässig einen bootfähigen USB-Stick zu machen. Der systematische Beitrag wird keine Frage offenlassen und auch die Merkmale hybrider ISOs erläutern, die Bootsektoren für USB und für CD/DVD enthalten.



Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT sowie AndroidWelt und LinuxWelt



Sie entscheiden, welche Ausgabe Sie lesen möchten!

Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

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

Jetzt bestellen unter

www.pcwe.lt/sonderheft-abo oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

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

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

ABONNIEREN	Vorname / Name			
	Straße / Nr.			
	PLZ / Ort			
	Telefon / Handy		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

PWSJ014130

TUXEDO COMPUTERS

Hardware im Maßanzug

TUXEDO Computers sind individuell gebaute Computer und Notebooks die vollständig Linux tauglich sind, Windows natürlich auch, eben Hardware im Maßanzug.

- + Assemblierung und Installation in unserem Haus
- + Eigens programmierte Treiber, Scripte und Addons
- + Individueller Support und eigene Repositories
- + 100% Funktionalität aller Hardware-Bestandteile:
 - Sondertasten
 - Helligkeitsverstellung
 - Stand-By-Modus / Ruhezustand
 - Energiesparfunktionen
 - Flugmodus-Taste
 - TRIM-Funktionen für SSDs, uvm.

Andere Betriebssysteme kann jeder, wir natürlich auch. Aber wir können auch Linux und das so, dass einfach alles funktioniert, alles!



TUXEDO Micro

- + klein* modular*effizient
- + Energiespar-CPU's
- + bis Intel Core i7
- + VESA-Halterung
- + bis zu 3 HDD oder SSD
- + DVD oder Blu-Ray Brenner

ab 349€*

TUXEDO Book UX1404

- + Slim-Book, 14" matt HD+
- + bis 14 Std. Akkulaufzeit
- + bis Intel Core i7-5500U
- + bis zu 3 HDD oder SSD
- + bis zu 16GB RAM
- + DVD oder Blu-Ray Brenner

ab 599€*