

LINUX WELT



Linux Multiboot

Komplettes Boot-Paket auf DVD!

- Linux und Windows 10:** Parallel nutzen
- Multiboot-Stick:** Die besten Systeme sofort startfähig immer dabei
- Starten im Notfall:** Verschlüsselte Festplatte, Root-Passwort vergessen ...
- Bootloader-Tuning:** Grub 2 konfigurieren und optimieren



PCWELT SONDERHEFT

NEU: Ubuntu 15.04

Schnellerer Start dank Systemd

Tuning für Ihre Fritzbox

Besser als Raspberry Pi

So nutzen Sie Cubox i4 als Desktop-PC

NAS & Linux

Die besten Tricks für Ihr Heimnetz

Linux-Upgrade-Tricks

Update statt Neuinstallation: So aktualisieren Sie Ubuntu, Mint, Open Suse und Fedora schnell und ohne Datenverlust



Office-Tipps

So nutzen Sie Libre Office optimal

DOPPEL-DVD!

PLUS 277 Seiten Linux-Know-how



Multiboot-DVD: Ubuntu 15.04 komplett

Das neue Ubuntu mit allen Desktops: Unity, KDE, Mate, XFCE, Gnome, LXDE

Plus Linux-Notfall-DVD: Rescatux und Parted Magic

Infotainment
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

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 Jahresabpreis 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

Christian Löbering,
stellv. Chefredakteur
cloebering@pcwelt.de



Wer regiert das Netz?

Bundestag gehackt, Passagier hackt Flugzeug, BND unterstützt NSA beim Spionieren gegen deutsche und europäische Interessen ... Und immer ist das Netz das Übel, das solche Angriffe erst möglich macht. Menschen rufen nach Schutz und lückenloser Aufklärung, bekommen in der Regel aber weder noch. Stattdessen werden wir mit der Neuauflage der Vorratsdatenspeicherung jetzt erstmal wieder alle als potentiell verdächtig eingestuft. Und damit unsere hiermit gespeicherten Daten auch nicht geklaut werden, soll es den neuen Straftatbestand der Datenhehlerei gleich obendrauf geben.

Es ist ein Trugschluss zu glauben, dass das Netz durch eine punktuelle, immer strengere Regulierung einiger Länder ein sichererer Ort wird. Das Netz ist ein globaler und dezentraler „Organismus“, der auch noch sehr schnell expandiert. Gewissermaßen an der Wurzel des Netzes steht aber die ICANN („International Corporation for Assigned Names and Numbers“). Sie koordiniert

die Vergabe von Namen und Adressen im Internet und untersteht noch dem Handelsministerium der USA. Dieser Vertrag läuft jedoch im September aus, danach steht die Organisation unter internationaler Führung.

Das ist ein wichtiger erster Schritt in Richtung Selbstregulierung des Netzes. Technische Infrastruktur sollte in internationalem Konsens genutzt, Open Source entwickelt und ausreichend finanziert werden. Und wir selbst müssen uns dafür sensibilisieren, wie wichtig Privatsphäre auch im Netz ist und wie wir sie schützen. Denn das Web ist nicht mehr und nicht weniger als das Rückgrat unserer globalen freien Kommunikation, gleichzeitig aber auch die größte Plattform für Innovationen. Beide Aspekte müssen erhalten bleiben!

Viel Spaß beim Lesen!

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/magazin. 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/magazin

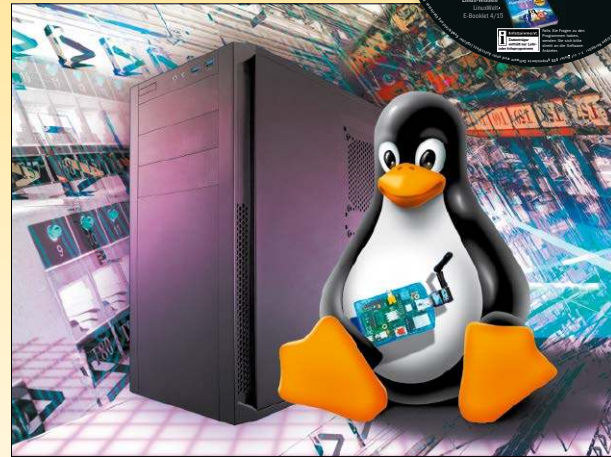
10 x Linux

Sofort startklar auf Multiboot-DVD: Neben dem neuen Ubuntu 15.04 in sechs Desktop-Varianten gibt es zwei Minimalisten und zwei Wartungssysteme.



28 | Booten in allen Lebenslagen

Dualboot, Multiboot, Mobilsystem, DVD, Netzwerk, Uefi, Grub-Reparatur: Der umfassende Ratgeber erklärt alle Varianten und Probleme des Systemstarts.



52 | Netzwerk & Internet

Kleine Server-Szenarien: Der Einstieg in die Netzwerkrubrik zeigt sechs praktische und schnell realisierte Server-Projekte für das Heimnetz.

Grundlagen

8 | Das Standard-Linux

Lässiges 15.04: Ubuntu absolviert den Halbjahreszyklus unaufgeregt und vertraut seinem Status als Standard

10 | Distributionen auf DVD

Was ist neu in Version 15.04 von Kubuntu / Ubuntu Mate / Xubuntu / Lubuntu / Ubuntu Gnome? Ferner Bodhi, Quirky, Parted Magic, DBAN u. a.

16 | Der Upgrade-Guide

Das Upgrade der populärsten Linux-Systeme: Wie es funktioniert und was Sie dabei beachten müssen

20 | Ubuntu 15.04

Vorstellung und Ersteinrichtung der Ubuntu-Hauptversion: Alle Neuerungen und der praktische Einstieg

24 | Linux-Kernel in Zahlen

„Trockene“ Zahlen? Eine unterhaltsame Quantifizierung der Kernel-Entwicklung vom ersten Linux bis heute

26 | Linux-News

Neues vom Linux-Kernel und Dateisystem Ext4, von Debian 8, Virtualbox 5, Ubuntu „Snappy“, Visual Studio Code

Special

Booten

28 | Bios und Uefi

Firmware im Übergang: Grundlagenbeitrag zur Notwendigkeit von Uefi

30 | Booten von USB-Medien

Werkzeuge für startfähige Sticks: Von Unetbootin bis dd und Image Writer

34 | Multiboot mit Windows

Multiboot auf Bios und Uefi: Installer-Optionen und externe Hilfsmittel

38 | Booten im Notfall

Harmlose bis heikle Bootprobleme: Überschriebene Bootloader, verschlüsselte Partitionen und LVM-Volumes

42 | DVD und USB mit Uefi

Spezialproblem für Spezial-Tool: So booten externe Datenträger über Uefi

44 | Grub-Reparaturen

Tools und praktisches Know-how: So korrigieren Sie den Grub-Bootloader manuell oder automatisch

48 | Booten übers Netz (PXE)

Am Beispiel von Ubuntu: Wie Sie Betriebssysteme über das Netzwerk installieren oder laden

Netzwerk & Internet

52 | Kleine Server

Wiki, Medien-Streaming, Bittorrent und mehr: Server-Projekte mit wenig Aufwand

56 | Synology-NAS und Linux

NAS und Linux als Team: Bequeme Datensicherung durch NAS-Dienste

58 | Das Web im Terminal

Mehr als ein Notbehelf: So kommen Sie ohne grafischen Browser ins Internet

60 | Firefox „Hello“

Firefox-Videotelefonie: Das neue Hello braucht nur den aktuellen Browser

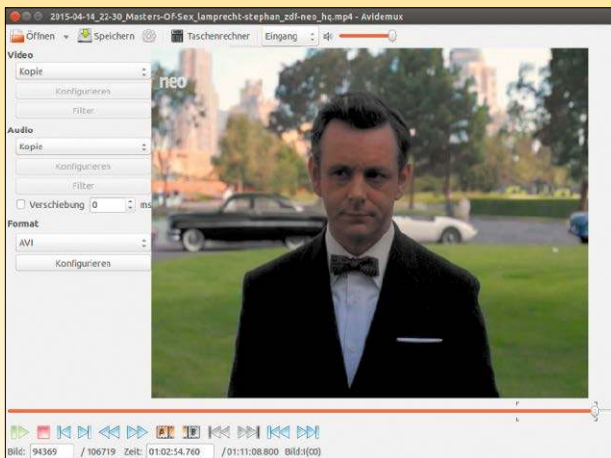
62 | Update-Server für Windows

Mehr Sicherheit, weniger Bandbreite: Linux-Server liefert Windows-Updates

64 | Open Street Map

Zehn Jahre Mitmach-Kartendienst: So funktioniert Open Street Map





66 | Software
 Welche Videoeditoren eignen sich für wen? Diese Übersicht zeigt bewährte Videoprogramme und beurteilt ihre Eignung für Einsteiger und Profis.



84 | Hardware
 Raspberry Pi, Cubox i4 und Fritzbox: Lassen Sie sich von neuen Fähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten der Mini-PCs und des AVM-Routers überraschen.

Software

- 66 | Neuer XFCE-Desktop**
XFCE 4.12: So nutzen Sie die Feinschliff-Neuerungen des Klassikers
- 68 | Sechs Videoeditoren**
Videoprogramme im Steckbrief: Was sich für Einsteiger und Profis eignet
- 72 | Git: Dokumente im Team**
Teamarbeit und Versionskontrolle: So verwalten Sie Office-Dokumente mit Git
- 74 | Produktiv mit Libre Office**
Die besten Tipps für Writer und Calc machen Ihren Office-Alltag produktiver
- 78 | Terminal kurios**
Easter Eggs und Bonusspiele: Amüsante Randerscheinungen des Terminals
- 80 | Neue Software**
Neuheiten & Updates bei System- und Anwendungs-Software sowie Spielen



Hardware

- 84 | Raspberry mit Rasplex**
Mini-PC als Plex-Client: Ein Workshop zur Einrichtung und optimalen Nutzung
- 88 | Raspberry mit Pi Musicbox**
Webstreaming: So bringen Sie Dienste wie Spotify an ältere Hi-Fi-Anlagen
- 90 | Raspberry als Airplay-Server**
So vermittelt der Mini-PC zwischen Apple-Sendern und Wiedergabegeräten
- 92 | Cubox i4 als Desktop-PC**
Kleiner Würfel im Experiment: Taugt die Cubox als Desktop-Rechner?
- 96 | Die Fritzbox kann mehr**
So nutzen Sie die brachliegenden Talente des AVM-Routers



Praxis

- 100 | Desktop-Tipps**
Neue Tipps, Tricks und Tools zu den Linux-Oberflächen Gnome, KDE, Unity, LXDE und XFCE
- 104 | Konsolen-Tipps**
Nützliche Tricks für Terminal und Kommandozeile, u. a. mit Variablen für die Crontab und die Suche mit Agrep
- 106 | Hardware-Tipps**
Systemanmeldung per Fingerabdruck, Know-how zu 64-Bit-Systemen und Ordnung bei Netzteilen
- 108 | Software-Tipps**
Tipps zu Browser und Office, eine komfortablere SSH-Anmeldung und der Datenaustausch per Nitroshare

Standards

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



Software auf Heft-DVD

Zehnmal Linux

Ubuntu 15.04 (64 Bit)

Auf dem Desktop, der in der Ubuntu-Hauptausgabe unter Unity läuft, gibt es wenig Neues. Aber unter der Haube wechselt Ubuntu 15.04 vom Init-System Upstart zu Systemd. Der Kernel ist auf 3.19 aktualisiert. Unterstützt wird Ubuntu 14.10 bis Januar 2016. Das System ist in der 64-Bit-Version auf DVD und liegt auch als ISO-Datei vor.



Kubuntu 15.04 (64 Bit)

Kubuntu macht einen größeren Sprung auf KDE Plasma 5 und liefert Programme aus dem KDE-Umkreis. Insgesamt kann diese offizielle Ubuntu-Variante mit den umfangreichsten Neuerungen aufwarten. Das installierbare Live-System liegt in 64 Bit auf Heft-DVD vor sowie als ISO-Datei.



Ubuntu Mate 15.04 (32 Bit)

Ab sofort ist die Ubuntu-Variante mit dem Mate-Desktop eine ganz offizielle Ubuntu-Ausgabe. Die Distribution präsentiert mit der GNOME-2-Abspaltung Mate einen traditionellen Desktop, der auch auf älteren PCs noch gut läuft. Ubuntu Mate 15.04 liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Xubuntu 15.04 (32 Bit)

Die Ubuntu-Variante hatte sich vor dem jüngeren Ubuntu Mate als Zuflucht für jene Anwender etabliert, die statt Unity einen traditionellen Desktop suchen. Hier dient das aktualisierte XFCE 4.12 als Arbeitsumgebung. Das installierbare Live-System ist ebenfalls als ISO-Datei auf DVD vorhanden.



Lubuntu 15.04 (32 Bit)

Lubuntu bietet alle Vorzüge eines Ubuntu-Systems, kommt aber in dieser Variante mit LXDE auf dem Desktop auch mit magerer Hardware aus. Es ist die Ubuntu-Version mit dem kleinsten Fußabdruck. Lubuntu 15.04 liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Ubuntu GNOME 15.04 (64 Bit)

GNOME 3 pur: Bei dieser offiziellen Ubuntu-Variante regiert GNOME 3.14.2 auf dem Desktop. Davon abgesehen handelt es sich bei dem installierbaren Live-System um ein gewohntes Ubuntu 15.04. Das System ist zudem als ISO-Datei auf DVD vorhanden.



Bodhi Linux 3.0.0 (32 Bit)

Die Distribution kombiniert ein Ubuntu 14.04 LTS mit eigenen Paketen und nutzt das exotische Enlightenment E19 auf dem Desktop. Diese Legacy-Version von Bodhi 3.0.0 nutzt den Linux-Kernel 3.2 für Abwärtskompatibilität mit ganz alten CPUs ohne PAE-Erweiterung. Das System liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Quirky 7.0.2 (32 Bit)

Diese Weiterentwicklung von Puppy Linux ist für den geringen Ressourcenverbrauch spezialisiert, liefert aber trotzdem einen voll funktionsfähigen Desktop mit. Quirky teilt viele Merkmale mit Puppy, etwa die Möglichkeit, zur Laufzeit weitere Pakete nachzuinstallieren. Das System liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Rescatux 0.32b3 (32 Bit/64 Bit)

Das Rettungssystem für den Grub-Bootloader in den Versionen 1 und 2: Rescatux ist ein Live-System auf Debian-Basis, das kaputte oder überschriebene Bootloader von installierten Linux-Systemen mit Hilfe eines komfortablen Assistenten wieder flott macht. Es liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Parted Magic 2015-03-06 (32 Bit/64 Bit)

Das Live-System bietet mit seinem Werkzeugkasten zu Festplatten und Partitionierung einen enormen Nutzwert. Im Mittelpunkt steht der Partitionierer Gparted 0.21. Mit diesem Tool können Sie Partitionen aller Dateisysteme untersuchen, neu erstellen, löschen und die Größe anpassen. Parted Magic liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Extras und Tools

Die nachfolgend aufgeführten bootfähigen Extras und Image-Tools gehören zum Standard-Service jeder LinuxWelt-DVD. Anleitungen und Tipps zu diesen Tools finden Sie im HTML-Text der Heft-DVD.

Super Grub Disk 2

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

Super Grub Disk 1

Erste Hilfe für den Bootloader: Dieses Tool eignet sich zur Reparatur von Grub 1, wenn dieser Bootloader beispielsweise 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)

Einen Überblick zur kompletten Hardware eines Systems bietet das startfähige Hardware Detection Tool, auch wenn 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. Das Diagnoseprogramm läuft auf jedem PC und erkennt sowohl 32-Bit- als auch 64-Bit-CPU's sowie alle verbreiteten RAM-Typen. Es beginnt sofort nach dem Start mit den Tests, die jederzeit unterbrochen werden können.

DBAN 2.88

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



Software auf DVD

Imgburn 2.5.8.0

Kompaktes, deutschsprachiges 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 Werbe-Links auf dem Desktop an.

Unetbootin 6.08

Das nützliche Tool mit grafischer Oberfläche transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images zahlreicher Distributionen bequem auf USB-Stick und Speicherkarten und macht diese mit einem eigenen Bootmenü startfähig. 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

Das grafische Windows-Tool kann hybride ISO-Images (für DVD und USB) und IMG-Dateien (für USB und Speicherkarten) wie dd unter Linux direkt auf USB-Sticks und SD-Karten übertragen.

PDF-E-Booklet 4/15

Lädt ein zum Stöbern und Nachlesen: 277 Seiten umfasst das Booklet im PDF-Format, das ältere, zeitlose und noch aktuelle Artikel aus den vergangenen Ausgaben der LinuxWelt zusammenfasst. Neben wichtigen Grundlagen gibt es Rubriken zu Distributionen, Software, Hardware und über den Einsatz von Linux als Server im Web und im Intranet.



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



Weitere Infos

Zusätzliche Anleitungen und Hinweise zu den Distributionen auf Heft-DVD liefert die HTML-Oberfläche, die Sie über die Datei „index.html“ in einem Browser öffnen. Die ausführlichen Vorstellungen der Linux-Systeme auf DVD lesen Sie im Heft ab Seite 10. Das große Special in diesem Heft dreht sich ab Seite 28 um das Thema Booten, beschreibt die Reparatur des Bootloaders Grub 2 und die Erstellung von Multiboot-Datenträgern wie USB-Sticks.

Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT und AndroidWelt



Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

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

Jetzt bestellen unter

www.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		Geburtsstag TT MM JJJJ	
	E-Mail			

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

PWSJ014130



Standard-Linux Ubuntu

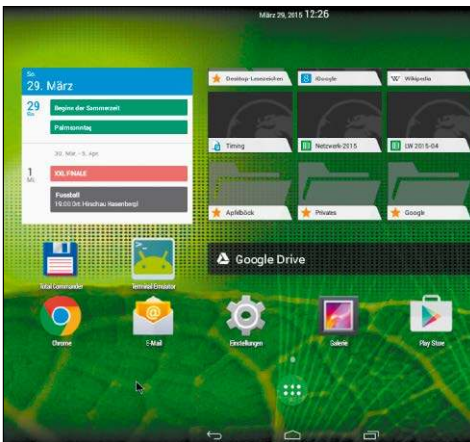
Ziemlich unaufgeregt legt Ubuntu seine turnusgemäße Version 15.04 hin. Bei der Hauptversion muss man schon genau hinsehen, um die Neuerungen auszugraben. Mehr tut sich bei den Varianten mit KDE- oder XFCE-Desktop.

Von Hermann Apfelböck

Zweimal im Jahr, im April (04) und Oktober (10), gibt es ein neues Ubuntu. Die Versionszählung setzt dann noch jeweils die zweistellige Jahreszahl davor, und so ergibt sich für das neueste Ubuntu die Version 15.04. Dieser ziemlich flotte Versionszyklus bedingt, dass längst nicht jedes neue Ubuntu zum großen Aufreger taugt. Auch bei 15.04 „Vivid Vervet“ zeigt erst der genaue Blick diversen Feinschliff, wie der Heftbeitrag ab Seite 20 zeigt. Im Unterbau folgt Ubuntu nun seinem Vorbild Debian und nutzt als Schaltzentrale das Init-System Systemd (statt Upstart). Das dürfte typische Anwender aber weit weniger aufregen als Linux-Insider. Immerhin verspricht aber die parallele Initialisierung der Dienste durch Systemd eine Beschleunigung des Systemstarts, von dem auch der normale Anwender profitiert. Bemerkenswert an dieser Umstellung ist aber in jedem Fall der Pragmatismus:

Den Init-Daemon upstart hatte Canonical für sein Ubuntu seit 2006 selbst entwickelt. Die Abkehr von der eigenen Komponente ist das sachliche Eingeständnis, dass man Systemd für den überlegenen Dienststarter hält. Ubuntu leistet sich eine solide Weiterentwicklung ohne Spektakel. Dahinter steht das berechtigte Selbstbewusstsein, unter den Linux-Distributionen der Quasi-Standard am Benutzer-Desktop zu sein. Für Einsteiger, Umsteiger und normale PC-Anwender gibt es kein pflegeleichteres Linux-System (wobei wir auch Linux Mint als „Ubuntu“ einrechnen). Exemplarisch bestätigt sich das auch wieder in dem Heftbeitrag „Der Linux-Upgrade-Guide“ (ab Seite 16): Abgesehen von Cent-OS, das am Anwender-Desktop keine große Rolle spielt, schafft kein anderes Linux den Schritt zur nächsthöheren Version so komfortabel wie Ubuntu und insbesondere Ubuntu LTS.

Mehr Bewegung als bei der Hauptversion zeigt sich bei den Ubuntu-Varianten mit anderen Desktops, wobei hier der Impuls von Oberflächen kommt. Ubuntu Mate mit seinem konservativem Desktop wurde jetzt mit Version 15.04 in den Kreis der offiziellen Ubuntu-Varianten aufgenommen und könnte den Geschmack bisheriger Mint-Anhänger treffen (Seite 11). Die meisten technischen Änderungen zeigt Kubuntu 15.04 mit seinem neuen Desktop KDE Plasma 5. Die KDE-Oberfläche ist immer noch aufwendig, effektiv und komplex, aber optisch schlichter und sachlicher als seine Vorgänger (Seite 10). Ebenfalls renoviert zeigt sich Xubuntu 15.04 mit seiner angestammten Oberfläche XFCE in der neuesten Version 4.12. XFCE bleibt klassisch-konservativ, lernt aber in Darstellung und Bedienkomfort einiges dazu, wie der Heftbeitrag ab Seite 66 im Detail zeigt.



Booten auf allen Medien und in allen Lebenslagen

Während die beiliegende Multiboot-DVD von den neuen Ubuntu-Varianten geprägt ist, geht es im Heft schwerpunktmäßig um alle Spielarten und Probleme des Bootvorgangs. Booten auf Uefi und Bios, Booten von Linux neben Windows, Booten übers Netzwerk, Booten von Festplatten, USB und optischen Medien, und nicht zuletzt das Booten nach Defekten und Konfigurationsfehlern: Das ist alles kein Hexenwerk, aber in seinen Details komplex und lernintensiv. Das Wissen, wo welche Bootmethode ihre Daten vorfinden will und mit welchen Werkzeugen man dafür sorgen muss, präsentiert das Heft-Special auf 22 Seiten in sieben Einzelbeiträgen (ab Seite 28). Einige dieser Artikel richten sich an Fortgeschrittene, die öfter mit bootfähigen Linux-Live-Systemen hantieren. Das Heft-Special legt aber auch die Basis für Einsteiger, die mal eben ein bootfähiges Linux auf USB oder DVD zur Hand haben möchten oder schnelle Hilfe in Notfällen suchen.

Minirechner als Server- und Desktop-Systeme

Der Raspberry Pi, die Cubox i4, Fritzbox und NAS-Hardware beweisen in dieser LinuxWelt wieder einmal die kreative Teamarbeit von Linux und passender Hardware. Im Vordergrund stehen spezialisierte Server-Aufgaben etwa für Intranet-Dienste (Seite 52) oder fürs Internet-Audio-Streaming (Seite 88). Aber Sie erfahren auch, ob sich ein Minirechner wie die Cubox als Desktop-PC nutzen lässt (Seite 94).

Die Multiboot-DVD

Alle rechts im Kasten genannten Systeme sind startklar auf der Heft-DVD. Um eines dieser Live-Systeme 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 Systemstart mit der Standardoption „Normaler Start“. Live-Systeme lassen Ihre Festplatte und das dort installierte Betriebssystem unberührt.

Alle Systeme (außer DBAN) sind auch als ISO-Image auf der Heft-DVD (im Ordner „Image-Dateien“). Damit schreiben Sie das gewünschte System

Überblick

Auf DVD

Kubuntu 15.04 (64 Bit) Offizielle Ubuntu-Variante mit KDE Plasma 5	10
Ubuntu Mate 15.04 (32 Bit) Offizielle Ubuntu-Variante mit klassischem Mate	11
Xubuntu 15.04 (32 Bit) Offizielle Ubuntu-Variante mit XFCE-Desktop	12
Lubuntu 15.04 (32 Bit) Offizielle Ubuntu-Variante mit schlankem LXDE	12
Ubuntu Gnome 15.04 (64 Bit) Inoffizielle Ubuntu-Variante mit Gnome 3.14	13
Bodhi Linux 3.0 (32 Bit, Non-PAE) Spezialist mit E19-Oberfläche für alte PCs	13
Parted Magic 15-03-06 (32/64 Bit) Live-System zur Partitionierung mit Gparted	14
Rescatux 0.32b3 (32/64 Bit) Reparatursystem bei defektem Bootloader	14
Quirky Linux 7.0.2 (32 Bit) Mobilsystem mit minimalen Ansprüchen	15
DBAN 2.2.8 (32 Bit) Lösch-Tool für mechanische Festplatten	15
Ubuntu 15.04 (64 Bit) Ubuntu-Standardversion mit Unity-Oberfläche	20

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 277 Seiten ausgewählte Grundlagenartikel aus älteren LinuxWelten.



Starten Sie die Ubuntu-Varianten und weiteren Distributionen direkt von der Heft-DVD. Der Punkt „Extras und Tools“ bietet weitere bootfähige Wartungssysteme.



Kubuntu 15.04

Von allen Ubuntu-Varianten wartet Kubuntu 15.04 (in 64 Bit auf Heft-DVD) mit der deutlichsten Neuerung auf. Das System macht als erstes unter den großen Linux-Distributionen den Sprung auf KDE Plasma 5.

Von David Wolski

Kubuntu 15.04 katapultiert Sie auf den Desktop von KDE 5. Dass der Sprung auf das neue KDE nach langer Anlaufstrecke jetzt erfolgt, nachdem KDE Plasma 5 in seiner stabilen Version schon vor zehn Monaten erschienen ist, passt gut ins Kubuntu-Konzept. Das neue KDE hatte mit seinen Komponenten nach den ersten Runden von Fehlerbehebungen genügend Zeit zum Reifen. Zudem ist Kubuntu 15.04 keine Version mit Langzeit-Support und erlaubt deshalb größere Umbauten am Fundament, die sich bis zur nächsten Langzeit-Version 16.04 umsetzen lassen.

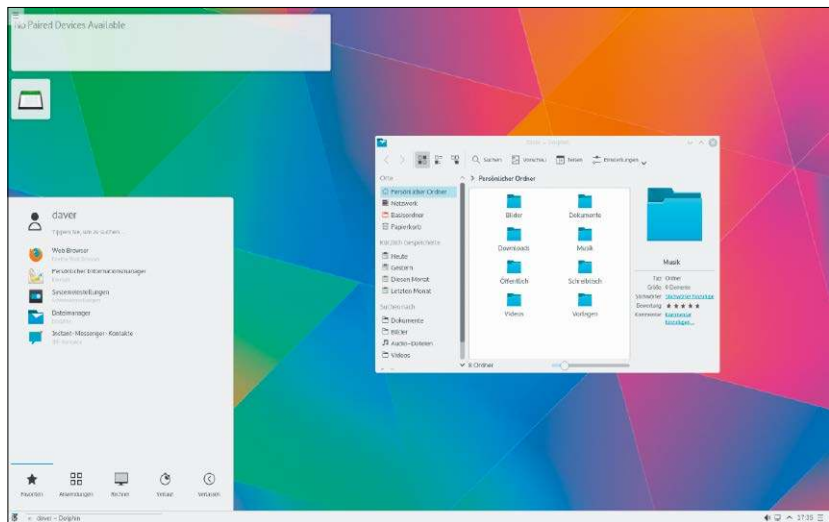
Frische Brise auf dem Desktop

KDE Plasma 5 ist zwar eine neue Arbeitsumgebung, sie nimmt aber genügend Anleihen am bisherigen KDE und wird folglich keine bisherigen KDE-Fans verschrecken.

Denn anders als Gnome und Unity versucht sich KDE nicht an der Neudefinition eines Desktop-Konzepts und führt im Aufbau die gewohnten KDE-Bedienelemente fort. Die Oberfläche hat aber ein neues Design namens „Breeze“ bekommen und erinnert an neuere Android-Versionen. Eine bessere Unterstützung für hochauflösende Bildschirme erlaubt eine automatisch Skalierung der Desktop-Elemente und Schriften, damit diese auch bei sehr hohen Pixeldichten von 4K-Bildschirmen ohne Lupe lesbar sind.

Anwendungen im neuen KDE-Gewand

Unter der Oberfläche setzen die weiteren Komponenten QT 5, KDE Frame-



Neues Plasma für Kubuntu: KDE Plasma 5 ist jetzt in Kubuntu Standard. Auf der neuen Oberfläche laufen auch bisherige KDE-Programme, lediglich alte Widgets sind nicht kompatibel.

works und KDE Applications das neue KDE 5 zusammen. Es sind noch nicht alle KDE-Anwendungen auf die neuen Bibliotheken portiert. Aber auch die Anwendungen von KDE 4.X funktionieren problemlos, auch wenn sie sich stellenweise mit ihren alten Icons nicht ganz perfekt ins neue KDE einfügen. Gnome-Programmen sieht man jetzt ihre Herkunft aber deutlicher an.

KDE bot bisher eine schier unüberschaubare Zahl von Widgets (Miniprogramme) für den Desktop und das Panel. Anders als KDE-Programme sind alte Widgets zum neuen KDE nicht mehr kompatibel. Das Sortiment installierbarer Widgets ist deshalb aktuell überschaubar: Ein gutes Dutzend bringt Kubuntu schon mit, und ein weiteres Dutzend steht online bereit. An Anwendungen liefert Kubuntu die üblichen Pakete wie Firefox 37, Libre Office 4.4.1 und den Player Amarok 2.8. Statt Thunderbird ist Kmail als

Mailprogramm vorinstalliert, und zur grafischen Suche nach weiterer Software dient nicht das Ubuntu Software Center, sondern die Kubuntu-Eigenentwicklung Muon.

Fazit: Das neue Kubuntu wirkt erwachsener

Der Umstieg ist rundum gelungen, auch wenn es viele Widgets noch nicht auf den neuen Desktop geschafft haben. Das grellblaue Design weicht dem entspannten Gewand von „Breeze“, die überarbeiteten Desktop-Elemente sind klar strukturiert, und das neue KDE läuft nicht langsamer als der Vorgänger. Damit könnte Kubuntu sogar für Anwender interessant werden, die der KDE-Oberfläche bislang skeptisch gegenüber standen.

Website: www.kubuntu.org

Dokumentation:

www.kubuntu.org/support



Ubuntu Mate 15.04

Dieser erfrischende Neuzugang im Ubuntu-Zoo ist eigentlich die Wiedergeburt eines alten Bekannten: Der traditionelle, minutiös eingerichtete Mate-Desktop bringt den alten Gnome-Desktop 2 in einer neuen Fassung zurück.

Von David Wolski

Ubuntu Mate, das mit der jetzt vorliegenden Version 15.04 in den Kreis der offiziellen Ubuntu-Varianten aufgenommen wurde, ist für Linux-Einsteiger interessant und insbesondere für den Einsatz auf älterer Hardware bestens geeignet. Der Mate-Desktop ist aber auch eine attraktive Alternative für die nicht gerade kleine Zahl jener Ubuntu-Fans, die sich mit der Unity-Oberfläche der Ubuntu-Hauptversion partout nicht anfreunden können.

Mate ist ein klassischer Desktop

Ein Blick zurück: Ubuntu nutzte bis einschließlich Version 10.10 die Arbeitsfläche Gnome 2, das die Gnome-Entwickler nach der Veröffentlichung von Gnome 3 nicht mehr weiterentwickelten. Anstatt den Schritt auf Gnome 3 zu tun, setzte Ubuntu auf die Eigenentwicklung Unity.

Ein Weg zurück war nicht möglich: Die neue und alte Gnome-Version können wegen Programmkonflikten nicht nebeneinander existieren. Den Konflikt löste die Gnome-Abspaltung Mate, indem es Programme und Bibliotheken umbenannt hat – zunächst mit Hilfe eines abenteuerlichen Scripts, das unter Arch Linux entstand.

Später nahm sich Linux Mint des Mate-Projekts an, um aus dem alten Code reguläre Pakete zu bauen.

Seitdem wird Mate nicht nur als statische Abspaltung des originalen Gnome am Leben gehalten. Mate hat heute genug Eigendynamik, um ein eigenständiger, aktiv entwickelter Desktop zu sein.



Die Distribution wird zur offiziellen Ubuntu-Ausgabe: Jetzt steht auch in Ubuntu ein voll eingerichteter Mate-Desktop zur Verfügung, eine Fortführung von Gnome 2. Zuvor füllte Linux Mint diese Lücke.

Neues im Detail

Für den bequemen Zugriff auf Einstellungen zum Desktop ist das Tool Mate Tweak hinzugekommen. Es bietet ein Menü für die gewünschte Anordnung der Panels an den Bildschirmrändern, aktiviert Schatten und Transparenz über den Compositor auch ohne 3D-fähige Grafikkarte, kann aber auf geeigneten Grafikkarten auch die 3D-Effekte von Compiz aktivieren. Für Anwender, die eine Kommandozeile immer gut gebrauchen können, ist ein Terminal-Fenster über die F12-Taste schnell eingeblendet.

An Programmen ist alles enthalten, was auch Gnome-Distributionen liefern: Libre Office 4.4.1 ist das Büropaket, Firefox 37 der Standard-Browser. Rhythmbox 3.1 kümmert sich um Musik, während VLC 2.2 als Videoplayer an Bord ist.

Zur Software-Verwaltung steht bei Mate 15.04 das reguläre Ubuntu Software Center bereit.

Fazit: Ubuntu Mate schließt eine Lücke

Die Motivation hinter Ubuntu Mate ist eine Besinnung auf jene Stärken des Linux-Desktops, die Ubuntu vor Unity erfolgreich gemacht haben. Das Konzept geht auf und zeigt, dass klassische Desktops, von welchen sich Gnome 3 und Unity bewusst verabschiedet haben, keinesfalls ausgedient haben. Mit Version 15.04 kommt Mate als Desktop-Umgebung jetzt in Form einer regulären Ubuntu-Variante zurück zu seinen Ursprüngen: Das technische Komitee von Canonical hat die Distribution in Kreis der offiziellen Ausgaben aufgenommen. Damit geht es in die regulären Paketquellen von Ubuntu über, und die Entwickler können die offiziellen Server und den Bugtracker Ubuntu nutzen.

Website: <http://mate-desktop.org>

Dokumentation:

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

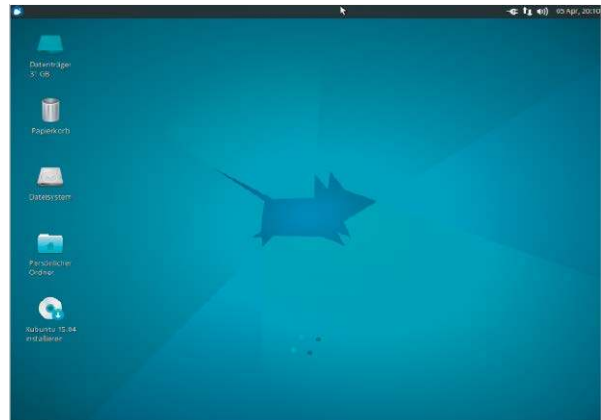


Xubuntu 15.04

Diese Ubuntu-Variante präsentiert ein elegantes XFCE auf dem Desktop und ist etwas leichtgewichtiger als Ubuntu Mate. Sie hat sich schon länger als Zuflucht für Ubuntu-Fans etabliert, denen weder Unity noch Gnome oder KDE zusagt. Xubuntu präsentiert als Desktop das aktuelle XFCE 4.12, das Ende Februar gerade noch rechtzeitig fertig wurde, um in diese Distribution zu kommen.

Das neue XFCE behebt einige Bugs, die in den Vorgängerversionen auf Notebooks immer wieder für Probleme mit der Energieverwaltung und der Bildschirmsperre gesorgt haben. Mit der schlanken Auswahl vorinstallierter Programme bleibt Xubuntu für den Betrieb auf schwächerer Hardware interessant. Xubuntu installiert Thu-

nar 1.6.6 als Dateimanager, Parole 0.8 als Mediaplayer und Gmusicbrowser 1.1.13 zum Abspielen und zur Verwaltung von Musiksammlungen. Das alles sind Programme mit recht wenig Hunger nach Systemressourcen. Auch bei Office-Programmen kommen die kleinen Alternativen Abiword 3.0.1 und Gnumeric 1.12.18 zum Einsatz. Als Browser dient indes der ausgewachsene Firefox 37. Über das Ubuntu Software Center ist die einfache Installation weiterer benötigten Programme aus den Ubuntu-Repository möglich. Xubuntu 15.04 (in 32 Bit auf Heft-DVD) kommt



gut mit älteren, wenn auch nicht ganz alten PCs und Notebooks zurecht. 512 MB RAM ist ein sinnvolles Minimum an RAM. Zur Installation sind mindestens 5,7 GB freier Speicherplatz auf der Festplatte nötig.

Website: www.xubuntu.org

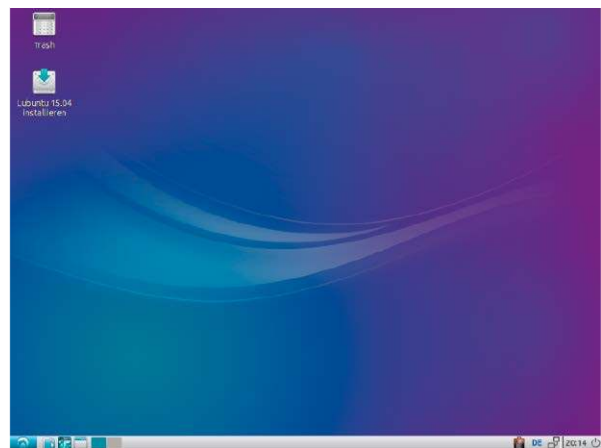
Dokumentation:

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

Lubuntu 15.04

Lubuntu zeigt, dass ein Ubuntu mit schlankem Desktop keine Mehrkern-CPU braucht und dass 512 MB RAM immer noch eine Menge Speicher sein können. In dieser Ubuntu-Variante hat sich außer Fehlerbehebungen vergleichsweise wenig Neues getan. Erst mit der kommenden Version will das Entwickler-Team auf einen neuen Desktop umsteigen. Lubuntu 15.04 arbeitet weiterhin mit LXDE und dem Window-Manager Openbox auf dem Desktop. Die Oberfläche kann sowohl KDE- als auch Gnome-Anwendungen ansprechend darstellen und lädt deren Bibliotheken nur bei Bedarf. LXDE selbst bietet nur einen minimalen Desktop mit Taskleiste. Weitere Programme und Desktop-Komponenten leiht sich LXDE von anderen Arbeitsumgebungen, wobei es

schlanken Alternativen den Vortritt gibt: Zur Dateiverwaltung steht der einfache Pcmnfm 1.2.3 bereit, und statt Libre Office ist sind die leichtgewichtigen Programme Abiword 3.0.1 und Gnumeric 1.12.18 vorhanden, während Libre Office zum Nachinstallieren in den Paketquellen wartet. Das schlichte Lubuntu Software Center steht als Paketmanager bereit. Hier fehlt leider weiterhin eine Suchfunktion; das mitgelieferte Synaptic, ein grafisches Front-End für den Paketmanager APT, macht unterm Strich den ausgereiften Eindruck.



Auf Heft-DVD liegt Lubuntu 15.04 in der 32-Bit-Version. Die Hardware-Anforderungen sind noch etwas geringer wie jene von Xubuntu. Auf der Festplatte benötigt das System in der Standardinstallation nur 4,4 GB.

Website: <http://lubuntu.net>

Dokumentation:

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



Ubuntu Gnome 15.04

Keine Experimente: Die Ubuntu-Variante liefert ein pures Gnome 3 als Arbeitsumgebung, das hier in der recht aktuellen Version 3.14.2 vorliegt. Obwohl auch Unity, der Vorzeige-Desktop von Ubuntu, teilweise auf Gnome 3 basiert, war die Ubuntu-Variante mit der puren Gnome-Shell ein Nachzügler und wurde erst zur Ausgabe 13.04 eine offizielle Version, die seitdem zusehends gereift ist. Zwar ist das mitgelieferte Gnome keine brandaktuelle Version von Gnome, das inzwischen bei 3.16 angekommen ist. Aber es ist kompatibel zum Unterbau von Unity, das teilweise mit älteren Gnome-Komponenten arbeitet, die deshalb in den Paketquellen bleiben müssen. Trotzdem bringt Ubuntu Gnome eine Umgebung aus einem Guss auf den Desktop, der sich in dunklen Pa-

stelltönen angenehm vom bunt gerateten Unity absetzt. Bei den vorinstallierten Anwendungen geben die Entwickler nicht strikt den Gnome-typischen Programmen den Vorzug, sondern wählen Programme nach ihrer Popularität aus. So ist Firefox 37 der Standard-Browser statt Gnome Web. Libre Office 4.4.1 ist als Büropaket dabei. Das Ubuntu Software Center ist jetzt ebenfalls enthalten. Ubuntu Gnome ist eine der wenigen Distributionen, die den Gnome-Desktop schon im Live-System in deutscher Sprache startet, da alle Sprachpakete vorhanden sind.

Das System (in 64 Bit auf Heft-DVD) läuft im Betrieb sehr flott, hat aber



ähnliche hohe Ansprüche an die Hardware wie Unity. Ein 3D-fähiger Grafikkchip ist von Vorteil. Ubuntu Gnome 15.04 verlangt mindestens 6,2 GB Platz auf der Festplatte.

Website: <http://ubuntugnome.org>

Dokumentation:

<http://ubuntugnome.org/wiki>

Bodhi Linux 3.0.0

Nach einer Auszeit von fast einem Jahr hat sich Bodhi Linux mit der Version 3.0.0 zurückgemeldet. Das System kombiniert ein Ubuntu 14.04 LTS mit der Desktop-Umgebung Enlightenment 19.3. Enlightenment ist komplett in C geschrieben, steht inzwischen unter der Ägide von Samsung und ist für wenig leistungsfähige Hardware optimal. Bodhi Linux kommt deshalb auch mit alten PCs sehr gut aus – und dies ist auch das bevorzugte Einsatzgebiet für den exotischen Ubuntu-Ableger. Die Arbeitsumgebung ist effektiv bis verspielt, bleibt aber unter Bodhi Linux 3.0.0 stellenweise ohne Feinschliff. Es bleiben einige Ecken und Kanten, an welchen man der Distribution die längere Pause des wichtigsten Entwicklers anmerkt. Programme sind außer

dem Browser Midori kaum vorinstalliert. Bei den Paketquellen bietet Bodhi die komplette Breite der Ubuntu-Programmpakete der Version 14.04 LTS, bietet aber auch neueres Libre Office (Version 4.4.1) über die Ubuntu-Backports an.

Der Desktop ist in Englisch und lässt sich in der gegenwärtigen Version nicht sofort auf Deutsch umstellen, da es im Live-System aus Platzgründen keine zusätzlichen Sprachpakete gibt. Abhilfe schafft das App Center von Bodhi Linux, über das Sie mit wenigen Klicks die nötigen Sprachpakete nachinstallieren.



Das System liegt in der Legacy-Version (32 Bit) auf Heft-DVD, die auch auf ganz alten PCs ohne PAE-fähige CPU funktioniert. Dazu nutzt Bodhi den Kernel 3.2 von Debian und nicht den Kernel 3.16 von Ubuntu 14.04.2.

Website: www.bodhilinux.com

Dokumentation:

<http://wiki.bodhilinux.com>



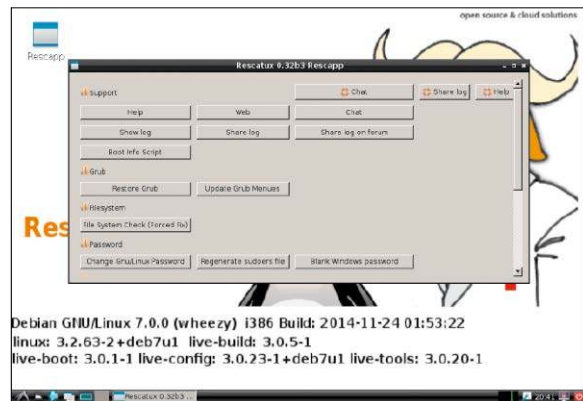
Rescatux 0.32b3

Vom Entwickler der Super Grub Disk stammt auch Rescatux – ein Live-System zur Reparatur des Bootloaders Grub mit grafischer Oberfläche. Diese wirkt zwar wenig einladend, aber die Menüpunkte der schlichten Script-basierten Anwendung Rescapp tun, was sie sollen. Nach dem Start von Rescatux startet die englischsprachige Reparaturanwendung Rescapp automatisch. Die Menüpunkte führen hier jeweils in die Untermenüs und zu den eigentlichen Funktionen. Rescapp kann kaputte und überschriebene Bootloader von installierten Linux-Systemen wieder flott machen. Im Menüpunkt „Grub (+)“ können Sie mit „Restore Grub“ einen neuen Grub-2-Bootloader in den MBR der Festplatte schreiben und dabei alle automa-

tisch erkannten Betriebssysteme (Linux und Windows) in das neue Bootmenü einbinden.

Die Funktion „Update Grub Menues“ greift zum Neuaufbau der Bootmenüs auf die bereits vorhandenen Konfigurationsdateien des Linux-Systems auf der Festplatte zu, um Grub 2 anhand der Konfigurationsdateien im Originalzustand wiederherzustellen.

Zudem ist für Ubuntu-Nutzer unter „Expert Tools (+)“ das Tool „Boot-Repair“ im Live-System vorhanden, das den Grub-2-Bootloader eines Ubuntu-Systems bearbeiten und wiederherstellen kann. Das System ist



komplett in Englisch. Im Bootmenü der Heft-DVD steht Rescatux als 64-Bit- und 32-Bit-Variante zur Auswahl. Diese muss passend zum installierten System ausgewählt werden, dessen Bootloader repariert werden soll.

Website: http://sourceforge.net/projects/rescatux/files/rescatux_0_32_b2

Dokumentation: www.supergrubdisk.org/rescatux

Parted Magic 2015-03-06

Dieses Live-System umfasst eine Werkzeugsammlung rund um Festplatten und SSDs: Parted Magic liefert das grafische Partitionierungs-Tool Gparted, um die Festplatte optimal aufzuteilen, das Backup-Werkzeug Clonezilla und viele kleinere Tools. Außerdem sind ein Analyseprogramm für Smart-Parameter enthalten und ein Tool zum sicheren Löschen von SATA-Festplatten und SSDs über interne ATA-Befehle des Controllers. Das Live-System läuft auf dem recht aktuellen Kernel 3.18.7. Der Desktop ist größtenteils in Deutsch und liefert Verknüpfungen zu den wichtigsten Werkzeugen, etwa für den Partitionierer Gparted 0.21. Diese aktuelle Version des Partitionierers erkennt alle wichtigen Linux-Dateisysteme, Windows-Dateisysteme, HFS/

HFS+ von Mac-OS X und kann diese ändern, bearbeiten und neu anlegen. Ein Neuzugang ist das Reparaturprogramm für Grub 2 – damit lassen sich liegen gebliebene Linux-Systeme auf der Festplatte wieder startklar instandsetzen, deren Bootloader überschrieben wurde. Um Dokumentationen im Web nachzulesen, sind Google Chrome 40 und Firefox 36 inklusive Adobe Flash vorhanden. Zur bequemen Anmeldung in WLAN-Netzwerken dient der gewohnte Network Manager. Parted Magic ist Open Source, der Download ist aber inzwischen kostenpflichtig (9,99 US-Dollar). Wer die Weiterentwicklung von Parted Magic unterstüt-



zen will, sollte die nächstfolgende Version von der Entwickler-Webseite herunterladen. Die Abrechnung erfolgt über Paypal.

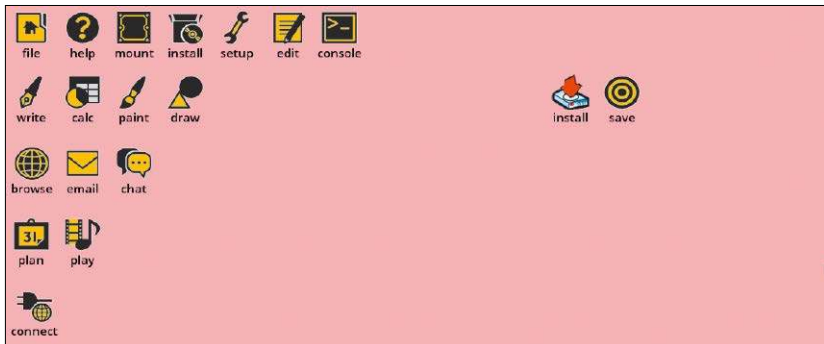
Website: <http://partedmagic.com>

Dokumentation: <http://partedmagic.com/programs>



Quirky 7.0.2

Quirky ist ein naher Verwandter von Puppy Linux und eine ebenso minimalistische Linux-Distribution mit bescheidenem Ressourcenbedarf, die vornehmlich auf den Live-Betrieb zugeschnitten ist. Das System stammt von Barry Kauler, dem ursprünglichen Entwickler von Puppy Linux, der für Quirky ein neues Build-System zum Bau der Pakete schuf. Das Resultat unterscheidet sich äußerlich nicht erheblich von Puppy Linux, erlaubt den Entwicklern aber eine schnellere Zusammenstellung neuer Quirky-Versionen und außerdem eine neue Variante für 64 Bit. Trotz seiner minimalen Größe (170 MB) legt Quirky großen Wert auf möglichst komfortable Bedienung und bringt einen voll eingerichteten Desktop mit. Die Oberfläche von Quirky nutzt den



äußerst schlanken Window-Manager JWM. Der Kernel ist bei Version 3.17.8 angekommen. Als Browser ist Seamonkey 2.33 enthalten, als weitere Standard-Software Abiword und Gnumeric sowie ein Paketmanager, um weitere Programme zur Laufzeit nachzurüsten. Für WLAN-Verbindungen steht der Frisbee Network Manager bereit. Zur Paketverwaltung von Quirky gelangen Sie über das Desktop-Symbol „Install“ auf der linken Seite. Das System (in 32 Bit auf Heft-DVD) liegt in englischer

Sprache vor. Wie bei Puppy Linux üblich, können Sie nach dem Start die gewünschte Bildschirmauflösung und die Tastenbelegung selbst auswählen. Für Quirky reicht ein Rechner mit Pentium-Prozessor ab 500 MHz Takt und Arbeitsspeicher ab 512 MB. Beim Start kopiert sich das System komplett in eine RAM-Disk.

Website: <http://puppylinux.org>

Dokumentation: <http://puppylinux.org/wikka/HomePage>

DBAN 2.2.8

Mit DBAN haben unsere Extras und Tools auf Heft-DVD ein neues Werkzeug erhalten: Darik's Boot and Nuke, kurz DBAN, löscht Daten auf magnetischen Festplatten endgültig, so dass anschließend auch Wiederherstellungs-Tools keine Information mehr zeigen. Eine gründliche Löschkaktion ist vor der Weitergabe eines Rechners oder einer Festplatte wichtig, damit nicht die zuvor darauf gespeicherten persönlichen Daten irrtümlich weitergegeben werden. DBAN unterstützt dabei mehrere Löschmethoden mit Überschreibmodus, um eine Festplatte unwiderruflich zu löschen.

Das Tool arbeitet unabhängig vom installierten Betriebssystem und bootet zunächst einen Linux-Kernel und dann das englischsprachige, textbasierte

Menü. Schon mit den Standard-Einstellungen ist der Löschvorgang sicher.

Ein mehrfaches Überschreiben, auch

Gutmann-Methode genannt, ist überflüssig. Denn bei der dichten Speicherstruktur von Festplatten ab 15 GB ist auch eine Analyse mit einem Magnetkraft-Mikroskop nicht ausreichend, um einzelne Bits zu rekonstruieren. Dies geht aus einer Studie des US-Institut für Standards und Technologie (NIST) von 2006 hervor.

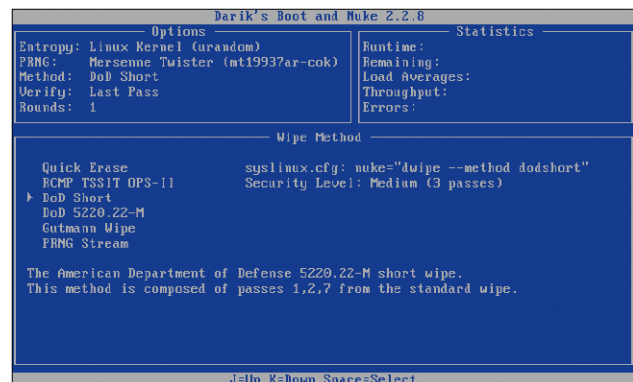
Auf Flash-Speicher arbeitet DBAN jedoch nicht wie vorgesehen. Das ist durch die Art und Weise bedingt, wie

Flash-Controller Daten auf die Speicherzellen verteilen: Der Wear-Leveling-Algorithmus verlängert die Lebensdauer des Flash-Mediums und sorgt dafür, dass Daten stets auf verschiedenen Bereichen der SSD geschrieben werden. Ein Überschreiben ist damit wirkungslos.

Website:

<http://sourceforge.net/projects/dban>

Dokumentation: www.dban.org



Der Linux-Upgrade-Guide

Ein Upgrade ist der Umstieg desselben Betriebssystems auf eine neuere Version. Je nach Linux-Distribution werden Upgrades häufiger benötigt, sind aber leider nicht immer überall ganz unkompliziert.

Von Thorsten Eggeling

Linux-Systeme lassen sich einfach aktualisieren und per Updates aktuell halten. Dafür sorgt das Paketmanagement, das nicht nur das System, sondern auch die installierten Anwendungen berücksichtigt. Ein System lässt sich jedoch nur so lange aktualisieren, bis es am Ende seines Lebenszyklus angekommen ist. Je nach Distribution werden bis dahin Sicherheits-Updates und meist auch Upgrades wenigstens für den Webbrowser auf die gerade aktuelle Version geliefert.

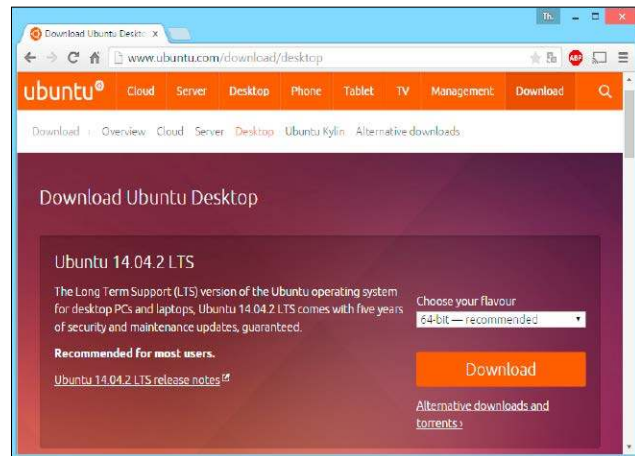
Neue Funktionen gibt es in der Regel nur durch ein Upgrade, also die Aktualisierung des kompletten Betriebssystems. Wie häufig das nötig oder möglich ist, entscheiden Sie selbst schon bei der Erstinstallation. Wer sich nicht viel mit dem System beschäftigen möchte, greift zu einer Distribution mit Langzeitunterstützung und hat dann mehrere Jahre Ruhe. Wollen Sie dagegen immer die neueste Software nutzen, wählen Sie eine Linux mit kurzen Upgrade-Zyklen.

1. Long Term oder Short Term?

Bei Ubuntu kennzeichnet LTS (Long Term Support) Versionen mit Langzeitunterstützung. Ab Erscheinungsdatum gibt es fünf Jahre lang Updates, bei Ubuntu 14.04 LTS etwa noch bis April 2019. Alle zwei Jahre erscheint eine neue LTS-Ausgabe. Wer möchte, kann dann upgraden oder auch eine Version überspringen.

Zwischendrin gibt es bei Ubuntu aktualisierte Installationsmedien („Point Releases“), zurzeit beispielsweise Ubuntu 14.04.2. Neu sind vor allem der Kernel und die Grafiktreiber

Ruhe vor Upgrades: Wer sich heute Ubuntu 14.04.2 LTS installiert, muss sich erst wieder im Frühjahr 2019 um ein Upgrade kümmern.



(„Hardware Enablement Stack“, HWE). Diese werden über die Systemaktualisierung nicht angeboten, weil die Auswirkungen nicht abschätzbar sind. In der Regel ist die Installation auch unnötig, wenn Ubuntu mit der bisherigen Hardware einwandfrei läuft. Auch von Kubuntu und Edubuntu gibt es LTS-Versionen mit fünf Jahren Support. Bei Lubuntu, Xubuntu und Ubuntu Gnome sind es drei Jahre.

Frische Versionen gibt es bei Ubuntu alle neun Monate. Zurzeit aktuell ist Ubuntu 15.04, der Nachfolger von Ubuntu 14.10, für das es bis Januar 2016 Updates gibt. Danach ist ein Upgrade auf Ubuntu 15.10 fällig. Die Nicht-LTS-Versionen sind eher für Anwender geeignet, die neue Funktionen und Software wünschen und dafür auch ein noch nicht völlig ausgereiftes System in Kauf nehmen.

Für Besitzer neuer Hardware kann sich jedoch die aktuellste Version als geeigneter erweisen als die LTS-Variante: Der neuere Kernel bringt mehr Treiber mit, und das System berücksichtigt bei der Konfiguration die Erfordernisse aktueller Geräte besser.

Linux Mint: Diese Linux-Distribution basiert auf Ubuntu LTS oder Debian LTS, bringt aber die eigenen Desktop-Umgebungen Cinnamon oder Mate mit. Wie bei der Basis gibt es Unterstützung für fünf (Ubuntu) beziehungsweise drei Jahre (Debian).

Open Suse: Bei Open Suse handelt es sich um einen Verwandten von Suse Linux Enterprise. In der Regel gibt es alle acht Monate neue Versionen, und die Produktpflege erfolgt über 18 Monate. Das Community-Projekt „Evergreen“ will sich länger um Open Suse kümmern, so dass bis zu drei Jahre bis zum fälligen Upgrade möglich sind (<https://de.opensuse.org/Portal:Evergreen>).

Fedora: Bei Fedora gibt es in der Regel alle sechs Monate eine neue Version; Wartungspakete sind für jeweils 18 Monate verfügbar. Fedora ist ein Community-Projekt und ein Ableger von Red Hat Enterprise Linux.

Cent-OS: Diese Distribution basiert ebenfalls auf Red Hat Enterprise Linux. Auch auf dem Desktop macht das System eine gute Figur, wird aber bevorzugt auf Servern eingesetzt. Wie bei Red Hat gibt es zehn Jahre lang Up-

dates. Damit bleibt das System über einen langen Zeitraum sicher, und Schwachstellen werden zügig beseitigt. Besonders frische Software dürfen Sie hier aber nicht erwarten.

2. Vorbereitungen für ein Upgrade

Regelmäßige Backups sind Pflicht. Vor einem Upgrade, das einen größeren Eingriff in das Betriebssystem darstellt, sollte Sie in jedem Fall Sicherheitskopien anfertigen. Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Upgrade etwa das Home-Verzeichnis verloren geht, ist gering, aber nicht auszuschließen. Wichtig sind ferner die Konfigurationsdateien für Browser und Desktop. Diese sind zwar nicht direkt vom Upgrade betroffen, neue Software-Pakete nehmen jedoch nach dem Neustart Änderungen vor, die zu Problemen führen können.

Ein komplettes Backup der Linux-Partition führen Sie am einfachsten mit einer Imaging-Software wie Clonezilla durch. Das Programm ist in Parted Magic enthalten, das sich von der Heft-DVD booten lässt. Um nur das Home-Verzeichnis zu sichern, genügt folgender Terminal-Befehl:

```
rsync -aP /Quelle /Ziel
```

„Quelle“ ersetzen Sie durch den Pfad zum Home-Verzeichnis und „Ziel“ durch ein Verzeichnis – am besten auf einer externen Festplatte. Auf die gleiche Weise legen Sie auch ein Backup



Aktualisieren: Vor einem Upgrade sollte immer ein Update stehen. Unter Open Suse bringen Sie das System über die „Software Aktualisierungen“ auf den neuesten Stand.

etwa von „/etc“ an, wo fast alle Konfigurationsdateien des Systems liegen. Für Systemverzeichnisse, in denen nur root vollen Zugriff hat, stellen Sie dem rsync-Befehl ein „sudo“ voran.

Sie haben das Datenbanksystem My SQL und einen Apache-Webserver installiert? In diesem Fall sichern Sie auch die Verzeichnisse „/var/www“ und „/var/lib/mysql“. Abhängig vom System und der installierten Software können wichtige Dateien auch noch unter „/srv“ und „/opt“ liegen.

Tipp: Richten Sie bei der Installation eines Linux-Systems eine eigene Partition für „/home“ ein. Bei einer Neuinstallation binden Sie diese ein, ohne sie neu zu formatieren. Dadurch müssen Sie Ihr Home-Verzeichnis nicht aus dem Backup wiederherstellen.

System aktualisieren: Bevor Sie ein Upgrade durchführen, bringen Sie das installierte System noch einmal auf den neuesten Stand. Rufen Sie dazu die Aktualisierungsverwaltung des jeweiligen Systems auf.

3. Ubuntu-Upgrade auf die neue Version

Bei Ubuntu ist ein Upgrade auf die jeweils nächste Version vorgesehen. Sie können also von Ubuntu 12.04 LTS auf 14.04.2 LTS wechseln oder von 14.10 auf 15.04.

Haben Sie mehrere Versionen übersprungen, ist der direkte Upgrade-Pfad jedoch verbaut. Sie müssten dann schrittweise von Ubuntu 11.10 auf 12.04 und weiter auf 12.10 und so fort upgraden. Das ist zu umständlich, und

Der sauberste Weg: Die Neuinstallation

Bei einem Standardsystem mit wenig Software klappt ein Distributions-Upgrade in der Regel problemlos. Die Gefahr eines Fehlschlags steigt jedoch mit jedem zusätzlichen Software-Paket. Viele Entwickler bevorzugen daher eine saubere Neuinstallation und anschließende Zurücksicherung eines Backups (siehe → Punkt 2). Sind viele Pakete installiert, erstellen Sie vor dem Upgrade zusätzlich ein Backup der Paketliste.

Auf einem Ubuntu oder Debian verwenden Sie dafür folgende Befehlszeile:

```
dpkg --get-selections | awk '!/deinstall|purge|hold/{print $1}' > pakete.txt
```

Die Original-Paketlisten finden Sie auf Ubuntu-Servern wie <http://releases.ubuntu.com> oder <http://old-releases.ubuntu.com> mit der

Endung „.manifest“ beim Download der jeweiligen Distribution (etwa „ubuntu-12.04-desktop-i386.manifest“). Verwenden Sie folgende zwei Befehlszeilen:

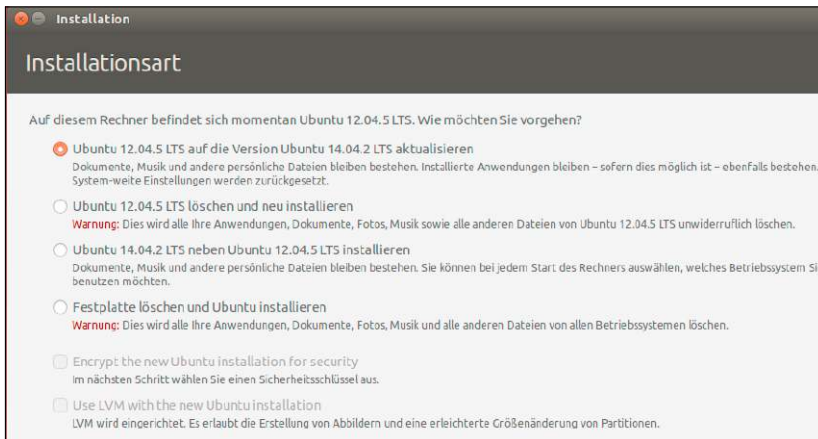
```
wget -qO- Original-Liste | awk '{print $1}' | sort -u > pkg_orig.txt
```

```
comm -23 pakete.txt pkg_orig.txt > pkg_diff_list.txt
```

Statt „Original-Liste“ setzen Sie die URL zur Manifest-Datei ein. In der Datei „pkg_diff_list.txt“ stehen danach die Änderungen. Auf einem frisch installierten System führen Sie folgende Zeile aus:

```
xargs -a "pkg_diff_list.txt" sudo apt-get install
```

Im optimalen Fall richten Sie damit die gleichen Pakete ein wie auf dem ursprünglichen System. Das funktioniert allerdings nur, wenn es die Pakete mit unveränderten Bezeichnungen weiterhin gibt.



Upgrade über DVD: Ein Ubuntu-Upgrade lässt sich auch einleiten, indem Sie von einer Installations-DVD booten. Damit reduzieren Sie die nötigen Downloads.

Online-Upgrade: Ubuntu informiert Sie über neue Versionen. Klicken Sie auf „System aktualisieren“, und folgen Sie dann den Anweisungen des Assistenten.



daher empfiehlt sich in solchen Fällen eine Neuinstallation.

Upgrade über eine DVD: Unser Beispiel zeigt das Upgrade von Ubuntu 12.04.5 LTS auf 14.04.2 LTS. Booten Sie Ihren PC von der Installations-DVD mit der Ubuntu-Version, auf die Sie upgraden möchten. Sobald der Desktop erscheint, starten Sie den Installations-Link „Ubuntu 14.04.2 LTS installieren“. Wählen Sie als Sprache „Deutsch“ aus und klicken Sie auf „Weiter“. Setzen Sie Häkchen vor „Aktualisierungen während der Installation herunterladen“ und „Software von Drittanbietern installieren“. Im Fenster „Installationsart“ wählen Sie die Option „Ubuntu 12.04.5 LTS“ und klicken auf „Jetzt installieren“. Folgen Sie den weiteren Anweisungen des Setup-Assistenten. Sie müssen dabei die Neuformatierung der Swap-Partition bestätigen, Zeitzone und Tastaturbelegung auswählen sowie Benutzernamen, Rechnernamen und Passwort festlegen. Geben Sie hier die gleichen

Daten ein wie bei der Installation der Vorgängerversion.

Hinweis: Der Ubuntu-Installer auf der DVD weiß nichts von der Ubuntu-Upgrade-Strategie. So wird Ihnen das Upgrade etwa auch angeboten, wenn Sie eine DVD mit Ubuntu 15.04 und Ubuntu 12.04 LTS installiert haben. Wir haben das ausprobiert, und es hat funktioniert. Einige Software-Pakete fehlten dann zwar, ließen sich aber problemlos nachinstallieren. Laut Ubuntu-Dokumentation ist es jedoch mit unabsehbaren Risiken verbunden, auf diese Weise mehrere Versionen zu überspringen. Diesen Upgrade-Weg können wir daher nur Experimentierfreudigen empfehlen.

Upgrade über das Internet: Sobald ein Upgrade für Ihre Ubuntu-Distribution verfügbar ist, meldet sich die Aktualisierungsverwaltung automatisch. Sie müssen dann nur auf „System aktualisieren“ klicken und den weiteren Anweisungen folgen. Wenn Sie auf „Später erneut fragen“ oder „System

nicht aktualisieren“ geklickt haben, finden Sie das Upgrade-Angebot später, indem Sie „Aktualisierungen“ über das Dash suchen und starten und dann auf „Aktualisieren“ und „System aktualisieren“ klicken. Sie haben auf einen Ubuntu-Server nur Zugriff über SSH? Dann führen Sie im Terminal-Fenster folgende drei Befehlszeilen aus:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get dist-upgrade
sudo do-release-upgrade
```

Folgen Sie für das Upgrade den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Upgrades sind außerdem von LTS- auf Nicht-LTS-Versionen und umgekehrt möglich, etwa von Ubuntu 14.04 LTS auf 14.10, oder von 13.10 auf 14.04 LTS. Dazu starten Sie „Anwendungen & Aktualisierungen“ und gehen auf die Registerkarte „Aktualisierungen“. Hinter „Über neue Ubuntu-Versionen benachrichtigen“ stellen Sie „Für jede Version“ ein.

4. Linux Mint aktualisieren

Linux Mint bot lange keine direkte Unterstützung für Upgrades. Die Entwickler vertraten den Standpunkt, dass eine Neuinstallation immer der bessere Weg sei. Einen Sinneswandel gibt es seit Linux Mint 17. Hier wird über die Aktualisierungsverwaltung ein direktes Upgrade von Linux Mint 17 auf Linux Mint 17.1 angeboten.

Wer von Linux Mint 16 auf 17 upgraden möchte, hat zwei Möglichkeiten: Als erfahrener Benutzer können Sie die Paketlisten in der Datei „/etc/apt/official-source-repositories.list“ ändern und hier jeweils statt „petra“ den Distributionsnamen „qiana“ eintragen. „saucy“ ersetzen Sie durch „trusty“. Danach führen Sie folgende drei Befehlszeilen aus:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get dist-upgrade
sudo apt-get upgrade
```

Sie werden während der Installation gefragt, ob Sie bestimmte Dateien durch die Version des Paketbetreuers ersetzen wollen. Bei Dateien wie „/etc/issue“ antworten Sie mit „Y“. In dieser Datei steht die Versionsnummer der

Ubuntu 15.04 „Vivid Veret“

Äußerlich gibt es kaum Neues, aber einen großen Umbau unter der Oberfläche. Ubuntu 15.04 steigt auf das Init-System von Systemd um, das schnellere Startzeiten bringt und neue Wege bei der Systemadministration.

Von David Wolski

Die einsteigerfreundliche Linux-Distribution erwacht aus einem längeren Dornröschenschlaf. Version 15.04, die bis Januar 2016 Unterstützung in Form laufend aktualisierter Pakete erhält, geht mit dem Wechsel des Init-Systems eine wichtige Baustelle an. Der Umbau verlief glatt, wird Desktop-Anwendern kaum auffallen, ist aber eine erhebliche Änderung an der Betriebssystembasis. Damit endet eine Phase der Stagnation, denn die letzten beiden Desktop-Ausgaben Ubuntu brachten kaum Neues – weder auf noch unter der Oberfläche. Für Canonical, die Entwicklerfirma von Ubuntu, nimmt die Bedeutung des Linux-Desktops offensichtlich ab, und die Kräfte konzentrierten sich auf Ubuntu Touch für Mobiltelefone sowie auf die Server- und Cloud-Variante von Ubuntu. Das beschert dem Desktop, der Ubuntu einen ansehnlichen Erfolg bescherte, den Canonical aber finanziell nicht ausschöpfen konnte, eine zusehends schleppende Entwicklung. Hochgesteckte Ziele, wie der Display-Server Mir/Xmir und der neue Desktop von Unity 8, wurden immer wieder verschoben und sollen nun erst in der Version 16.04 im April nächsten Jahres ihr Debüt geben.

Keine neuen Menüs am Desktop

Daran ist aber auch nichts verkehrt: Denn der Desktop läuft mit dem bisherigen Xorg wie gewohnt. Ubuntu liefert auch in den Zwischenversionen ohne Langzeit-Support wie dieser Ver-



sion 15.04 keine halbfertigen Komponenten aus, nachdem Canonical-Chef Shuttleworth in einem Interview auf dem Mobile World Congress 2015 eingestanden hatte, dass der Umstieg von Gnome 2 auf Unity vor fünf Jahren überstürzt erfolgte und viele Fans vor den Kopf stieß.

Neuerungen auf dem Desktop fallen deshalb wieder unspektakulär aus: Der Gnome-Unterbau von Unity 7.3 ist teilweise auf den Stand von Gnome 3.14 gebracht, ohne im Detail alle dessen kontroversen Änderungen bei den Gnome-Programmen zu übernehmen. So bleibt der Texteditor Gedit vorerst bei der Version 3.10, und der PDF-Betrachter Evince sowie der Dateimanager Nautilus haben Anpassungen erhalten, um Konflikte mit den neuen integrierten Gnome-Menüleisten zu umgehen.

Die Menüs der Programme zeigt Ubuntu 15.04 weiterhin im oberen Hauptpanel an. In den zuvor veröffentlichten Betaversionen war angedacht, stattdessen Programmmenüs

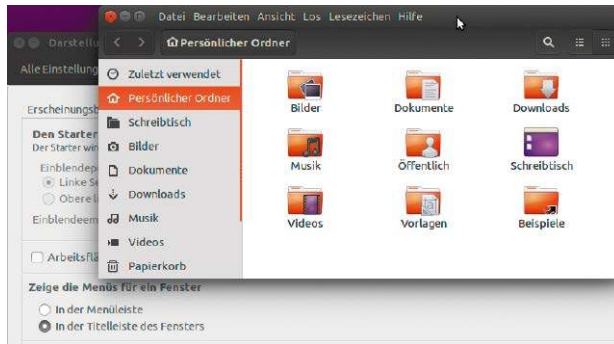
standardmäßig in der Titelleiste eines Fensters anzuzeigen. Diese Option gibt es schon seit Ubuntu 14.04. Weil diese Menüform aber noch nicht mit allen Programmen gut zusammenspielt, ließ Mark Shuttleworth diese Änderung an der Standardeinstellung in letzter Minute fallen. Über „Systemeinstellungen → Darstellung → Verhalten“ können Anwender die Option „In der Titelleiste des Fensters“ manuell aktivieren.

Aktualisierte Software

Das vorinstallierte Repertoire von Anwendungen und die Paketquellen wurden während des halbjährlichen Entwicklungszyklus auf den neuesten Stand gebracht. Der Linux-Kernel arbeitet hier in Version 3.19, ein kleiner Sprung von Kernel 3.16 des vorherigen Ubuntu 14.10, der sich vor allem durch eine im Detail verbesserte Hardware-Unterstützung bemerkbar macht. So gibt es eine bessere Lüfterregelung für Nvidia-Grafikkarten und neue Treiber für mehrere Touchpad-Modelle. Besitzer typischer Windows-8-Note-



Firefox Developer Edition neben dem regulären Firefox: Für die Einrichtung von Entwicklerwerkzeugen gibt es die Script-Sammlung umake im neuen Paket „ubuntu-developer-tools-center“.



Rückzieher: Das Anwendungsmenü von Programmen ist nicht in den Fensterstitel gewandert. Allerdings lässt sich die Option wie gehabt in den Systemeinstellungen einschalten.

books können sich über eine Steuerung der Bildschirmhelligkeit freuen.

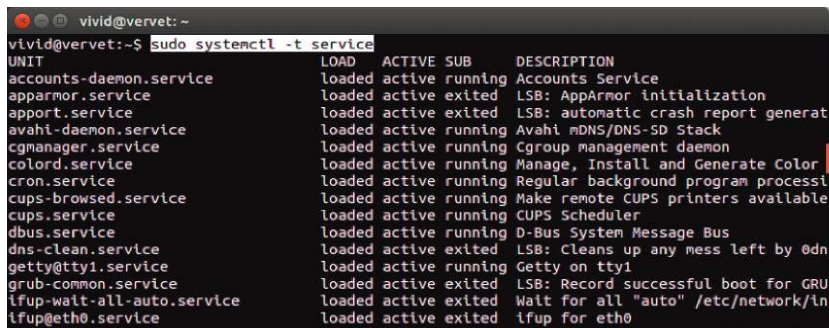
Libre Office ist in der neuesten Version 4.4.2 enthalten, für viele Desktop-Anwender neben dem Browser (hier Firefox 37) das wichtigste Werkzeug für die tägliche Arbeit. Thunderbird liegt in Version 31 vor, und als Mediaplayer sind Rhythmbox 3.1 sowie für Videos Totem 3.14.2 vorinstalliert.

Systemd: Das neue Init-System

Fedora, Arch Linux und Open Suse waren schon vorangegangen. Entscheidender Anstoß für Ubuntu, das Init-System nach Systemd zu wechseln, war eine entsprechende Ankündigung der Debian-Entwickler. Da Ubuntu viele grundlegende Pakete von Debian übernimmt, profitiert die Distribution unmittelbar von der Vorarbeit, die bereits von den Debian-Entwicklern geleistet wurde. Systemd ersetzt nun in Ubuntu bei Systemdiensten das Init-System Upstart, das seit Ubuntu 6.10 im Einsatz war. Auf Anwender, die Ubuntu 15.04 als Server einsetzen, kommen damit einige Änderungen in der Dienstverwaltung per Kommandozeile zu, denn das neue Werkzeug zum manuellen Ein- und Ausschalten von Systemdiensten nennt sich jetzt systemctl. Desktop-Anwendern dürfte der Umbau kaum auffallen – abgesehen von den eventuell schnelleren Bootzeiten des Systems.

Fazit: Solide Weiterentwicklung

Mit dem reibungslosen Umstieg auf Systemd zeigt Ubuntu nicht mehr nur die üblichen Wartungsarbeiten an System und Programmpaketen, sondern ist endlich wieder ein größeres Thema



Ein Blick auf die Verwaltung der Systemdienste von Systemd: Das Werkzeug systemctl übernimmt jetzt in der Kommandozeile wie in Fedora Open Suse und Debian 8 den Start und Stopp von Diensten.

erfolgreich angegangen. Für Einsteiger und Desktop-Anwender, die nicht routinemäßig jeden Versionsschritt mitmachen, ist Ubuntu 15.04 allerdings trotz der soliden Leistung nicht zu empfehlen.

Das liegt nicht an Systemd oder der Oberfläche Unity, sondern am kurzen Support-Zeitraum von nur neun Mo-

naten bis Anfang 2016, der das neue Ubuntu gegenüber der weiterhin aktuellen Langzeitversion LTS 14.04 schnell alt aussehen lässt. 14.04 wird bis 2019 mit Updates versorgt.

Website: www.ubuntu.com
Dokumentation: <https://wiki.ubuntu.com/VividVeret/ReleaseNotes>

Ubuntu für Server und Cloud



Jenseits des Desktops kümmert sich Ubuntu jetzt mit drei Ausgaben um Server, Cloud-Instanzen und Mini-PCs. Ubuntu 15.04 Server (www.ubuntu.com/download/server) ist eine reguläre Variante der Distribution, installiert aber keine grafische Oberfläche und nutzt einen textbasierten Installer, der von Debian übernommen ist.

Neu ist Ubuntu 15.04 Snappy Core, das zum ersten Mal in einer stabilen Version erschienen ist. Es handelt sich dabei um ein besonders kompaktes Ubuntu-System, das auf den Einsatz in der Cloud und auf Kleingeräten spezialisiert ist. Die Soft-

ware-Verwaltung nutzt keine DEB-Pakete, sondern ein neues Paketformat namens Snappy. Dahinter steht ein Container-System, das Anwendungen samt Bibliotheken als Apps installiert, während der Betriebssystem-Kernel schreibgeschützt ist. Basissystem und Apps bleiben getrennt, und jede App kann auch leicht wieder entfernt werden, ohne andere Apps zu beeinflussen. Ubuntu Snappy Core gibt es für 64-Bit-Systeme und für die ARM-hf-Architektur, mit der beispielsweise der Raspberry Pi 2 ausgestattet ist (<https://developer.ubuntu.com/en/snappy>).

Ubuntu 15.04: Erste Schritte

Ubuntu 15.04 ist in der 64-Bit-Variante als installierbares Live-System auf der Heft-DVD enthalten. Es startet über das Multibootmenü im Bios-Modus und liegt auch als originalgetreue ISO-Datei für den Boot per USB-Stick vor.

Von David Wolski

Hardware-Anforderungen, Einrichtung und die eventuell gewünschten Anpassungen von Ubuntu 15.04 unterscheiden sich nicht erheblich von den Vorgängern.

Für das neue Ubuntu (64 Bit) ist ein Prozessor ab Pentium 4 Prescott oder AMD Athlon 64 mit mindestens einem GHz nötig sowie mindestens 512 MB RAM-Speicher. Dies sind aber absolute Mindestvoraussetzungen: Richtig auf Touren kommt die grafische Oberfläche Unity mit ein paar gestarteten Programmen erst auf einem besser ausgestatteten Rechner ab einem GB RAM, einer Mehrkern-CPU und einem Grafikchip von Intel, AMD oder Nvidia. Ein Betrieb von Unity ist auch ohne 3D-fähige Hardware möglich, weil dann der Hauptprozessor die Berechnung der grafischen Effekte übernehmen kann. Dann sollte die CPU aber möglichst leistungsfähig sein. Auf der Festplatte verlangt das installierte System in der Grundausstattung 6,6 GB Speicherplatz.

Start von Heft-DVD oder USB-Stick

Zur Einrichtung auf der Festplatte liefert Ubuntu den bewährten Installer Ubiquity mit, der die Distribution ohne große Herausforderungen installiert und Ubuntu auch Einsteigern schmackhaft macht. Bei einem Start von Heft-DVD können Sie Ubuntu im Bios-Modus installieren, nicht aber im Uefi-Modus. Das ist aber keine große Einschränkung, denn auf der DVD finden Sie im Verzeichnis „Image-Dateien“ auch die originale ISO-Datei



Installation starten: Die Optionen zur Aktualisierung des Systems und zur Software von Drittanbietern bringen gleich zusätzliche Pakete mit, verlangen aber nach einer Internetverbindung.

„ubuntu-15.04-desktop-amd64.iso“ von Ubuntu. Wenn Sie diese Datei in Imburn auf eine DVD brennen oder mit Unetbootin bootfähig auf einen USB-Stick kopieren, dann bootet das Live-System auch mit Uefi-Unterstützung. Die Tools Imburn und Unetbootin finden Sie ebenfalls auf der Heft-DVD.

Installation oder Systemaktualisierung

Das Installationsprogramm starten Sie über das Live-System über die Desktop-Verknüpfung „Install Ubuntu 15.04“, nachdem Sie den Willkommensbildschirm weggeklickt haben. Beachten Sie, dass das Live-System aus Platzgründen keine deutschen Sprachpakete mehr bietet und der Desktop in Englisch vorliegt. Der Installer und später das fertig installierte System liegen aber wie gewohnt in Deutsch vor.

Ubuntu 15.04 bietet einige Installationsarten an, nämlich neben einer fri-

schen Einrichtung oder Parallelinstallation auch die Aktualisierung eines bestehenden Ubuntu-Systems. Canonical empfiehlt diesen Weg jedoch in den Veröffentlichungsnotizen nicht mehr (<https://wiki.ubuntu.com/VividVervet/ReleaseNotes>): Ubuntu-Nutzer sollen ein System-Upgrade stattdessen über die Aktualisierungsverwaltung Ubuntu online vornehmen.

Im Test funktionierte aber auch die Aktualisierung eines Ubuntu 14.10 über das Installationsprogramm, alle persönlichen Dateien der Benutzer blieben erhalten. Zusätzlich installierte Programme gehen allerdings verloren. Detailliert beschreibt der Upgrade-Guide ab Seite 16 den Weg einer Systemaktualisierung.

Besteht eine Internetverbindung, dann aktivieren Sie bei der Installation die Option „Aktualisierungen während der Installation herunterladen“, die kritische Updates aus den Paketquellen nachlädt. Die Installation dau-

ert dann etwas länger, und eine flotte Internetverbindung ist von Vorteil. Ebenfalls empfehlenswert ist die Option „Software von Drittanbietern installieren“, da so gleich einige Codecs und der Flash-Player für Firefox mit eingerichtet werden. Der eingebaute Partitionierer erkennt andere Linux-Systeme sowie Windows-Partitionen und dient auch als Werkzeug zur Partitionsverkleinerung. Die Manipulation bestehender Partitionen läuft in den meisten Fällen problemlos ab, aber trotzdem sollten zuvor die wichtigen Daten gesichert sein.

Hardware: Weitere Treiber finden

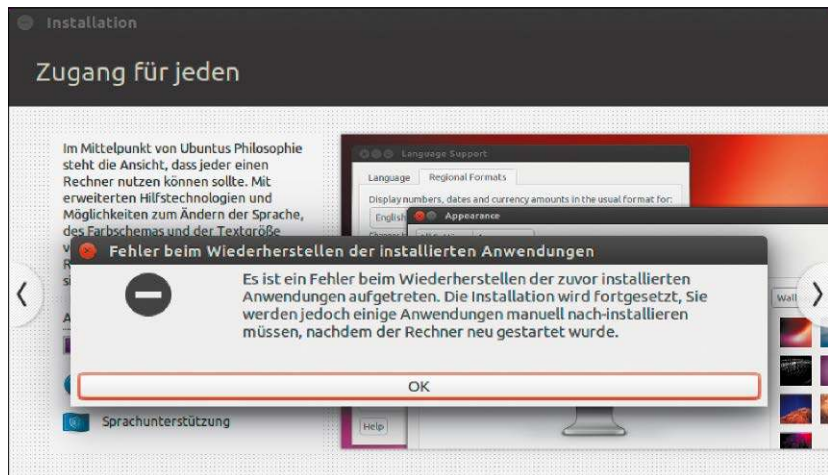
Wie jedes aktuelles Desktop-Linux liefert Ubuntu eine Menge Hardware-Treiber mit, zumal keine geringe Zahl direkter Bestandteil des Linux-Kernels ist. Auch die meisten Grafikchips von Nvidia und AMD laufen mit den Open-Source-Treibern auf Anhieb ordentlich. Bei Nvidia-Karten verspricht der proprietäre Treiber aber eine bessere Leistung. Auch bei einem Betrieb in Virtualbox oder bei exotischen WLAN-Chips sind noch zusätzliche Treiberdateien nötig.

Der erste Schritt nach der erfolgten Installation ist deshalb stets ein Aufruf des Treibermanagers von Ubuntu. Klicken Sie dazu links oben im Launcher auf das Ubuntu-Symbol (Dash), und geben Sie „Treiber“ ein, um dann in der Übersicht „Zusätzliche Treiber“ aufzurufen.

Der Treibermanager sucht automatisch nach Ergänzungen für erkannte Geräte und bietet die gefundenen Treiber per Klick zur Installation an.

Extras und Partner-Repositories

Ubuntu liefert nicht nur Open-Source-Programme, sondern auch Linux-Software, die einer kommerziellen Lizenz unterliegen. Diese fallen bei dieser Distribution in zwei Kategorien: Software, die Canonical selbst paketiert hat, und Pakete, die von anderen Firmen kommen. Die eigenen Pakete, zu welchen beispielsweise Codecs und das Flash-



Von Ubuntu 14.10 auf Ubuntu 15.04: Am Ende einer Systemaktualisierung erhalten Sie diesen Warnhinweis. Tatsächlich werden nur Benutzerdaten übernommen, individuell installierte Programme hingegen nicht.



Pakete von Partnern: Die Software-Quellen für Programme wie Skype müssen Sie noch selbst aktivieren. Das Ubuntu Software Center zeigt diese Software dann unter der gesonderten Kategorie „Canonical Partner“.

Plug-in von Adobe zählen, lassen sich bei der Installation schon mit der erwähnten Option „Software von Drittanbietern installieren“ mitnehmen. Falls das nicht möglich war, weil etwa keine Internetverbindung zur Verfügung stand, können Sie dieses Software-Paket auch nachträglich in einem Rutsch mit diesem Befehl im Terminal

```
sudo apt-get install ubuntu-restricted-extras
```

nachinstallieren. Danach kann Firefox auch Flash abspielen, und die wichtigsten Codecs für Sounddateien sind auch gleich vorhanden.

Dazu gibt es aber noch die zweite Kategorie fremder Software wie bei-

spielsweise Skype. Diese Pakete liegen in einem separaten Repository, das Sie noch aktivieren müssen. Rufen Sie in der Dash-Übersichtsseite „Anwendungen & Aktualisierungen“ auf. Dort wählen Sie unter „Andere Software“ den Punkt „Canonical-Partner“ aus. Daraufhin wird die Paket-Datenbank neu erstellt, wofür das sudo-Passwort nötig ist. Danach können Sie Skype mit dem Befehl

```
sudo apt-get install skype
```

in einem Terminal-Fenster installieren. Auch im grafischen Ubuntu Software Center taucht die Partner-Software im ausklappenden Menü „Alle Anwendungen“ als eigene Kategorie auf.

Kernel-Entwicklung in Zahlen

Über viertausend Entwickler haben sich in den letzten Monaten mit dem Linux-Kernel beschäftigt. Wer steuerte die meisten Änderungen bei? Jedes Jahr wertet die Linux Foundation diese Zahlen im Entwickler-Report aus.

Von David Wolski

Mit einem Klischee räumt der Report der Linux Foundation vom Februar 2015 endgültig auf: Linux wird nicht mehr maßgeblich von versponnenen Idealisten mit wilder Gesichtsbhaarung am heimischen PC als Hobby vorangetrieben. Aber natürlich gäbe es Linux ohne Hobbyprogrammierer nicht, war doch gerade der Start „nur ein kleines Hobby“ eines Enthusiasten: 1991 begann Linus Torvalds als Student an der Universität Helsinki mit einem Unix-Klon für seinen damals brandneuen 386er-PC. Diese CPU bot erstmals den 32-Bit-Protected-Mode, der einen Speicherschutz zwischen Betriebssystem und Anwendungen ermöglichte – ideal für Multitasking. Nur gab es dafür noch wenig Software. Lediglich das Unix-ähnliche System Minix konnte die neuen Eigenschaften des 386ers bereits nutzen. Da es aber strikt als Lehr- und Demonstrationssystem ausgelegt war, das fremde Patches und Erweiterungen ablehnte, kam es für den praktischen Einsatz kaum in Frage. Linus Torvalds wollte eine offene Alternative für Minix kurzerhand selbst bauen, sah aber sein Projekt eben nur als persönliches Hobby, dem er keine große Bedeutung beimaß.



Die Entwicklung professionalisiert sich

Die Wurzeln dieses größten gemeinschaftlichen Software-Projekts sind noch gut im lässigen, aber manchmal auch ruppigen Umgang der Entwickler untereinander auf den öffentlichen Mailing-Listen abzulesen. Davon abgesehen ist Linux aber kein Hobbyunternehmen mehr, sondern Motor einer Milliarden-Industrie. In logischer Konsequenz professionalisiert sich die Linux-Entwicklung zusehends: Fast 90 Prozent der Programmierer, die sich in den letzten 12 Monaten am Kernel beteiligt haben, sind angestellt und werden von einer Firma für ihre Arbeit bezahlt. Und deren Zahl steigt stetig. Seit 2012 ging der Anteil der Hob-

byprogrammierer von 14,6 Prozent auf heute 11,8 Prozent zurück. Linux Torvalds interpretiert dies als Erfolg: Kernel-Spezialisten seien nun mal gefragte Leute und blieben nicht lange ohne Festanstellung. Am eigentlichen Entwicklungsprozess ändere das aber nichts, versichert Torvalds.

Alte Bekannte und frische Gesichter

Diesen Trend begrüßen aber nicht alle. Die meisten der heute gut bezahlten und tonangebenden Linux-Entwickler fingen aus Begeisterung und Interesse an, sich in der Freizeit mit dem Kernel zu beschäftigen. Oft einfach nur, um ein kleines persönliches Problem mit der eigenen Hardware zu lösen. Eine

Entwicklung des Linux-Kernels 2015

Der Linux-Kernel ist das bisher größte gemeinschaftlich entwickelte Software-Projekt der IT-Geschichte.

Die bislang belebteste Kernel-Version mit den meisten Änderungen war der Kernel 3.15.

Die 10 aktivsten Firmen hinter der Linux-Entwicklung

1 Intel	6 SUSE Linux
2 Red Hat	7 Consultants
3 Linaro	8 Texas Instruments
4 Samsung	9 Vision Engraving Systems
5 IBM	10 Google

4169 Entwickler von 518 Firmen haben zwischen 2013 und 2014 insgesamt 96000 Änderungen beigetragen.

Nur noch 11,8 % der Entwickler sind unbezahlte Hobby-Programmierer (13,6 % im Jahr 2013).

Tempo der Kernel-Entwicklung

66

Entwicklungszyklus:
66 Tage pro Kernel-Version im Durchschnitt. 12000 Änderungen pro Tag im Jahr 2013.

12k

Pro Kernel-Version gab es durchschnittlich 12000 Änderungen (Patches).

7,71

Das entspricht 7,71 Änderungen am Kernel pro Stunde. In 2013 gab es 7,14 Änderungen pro Stunde.

THE
LINUX
FOUNDATION

Quelle: Linux Foundation, "Who writes Linux 2015" (Statistiken der Linux-Kernel 3.11 bis 3.18).
www.linuxfoundation.org

gesunde Kernel-Entwicklung braucht auch weiterhin die Mitarbeit individueller Bastler, meint die Linux Foundation. Es gibt inzwischen Bedenken, die auch im Entwicklerreport 2015 zur Sprache kommen, dass nicht mehr genügend feste Kernel-Programmierer nachkommen. Die Zahl von 4169 Entwicklern, die sich von 2013 bis 2014 am Kernel beteiligten, scheint zwar kolossal, aber dahinter stehen häufig nur kurze Gastspiele: Ein Drittel der Entwickler steuern nur einen Patch hier dort bei und wenden sich dann wieder anderen Projekten zu.

Ein erheblicher Teil der Arbeit lastet auf den Schultern weniger Spezialisten: 17 Prozent aller Kernel-Änderungen stammen von nur 30 Programmierern. Die Linux Foundation legt deshalb immer wieder Stipendien auf und will auch Frauen für Linux begeistern. Immerhin brachte das letzte Programm dieser Art zwei Dutzend neue Entwicklerinnen zum Kernel.

Exakte Vermessung des Kernels

Sich in den kompletten Kernel-Quellcode einzuarbeiten, wäre bei gegenwärtig 19 Million Codezeilen eine aussichtslose Aufgabe. Die Entwicklung ist deshalb nach Subsystemen aufgeteilt, etwa für die Speicherverwaltung, USB-Schnittstellen, x86- und ARM-Unterstützung. Insgesamt hundert Subsysteme formen den Kernel. Programmierer arbeiten üblicherweise an einem dieser Codezweige. Änderungen und Ergänzungen werden in kleinere Stücke aufgeteilt („Patches“) und mit dem Namen des Entwicklers eingereicht. Über die Versionsverwaltung Git, die ebenfalls Linus Torvalds als Open-Source-Projekt ins Leben gerufen hat, ist es möglich, den Werdegang jedes Patches seit 2005 zurückzuverfolgen. Über die Zahlen und Verhältnisse in der Entwicklergemeinschaft des Kernels hat die Linux Foundation dank Git deshalb sehr genaue Daten. Streng genommen ist Linux aber nur die Bezeichnung für den Kernel, der die zentralen Aufgaben im System übernimmt, aber eben noch kein komplettes Be-



Quelle: kcd (Creative Commons)

Der Chef-Pinguin Torvalds im Herbst 2014 auf der Linux Con in Düsseldorf: Dank funktionierender Arbeitsteilung liefern im vergangenen Jahr nur noch 0,4 Prozent aller Patches über seinen Schreibtisch.

triebssystem ist. Über viele andere Open-Source-Projekte, die ein System erst komplett machen, liegen weniger Daten vor. Dass viele kleinere Projekte im Schatten des Kernels ein eher unbeachtetes Dasein fristen, könnte zu einer Gefahr für das Linux-Umfeld werden.

Hilfe für unterfinanzierte Projekte

Der Entwickler Eric Raymond formulierte den Satz „Bei genügend Augenpaaren werden alle Bugs offensichtlich“, der auch als „Linus-Gesetz“ bekannt ist. Nach wie vor gibt es eine Menge Programme und Bibliotheken, die in jeder Linux-Distribution zum Einsatz kommen, auf Millionen von Systemen arbeiten und trotzdem unterfinanziert und unterbesetzt sind. Prominentes Beispiel ist Open SSL, das vor gut einem Jahr den katastrophalen Heartbleed-Bug offenbarte, der es An-

greifern erlaubte, über sicher geglaubte SSL/TLS-Verbindungen ganze Speicherauszüge zu lesen. Gepflegt wurde das fundamentale Open SSL bis dahin von zwei unterbezahlten Programmierern. Anfang 2015 meldete sich Werner Koch, der Entwickler des ebenfalls weit verbreiteten GNU Privacy Guard, über einen Online-Artikel zu Wort und wies auf seine finanziellen Nöte hin, die ihn zur Einstellung des Projekts zwingen würden.

In beiden Fällen sprang die Linux Foundation mit einer Finanzierung ein. Aber die Aufgabe ist größer: Nun geht es darum, eine Landkarte der Open-Source-Projekte zu erstellen, die für die Sicherheit von Linux-Systemen essenziell ist. Projekte mit Problemen sollen schneller Hilfe bekommen, und die Linux Foundation hat für diese Initiative zwanzig Partner aus der Industrie gefunden.

Linux-Kernel: Dateien – Patches – Codezeilen

Version	Jahr	Dateien	Patches	Codezeilen
0.01	1991	88	-	10 000
1.0	1994	563	k A	170 000
3.11	2013	44 017	10 893	17 407 037
3.12	2013	44 601	10 927	17 730 630
3.13	2014	44 985	12 127	17 934 674
3.14	2014	45 950	12 311	18 275 747
3.15	2014	46 795	13 722	18 636 331
3.16	2014	47 440	12 804	18 882 881
3.17	2014	47 505	12 354	18 868 140
3.18	2014	47 986	11 379	18 997 848
3.19	2015	48 424	12 617	19 130 604
4.0	2015	48 945	ca 10 000	19 312 370

1991 startete der Linux-Kernel mit 10 000 Zeilen Code, nun nähert er sich den 20 Millionen. Version 3.15 brachte die bisher größte Zahl an Änderungen. In Version 3.17 wurde der Kernel nach Aufräumarbeiten etwas kleiner.

Debian in Version 8

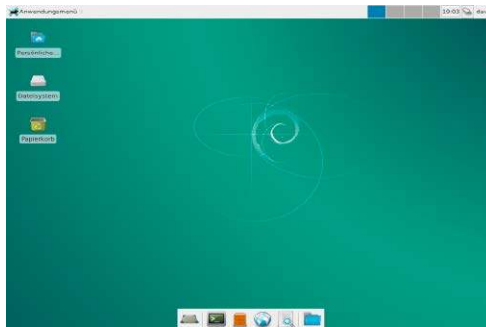
Auch der Fels in der Brandung muss hin und wieder gegen eine neuere Version ersetzt werden:

Gut zwei Jahre war Debian 8 „Jessie“ in der Entwicklung und ist Ende April nach einer traditionell langen Beta-phase erschienen.

Es ist eine wichtige Version, da Debian jetzt nach langen internen Diskussionen auf Systemd wechselt.

Wie wichtig die Entscheidung der Debian-Entwickler ist, zeigen die Auswirkungen für die darauf aufbauenden Distributionen wie Ubuntu, das nun mit Version 15.04 ebenfalls auf Systemd wechselte – dort allerdings kurz und schmerzlos ohne endlose Diskussionsrunden. Der Kernel ist auf Version 3.16 gehievt und

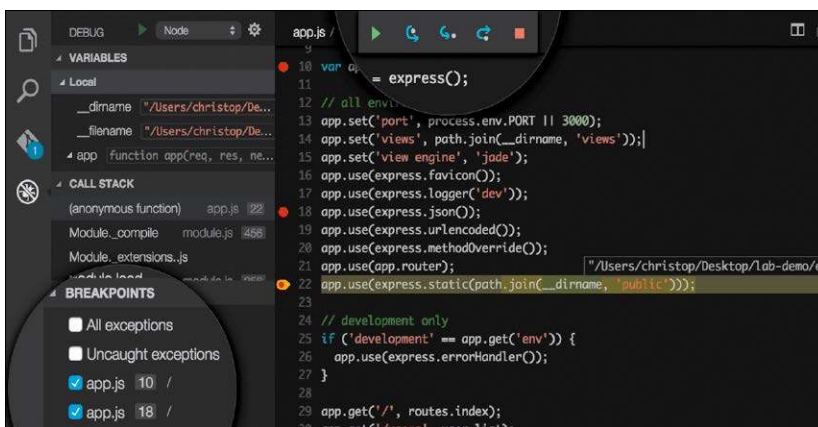
damit recht frisch für Debian. Als Standard auf dem Desktop fiel die Wahl auf Gnome 3.14, wobei es auch gleichberechtigte Ausgaben mit KDE, LXDE, Mate, XFCE und neuerdings auch Cinnamon gibt (<http://cdimage.debian.org/debian-cd/current-live/amd64/iso-hybrid/>). Die nächste Ausgabe der LinuxWelt stellt das neue Debian im Detail vor.



Microsoft: Visual Studio Code für Linux

Auf der Entwicklerkonferenz Build hat Microsoft die Entwicklungsumgebung Visual Studio Code vorgestellt, das als plattformübergreifendes Programm auch unter Linux läuft. Eine Demonstration zeigte Visual Studio Code unter Ubuntu. Dies funktioniert, da der Editor selbst mit Webtechnologien geschrieben ist: Die Programmoberfläche läuft mit Javascript und HTML. Als Grundlage dient der Browser Chromium, und das

Programmgerüst ist vom Github-Editor Atom übernommen. Obwohl Visual Studio Code einzelne freie Software-Komponenten nutzt, ist der Editor selbst nicht Open Source. Denn keines der verwendeten Programme steht unter der GNU Public License, die eine Offenlegung des Quellcodes vorschreibt. Visual Studio Code steht als kostenloser Download für Linux, Windows, und Mac.OS X bereit (<https://code.visualstudio.com/>).



Alle News von David Wolski

Linux-Kernel:



Weiter mit Version 4

Linus Torvalds lässt vier gerade sein: Die Entscheidung, mit Version 4.0 in der Kernel-Entwicklung weiterzumachen, überließ er einer öffentlichen Abstimmung. Dabei geht es in dieser Version nicht mal um bahnbrechende Neuerungen, obwohl der neue Mechanismus zum Patchen des Kernels ohne Neustart schon eine bemerkenswerte Neuigkeit ist. Aber Torvalds wurden schlicht die Versionsnummern zu groß, so dass auf Version 3.19 nun gleich 4.0 folgt. Zum Redaktionsschluss war bereits Kernel 4.1 in der Testphase.



Ext4: Eigene Verschlüsselung

Das Dateisystem Ext4 soll eine native Verschlüsselung auf Dateisystemebene bekommen und damit den bisherigen Ansatz mit Cryptsetup-Luks überflüssig machen. Der Vorteil wäre eine bessere Performance des verschlüsselten Dateisystems. Entsprechende Patches haben die Entwickler Theodore Tso (Ext4) und Michael Halcrow (Ecryptfs) bereits für eine der nächsten Versionen des Linux-Kernels eingereicht. Die neuen Fähigkeiten von Ext4 können für erste Experimente schon mit Kernel 4.1 zur Verfügung stehen, der voraussichtlich Ende Juni 2015 erscheinen wird.

AMD: Frische Treibergeneration

Für die neuesten und zukünftigen Grafikkarten hat AMD frische Linux-Treiber vorgelegt, die Open Source sind und sogar in den Linux-Kernel kommen sollen. Diese Treiberfamilie mit dem Namen AMDGPU ist für Chips wie den Radeon R9 285 gedacht und funktioniert auch mit den nächsten AMD-Prozessoren, die einen Grafikprozessor integriert haben. Gleichzeitig wird auch der proprietäre Treiber Catalyst auf derselben Open-Source-



Basis aufbauen, soll aber durch einige Ergänzungen mehr Leistung aus den Chips herausholen als der freie Treiber.

Ubuntu: Snappy für den Desktop

Für die Server-Variante Ubuntu Core hatte Canonical letztes Jahre das eigene Paketformat Snappy geschaffen, das Updates als Differenz einspielt, während die Betriebssystembasis unveränderlich auf einem nur lesbaren Dateisystem liegt. Dies erlaubt ein leichteres Entfernen von Paketen, die an Container erinnern. Ubuntu Core ist ein minimales Linux-



System für virtuelle Maschinen in Rechenzentren und Cloud-Instanzen. Jetzt testen die Ubuntu-Entwickler Snappy-Pakete aber auch für die Desktop-Versionen von Ubuntu,

um das Debian-Paketformat zu ersetzen. Zunächst soll sich Snappy aber erst noch für das experimentelle Ubuntu Desktop Next bewähren, das auf das neue Paketformat wechselte.

Linux am Stiel: Intel Compute Stick

Den Compute Stick für Windows 8.1 und Linux hatte Intel auf der CES vorgestellt und jetzt an die ersten Händler ausgeliefert. Der Mini-PC mit einem HDMI-Port, Atom-CPU, eMMC-Speicher und integriertem WLAN (802.11n) wird in der Linux-Ausführung mit einem GB RAM und acht GB Speicherplatz 110 US-Dollar kosten – also rund dreimal so viel wie ein Raspberry Pi. Die Leistung entspricht laut den Tests von PC-World etwa der eines Atom-Tablets wie dem Lenovo Yoga 2. Interessant ist die Wahl



Quelle: Gordon Mah Ung, PC-World

des Betriebssystems: Anstelle einer obskuren Eigenentwicklung hat sich Intel für Ubuntu 14.04 LTS entschieden. Nach Deutschland kommt der Stick in den nächsten Wochen und wird in der Linux-Variante 130 Euro kosten.

GPL: Klage gegen VMware

In den Rechtsstreit des Kernel-Entwicklers Christoph Hellwig, der VMware wegen eines Verstoßes gegen die GNU Public License (GPL) am Hamburger Landgericht belangen will, hat sich auch die internationale Organisation Software Freedom Conservancy eingeschaltet, um eine Klage finanziell zu unterstützen. Stein des Anstoßes ist VMware ESXi, das auf Linux basiert, laut VMware aber die Lizenz des Kernels nicht verletzt und dessen Quellcode deshalb nicht gemäß GPL veröffentlicht werden muss. Der Kläger sieht das anders und wirft VMware vor, größere Teile des Linux-Kernels ohne korrekte Lizenzierung verwendet zu haben. In Gesprächen, die schon seit 2011 andauern, konnten sich die Parteien nicht einigen und werden sich deshalb vor dem Hamburger Landgericht wiedersehen.

Virtualbox 5: Neue Betaversion

Die Virtualisierungsumgebung Virtualbox 5 liegt in zweiter Betaversion zum Ausprobieren vor. Diese Version eignet sich noch nicht für die tägliche Arbeit, zeigt aber die neuen Funktionen. So kann das neue Virtualbox Festplatten-Images auch verschlüsselt (AES-256) speichern und öffnen, und für die Festplatten einer virtuellen Maschine gibt es einen virtuellen USB-Controller. Die leicht überarbeitete Oberfläche bietet bessere Unterstützung für moderne CPUs, und das Erweiterungs-Pack bringt USB 3.0. In den Einstellungen ist zu sehen, dass Oracle Para-Virtualisierung über KVM (Linux) und Hyper-V (Windows) einbinden will. Fertige Pakete für Debian, Ubuntu, Fedora und Open Suse liegen unter http://dlc-cdn.sun.com/virtualbox/5.0.0_BETA2/index.html.

Booten mit Bios und Uefi

Über den Startvorgang des PCs will man nicht nachdenken: Der soll schlicht funktionieren. Da hier aber nach Jahrzehnten ein Umbruch stattfindet, ist der Einblick in den Mechanismus und seine Veränderungen ein aktuelles Gebot.

Von Hermann Apfelböck

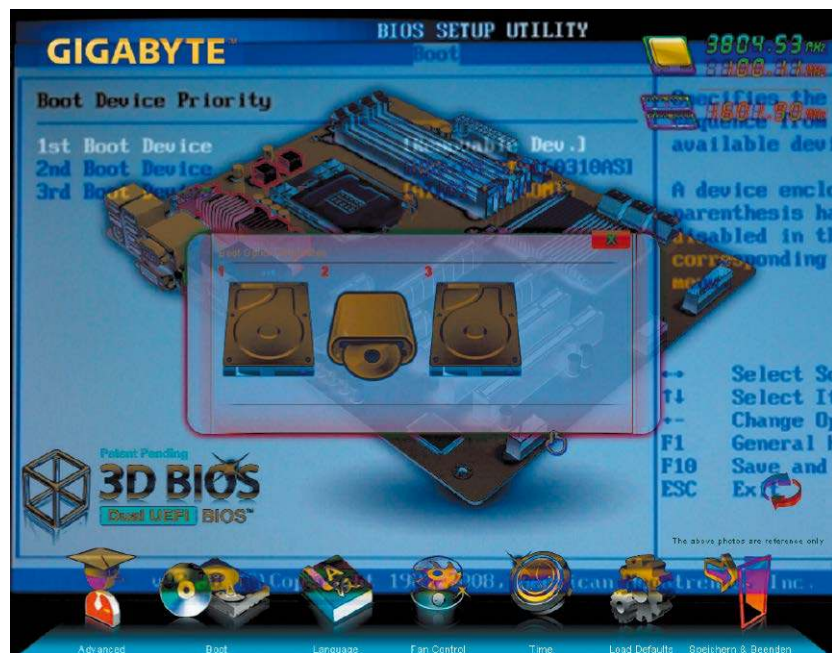
Ein startender PC muss immer ganz von vorne anfangen. Er weiß nichts über sich selbst. Und es ist gar nicht so trivial, alle Informationen einzusammeln, um das Betriebssystem laden zu können. Viele PCs und Notebooks besitzen noch ein klassisches Bios (Basic Input Output System), das diese ersten Schritte erledigt, und auch neuere Uefi-Firmware bootet heute noch oft im alten Legacy-Bios-Modus. Wie das funktioniert und was der moderne Uefi-Modus am Bootvorgang ändert, lesen Sie hier.

Vom Bios zum Master-Bootsektor

Beim Einschalten eines Rechners ist die Bios-Firmware auf dem nichtflüchtigen Mainboard-Chip zunächst die einzig verfügbare Software. Sie vollzieht standardmäßig einen kompletten Peripherie-Check, bei dem zuallererst die Grafikkarte gesucht wird. Anschließend werden der Arbeitsspeicher, ferner die Mainboard-Komponenten und Erweiterungskarten initialisiert.

Danach kennt das Bios alle angeschlossenen Datenträger. Wie es diese bei Verfügbarkeit zu priorisieren hat, verwaltet das Bios in einer Liste von Datenträgern, die für den Start des Ladevorganges eines Betriebssystems in Frage kommen. Diese Liste können Sie bekanntlich im Bios-Setup selbst anpassen, indem Sie die Reihenfolge umstellen oder bestimmte Datenträger als Bootmedium deaktivieren.

Entsprechend der aktuell hinterlegten Bootreihenfolge durchsucht das Bios die Festplatten und Wechselmedi-



en nach einem Master Boot Record (MBR) mit Bootloader. Der MBR befindet sich zuverlässig im allerersten Sektor eines Datenträgers (Zylinder 0, Kopf 1, Sektor 1) und umfasst – wie jeder Sektor – lediglich 512 Bytes. Das Bios ist bei seiner Suche auf diese genau definierte Stelle auf roher Sektorebene angewiesen, weil es zu diesem Zeitpunkt weder ein Betriebssystem noch ein Dateisystem gibt, das so etwas Flexibles wie einen Pfad oder einen Dateinamen ermöglichen würde.

Das Bios sucht dabei prinzipiell nur so lange, bis es Erfolg hat: Wenn außer der Festplatte ein weiterer bootfähiger Datenträger vorliegt (etwa die Heft-DVD dieser Zeitschrift) und dieser in der Bios-Reihenfolge vor der Festplatte steht, startet dieses Medium. Die Festplatte bleibt dann unberücksichtigt. In den 512 Bytes des MBR kann nur ein

winziges Programm hinterlegt werden, zumal der Master Boot Record auch noch die Partitionstabelle des Datenträgers enthält (Partitionen 1 bis 4) und eine kleine MBR-Sicherheitssignatur, von deren Check die erfolgreiche Fortsetzung des Ladevorganges abhängt. Letztlich bleiben ganze 446 Bytes für das Startprogramm.

Über den MBR und PBR zum Bootloader

Das kleine Ladeprogramm im MBR erfährt aus der Partitionstabelle (ebenefalls im MBR) die aktive Partition des Datenträgers und ihren exakten Startsektor. Nur eine Partition auf einem Datenträger kann „aktiv“, also bootfähig sein. Folglich kann es nun an dieser Stelle den Bootsektor (PBR, Partition Boot Record) laden. Eine Festplatte kann nur einen MBR, aber mehrere

PBRs haben, je einen pro Partition. Der PBR wird oft auch als VBR bezeichnet (Volume Boot Record).

Der Bootsektor (PBR) und – im Falle von Windows – die direkt anschließenden acht NT-Bootsektoren enthalten nun die Sektorangaben, wo der systemspezifische Bootloader zu suchen ist, und er startet diesen. Für den Fehlerfall sehen alle Betriebssysteme im Bootsektor eine winzige Fehlerbehandlung vor – etwa die Meldung „BOOTMGR is missing“.

Spätestens hier, wo genau, ist Definitionssache, übernimmt das Betriebssystem das Kommando. Das vom Bootsektor gestartete Programm, der Bootloader, ist unter Linux heute meist der Grub-2-Bootloader („core.img“), in jüngeren Windows-Versionen die Datei „bootmgr“ im Root-Verzeichnis der jeweiligen Partition. Diese Bootloader laden einen Dateisystem-Treiber und haben damit bereits Kenntnis vom Dateisystem – sie können also Pfade und Dateinamen verarbeiten. Der Bootloader liest dann die Bootkonfiguration ein. Mit dieser Kenntnis zeigt er dann entweder ein Bootmenü zur Auswahl des gewünschten Systems, oder lädt sofort das einzig verfügbare. Danach kann der Kernel des Systems starten.

Uefi-Firmware und GPT

Das klassische Bios ist, wie beschrieben, seit Jahrzehnten auf den Master Bootsektor (MBR) fixiert, um ein Betriebssystem laden zu können. Der MBR wiederum kann mit seiner Partitionstabelle eine maximale Festplattengröße von „nur“ circa 2,2 Terabyte verwalten. Der einfache Grund dafür ist, dass diese Partitionstabelle vier Bytes, also 32 Bit, für die Sektorenanzahl einer Festplatte vorsieht. Ein Sektor enthält 512 Bytes, somit ergeben sich als Maximum ($2^{32} \times 512$) jene 2 199 023 255 552 Bytes (circa 2,2 TB). Inzwischen gibt es aber längst erschwingliche Festplatten mit drei und vier Terabyte. Das Booten über diese Festplatten mit klassischem MBR bedeutet den Verzicht auf 0,8 oder 1,8



Das Uefi-Bios zeigt zwei Modi, eine Installations-DVD zu booten. Der Uefi-Modus ist Voraussetzung, dass die neue Systempartition statt im MBR in die GPT eingetragen wird.

TB. Der Einsatz nur für Daten ist hingegen kein ernstes Problem, sofern ein Linux oder ein neueres 64-Bit-Windows (Vista, 7 oder 8) genutzt wird – allesamt Systeme, welche die neue GPT-Partitionierung erlauben (GUID Partition Table) und damit mühelos die gesamte Kapazität adressieren.

Ein Booten auf Festplatten dieser Größe setzt hingegen notwendig den Bios-Nachfolger Uefi voraus. Uefi-Firmware beginnt den Weg zum Bootloader nicht mehr zwingend beim alten Master Boot Record, sondern kann auch eine GUID Partition Table (GPT) verwenden. Voraussetzung ist die Installation eines 64-Bit-Systems im Uefi-Modus auf der betreffenden Festplatte.

Das klingt einfacher, als es tatsächlich ist, da aktuelle Uefi-Mainboards oft im abwärtskompatiblen Legacy-Bios-Modus arbeiten und zum Booten eines Installationsmediums im Uefi-Modus explizit angewiesen werden müssen. Die nachfolgenden Artikel werden alle technischen Konsequenzen im Detail erklären.

Ist ein Betriebssystem im Uefi-Modus erst einmal installiert, vereinfacht sich der Bootvorgang. Anders als beim Bios und MBR erfolgt die Auswahl des zu bootenden Systems nicht mehr über einen Bootloader wie Bootmgr oder

Grub. Diese Aufgabe übernimmt Uefi. Bei der Installation legt das jeweilige Betriebssystem einen Eintrag in einem nichtflüchtigen Speicher (NVRAM) auf der Hauptplatine an.

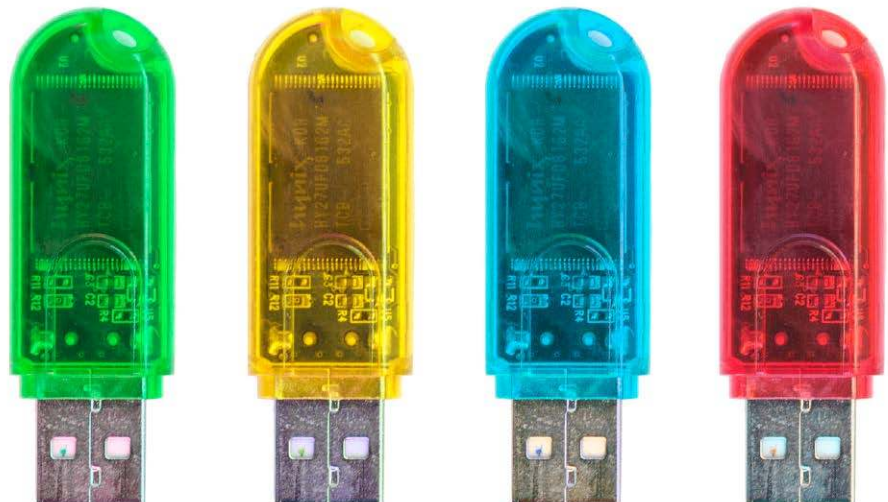
Alle weiteren notwendigen Daten über die echten Bootloader werden auf Festplatte gespeichert: Unter Windows entsteht eine EFI-Systempartition (ESP) ohne Laufwerkskennung mit ziemlich genau 100 MB. Um die Daten dort lesen zu können, bringt die Uefi-Firmware einen Dateisystemtreiber mit. Der Nutzer kann nach dem PC-Start seine Auswahl über das Uefi-Bootmenü treffen. Dieses lässt sich meist über die Taste Esc oder F8 aufrufen. Standardmäßig startet das System von dem ersten Bootgerät, das in der Uefi-Firmware eingestellt ist.

Ein segensreicher Vorteil für Linux bei diesem Verfahren: Die Installation eines Windows wird den MBR nicht mehr überschreiben, und damit ist die Koexistenz von Linux und Windows auf einer Festplatte gewährleistet.

Ein MBR ist übrigens neben der GUID Partition Table auch noch vorhanden, er dient aber nur als Dummy: Der „Protective MBR“ mit klassischer Partitionstabelle soll nur älteren Partitionierungstools eine gültige Tabelle vorgaukeln und dadurch von Eingriffen fernhalten.

Startfähige USB-Sticks und SD-Karten

CD und DVD verlieren zunehmend an Bedeutung, seit Netbooks und Ultrabooks kein optisches Laufwerk mehr mitbringen. Kein Problem: Live-Systeme und Linux-Distributionen booten aber auch schnell und zuverlässig von USB-Sticks und SD-Karten.



Von David Wolski

Vorbei sind die Zeiten, als dicke CD/DVD-Spindeln die Schreibtische von Betriebssystem-Bastlern und Linux-Anwendern mit Sinn für Experimente zierten. An deren Stelle sind bunte Sammlungen von USB-Sticks in allen Formen und Größen getreten. Und jeder, der das Elend verbrannter Rohlinge und spontan unlesbarer Scheiben kennt, wird den optischen Medien kaum eine Träne nachweinen. Ein DVD-Laufwerk füllt zwar oft noch im Desktop-PC einen Einschub, aber superflache Notebooks haben schon keines mehr. Stattdessen erfordern diese Geräte, Live-Systeme und die Installationsmedien von Distributionen per USB-Stick

oder über Speicherkarte zu starten. Als Beilage für Magazine wie die Linux-Welt ist eine bootfähige Heft-DVD nach wie vor die einzige realisierbare Option, aber auch unsere Heft-DVD hat sich den veränderten Bedingungen angepasst: Zu jeder Ausgabe finden Sie die originalen ISO-Dateien vieler Live-Systeme und Distributionen ebenfalls auf DVD. Das Verzeichnis „Image-Dateien“ enthält stets die ISOs jener Systeme, die sich aus ihrer Image-Datei heraus booten lassen. Aus diesen Images können Sie eigene USB-Medien oder Speicherkarten erstellen. Der Start gelingt mit erstellten Bootmedien nicht nur schneller, sondern ist auch zuverlässiger – sofern Sie bei der Über-

tragung eines Systems auf einen bootfähigen Datenträger die richtigen Werkzeuge nutzen.

Hybride Images auf DVDs und USB-Sticks

Die verbreiteten Linux-Distributionen liefern ihre Installationsmedien in Form von ISO-Dateien aus, die sowohl fit für das Brennen auf optische Medien sind als auch von USB-Laufwerken starten können. Möglich ist dies, wenn die Entwickler einer Distribution die ISO-Datei mit zwei unterschiedlichen Bootsektoren ausstatten: Ein VBR (Volume Boot Record) sorgt für den Start von USB-Sticks und Speicherkarten, während ein Bootsektor nach dem „El-Torito“-Standard auf optischen Medien funktioniert (siehe dazu auch den Beitrag ab Seite 42). ISO-Dateien, die sowohl von CD/DVD wie von Flash-Medien (USB, SD-Karte) booten, werden als „hybrid“ bezeichnet und müssen damit nicht mal mit dem Standard ISO-9660 für Dateisysteme auf op-

So kommt der zusätzliche Bootsektor in ein ISO-Image: Ganz am Anfang eines Dateisystems nach ISO-9660 steht die ungenutzte „System Area“, die einen VBR und eine Partitionstabelle aufnehmen kann.

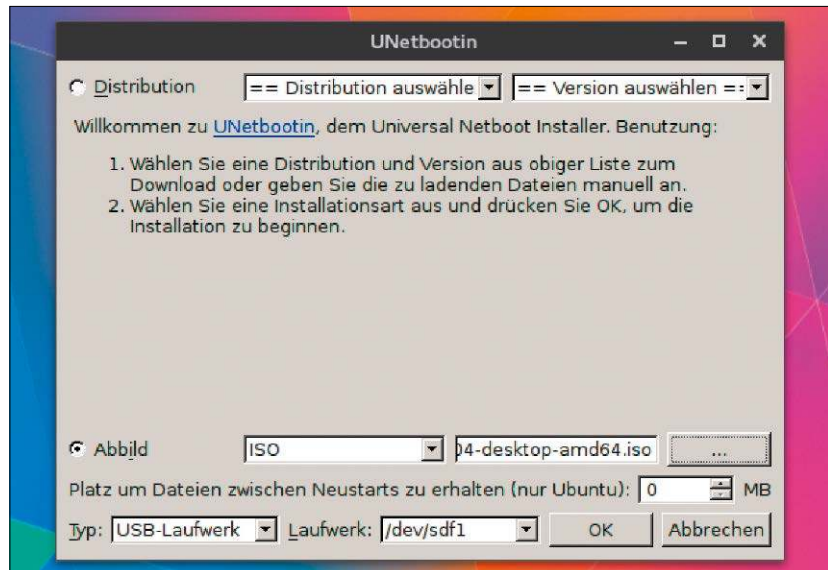
ISO-9660 Dateisystem	
System Area (32 768 Byte)	Von ISO-9660 nicht genutzt, Platz für VBR und GPT
Data Area	Volume Descriptor, Pfad-Tabellen, Verzeichnisse und Dateien

tischen Medien brechen. Denn in weiser Voraussicht bietet der schon 1986 verabschiedete Standard ISO-9660 zusätzlichen Platz für fremde Bootsektoren. Diese werden in der „System Area“ untergebracht, für welche die ersten 16 Sektoren zu 2048 Byte am Anfang des ISO-Dateisystems reserviert sind. Optische Laufwerke ignorieren diesen Bereich, der mehr als genügend Platz bietet für einen VBR und sogar für eine Guid Partition Table (GPT) für das Booten über Uefi-Boot. Das Tool, mit dem Distributionsentwickler in diesen Bereich schreiben, ist das Multitalent Isolinux, und die Vorgehensweise der nachträglichen Manipulation einer ISO-Datei ist unter www.syslinux.org/wiki/index.php/Isohybrid dokumentiert.

Wie Unetbootin arbeitet

Installationsmedien von Linux-Systemen lagen nicht immer als hybride Images vor. Diese Praxis ist erst ein paar Jahre alt. Ubuntu liefert beispielsweise erst seit der Version 11.10 von 2011 alle regulären ISO-Dateien mit dem doppelten Bootsektor für CD/DVDs und USB aus. Das Motiv oder gar die Notwendigkeit, das System von USB-Stick zu booten, besteht aber schon länger. Und deshalb trat 2007 das Open-Source-Programm Unetbootin auf den Plan, das Images für CD/DVD entpackt, eine neue Startumgebung für USB-Sticks und Speicherkarten ergänzt und dann gleich auf das gewünschte Medium schreibt. Die Idee dazu stammt von Geza Kovacs, heute Doktorand der Informatik in Stanford, der das Programm bis heute hin und wieder pflegt. Unetbootin ist aber so einfach gehalten, dass ein Informatikstudium dafür sicher nicht notwendig ist (die Version 6.08 für Linux, Windows und Mac-OS X liegt auf Heft-DVD, Download unter <http://unetbootin.sourceforge.net>).

Der Start des portablen Programms ist unkompliziert: Sowohl die Linux- als auch die Windows-Version von Unetbootin sind Binaries, die Sie ohne Installation ausführen können. Unter



Über Jahre war Unetbootin erste Wahl: Das Programm für Linux, Windows und Mac-OS versucht mit einer eigenen Bootumgebung, ISO-Dateien ohne hybriden Bootsektor auf USB-Sticks zu entpacken.

Linux muss zum Start nur der Packer 7-Zip installiert sein, den Sie in Ubuntu und Varianten beispielsweise mit dem Kommando

```
sudo apt-get install p7zip-full
```

nachinstallieren können. Unetbootin fragt beim Start nach root-Rechten, da es im Low-Level-Modus auf ein Ziellaufwerk zugreift. Unter Windows müssen Sie daher die Abfrage der Benutzerkontensteuerung bestätigen. Das Tool unterstützt eine Reihe von Distributionen aus dem Ubuntu-Umkreis und auch ältere Versionen anderer Linux-Systeme, die im Menü „Distributionen“ als Download zur Auswahl stehen. Wenn Sie das ISO-Image bereits vorliegen haben, etwa auf der Heft-DVD der LinuxWelt, können Sie den oberen Teil des Fensters aber ignorie-

ren. Unetbootin kann über „Abbild“ auch auf eine bereits vorliegende ISO-Datei zugreifen, diese auf das ausgewählte Laufwerk packen und versuchen, dieses dann bootfähig zu machen. Was trivial aussieht, ist im Hintergrund doch deutlich aufwendiger:

- 1.** Mit Hilfe von 7-Zip entpackt Unetbootin die Verzeichnisse und Dateien der ISO-Datei auf das ausgewählte Ziellaufwerk, das bereits mit FAT32 formatiert und eingehängt sein muss.
- 2.** Anhand einer Heuristik sucht Unetbootin unter den Dateien den Linux-Kernel und die initiale Ramdisk (Initrd) und verschiebt diese in die neuen Verzeichnisse „ubnkern“ (Kernel) und „ubninit“ (Initrd).
- 3.** Anschließend untersucht das Programm die vorhandenen Bootmenüs in

Windows: Images direkt schreiben

Ist (noch) kein Linux-Rechner für die Übertragung einer ISO-Datei verfügbar, dann verwenden Sie unter Windows für dieselbe Aufgabe den Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD, Open Source, englischsprachig, Download unter <http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>). Dessen Bedienung ist weitgehend selbst-

erklärend. Sie wählen nur die Quelldatei („Image File“) und geben das („Device“) an. Voreingestellt ist zwar im Datei-Browser die Dateierweiterung IMG, aber nach einer Umstellung auf „*.“ funktionieren genauso auch ISO-Dateien.

Die Schaltfläche „Write“ startet den Schreibvorgang.

```
daver@hotdog ~ $ lsblk -p
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO  TYPE MOUNTPOINT
/dev/sda    8:0    0  119,2G  0  disk
├─/dev/sda1 8:1    0   100M  0  part
├─/dev/sda2 8:2    0    80,1G  0  part
├─/dev/sda3 8:3    0    7,8G   0  part [SWAP]
├─/dev/sda5 8:5    0    31,3G  0  part /
└─/dev/sdb   8:16   1    1,9G   0  disk
    └─/dev/sdb1 8:17   1    1,9G   0  part /run/media/daver/Porteus
/dev/sr0    11:0   1  1024M  0  rom
```

Die richtige Gerätebezeichnung für den Stick finden: In der Kommandozeile zeigt der Befehl `lsblk` einen übersichtliche Baumstruktur aller blockorientierten Geräte (Laufwerke) an.

```
daver@core:~$ lsblk
└─sdd1 8:49 0 698,7G 0 part /mnt/bak
sde    8:64 0 119,2G 0 disk
├─sde1 8:65 0 118,9G 0 part /
├─sde2 8:66 0 333M   0 part [SWAP]
sdf    8:80 1 982,5M 0 disk
└─sdf1 8:81 1 982,3M 0 part /run/media/daver/KNOPPIX
sr0    11:0 1 1024M 0 rom
daver@core ~ $ sudo umount /dev/sdf1
daver@core ~ $ sudo dd bs=1M if=/home/daver/pmagic 2015 03 06.iso of=/dev/sdf
479+0 Datensätze ein
479+0 Datensätze aus
502267904 Bytes (502 MB) kopiert, 134,935 s, 3,7 MB/s
daver@core ~ $
```

Zu Fuß: Das Kommandozeilenwerkzeug `dd` schreibt den Inhalt von angegebenen Dateien Byte für Byte auf das Zielgerät. Für hybride Image-Dateien genügt das.

den Dateien „`syslinux.cfg`“, „`isolinux.cfg`“, „`extlinux.conf`“ und „`menu.lst`“, um aus den gefundenen Einträgen ein neues eigenes Bootmenü auf der Basis von `Isolinux` zu bauen.

4. `Unetbootin` installiert den Bootloader `Syslinux` auf dem Ziellaufwerk und macht diesen über das Boot-Flag bootfähig.

Der so erzeugte Datenträger hat ein anderes Bootmenü als die originale ISO-Datei, und es gibt deshalb deutliche Unterschiede im Aussehen und bei den Namen der Booteinträge.

Wenn Unetbootin versagt

`Unetbootin` ist clever und bequem, aber nicht universell. Was `Unetbootin` tut, war ursprünglich als Workaround gedacht, ein Image ohne hybriden Bootsektor auf einen bootfähigen USB-Stick bringen. Dieser Weg funktioniert bei `Ubuntu & Co` sowie vielen anderen Live-Systemen bis heute erstaunlich gut. Aber leider nicht immer. `Unetbootin` schafft es nur, ein funktionierendes Bootmenü auf den Stick bekommen, wenn die Analyse der originalen Bootmenüs geklappt hat. Distributionen,

bei denen `Unetbootin` erfahrungsgemäß versagt, sind `Open Suse`, `Knoppix`, `Porteus`, und bei `Fedora` ist es stets Glücksspiel, ob das erstellte Medium anschließend mit `Bios` und `Uefi` korrekt startet. `Distributionsentwickler` sind deshalb davon abgekommen, `Unetbootin` zu empfehlen. Wozu auch? Wenn das Image sowieso hybrid ist, dann braucht es den Aufwand nicht, den `Unetbootin` betreibt.

Ein Image manuell übertragen

Fortgeschrittene Anwender können hybride ISO-Dateien von `Linux-Distributionen` und `Live-Systemen` mit dem `Kommandozeilen-Tool dd` auf einen `USB-Stick` oder eine `Speicherkarte` transferieren. Die `Download-Seiten` der `Linux-Distributionen` geben in der Regel einen Hinweis, wenn ein Image hybrid ist. Die meisten verbreiteten Distributionen wie `Debian`, `Ubuntu`, `Linux Mint`, `Fedora`, `Open Suse`, `Arch` und deren `Abkömmlinge` sind längst auf diesem Stand. Bei der manuellen, stets zuverlässigen Methode müssen Sie nur penibel aufpassen, dass Sie bei Ihren `Kommandos` das richtige Medi-

um zum Beschreiben angeben und nicht versehentlich eine Partition auf der Festplatte überschreiben.

1. Stecken Sie Ihren `USB-Stick` an den Rechner an, und öffnen Sie ein `Terminal-Fenster`. `USB-Laufwerke` und `SD-Karten` bekommen nach dem Einhängen im `Linux-System` zwar einen wiederkehrenden gleichlautenden `Mount-Punkt`, der sich nach der `Datenträgerbezeichnung` richtet, jedoch keine feste Geräteerkennung. Ist „`/dev/sdb`“ bereits vergeben, bekommt ein `USB-Stick` beispielsweise „`/dev/sdc`“ zugewiesen, ist dieses schon belegt, „`/dev/sdc`“ und so fort.

2. Den schnellsten Weg, die `Kenennung` eines Laufwerks zu ermitteln, bietet der `Kommandozeilenbefehl lsblk`. Rufen Sie den Befehl am besten mit dem Parameter „`-p`“, also folgendermaßen `lsblk -p` auf.

3. Vergessen Sie vor dem Schreiben mit `dd` auf einen `Wechseldatenträger` nicht, vorher auch dessen `Partitionen` auszuhängen:

```
sudo umount /dev/sd[X] ?
```

wobei „`[X]`“ der `Platzhalter` für die `Gerätebezeichnung` ist, beispielsweise „`/dev/sdf`“. Das angehängte `Fragezeichen` bewirkt, dass alle `Partitionen` dieses Geräts ausgehängt werden.

4. Um das Image auf den Stick zu übertragen, geben Sie in einem `Terminal-Fenster` folgenden `dd-Befehl` mit angepassten Pfaden ein. Setzen Sie dabei nach „`if=`“ den Pfad und Namen der `ISO-Datei` ein (`Input File`) und nach „`of=`“ den `Gerätenamen` des `USB-Sticks` beziehungsweise der `Speicherkarte` (`Output File`):

```
sudo dd bs=1M if=/pfad/datei.iso
of=/dev/sd[x]
```

Es handelt sich um einen `Low-Level-Zugriff` auf das Ziellaufwerk, der `root-Rechte` oder vorangestelltes „`sudo`“ verlangt. Der Ablauf des Befehls dauert eine Weile, und die `Konsole` gibt in dieser Zeit keine `Rückmeldung`. Warten Sie einfach ab, bis die `Eingabeaufforderung` wieder erscheint, dann können Sie den `USB-Stick` abziehen und verwenden.

Die Werkzeuge der Distributionen

Neben dem Klassiker dd gibt es auch grafische Tools für die zuverlässige Übertragung von Images.

Ubuntu: In allen Ubuntu-Varianten gibt es den „Startmedienersteller“. Das Tool ist vorinstalliert, steht aber auch als Paket „usb-creator-gtk“ und für Kubuntu als „usb-creator-kde“ in den Paketquellen bereit. Es funktioniert nur mit Ubuntu-Images und nicht mit anderen Distributionen. Im gestarteten Programm wählen Sie oben entweder eine ISO-Datei von Ubuntu aus oder auch eine eingelegte Ubuntu-DVD. Unter dem zu verwendenden Datenträger, der mit FAT32 vorformatiert sein muss, können Sie noch festlegen, ob es neben dem Live-System noch permanenten Speicherplatz geben soll.

Linux Mint: Hier ist das Programm mit dem Namen „USB-Abbilderstellung“ mit von der Partie. Es benutzt unter der (deutschsprachigen) Oberfläche das nackte dd und erstellt eine Byte-für-Byte-Kopie eines ISO-Images auf dem Ziellaufwerk. Deshalb eignet es sich nicht nur für die Images von Linux Mint, sondern generell für alle hybriden ISO-Dateien.

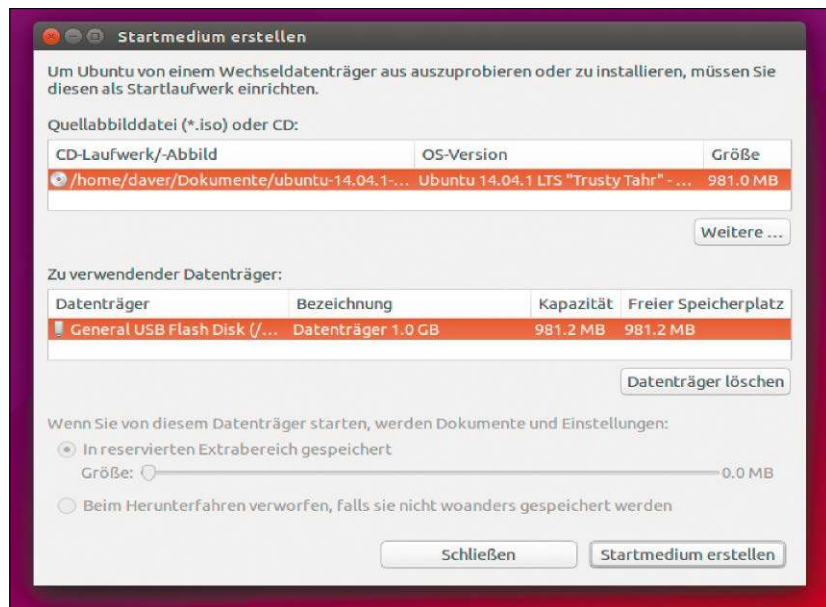
Open Suse: Für die Übertragung von ISOs nutzen Sie in Open Suse am besten den Imagewriter, der sich über den Paketmanager nachinstallieren lässt – entweder grafisch über die Paketverwaltung von Yast oder mit dem Paketmanager Zypper

`sudo zypper in imagewriter`

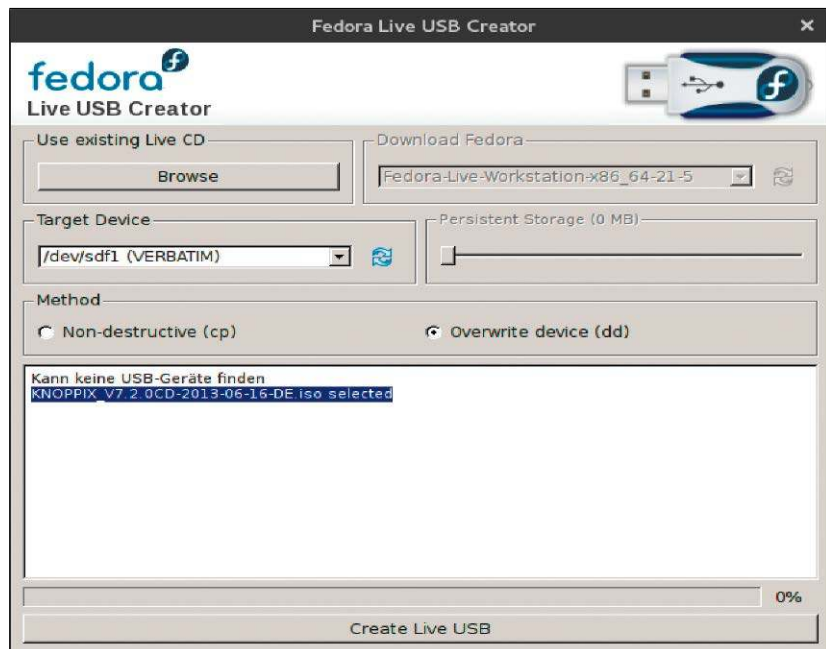
im Terminal. Auch der Imagewriter arbeitet im Inneren wie dd und beherrscht deshalb auch alle hybriden Images. Die englischsprachige Oberfläche ist extrem einfach: Ziehen Sie mit der Maus einfach die gewünschte ISO-Datei auf das Programmfenster, und wählen Sie dann das Ziellaufwerk im Feld „Insert a USB device“.

Fedora: In den Paketquellen findet sich das Tool Liveusb-Creator, das Sie in Fedora mit

`sudo yum install liveusb-creator` installieren. Sie müssen das Programm manuell im Terminal mit `sudo` starten:



Der Startmedienersteller von Ubuntu: Das Programm versteht sich nur auf ISO-Dateien von Ubuntu und seinen Varianten. Dafür gibt es aber die Möglichkeit, einen Bereich für Benutzerdaten zu reservieren.



Universell verwendbar: Fedora liefert ein eigenes Tool, das Ideen von Unetbootin aufgreift. Es arbeitet wahlweise mit dd im Hintergrund oder einem einfachen Kopierbefehl.

`sudo -H liveusb-creator`

Das englischsprachige Tool übernimmt Elemente von Unetbootin und bietet rechts oben über „Download Fedora“ die Möglichkeit, ein Image herunterzuladen und dann auf das Ziel („Target Device“) zu übertragen. Davon abgesehen kann das Programm

aber auch ein vorhandenes ISO-Image verarbeiten.

Zur Übertragung gibt es dd („Overwrite Device“) oder einen Kopierbefehl („Non-Destructive“), der das Ziellaufwerk nicht komplett überschreibt, das aber dann schon formatiert sein muss.

Multiboot mit Linux & Windows

Alle aktuellen Linux-Distributionen unterstützen die Installation mehrerer Systeme auf einem PC. Die Verfahren sind – abhängig von der Hardware – jedoch unterschiedlich.

Von Thorsten Eggeling

Auf einem PC lassen sich beliebig viele Betriebssysteme einrichten, solange der Platz auf der Festplatte dafür ausreicht. Es sind etliche Varianten möglich. Sie können mehrere Linux-Systeme installieren und daneben noch diverse Windows-Versionen. Danach wählen Sie das System, das gerade am besten für eine bestimmte Aufgabe geeignet ist, etwa ein Linux zum sicheren Surfen und Arbeiten und ein Windows für Spiele oder die Steuererklärung.



1. Vorbereitungen für Multiboot

Bevor Sie loslegen, erstellen Sie ein Backup wenigstens der persönlichen Dateien und Einstellungen. Legen Sie sich außerdem passende Rettungs- und Wiederherstellungs-Tools bereit. Auf der Heft-DVD finden Sie mehrere Linux-Distributionen und Reparatur-Systeme. Wie Sie die Linux-Bootumge-

bung bei Bedarf reparieren, beschreiben wir auf Seite 38 und 44. Das ist auch immer dann nötig, wenn Sie Windows nach Linux installieren.

Windows-Nutzer benötigen eine Windows-Installations-DVD oder einen bootfähigen USB-Stick mit einem Reparatur-System. Unter Windows 8 und 10 legen Sie ein Wiederherstellungslaufwerk an, indem Sie Win-R drücken, *recoverydrive.exe* eintippen, auf „OK“ klicken und dann den Anweisungen des Assistenten folgen.

Optimal ist die Installation zusätzlicher Betriebssysteme auf einer zweiten Festplatte im PC. Die Installationen lassen sich so besser getrennt halten. Ein zweites oder drittes Linux-System lässt sich auch auf einem USB-Laufwerk einrichten (→ Punkt 5).

Platz schaffen: Sollte sich nur eine Partition auf Ihrer Festplatte befinden, aber noch genügend Platz frei sein, lassen sich Partitionen verkleinern und dann weitere Partitionen erstellen. Linux-Distributionen wie Ubuntu (mehrere Varianten auf Heft-DVD) bieten das bei der Installation im Setup-Pro-

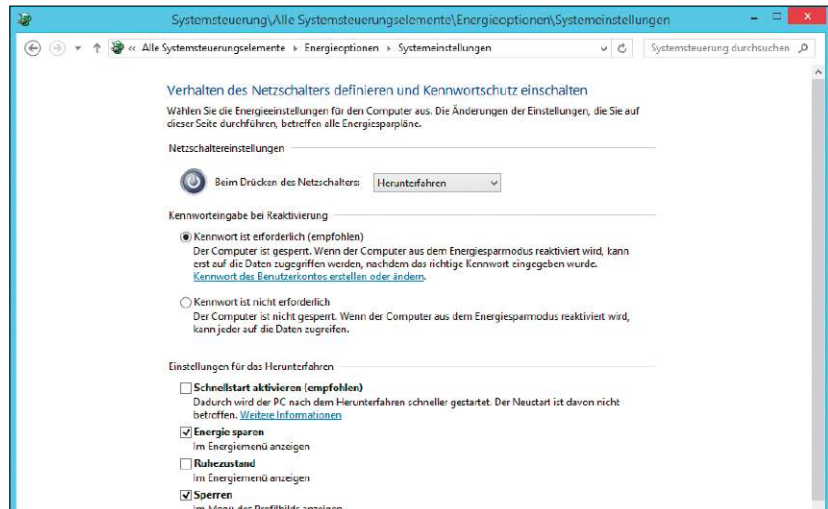


CSM aktivieren: Auf Uefi-PCs installieren Sie auch Linux um Uefi-Modus. Für den Bios-modus muss eine Option wie „Uefi and Legacy“ aktiviert sein.

gramm an. Ist auf dem PC bisher nur Windows installiert, verkleinern Sie die Partition am besten in Windows über die Datenträgerverwaltung („diskmgmt.msc“). Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Partition, und wählen Sie im Menü „Volume verkleinern“. Alternativ verwenden Sie Parted Magic (bootfähig auf Heft-DVD).

Bios und Uefi: Neuere PCs und Notebooks besitzen eine Uefi-Firmware (Unified Extensible Firmware Interface), und Windows 8 und 10 sind immer im Uefi-Modus auf einer GPT-Partition vorinstalliert (GUID Partition Table). Sollen mehrere Systeme auf die gleiche Festplatte, müssen Sie alle im Uefi-Modus installieren. Auf einer zweiten Festplatte können Sie auch eine herkömmliche MBR-Partition verwenden (Master Boot Record).

Damit die Installation reibungslos abläuft, müssen Sie einige Einstellungen im Bios/Firmware-Setup des PCs ändern. Ins Setup kommen Sie direkt nach Einschalten des PCs meist über Tasten wie Entf, Esc oder F2. Bei neueren Uefi-PCs mit vorinstalliertem Windows 8 oder 10 klicken Sie im Anmeldebildschirm rechts unten auf das Ausschaltknopf-Symbol, halten die



Hybrider Standby-Modus: Deaktivieren Sie bei Windows 8 den Schnellstart. Sie haben sonst von Linux aus keinen Zugriff darauf, oder das Dateisystem wird beschädigt.

Shift-Taste gedrückt und klicken auf „Neu starten“. Es erscheint ein Menü, in dem Sie auf „Problembehandlung → Erweiterte Optionen → Uefi-Firmwareeinstellung“ gehen und dann auf „Neu starten“ klicken.

Im Bios-Setup müssen Sie die Bios-Emulation „CSM Support“ (Compatibility Support Module) „Uefi with CSM“ oder „Legacy Boot“ aktivieren, damit sich Systeme auch im Bios-Modus starten und installieren lassen (→ Punkt 2). Wenn Sie nur im Uefi-Modus

installieren möchten (→ Punkt 3), darf die Option auch auf „Uefi Only“ oder ähnlich gesetzt sein. Schalten Sie außerdem „Secure Boot“ ab, das in Multiboot-Umgebungen oft Probleme bereitet. Deaktivieren Sie außerdem Optionen wie „Fastboot“, sonst funktioniert die USB-Tastatur wahrscheinlich nicht, wenn Sie von einer DVD booten. Bei der Gelegenheit können Sie auch gleich die Bootreihenfolge so einstellen, dass der PC primär von DVD oder USB-Stick bootet.

Systeme entfernen und Bootumgebung wiederherstellen

Sie wollen Linux entfernen und die Windows-Bootumgebung auf den Originalzustand zurücksetzen? Wenn Sie Linux samt Grub auf eigener Festplatte installiert haben, können Sie diese bei einem Bios-System einfach neu formatieren. Befinden sich Windows und Linux dagegen auf der gleichen Festplatte, oder der Bootmanager liegt auf der Windows-Systemplatte, booten Sie den PC von der Windows-Installations-DVD. Sobald das Fenster „Windows-Setup“ erscheint, drücken Sie die Tastenkombination Shift-F10 und führen folgenden Befehl aus:

```
bootrec /fixmbr
```

Damit entfernen Sie Grub, und Windows startet dann wieder direkt. Unter Windows löschen Sie über die Datenträgerverwaltung die Linux-Partition.

Bei einem Uefi-System liegen die Startdateien in der EFI-Partition. Löschen Sie vom noch installierten Linux-System aus unter „/boot/efi“ das Verzeichnis der jeweiligen Distribution, beispielsweise „ubuntu“.

Lassen Sie sich dann mit

```
sudo efibootmgr
```

die Booteinträge im NVRAM der PC-Firmware anzeigen. Sie finden hier Einträge wie „Boot0000* ubuntu“, die Sie mit `sudo efibootmgr -b 0000 -B` entfernen. Wahrscheinlich gibt es mehrere Einträge, die sich auf das zu löschende System beziehen, die Sie alle entfernen. Anschließend setzen Sie die Bootreihenfolge mit einem Befehl wie `sudo efibootmgr -o 0002,0000,0003,0004`

Die laufenden Nummern tragen Sie gemäß der Ausgabe von `efibootmgr` in der gewünschten Reihenfolge ein. Der Eintrag für Windows steht an erster Stelle.

Sie wollen die Windows-Installation entfernen? Formatieren Sie mit Gparted die Windows-Partition etwa mit dem Dateisystem Ext4. Bei einem Uefi-System löschen Sie unter „/boot/efi“ die Ordner „Boot“ und „Microsoft“. Mit `efibootmgr` entfernen Sie dann wie oben beschrieben alle Einträge, die sich auf Windows beziehen, und ändern die Bootreihenfolge so, das Linux zuerst startet. Starten Sie in einem Terminalfenster `sudo update-grub`, um Windows aus dem Bootmenü zu entfernen.

Linux neben Windows 8 oder 10:

Schalten Sie unter diesen Windows-Versionen den hybriden Standby-Modus ab. Ist dieser aktiv, verweigern neuere Linux-Systeme den Zugriff auf die Windows-Partition, während ältere bei Schreibzugriffen eventuell das Windows-Dateisystem beschädigen. Dazu entfernen Sie unter „Systemsteuerung → Energieoptionen → Auswählen, was beim Drücken des Netzschalters geschieht“ das Häkchen vor „Schnellstart aktivieren (empfohlen)“ und klicken auf „Änderungen speichern“. Sollte die Option ausgegraut sein, klicken Sie auf „Einige Einstellungen sind momentan nicht verfügbar“.

2. Linux neben Windows im Bios-Modus

Windows benötigt mindestens eine Partition auf der Festplatte, Linux standardmäßig zwei: eine für das System und eine für die Swap-Partition. Für die Parallelinstallation von Linux ist eine zweite Festplatte optimal.

Installationsmedium: Auf Heft-DVD finden Sie bootfähige Versionen mehrerer Ubuntu-Systeme. Diese unterscheiden sich vor allem durch die Desktop-Umgebung. Wir verwenden für diesen Artikel Ubuntu 15.04, die Installation verläuft jedoch bei allen Ubuntu-Varianten ähnlich.

Installation im Bios-Modus: Booten Sie den PC von Heft-DVD oder einem mit Unetbootin erstellten Installations-Stick. Eventuell müssen Sie die Bootreihenfolge im Bios-Setup (→ Punkt 1) umstellen oder das Bootmenü des Bios aufrufen. Wählen Sie das gewünschte Linux über die DVD-Oberfläche aus, für unser Beispiel Ubuntu 15.04.

Auf dem Ubuntu-Desktop starten Sie das Setup mit dem Link „Ubuntu 15.04 installieren“. Wählen Sie als Sprache „Deutsch“ aus und klicken Sie auf „Weiter“. Setzen Sie Häkchen vor „Aktualisierungen während der Installation herunterladen“ und „Software von Drittanbietern installieren“ (für MP3-Unterstützung), und klicken Sie auf „Weiter“. Danach gibt es folgende Möglichkeiten:



Installationsart: Der Setup-Assistent bietet „Ubuntu neben Windows 8 installieren“ an, wenn er eine Windows-Installation auf der Festplatte findet.

1. Windows belegt die komplette Festplatte: Wählen Sie im Fenster „Installationsart“ die Option „Ubuntu neben Windows 8 installieren“. Nach einem Klick auf „Weiter“ zeigt Ihnen das Setup-Programm die vorgeschlagene Partitionsaufteilung. Ziehen Sie mit der Maus die Linie zwischen den Partitionen an eine andere Position, um die Aufteilung zu verändern. Klicken Sie auf „Jetzt installieren“.

2. Im PC steckt nur eine Festplatte, und darauf gibt es eine freie Partition: Wählen Sie „Ubuntu neben Windows 8 installieren“ und klicken Sie auf „Jetzt installieren“. Es erscheint eine Übersicht mit den Partitionen, die das Setup-Programm neu anlegen und formatieren wird. Prüfen Sie diese Angaben, damit nicht versehentlich die falschen Partitionen gelöscht werden. Bestätigen Sie mit „Weiter“.

3. Es gibt eine zweite leere Festplatte: Das Fenster „Installationsart“ bietet die Option „Festplatte löschen und Ubuntu installieren“. Nach einen Klick auf „Weiter“ wählen Sie die zweite Festplatte aus und klicken auf „Jetzt installieren“. Auch hier prüfen Sie die Auswahl sorgfältig, damit die Windows-Partition nicht gelöscht wird – es sei denn, Sie wollen Windows durch Linux ersetzen.

4. Benutzerdefiniert installieren: Den Bootloader erstellt das Setup-Programm bei allen zuvor beschriebenen Optionen in jedem Fall auf die Bootfestplatte. Das ist komfortabel und an sich kein Problem, erschwert aber die

spätere Deinstallation. Deshalb ist es besser, den PC vorübergehend nur mit der neuen leeren Festplatte zu starten. Eine Alternative ist, im Setup-Assistenten „Etwas Anders“ zu wählen und dann die Linux-Partitionen manuell anzulegen, sinngemäß wie unter → Punkt 4 beschrieben.

Bei „Gerät für die Bootloader-Installation“ geben Sie die Festplatte an, auf der Sie Linux installieren wollen. Wer häufig mit anderen Systemen experimentiert, kann auch einen USB-Stick als Ziellaufwerk angeben.

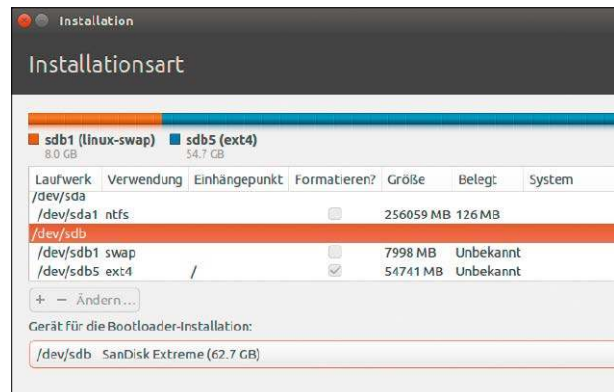
Starten Sie den PC nach Abschluss der Installation neu. Es begrüßt Sie der Bootmanager Grub, über den Sie Linux oder Windows starten. Wenn sich der Bootloader auf einer zweiten Festplatte oder dem USB-Stick befindet, booten Sie den PC von diesem Gerät.

3. Linux und Windows im Uefi-Modus

Alle bootfähigen Systeme auf Heft-DVD sind dort auch als ISO-Images enthalten (unter „Image-Dateien“). Schreiben Sie die Datei des gewünschten 64-Bit-Systems von der Heft-DVD mit Unetbootin (auf Heft-DVD) einen bootfähigen USB-Stick, oder brennen Sie aus dem ISO eine Installations-DVD. Rufen Sie kurz nach dem Start das Bootmenü der Firmware auf. Wählen Sie den Eintrag mit vorangestelltem „Uefi“. Anders als bei der Bios-Installation sehen Sie ein Grub-2-Bootmenü, in dem Sie „Try Ubuntu without installing“ wählen. Per Doppelklick auf „In-



Ubuntu erkennt Windows auch im Uefi-Modus. Bei der Parallel-installation entsteht ein neuer Eintrag im Bootmenü der Firmware.



Ubuntu mobil: Für die Installation auf USB partitionieren Sie manuell. Ganz wichtig ist, dass der Bootloader auf dem Stick landet.

stall Ubuntu 15.04“ starten Sie das Setup-Programm. Wählen Sie die Sprache, und klicken Sie auf „Weiter“. Setzen Sie Häkchen vor „Aktualisierungen während der Installation herunterladen“ und „Software von Drittanbietern installieren“, und klicken Sie auf „Weiter“.

Im Fenster „Installationsart“ zeigt der Setup-Assistent ähnliche Optionen wie bei der Bios-Installation. „Ubuntu neben Windows Boot Manager installieren“ wählen Sie für die Installation auf der gleichen Festplatte. Sollte keine freie Partition vorhanden sein, haben Sie Gelegenheit, die Windows-Partition zu verkleinern. Klicken Sie die Option „Festplatte löschen und Ubuntu installieren“ an, wenn Sie Linux auf einer zweiten Festplatte installieren oder Windows durch Linux ersetzen möchten. Nach Abschluss der Installation starten Sie den PC neu. Über das Grub-Bootmenü wählen Sie zwischen Linux und Windows.

4. Mehrere Linux-Systeme auf einem PC

Es würde den Rahmen dieses Artikels sprengen, auf alle möglichen Parallelinstallationen von Linux-Systemen einzugehen. In der Regel gilt: Gleichartige Systeme lassen sich meist problemlos nebeneinander einrichten – so etwa alle Distributionen, die auf Ubuntu/Debian basieren (Ubuntu, Linux Mint, Lubuntu, Xubuntu). Die jeweiligen Setup-Programme erkennen die bereits vorhandene Distribution

und bieten eine Parallelinstallation mit Optionen an, wie in → Punkt 2 für Windows beschrieben.

Distributionen wie Open Suse, Fedora oder Debian entdecken eine Ubuntu-Installation nicht, und Ubuntu findet keine Fremdsysteme. Die jeweiligen Setup-Tools bieten dann standardmäßig nur an, die Festplatte zu formatieren und eine Neuinstallation durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall eine leere Partition aus, die Sie möglichst zuvor im bereits installierten System erstellt haben. Wenn das Setup eine entsprechende Option bietet, wählen Sie als Ziel für den Bootloader die Root-Partition („/“) aus, also das Ziel-Laufwerk der neuen Installation.

Oft lässt sich die Einrichtung des Bootloaders auch verhindern. Bei der Installation etwa von Ubuntu nach Open Suse öffnen Sie im Ubuntu-Installationssystem ein Terminal und geben dort folgenden Befehl ein:

```
ubiquity -b
```

Installieren Sie das System dann in einer freien Partition oder auf einer zweiten Festplatte. Durch den Schalter „-b“ unterbleibt die Installation des Bootloaders. Verwenden Sie dann in Open Suse folgenden Terminalbefehl:

```
sudo update-bootloader --refresh
```

Damit binden Sie Ubuntu in das OpenSuse-Bootmenü ein. War zuerst Ubuntu auf der Festplatte, veranlassen Sie Grub, mit *update-grub* nach neuen Installationen zu suchen. Die genannten Befehle zur Aktualisierung der Grub-Konfiguration funktionieren bei Bios-

wie bei Uefi-Systemen. Es ist außerdem möglich, den Bootloader auf USB-Stick, das System aber auf der Festplatte einzurichten, sinngemäß wie in → Punkt 5 beschrieben.

5. Linux auf einem USB-Gerät einrichten

Für die Installation auf einem USB-Gerät booten Sie Ubuntu von DVD oder einem USB-Stick wie unter → Punkt 2 beschrieben. Wählen Sie im Fenster „Installationsart“ die Option „Etwas Anderes“. In der Regel wird sich auf einer USB-Festplatte oder einem USB-Stick nur eine Partition befinden. Löschen Sie diese über die Schaltfläche „-“. Alle darauf befindlichen Daten gehen verloren. Erstellen Sie über die Schaltfläche „+“ eine kleine Partition für die Auslagerungsdatei („Swap“). Als Faustregel gilt: Der Swap-Speicher sollte etwa 20 bis 30 Prozent größer sein als der Hauptspeicher (RAM). Auf die gleiche Weise legen Sie eine große Partition für das Linux-System an. Hier wählen Sie hinter „Einbindungspunkt“ den Eintrag „/“ aus der Liste. Unter „Gerät für die Bootloader-Installation“ wählen Sie das USB-Gerät aus, meist ist das „/dev/sdb“. Kontrollieren Sie diese Angabe genau. Wenn Sie den Bootloader auf die Festplatte schreiben, startet das System von der Festplatte ohne angeschlossenes USB-Gerät nicht mehr. Klicken Sie zum Abschluss auf „Jetzt installieren“, und folgen Sie den weiteren Anweisungen des Setup-Programms. ●

Booten im Notfall

Ihr Linux-System startet nicht mehr? Das ist je nach Ausgangslage kein ganz großes Problem: Über Recovery-Funktionen oder eine Live-DVD lassen sich Daten retten und Reparaturen durchführen.

Von Thorsten Eggeling

Solange ein Linux-System läuft, können Sie Reparaturen mit Bordmitteln durchführen. Wenn es nicht mehr startet oder Sie sich nicht mehr anmelden können, beheben Sie Fehler über ein Recovery-System oder ein Zweitsystem. In vielen Fällen hilft die Installations-DVD der jeweiligen Distribution weiter. Für einige Reparaturen eignen sich spezielle Notfallsysteme besser, die Sie auf der bootfähigen Heft-DVD finden.

1. Minimales Rettungssystem starten

Für einige Reparaturen genügt es, Linux ohne grafische Oberfläche in einem Minimalmodus zu starten. Über die Kommandozeile lassen sich dann Reparaturen durchführen oder Kennwörter zurücksetzen (→ Punkt 2). Voraussetzung dafür ist, dass die Bootumgebung noch in Ordnung ist. Andernfalls verwenden Sie ein Notfallsystem auf USB-Stick oder DVD (→ Punkt 3).

Das Minimalsystem starten Sie über das Menü des Bootmanagers. Ist nur ein System installiert, erscheint bei Ubuntu das Menü nicht auf dem Bildschirm. Drücken Sie dann kurz nach dem Einschalten des PCs die Tasten Esc oder Shift. Manchmal ist es schwierig, den richtigen Zeitpunkt zu erwischen. Halten Sie einfach die Shift-Taste gedrückt, während der Computer hochfährt. Über das Menü wählen Sie dann den Eintrag für das Rettungssystem aus. Bei Ubuntu gehen Sie auf „Erweiterte Optionen für Ubuntu“



© VRD

und dann auf „Ubuntu, mit Linux 3.19.0-10-generic (recovery mode)“. Die angezeigte Kernel-Version variiert je nach Ubuntu-Version. Sollten einige Kernel-Updates installiert sein, nehmen Sie den Eintrag mit der höchsten Versionsnummer. Nach erfolgreichem Start sehen Sie das Wiederherstellungsmenü mit mehreren Optionen. Sie können hier beispielsweise den Netzwerkzugriff aktivieren oder das Dateisystem überprüfen lassen. Für Reparaturarbeiten wählen Sie „Zur root-Befehlszeile (Shell) wechseln“.

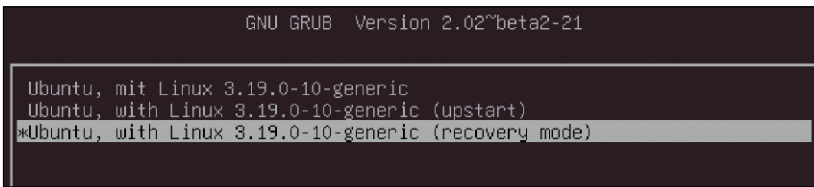
Bei den Ubuntu-Verwandten Xubuntu und Lubuntu verläuft dies ähnlich. Andere Systeme besitzen zwar auch meist einen Wiederherstellungsmodus, werden Sie jedoch nach dem Administratorpasswort fragen. Das lässt sich aber umgehen. Bei Open Suse, Fedora oder Linux Mint beispielsweise sehen Sie das Grub-Boot-

menü standardmäßig. Sobald es erscheint, drücken Sie die Taste E, um den Menüeintrag zu bearbeiten.

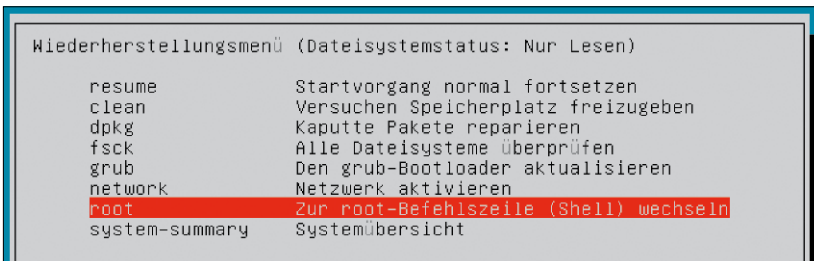
Navigieren Sie mit den Pfeil-Tasten an das Ende der Zeile, die mit „linux“ beginnt. Hängen Sie Folgendes an die Zeile an:

```
init=bin/bash
```

Im Grub-Editor gilt eine englischsprachige Tastaturbelegung. „=“ finden Sie auf der Akzent-Taste links neben der Backspace-Taste, und für den Slash „/“ drücken Sie die „-“-Taste. Mit F10 booten Sie dann den Eintrag. Sie landen dann auf einer Kommandozeile, die Sie für Reparaturen nutzen können. Über die Kommandozeile lassen sich Dateien ändern und kopieren. In der Regel ist das Dateisystem im Minimal-Linux jedoch schreibgeschützt eingehängt. Mit folgender Befehlszeile erhalten Sie Schreibzugriff.



Bootauswahl: Im Grub-Bootmenü wählen Sie bei Ubuntu den Menüeintrag mit dem Zusatz „recovery mode“. Sie booten damit auf eine Kommandozeile.



Minimalsystem: Nach dem Start im Recovery-Modus zeigt Ubuntu ein Menü. Darüber wechseln Sie in eine root-Shell, die Sie für Reparaturaufgaben nutzen können.

2. Benutzer- oder root-Passwort vergessen

Bereits bei der Installation eines Linux-Systems legen Sie Namen und Kennwort für den ersten Benutzer fest. Bei einem Ubuntu-System gehört der zuerst angelegte Benutzer automatisch zu den Gruppen „sudo“ und „adm“. Sind Admin-Rechte erforderlich, etwa bei der Einrichtung neuer Software, genügt daher die Eingabe des Benutzer-Passworts. Der Benutzer „root“ hat kein eigenes Kennwort, und er kann sich daher auch nicht direkt beim System anmelden. Wenn Sie sich nicht mehr an das Benutzerkennwort erinnern, haben Sie sich vom System ausgesperrt. Bei einigen anderen Linux-Distributionen vergeben Sie bei der Installation auch ein root-Kennwort. Wenn Sie dieses noch wissen, können Sie sich dort immer noch als Benutzer „root“ anmelden.

Ist kein Kennwort für die Anmeldung mehr bekannt, hilft ein Minimalsystem weiter, das Sie wie in → Punkt 1 beschrieben aufrufen. Der Befehl `nano /etc/shadow` öffnet die Passwortdatenbank im Editor. Ist nano nicht installiert, verwenden Sie einen anderen Editor, beispielsweise vi. Im Editor sehen Sie Einträge wie „UserName:\$1\$aB7mx0L[...]:16548:0:99999:7:::“. Die lange Zeichen-

folge hinter dem Benutzernamen ist das verschlüsselte Passwort. Die Zahlen dahinter enthalten Informationen darüber, wann das Passwort zuletzt geändert wurde (Tage seit 01.01.1970), sowie die Anzahl der Tage, nach denen das Passwort geändert werden kann. „0“ bedeutet, dass es sich jederzeit ändern lässt. „99999“ steht für die Anzahl der Tage, nach denen das Passwort geändert werden muss (etwa 274 Jahre). „7“ bewirkt, dass der Benutzer sieben Tage vor Ablauf des Enddatums gewarnt wird. Die letzten beiden Felder zwischen den Doppelpunkten sind gefüllt, wenn ein Benutzerkonto abgelaufen ist. Sie können jetzt im Editor das Passwort einfach löschen. Die Zeile kann dann so aussehen:

```
UserName::16548:0:99999:7:::
```

Speichern Sie zum Abschluss die Datei. **Passwort neu setzen:** Statt das Passwort zu entfernen, ist es oft einfacher, ein neues zu vergeben. Dazu verwenden Sie diesen Befehl:

```
passwd UserName
```

Ersetzen Sie „UserName“ durch den Anmeldenamen des Benutzers, dessen Passwort Sie ändern wollen. Das neue Passwort tippen Sie blind ein (es erscheinen keine Zeichen auf dem Bildschirm) und bestätigen mit der Eingabetaste. Danach müssen Sie das neue Passwort noch einmal eingeben.

Recovery-System beenden: Nach Änderungen im Dateisystem verwenden Sie im Minimal-Linux immer folgende drei Befehlszeilen:

```
sync
mount -o remount,ro /
exit
```

„sync“ garantiert, dass alle Änderungen tatsächlich auf die Festplatte geschrieben werden. „exit“ schließt bei Ubuntu die Shell, und Sie kehren zum Wiederherstellungsmenü zurück. Wählen Sie „resume“, um den Linux-Start fortzusetzen und sich dann mit dem neuen Passwort anzumelden. Wenn Sie das Passwort gelöscht haben, klicken Sie einfach auf „Anmelden“. Da Sie ohne Passwort keine root-Rechte anfordern können, müssen Sie jetzt ein Terminal-Fenster öffnen und passwd starten.

Tippen Sie das neue Passwort und die Bestätigung ein. Bei anderen Systemen verwenden Sie statt „exit“ das Kommando „reboot -f“ (Open Suse), um den Neustart einzuleiten.

Parted Magic als Notfallsystem nutzen

Die Live-DVDs der Linux-Distributionen genügen, um im Notfall ein Rettungssystem zu booten. Wer nach Spezial-Tools sucht, die sich für fast jede Reparaturaufgabe eignen, sollte Parted Magic verwenden (bootfähig auf Heft-DVD). Sie können damit fast alle in diesem Artikel für die Ubuntu-Live-DVD beschriebenen Schritte durchführen. Lediglich bei verschlüsselten Ubuntu-Dateisystemen

muss Parted Magic passen. Es sind aber Truecrypt und Gencfs mit dabei.

Weitere Tools sind Gparted, mit dem Sie Partitionen erstellen, entfernen oder verändern können, und Clonezilla für Image-Backups von Festplatten. Im Menü „Retten“ finden Sie außerdem Photorec zur Wiederherstellung gelöschter Dateien. Testdisk stellt versehentlich gelöschte Partitionen wieder her.

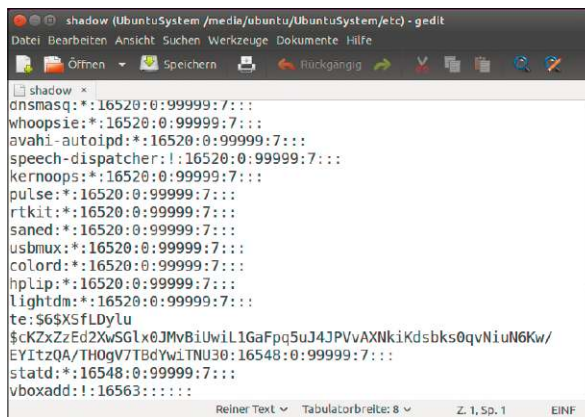
3. Live-System für Reparaturen verwenden

Die in → Punkt 2 genannten Maßnahmen können Sie auch von einem Live-System aus anwenden. Wenn Sie nur eine Datei wie „`/etc/shadow`“ ändern wollen, geht das mit jeder Linux-Live-DVD. Sind komplexere Aktionen im System auf der Festplatte nötig, etwa über `passwd`, arbeiten Sie in einer `chroot`-Umgebung. Dabei wechseln Sie über den Befehl „`chroot`“ in den Kontext des installierten Systems.

Die Architekturen der beiden Systeme müssen dabei identisch sein. Ist ein 64-Bit-System installiert, verwenden Sie auch einen Live-DVD mit 64 Bit. Die Linux-Distribution spielt eigentlich keine Rolle, aber es meist einfacher, die ursprüngliche Installations-DVD des jeweils genutzten Systems zu verwenden. Hier haben Sie vielleicht schon Erfahrungen auf der Kommandozeile gesammelt und kennen die gebräuchlichen Tools sowie die Struktur des Dateisystems.

Starten Sie das gewünschte Live-System von einer DVD, oder erstellen Sie sich einen Boot-Stick mit Unetbootin (auf Heft-DVD). Wir beziehen uns hier auf Ubuntu 15.04. Die 64-Bit-Version lässt sich von der Heft-DVD booten. Öffnen Sie den Dateimanager per Klick auf das dritte Symbol von oben in der Starterleiste. In der Navigation auf der linken Seite taucht die Linux-Partition auf der Festplatte unter der Bezeichnung auf, die Sie ihr gegeben haben. Sollte es keine Bezeichnung geben, steht hier beispielsweise „Datenträger 500 GB“. Per Klick darauf binden Sie die Partition ein. Diese wird unterhalb von „`/media/ubuntu`“ in einem Verzeichnis mit der Bezeichnung oder der ID eingehängt.

Da Sie im Live-System als Benutzer ohne root-Rechte arbeiten, haben Sie keinen Schreibzugriff. Um das zu ändern, verschaffen Sie sich mit `sudo -i` root-Rechte. Ein Passwort ist nicht erforderlich. Jetzt lassen sich Dateien über die Kommandozeile öffnen und bearbeiten. Wenn Sie die grafische Oberflä-



Passwortdatenbank: Die Passwörter liegen verschlüsselt in der Datei „`/etc/shadow`“. Löschten Sie die Zeichenfolge hinter dem Benutzernamen, um das Passwort zu entfernen.

che bevorzugen, tippen Sie *nautilus* ein, um den Dateimanager mit root-Rechten zu starten. Die Passwortdatenbank lässt sich, wie in → Punkt 2 beschrieben, ebenfalls bequem bearbeiten:

```
gedit /media/ubuntu/UbuntuSystem/etc/shadow
```

„UbuntuSystem“ ersetzen Sie durch die Bezeichnung oder ID der Linux-Partition.

chroot verwenden: Für einige systemnahe Aufgaben ist es nötig, die Linux-Partition in einer `chroot`-Umgebung zu bearbeiten. In einem Terminal-Fenster mit root-Rechten verwenden Sie den Befehl

```
chroot /media/ubuntu/UbuntuSystem
```

Das root-Verzeichnis „`/`“ zeigt jetzt den Inhalt des Systems von der Festplatte, und wenn Sie ein Programm starten, stammt dieses ebenfalls vom installierten System. Daher können Sie beispielsweise `passwd` verwenden, um ein Passwort zu ändern. Mit `exit` verlassen Sie die `chroot`-Umgebung wieder.

Sollten innerhalb der `chroot`-Umgebung Zugriffe auf das Netzwerk oder Geräte unter „`/dev`“ nötig sein, müssen Sie einige Verzeichnisse einbinden, bevor Sie `chroot` verwenden.

Führen Sie folgende sieben Befehlszeilen aus:

```
mount -t devtmpfs /dev /System/dev
mount -t devpts /dev/pts /System/dev/pts
mount -t sysfs /sys /System/sys
mount -t proc /proc /System/proc
mount -t tmpfs /run /System/run
mv /System/etc/resolv.conf /System/etc/resolv.conf.bak
```

```
cp /etc/resolv.conf /System/etc/resolv.conf
```

„`/System`“ ersetzen Sie jeweils durch den Pfad zum installierten System, also etwa „`/media/ubuntu/UbuntuSystem`“. Die letzten beiden Zeilen sind nötig, damit die Namensauflösung im Internet über DNS funktioniert. Wechseln Sie dann mit

```
chroot /media/ubuntu/UbuntuSystem
```

in die `chroot`-Umgebung. Hier können Sie jetzt beispielsweise mit `apt-get update` die Software-Liste aktualisieren und mit `apt-get install [Paket]` Software installieren. Die Reparatur der Grub-2-Bootumgebung ist nach diesen Vorbereitungen ebenfalls möglich. Informationen dazu finden Sie in dieser LinuxWelt auf Seite 44. Nachdem Sie die `chroot`-Umgebung mit `exit` verlassen haben, stellen Sie mit

```
mv /System/etc/resolv.conf.bak /System/etc/resolv.conf
```

die Originaldatei wieder her.

4. Auf ein verschlüsseltes Dateisystem zugreifen

Bei der Installation einiger Linux-Systeme können Sie die komplette Festplatte oder Ihr Home-Verzeichnis verschlüsseln lassen. Damit ist Unbefugten kein Zugriff auf die Daten möglich, etwa wenn Sie Ihr Notebook verlieren. Die verwendeten Verschlüsselungsmethoden gelten als sicher. Ohne Passwort bleibt der Zugang verwehrt.

Lässt sich ein Linux-System wegen Schäden im Dateisystem, Konfigurationsfehlern oder einem Festplattendefekt nicht mehr booten, sollten Sie ver-

suchen, zuerst die persönlichen Daten aus Ihrem Home-Verzeichnis zu retten. Wenn sich das Dateisystem über eine Live-DVD noch einbinden lässt, haben Sie gute Chancen auf Datenrettung. Bei einem unverschlüsselten System kopieren Sie die gewünschten Dateien einfach auf eine externe Festplatte oder einen USB-Stick. Ist es verschlüsselt, geht das nicht so einfach. Bei einem Ubuntu-System gehen Sie so vor:

1. Booten Sie den PC von der Ubuntu-Live-DVD, und öffnen Sie den Dateimanager. Binden Sie die Linux-Partition in das Dateisystem ein. Dafür genügt ein Klick auf den Datenträger im Navigationsbereich des Dateimanagers auf der linken Seite.
2. Öffnen Sie ein Terminal, und verschaffen Sie sich mit `sudo -i` root-Rechte. Nach

`ecryptfs-recover-private` sucht das gestartete Tool nach verschlüsselten Verzeichnissen auf der Festplatte und zeigt die Fundstelle an. Die Frage „Try to recover this directory?“ bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Danach erscheint die Frage „Do you know your Login passphrase?“. Drücken Sie die Enter-Taste, wenn Sie das Log-in-Passwort kennen, und tippen Sie es ein. Ist es nicht bekannt, antworten Sie mit „n“ und Enter. Sie benötigen dann die Verschlüsselungspassphrase, zu deren Sicherung Sie bei der Installation des Systems aufgefordert wurden. Nach erfolgreicher Authentifizierung hängt das Tool das verschlüsselte Verzeichnis unter „/tmp“ ein und zeigt Ihnen den Pfad an, beispielsweise „/tmp/ecryptfs.Cs5iBcOa“.

3. Starten Sie im Terminal-Fenster nautilus, um den Dateimanager mit root-Rechten aufzurufen. Navigieren Sie zum Verzeichnis „/tmp/ecryptfs.Cs5iBcOa“. Jetzt können Sie die Dateien auf eine externe Festplatte kopieren.

Verschlüsselte Festplatte: Sie haben bei der Installation das komplette Dateisystem verschlüsselt? Dann ist der Zugriff deutlich einfacher als beim verschlüsselten Home-Verzeichnis. Im Live-System müssen Sie nur die Partition über den Dateimanager

```

root@ubuntu: ~
ubuntu@ubuntu:~$ sudo -i
root@ubuntu:~# ecryptfs-recover-private
INFO: Searching for encrypted private directories (this might take a while)...
INFO: Found [/media/ubuntu/a57684d9-130b-479e-af37-35acfaaccf6f/home/.ecryptfs/te/.Private].
Try to recover this directory? [Y/n]:
INFO: Found your wrapped-passphrase
Do you know your LOGIN passphrase? [Y/n]
INFO: Enter your LOGIN passphrase...
Passphrase:
Inserted auth tok with sig [105aabb8ef81e2b8] into the user session keyring
INFO: Success! Private data mounted at [/tmp/ecryptfs.Cs5iBv0a].
    
```

Home entschlüsseln: In einem Live-System hängen Sie das verschlüsselte Verzeichnis über das Tool `ecryptfs-recover-private` ein und greifen über das Verzeichnis „/tmp“ darauf zu.



Festplatte entschlüsseln: Hängen Sie die verschlüsselte Linux-Partition über den Dateimanager ein. Sie werden dann automatisch nach einem Passwort gefragt.

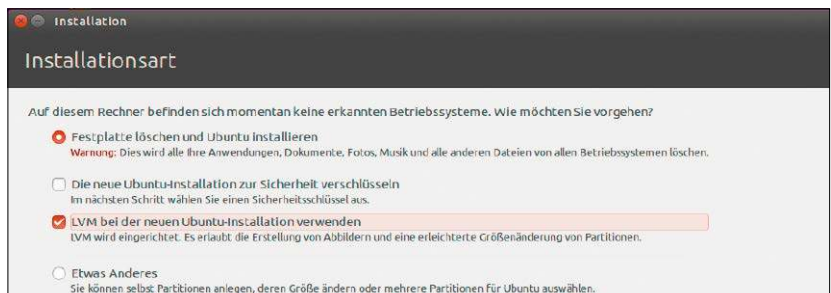
mounten. Sie werden dann nach dem Passwort gefragt. War die Authentifizierung erfolgreich, können Sie auf alle Dateien zugreifen.

5. Systeme mit LVM oder Raid

LVM (Logical Volume Manager) ist ein Verfahren, das Speicherplatz dynamisch über mehrere Festplatten verteilen kann. In der Regel wählen Sie bereits bei der Ubuntu-Installation aus, ob Sie LVM verwenden möchten. Sie können dann später eine neue Festplatte einbauen und das Dateisystem auf diese erweitern. Ganz ohne Risiko ist das nicht, denn beim Ausfall einer Festplatte sind alle Daten verloren. Besser

ist es daher, LVM nicht für das Root-Dateisystem, sondern nur für Datenpartitionen zu verwenden. Für einen zusätzlichen Schutz verwenden Sie mehrere Festplatten und mindestens Raid 1 (Redundant Array of Independent Disks), wenn Ihr PC einen SATA-Raid-Controller besitzt.

LVM und Raid stellen im Notfall kein besonderes Hindernis für die Datenrettung oder den Zugriff auf das Dateisystem von einer Live-DVD aus dar. Wenn Sie ein System auf einem Raid installieren konnten oder LVM eingerichtet haben, kann die Live-DVD des ursprünglichen Installationssystems damit ebenfalls umgehen.



Flexible Partitionen: Wählen Sie LVM bei der Installation, wenn Sie den Speicherplatz später vergrößern möchten. Auch Live-Systeme können auf die LVM-Volumes zugreifen.

Bios und Uefi: Alle im Boot

Aktuelle Linux-Distributionen können in ihrer 64-Bit-Variante sowohl unter dem neuen Uefi als auch mit herkömmlichen Bios starten. Der Beitrag zeigt praktisch und theoretisch, wie dies im Detail funktioniert.

Von David Wolski

2.6.25 des Linux-Kernels erhielt im Jahr 2008 die nötigen Fähigkeiten, mit Uefi-Systemen umzugehen.

Die Aufnahme konnte so früh erfolgen, da Intels Referenz-Version von Uefi mit dem Namen „Tianocore“ als Open-Source-Projekt unter der BSD-Lizenz veröffentlicht und der Quelltext unter <http://tianocore.sourceforge.net> einsehbar ist.

Bis alle Tools zur Einrichtung eines Uefi-Bootloaders fertig waren und Linux-Distributionen ihre Installationsprogramme erweitert hatten, dauerte es noch eine Weile, bei Ubuntu beispielsweise bis 2011 (Version 11.04). Heute aber können alle populären Distributionen mit Uefi umgehen, viele auch mit dessen Erweiterung Uefi Secure Boot.

Vergleich: Anatomie des Systemstarts

Uefi bietet trotz anfänglicher Probleme auf bestimmter Hardware einige Vorteile gegenüber dem Bios: Der PC bootet schneller, und es ist einfacher, Systeme parallel zu installieren. Aus Gründen der Abwärtskompatibilität und jenen Anwendern zuliebe, für die Uefi nur unnötigen Aufwand bedeutet, können Linux-Distributionen ihre Live-Systeme sowohl über Bios als auch über Uefi booten und liefern dafür zwei Bootmechanismen auf einem Datenträger mit.

Bios: Nach der Hardware-Initialisierung und einem internen Selbsttest überprüft das Bios anhand der eingestellten Bootreihenfolge die vorhandenen Datenträger auf einen Bootsek-



tor. Das Bios kann Geräte und Gerätetypen unterscheiden, jedoch nicht auf Partitionen und Dateisysteme zugreifen. Von Festplatten lädt es einfach die ersten 512 Bytes des Master Boot Record (MBR). Diese Methode hat sich seit dem IBM-PC von 1983 nicht wesentlich geändert. Der Bootsektor enthält ein winziges Programm, das die aktive Partition ermittelt und von dort den Volume Boot Record (VBR) startet. Dieser wiederum lädt den Bootloader, der den Betriebssystemstart übernimmt. Aus historischen Gründen nutzen Linux-Distributionen für den Bios-Boot den Bootloader Isolinux/Syslinux.

Uefi: Anders als das Bios kann Uefi kann mit MBR-Partitionen und dem FAT-Dateisystem umgehen. Es liefert seinen eigenen Bootmanager mit, der die festen Datenträger nach einer EFI-System-Partition absucht, die mit FAT32 formatiert ist. Auf dieser Partition sind die EFI-Bootloader der Betriebssysteme hinterlegt. Für Grub 2,

der üblicherweise den Boot im Uefi-Modus übernimmt, ist dies die Datei „grubx64.efi“.

Boot von USB-Datenträgern

Ein Systemstart von USB-Medien unterscheidet sich über ein Bios nicht wesentlich vom Booten von Festplatte, allerdings sind bei diesen Medien die ersten 512 Bytes nicht in einem MBR untergebracht, sondern im Volume Boot Record (VBR). Zudem muss das Dateisystem in der Partitionstabelle ein Ein-Byte-Boot-Flag haben, um vom Bios als bootfähig erkannt zu werden. Bei der Erstellung eines bootfähigen USB-Sticks anhand der ISO-Datei einer Distribution wie Ubuntu muss man sich darum nicht kümmern, weil die ISO-Datei den VBR als auch das Boot-Flag mitbringt.

Für den Uefi-Boot von USB ist noch weniger nötig: Ist der Datenträger mit FAT32 formatiert, dann erkennt die Firmware das Dateisystem und sucht selbständig nach einem Bootloader.

Dazu muss der USB-Datenträger noch nicht mal das spezielle Boot-Flag haben. Nur die Bootloader „bootx64.efi“ und „grubx64.efi“ müssen im Verzeichnis „/efi/boot/“ liegen, damit Uefi sie findet.

Startfähige USB-Sticks oder Speicherkarten für den Uefi-Boot sind deshalb auch ohne spezielle Werkzeuge schnell erstellt: Es genügt im einfachsten Fall, den gesamten Inhalt der ISO-Datei auf den Datenträger zu kopieren. Das funktioniert etwa mit dem Dateimanager Midnight Commander, der ISO-Dateien wie ein Verzeichnis öffnen kann. Sie können eine ISO-Datei aber auch manuell in ein zuvor erstelltes Verzeichnis einhängen und dann im Terminal auf den USB-Stick kopieren:

```
sudo mount -o loop /home/user/
image.iso /mnt/iso
```

```
sudo cp -rf /mnt/iso /media/usb-
stick
```

Damit auch ein Bios von diesem Datenträger booten kann, müssen Sie das Boot-Flag anhand des Gerätenamens mit dem Tool Parted setzen:

```
sudo parted /dev/sd[X] set 1 boot
on
```

Für den Platzhalter [X] setzen Sie die tatsächliche Geräteerkennung ein, die Sie mit dem Kommando `lsblk` herausfinden. Nun braucht der USB-Stick noch einen Bootsektor im VBR, den Sie mit dem Werkzeug Syslinux schreiben. In Ubuntu ist Syslinux vorinstalliert, in allen anderen Distributionen aber in jedem Fall über die Paketquellen verfügbar. Der Befehl lautet:

```
sudo dd conv=notrunc bs=440
count=1 if=/usr/lib/syslinux/
mbr/mbr.bin of=/dev/sd[X]
```

Den Bootsektor „mbr.bin“ liefert Syslinux selbst mit.

Optische Medien: Booten von CD und DVD

Der Start von optischen Medien erfolgt über eine andere Methode, die in der „El-Torito“-Spezifikation von 1995 festgelegt ist. Anfangs nutzte der Start von CD eine Floppy-Emulation, bei der das optische Laufwerk für das Bios wie ein Diskettenlaufwerk aussehen musste. Seit 1999 ist es aber üblich,



Über Bios oder Uefi starten? Ist in der Firmware der „CSM-Modus“ (oder „Legacy-Modus“) aktiviert, dann können Sie im Bootmenü des PCs wählen, in welchem Modus ein Live-System gestartet wird.

```
ubuntu@ubuntu: ~
ubuntu@ubuntu:~$ mount|grep efivars
efivarfs on /sys/firmware/efi/efivars type efivarfs (rw,nosuid,
nodev,noexec,relatime)
ubuntu@ubuntu:~$
```

Bios- oder Uefi-Modus? Ein verlässlicher Indikator, in welchem Modus ein Linux-System läuft, ist dieses Kommando. Bleibt die Ausgabe leer, dann befindet sich das System im Bios-Modus.

```
mkisofs.sh
/opt/schilly/bin/mkisofs -V "LinuxWelt-04-2015" \
-cache-inodes \
-J -joliet-long -l -R -rock \
-no-emul-boot -boot-load-size 4 \
-boot-info-table \
-iso-level 4 \
-eltorito-platform "x86" -b isolinux/isolinux.bin -no-emul-boot -boot-load-size 4 -boot-info-table \
-eltorito-alt-boot -eltorito-platform "efi" -b boot/grub/efi.img -no-emul-boot \
-c boot.catalog \
-input-charset utf-8 \
-o PCWL2015-4.iso /home/daver/pcwldvd/iso
```

DVD mit zwei Bootsektoren: Das Kommando mkisofs aus den Schily Tools kann für ISO-Dateien zwei Bootsektoren für den Bios-Start und für Uefi erzeugen.

CDs/DVDs ohne Emulation zu booten. Sowohl Bios als auch Uefi starten über die „El-Torito“-Spezifikation, erwarten jedoch unterschiedliche Bootloader. Bis vor kurzem war es ein umständliches Unterfangen, sowohl den El-Torito-Bootsektor von Isolinux als auch jenen von Grub 2 in einem einzigen Image unterzubringen.

Bequemer wird das jetzt mit den neueren Versionen der Schily Tools von Jörg Schilling, die im Quellcode unter <http://sourceforge.net/projects/schilytools> zur Verfügung stehen und manuell kompiliert werden müssen. Das Kommandozeilen-Tool mkisofs, das aus einem Verzeichnisbaum eine ISO-Datei erstellt, kann beide El-Torito-Bootsektoren in das Image schreiben. Der Parameter

```
-eltorito-platform "x86" -b isoli
nux/isolinux.bin -no-emul-boot
-boot-load-size 4 -boot-info-ta
ble
```

nimmt dabei den Bootsektor für das Bios mit auf, hier die Datei „isolinux.bin“, während der darauf folgende Parameter

```
-eltorito-alt-boot -eltorito-plat
form "efi" -b boot/grub/efi.img
-no-emul-boot
```

den Bootsektor „efi.img“ von Grub 2 für Uefi definiert. Dieses Beispiel orientiert sich an den Dateien, die Ubuntu nutzt. Da die Dateien und Pfade bei anderen Distributionen abweichen, bleibt das Bios-Uefi-unabhängige Booten von CD/DVD eine Bastel- und Rechercheaufgabe, die viel Detailwissen abverlangt.

Booten mit Grub 2

Der Bootloader Grub 2 sorgt für den Start von Linux und anderen Systemen. Wie Sie Grub 2 anpassen und bei Problemen reparieren, lesen Sie in diesem Artikel.

Von Thorsten Eggeling

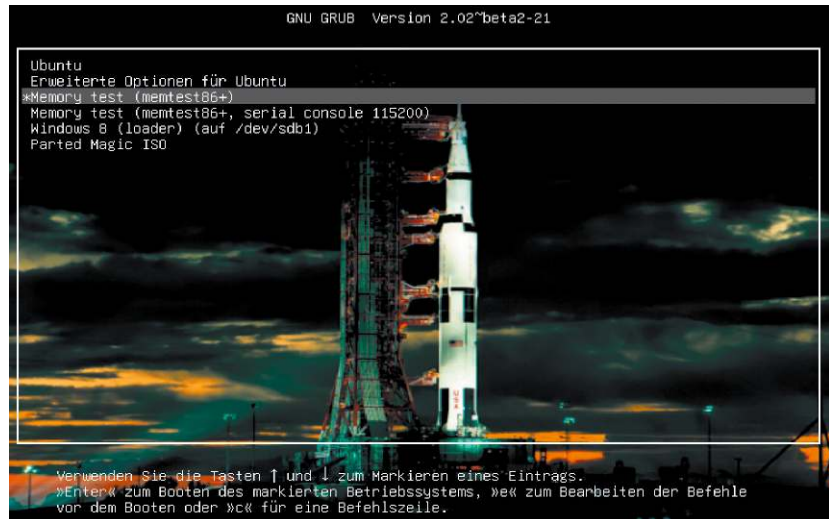
Der Grand Unified Bootloader 2 ist bei fast allen Linux-Distributionen Standard. Der Bootloader ist das erste Programm, das ein PC nach dem Einschalten ausführt. Er ermöglicht über ein Menü die Wahl zwischen mehreren Betriebssystemen. Ist nur Linux installiert, lädt er den Kernel, der dann das Betriebssystem initialisiert. Bei einer Multiboot-Konfiguration leitet Grub die Anforderung beispielsweise an den Windows-Bootloader weiter.

Grub 2 muss mit einer Vielzahl unterschiedlicher Konfigurationen zu recht kommen. Aktuelle PCs booten standardmäßig von einer Partition im GPT-Format und verwenden Uefi-Firmware. Bei älteren PCs gibt es ein Bios und MBR-Partitionen. Linux kann auf Partitionen mit den Dateisystemen Ext2 bis Ext4 oder BTRFS installiert sein. Und dann gilt es auch noch, Soft- und Hardware-Raid und LVM zu berücksichtigen.

Wie Sie mögliche Fehler beheben und Grub 2 individuell anpassen, erfahren Sie in diesem Artikel. Wir beziehen uns auf Ubuntu 15.04. Die Anleitungen funktionieren genau so oder ganz ähnlich auch bei anderen Distributionen.

1. So funktioniert Grub 2

Bei herkömmlichem Bios werden bei der Linux-Installation 512 Bytes des Grub-2-Bootloaders („boot.img“) in



Hübscher booten: Lesen Sie am Ende dieses Beitrags, wie Sie das Grub-Bootmenü optisch anpassen. Priorität hat beim Booten aber das Wichtigste – dass es funktioniert.

den MBR (Master Boot Record) der ersten Festplatte geschrieben. Damit findet der Bootloader den ersten Sektor der Datei „/boot/grub/core.img“ und führt den enthaltenen Code aus. Dieser lädt Module, die für den Zugriff auf das Dateisystem nötig sind, und zeigt das Bootmenü an.

Ist Linux im Uefi-Modus installiert, liegt der Bootloader in der EFI-Partition, die in das Dateisystem unter „/boot/efi“ eingebunden ist. Für jedes System gibt es ein eigenes Verzeichnis – etwa „/boot/efi/EFI/ubuntu“. Die Bootloader-Dateien „grubx64.efi“, „shimx64.efi“ und „MokManager.efi“ sind in einer Secure-Boot-Umgebung nötig. „grub.cfg“ enthält einen Verweis auf die Konfigurationsdatei „/boot/grub/grub.cfg“, die Definitionen für das Bootmenü enthält.

Die Konfiguration von Grub 2 erfolgt automatisch über die Scripts unter „/etc/grub.d“. Das wichtigste Script „10_linux“ sucht unter „/boot“ nach Linux-Kernen („vmlinuz-*“) und Ramdisk-Dateien („initrd.img-*“) und erstellt die Einträge für das Bootmenü. „30_os-prober“ ist für die Suche nach Betriebssystemen wie Mac-OS und

Windows zuständig. „30_uefi_firmware“ bindet Dateien von der EFI-Partition ins Menü ein. Die Scripts werden bei jedem Upgrade auf einen neuen Kernel automatisch ausgeführt.

Standards setzen: Variablen in der Datei „/etc/default/grub“ steuern das Verhalten von Grub 2. Sie können etwa einen höheren Wert hinter „GRUB_TIMEOUT=“ eintragen, um die Wartezeit zu verlängern, bevor das Standardsystem bootet. Die Angaben hinter „GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT“ werden als Kernel-Parameter an den Standardeintrag angehängt. Bei Ubuntu steht hier „quiet splash“. Wenn Sie beide Parameter entfernen, sehen Sie beim Booten zur Diagnose von Fehlern die Textausgaben des Systems auf dem Bildschirm.

Nach Änderungen aktualisieren Sie die Konfiguration mit diesem Terminal-Befehl:

```
sudo update-grub
```

Das Script führt der Reihe nach alle Scripts in „/etc/grub.d“ aus, ermittelt dabei alle Betriebssysteme und erstellt die Datei „/boot/grub/grub.cfg“. Dabei werden auch Systeme berücksichtigt, die Sie auf einem USB-Laufwerk einge-

richtet haben. Wenn Sie das nicht wünschen, entfernen Sie die USB-Datenträger vorher.

2. Grub 2 reparieren

Wenn Grub 2 Fehler meldet, sich das System aber noch booten lässt, installieren Sie Grub 2 neu. Bei einem Bios-System verwenden Sie die folgenden Befehlszeilen:

```
sudo grub-install /dev/sdx
sudo update-grub
```

Statt „x“ tragen Sie die Bezeichnung für die Bootfestplatte ein. Bei nur einer Festplatte verwenden Sie „sda“. Ist beispielsweise Linux auf „/dev/sdb“ und Windows auf „/dev/sda“ installiert, können Sie auch die Linux-Festplatte als Ziel angeben. Setzen Sie im Bios in der Liste der Bootgeräte die Linux-Festplatte an die erste Stelle. Über das Grub-Bootmenü starten Sie dann Linux oder Windows. Der Vorteil: Wenn Sie Windows neu installieren, bleibt der Grub-Bootloader auf der Linux-Festplatte erhalten.

Rettungssystem für Grub 2: Wenn der Rechner nicht mehr startet, etwa weil der Bootloader von einer Windows-Installation überschrieben wurde, verwenden Sie Super Grub 2 Disk. Sie finden das System für Bios-Installationen bootfähig auf der Heft-DVD unter „Extras und Tools“. Starten Sie dort „Super Grub Disk 2“ und dann „Everything“. Sie sehen eine Liste der installierten Systeme beziehungsweise Kernel-Versionen. Versuchen Sie, den gewünschten Eintrag zu starten. Sollte das nicht funktionieren, starten Sie Super Grub 2 Disk erneut und probieren die anderen Optionen. Danach befinden Sie sich im installierten System, in dem Sie wie gewohnt arbeiten können. Verwenden Sie die oben erwähnten zwei Befehlszeilen, um die Grub-Konfiguration zu aktualisieren und Grub im MBR neu zu installieren.

Uefi-Systeme unterstützt Super Grub 2 Disk erst ab der Version 2.02s3, die es zeitlich nicht mehr auf die Heft-DVD geschafft hat. Laden Sie sich die ISO-Datei über www.supergrubdisk.org herunter, und schreiben Sie das

```
GNU GRUB version 2.00-22

---- Operating Systems ----
Linux /boot/vmlinuz-3.19.0-15-generic (hd1,msdos1)
Linux /boot/vmlinuz-3.19.0-15-generic (single) (hd1,msdos1)
Linux /boot/vmlinuz-3.19.0-16-generic (hd1,msdos1)
Linux /boot/vmlinuz-3.19.0-16-generic (single) (hd1,msdos1)
---- grub.cfg - Extract entries ----
-- Entries from... (hd1,msdos1)/boot/grub/grub.cfg --
Ubuntu
Erweiterte Optionen für Ubuntu
Memory test (memtest86+)
Memory test (memtest86+, serial console 115200)
---- grub.cfg - (GRUB2 configuration files) ----
(hd1,msdos1)/boot/grub/grub.cfg
---- menu.lst - (GRUB legacy configuration files) ----
(No menu.lst file detected)
---- core.img - (GRUB2 installation (even if mbr is overwritten)) -->
```

Booten im Notfall: Super Grub 2 Disk sucht nach Installationen auf der Festplatte und zeigt sie in einem Menü an. Der Linux-Start funktioniert auch bei defekter Grub-Umgebung.

Image auf einen USB-Stick:

```
sudo dd if=super_grub2_disk_
hybrid_2.02s3.iso of=/dev/sdx
```

„x“ ersetzen Sie durch die Gerätebezeichnung des Sticks. Alle darauf befindlichen Dateien gehen verloren. Booten Sie dann den PC vom USB-Stick, und gehen Sie im Menü auf „Detect and show boot methods“. Wählen Sie das gewünschte System zum Start aus. Im installierten System reparieren Sie dann Grub 2 und die EFI-Dateien:

```
sudo grub-install
```

Ein Ziel-Laufwerk geben Sie nicht an. Das Script findet das Verzeichnis „/boot/efi“ automatisch.

Live-DVD verwenden: Wie Sie den PC im Notfall von einer Linux-Installations-DVD booten, ist ab Seite 38

erklärt. Um Grub neu zu installieren, binden Sie die Dateisysteme mit folgenden Zeilen ein:

```
sudo mount -o bind /dev /System/
dev
sudo mount -o bind /sys /System/
sys
sudo mount -t proc /proc /System/
proc
```

„System“ ersetzen Sie durch den Einbindepunkt des installierten Ubuntu unter „/media/ubuntu“. Bei einem Uefi-System mounten Sie zusätzlich die EFI-Partition mit

```
sudo mount /dev/sdxy /System/boot/
efi
```

Ersetzen Sie „xy“ durch den Pfad zur EFI-Partition. Wenn Sie diesen nicht kennen, verwenden Sie *sudo parted -l*.

ISO-Dateien über Grub 2 starten

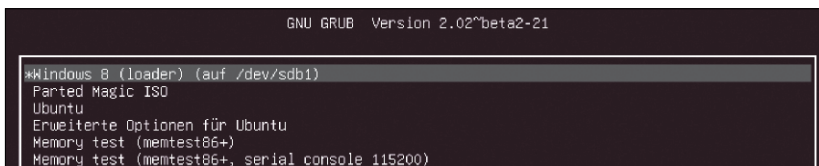
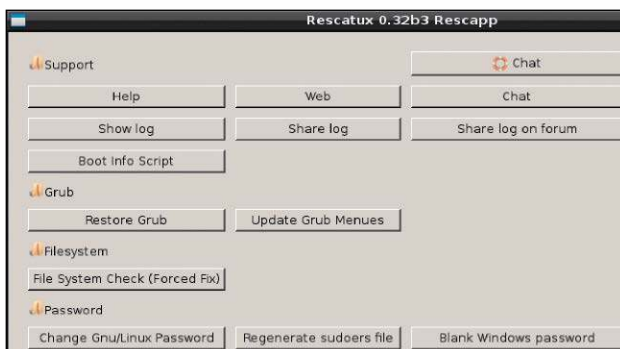
Grub 2 kann Systeme direkt aus ISO-Dateien booten. Das ist praktisch für schreibgeschützte Zweit- oder Notfallsysteme. Für Parted Magic erstellen Sie in die Datei „/boot/grub/custom.cfg“ mit folgendem Inhalt (sechs Zeilen):

```
menuentry "Parted Magic ISO" {
set isofile="/boot/pmagic_2015-03-06.iso"
loopback loop (hd0,msdos1)$isofile
linux (loop)/pmagic/bzImage iso_
filename=$isofile edd=on
vga=normal keymap=de-latin1 de_DE
vmalloc=512MiB
```

```
initrd (loop)/pmagic/initrd.img
(loop)/pmagic/fu.img (loop)/pmagic/m32.img
}
```

„pmagic_2015-03-06.iso“ kopieren Sie aus dem Ordner „Image-Dateien“ der Heft-DVD nach „/boot“. „hd0,msdos1“ entspricht „/dev/sda1“. Die richtige Angabe für Ihr System ermitteln Sie aus den anderen Menüeinträgen in der Datei „/boot/grub/grub.cfg“. Die Kernel-Parameter hinter „linux (loop)“ lauten für jedes System anders. Beispiele finden Sie in der Datei „/boot/grub/grub.cfg“ auf der Heft-DVD.

Linux-Reparatur:
Rescatux zeigt einen einfachen Script-Starter für mehrere spezielle Tools. Damit stellen Sie eine defekte Grub-Installation wieder her.



Bootmenü: Die Reihenfolge der Menüeinträge ergibt sich aus der Script-Nummerierung. Durch Umbenennen können Sie Windows an die erste Stelle setzen.

Das Tool zeigt die Liste aller Partitionen. Führen Sie die folgenden vier Befehlszeilen aus:

```
sudo chroot /System
grub-install /dev/sdx
update-grub
exit
```

„System“ steht wieder für den Einbindepunkt der Ubuntu-Partition, für „x“ setzen Sie den Pfad zum Boot-Laufwerk ein. Bei einem Uefi-System lassen Sie „/dev/sdx“ weg.

Reparatur mit Notfallsystem: Rescatux (auf Heft-DVD) macht defekte und überschriebene Bootloader wieder flott, eignet sich jedoch nur für Bios-Systeme, da es nicht im Uefi-Modus booten kann. Nach dem Start rufen Sie die gewünschte Aktion im Tool Rescapp auf. Hier gibt es etwa „Restore Grub“ und „Update Grub Menüs“. Das Tool „Boot Repair“ repariert die Grub-Bootumgebung mit einem Mausklick.

3. Bootmenü für Grub 2 anpassen

Die in Punkt 1 erwähnten Scripts unter „/etc/grub.d“ und die Konfigurationsdatei „/boot/grub/grub.cfg“ sollten Sie nicht bearbeiten. Sie werden beim nächsten Grub-Update wahrscheinlich durch neue Versionen ersetzt, wobei Ihre Änderungen verlorengehen. Wer trotzdem Änderungen durchführen möchte, sollte immer Sicherungskopien

anlegen. Der vorgesehene Weg zu eigenen Menüpunkten führt über die Datei „/etc/grub.d/40_custom“. Oder Sie verwenden „41_custom“ zusammen mit „/boot/grub/custom.cfg“. Ein Beispiel: Bei einer Parallelinstallation von Linux und Windows 7 taucht im Bootmenü auch „Windows 7 Recovery Environment“ auf. Damit starten Sie die Windows-Wiederherstellungsumgebung des PC-Herstellers, die ohne Rückfrage mit der Rekonstruktion des ursprünglichen Windows beginnt und die Linux-Installation entfernt. Um den problematischen Menüeintrag zu beseitigen, kopieren Sie aus „/boot/grub/grub.cfg“ den Block, der mit „menuentry ‚Windows 7 (loader)‘“ beginnt und mit „}“ endet, in die neue Datei „/boot/grub/custom.cfg“. Danach ergänzen Sie in „/etc/default/grub“ diese Zeile:
`GRUB_DISABLE_OS_PROBER=true`
Mit `update-grub` generieren Sie die Konfigurationsdatei „/boot/grub/grub.cfg“ neu. Das Script „30_os_prober“ erzeugt jetzt keine Menüeinträge für Windows mehr. Stattdessen kommt der Menüeintrag für Windows aus „/boot/grub/custom.cfg“ zum Einsatz.

Menüreihenfolge ändern: Die Datei „/etc/default/grub“ legt über „GRUB_DEFAULT“ fest, welches System automatisch bootet. Der Wert „0“ bedeutet, dass das System startet, zu dem der

erste Eintrag im Bootmenü gehört. Ändern Sie diesen Wert auf die Position des gewünschten Systems im Bootmenü, um ein anderes Standardsystem festzulegen. Alternativ ändern Sie die Reihenfolge, indem Sie die Scripts neu nummerieren. Haben Sie wie oben beschrieben eine „custom.cfg“ mit dem Menüeintrag für Windows erstellt, verwenden Sie diese zwei Zeilen:

```
sudo mv 41_custom 07_custom
sudo update-grub
```

Windows landet dann im Menü an der ersten Position und wird standardmäßig gestartet, wenn „GRUB_DEFAULT=0“ gesetzt ist.

4. Grub 2 optisch anpassen

Das Grub-Startmenü lässt sich aufhübschen: Installieren Sie die Pakete „grub2-splashimages“ und „grub2-themes-ubuntu-mate“. In der Datei „/etc/default/grub“ ergänzen Sie dann diese zwei Zeilen:

```
GRUB_GFXMODE=800x600
GRUB_BACKGROUND=/usr/share/images/grub/Apollo_17_The_Last_Moon_Shot_Edit1.tga
```

In „/etc/grub.d/40_custom“ hängen Sie folgende vier Zeilen an:

```
set color_normal="white/black"
set color_highlight="black/black"
set menu_color_normal="white/black"
set menu_color_highlight="white/dark-gray"
```

Aktualisieren Sie die Konfiguration mit `update-grub`, und starten Sie das System neu. Das Ergebnis sehen Sie in der ersten Abbildung dieses Beitrags. Eine Liste der Variablen und Farben finden Sie im Grub-Manual (<http://pcwe.lt/C7XXHI>). Komplexere Anpassungen sind über Grub-Themes möglich. Machen Sie die eben durchgeführten Änderungen rückgängig, und tragen Sie in „/etc/default/grub“ folgende Zeile ein:

```
GRUB_THEME=/boot/grub/themes/ubuntu-mate/theme.txt
```

Nach `update-grub` und einem Neustart sehen Sie das Ubuntu-Mate-Theme für Grub. Die Dateien des Themes liegen im angegebenen Pfad, die Konfiguration erfolgt über die Datei „theme.txt“.

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.

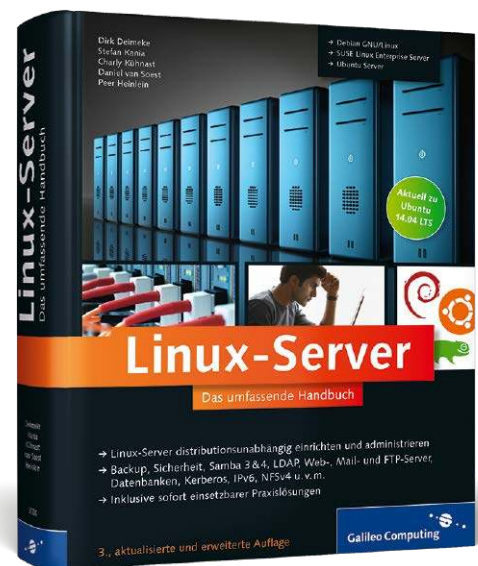
3 x Linux-Server

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 Druck-Server ▪ 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 ausgeschlossen sind Mitarbeiter des Verlags und deren Angehörige. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Einsendeschluss für das Gewinnspiel
in LinuxWelt 4/2015 ist der 27.07.2015.

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

Booten übers Netz (PXE)

Ein Linux-System muss nicht auf der lokalen Festplatte liegen. Es lässt sich auch über das Netzwerk installieren oder starten und zentral administrieren.

Von Thorsten Eggeling

PXE steht für Preboot Execution Environment und ist eine Funktion, die in der Firmware des Netzwerkkadapters oder der Hauptplatine steckt. Darüber lassen sich Systeme booten, die auf einem Netzwerklaufwerk liegen. Typisches Einsatzgebiet ist die regelmäßige Neuinstallation auf Rechnern in Schulungsräumen. Es ist außerdem möglich, ein komplettes System über das Netzwerk zu laden und PCs ohne eigene Festplatte zu betreiben.

1. Voraussetzungen für PXE

Das Bios beziehungsweise die Netzwerkkarte müssen PXE unterstützen. Rufen Sie das Bios-Setup auf, indem Sie kurz nach dem Einschalten des PCs die Entf-Taste, Esc oder F2 drücken. Die Konfiguration für PXE finden Sie

Bios-Setup: Aktivieren Sie im Bios eine Option wie „Lan PXE Boot Option ROM“, und konfigurieren Sie den Netzwerkkadaper als erstes Bootgerät.



meist unter „Onboard Devices Configuration“, „Boot“ oder „BIOS Features“. Aktivieren Sie zuerst Optionen wie „LAN PXE Boot Option ROM“ und „Ipv4 PXE Support“. Wenn der PC im Uefi-Modus bootet, aktivieren Sie die Bios-Emulation CSM (Compatibility Support Module), die Sie unter Bezeichnungen wie „CSM Support“, „UEFI with CSM“ oder „UEFI and Legacy“ finden.

PXE ist zwar auch über Uefi möglich, jedoch nicht mit der von uns in diesem Artikel vorgeschlagenen Konfiguration. Speichern Sie die Änderungen, und rufen Sie das Bios-Setup erneut auf. Setzen Sie den Netzwerkkadaper an die erste Stelle in der Liste der Bootgeräte. Bei vielen PCs

lässt sich auch ein Bootmenü über Tasten wie Esc, F9, oder F12 aufrufen. Dann können Sie manuell zwischen dem Start von der Festplatte oder über das Netzwerk wählen.

Als System für die Installation und das Booten übers Netzwerk verwenden wir Ubuntu 14.04 LTS und Ubuntu 15.04. Wir gehen davon aus, dass sich in Ihrem Netzwerk bereits ein PC befindet, der unter Ubuntu ab Version 14.04 läuft und den Sie als PXE-Server verwenden wollen. Andere Systeme sind möglich, dazu müssten Sie aber das in diesem Artikel verwendete Bash-Script anpassen.

2. Server für PXE konfigurieren

Ein Client-PC findet den PXE-Server im Netzwerk über eine DHCP-Anfrage (Dynamic Host Configuration Protocol). Für DHCP ist im Normalfall der DSL-Router zuständig. Da es nur einen DHCP-Server im Netz geben darf, kommt dnsmasq als Proxy-DHCP-Server zum Einsatz. dnsmasq lässt sich so konfigurieren, dass DHCP-Anfragen an den Router weitergeleitet, aber PXE-Anfragen verarbeitet werden. dnsmasq kann einzelne Dateien ausliefern, die für die Netzwerkinstallation von Ubuntu erforderlich sind (Punkt 3). Sorgen Sie im Router dafür, dass sich die IP-

Nummer des Servers nicht ändert. Bei einer Fritzbox rufen Sie die Konfigurationsseite auf und gehen auf „Heimnetz → Netzwerk“. Sie erhalten die Liste Ihrer Netzwerkgeräte. Klicken Sie bei der IP-Adresse Ihres Linux-Servers auf „Bearbeiten“, und aktivieren Sie „Diesem Netzwerkgerät immer die gleiche IPv4-Adresse zuweisen.“

Installation per Script: Damit Sie die Befehle für die Installation nicht eintippen müssen, haben wir ein Installationspaket vorbereitet. Laden Sie es über <http://pcwelt.it/pxeboot> herunter, und entpacken Sie die tar.gz-Datei in Ihr Home-Verzeichnis, etwa in den Ordner „pxe“. Schalten Sie das Script mit diesen Zeilen ausführbar:

```
cd ~/pxe
chmod 755 pxe_install.sh
./pxe_install.sh
```

legt Konfigurationsdateien nur im eigenen Verzeichnis ab. Nachdem Sie ein System erstellt haben (siehe die Punkte 3 bis 5), rufen Sie folgende Befehlszeile auf, um die Dateien an die richtige Position zu kopieren:

```
sudo pxe_install.sh copy
```

Sollten im Zielverzeichnis bereits Dateien gleichen Namens vorhanden sein, tippen Sie in der Regel „z“ ein, um die Dateien zusammenzuführen. Bereits vorhandene Zeilen werden nicht erneut eingefügt. Oder Sie drücken die Enter-Taste und kopieren die Dateien aus dem Verzeichnis „pxe/etc“ beziehungsweise deren Inhalt manuell. Damit ist sichergestellt, dass Dateien unter „etc“ nicht unbeabsichtigt ersetzt werden. „pxe_install.sh“ ermittelt automatisch, ob die nötigen Programmpakete für eine bestimmte Aufgabe noch nicht vorhanden sind und bietet Ihnen, wenn nötig, deren Installation an.

3. Ubuntu über das Netzwerk installieren

Für Ubuntu gibt es fertig vorbereitete Netzwerk-Installer. Dabei handelt es sich um kleine Pakete mit der Größe von etwa 25 MB, der Rest der Dateien wird über das Internet nachgeladen. Öffnen Sie „pxe_install.sh in“ einem Editor. Am Anfang finden Sie einen kommentierten Ausschnitt für die



Feste IP-Adresse: Der PXE-Server muss immer über die gleiche IP-Nummer erreichbar sein. Eine feste IP-Adresse lässt sich in allen DSL-Routern konfigurieren.

Konfiguration. Tragen Sie hinter „dhcp-range“ den IP-Bereich für Ihr Netzwerk ein. Wenn Sie diesen nicht kennen, informiert *ifconfig* auf der Kommandozeile: Die IP-Nummer Ihres PCs steht hinter „inet Adresse“. Lautet diese etwa „192.168.0.27“, gehört in das Script „192.168.0.0“. Die letzte Zahl wird also durch „0“ ersetzt. Ändern Sie bei Bedarf die Pfadangabe hinter „tftppdir“. In diesem Verzeichnis landen die Dateien, die sich später über das Netzwerk booten lassen, sowie die Konfigurationen.

Hinter „netbootnamelist“ stehen die Bezeichnungen der Distributionen für das Menü und bei „netbooturlist“ die Download-Adressen. Das Script ist für Ubuntu 14.04 und 15.04 vorkonfiguriert (32 und 64 Bit).

Speichern Sie die Datei, und führen Sie folgenden Befehl aus:

```
sudo ./pxe_install.sh netinst
```

Das Script lädt die Dateien herunter und entpackt sie nach „tmp/installer“ im Installationsverzeichnis. Für jede Distribution gibt es ein eigenes fortlaufend nummeriertes Verzeichnis. Kon-

trollieren Sie den Inhalt der Datei „~/pxe/etc/dnsmasq.conf“. Diese enthält alle Angaben, die für einen erfolgreichen Start nötig sind. Die Werte für das Netzwerk, Pfade und Menüeinträge sollten denen entsprechen, die Sie im Script konfiguriert haben. Mit `sudo ./pxe_install.sh copy` kopiert das Script „tmp/installer“ nach „/var/lib/tftppboot“ sowie „dnsmasq.conf“ nach „/etc“ und startet dnsmasq neu.

Installation über das Netzwerk: Sie müssen jetzt nur noch den Client-PC über PXE booten. Er findet dann den Linux-Server per DHCP automatisch und zeigt das Menü für die Installation an. Wählen Sie „Netzwerk-Installer“ und dann das gewünschte System. Der Netzwerk-Installer von Ubuntu unterscheidet sich deutlich von dem auf der Standard-Ubuntu-DVD. Es zeigt nur eine einfache grafische Oberfläche, die sich per Tastatur bedienen lässt. Der Vorteil: Sie haben die Wahl zwischen mehreren Installationstypen, beispielsweise „Kubuntu desktop“ oder „Ubuntu desktop“.

Bandbreite sparen mit Apt-Cacher-ng

Wenn Sie die Netzwerk-Installer häufiger verwenden, empfiehlt sich die Installation von Apt-Cacher-ng auf dem Server. Eine Installationsanleitung finden Sie unter <http://goo.gl/v54TOH>. Im Netzwerk-Installer wählen Sie für den Spiegel-Server „Deutschland“ und tippen danach unter „HTTP-Proxy-Daten“ Adresse und Port des Apt-Cacher-ng-Servers

ein, etwa „http://192.168.0.12:3142“. Beim erneuten Abruf eines Pakets wird dieses dann aus dem Cache im eigenen Netzwerk geladen und nicht über das Internet. Apt-Cacher-ng ist auch bei der Bereitstellung bootfähiger Systeme über das Netz nützlich (→ Punkt 5). Passen Sie im Script „pxe_install.sh“ den Abschnitt „Apt-Cacher-ng verwenden“ für Ihr Netzwerk an.



Software-Auswahl: Die Ubuntu-Netzwerkinstallation ermöglicht – anders als die DVD – eine Auswahl zwischen unterschiedlichen Software-Sammlungen.

4. Ubuntu über ISO-Dateien installieren

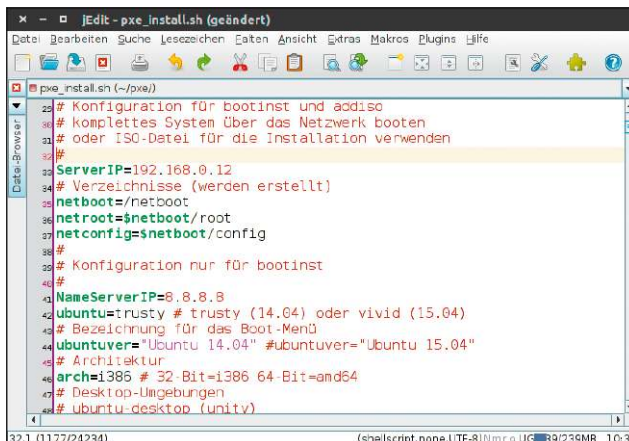
Alternativ zum Netzwerk-Installer lassen sich auch ISO-Dateien über das Netzwerk booten. Das entspricht dann in etwa der Installation von DVD. Bereiten Sie dazu „pxe_install.sh“ vor wie in Punkt 2 beschrieben. Passen Sie zusätzlich die Variablen unter „Konfiguration für bootinst und addiso“ an. Starten Sie dann diesen Befehl:

```
sudo ./pxe_install.sh addiso Datei.iso
```

Für „Datei.iso“ setzen Sie den kompletten Pfad zur ISO-Datei ein. Das Script erstellt die Dateien für die Bootumgebung unter „tmp/installer/“ und die Konfigurationsdateien für dnsmasq sowie den NFS-Server unter config. Das Live System aus der ISO-Datei findet seinen Platz unter „/netboot“. Mit folgender Zeile kopieren Sie die Dateien nach „/var/lib/tftpboot“ und „/etc“:

```
sudo ./pxe_install.sh copy
```

Script konfigurieren: Das Script enthält am Anfang einen Abschnitt für die Konfiguration. Ändern Sie die IP-Adressen entsprechend Ihrer Netzwerkkonfiguration.



Sie können das Script auch mehrmals mit verschiedenen ISO-Dateien aufrufen und zusammen mit den Netzwerk-Installern verwenden (Punkt 3).

Wenn der Ordner „tmp/installer/“ bereits vorhanden ist, integriert das Script die zugehörigen Menüeinträge automatisch.

5. Ubuntu über das Netzwerk starten

Öffnen Sie „pxe_install.sh“ (<http://pcwe.lt/pxeboot>) in einem Editor, und passen Sie die IP-Adressen und Pfade unterhalb von „Konfiguration für bootinst und addiso“ an. Die Angabe hinter „ubuntu=“ bestimmt die Ubuntu-Version. „trusty“ steht für Ubuntu 14.04 TLS und „vivid“ für 15.04 LTS. Darunter folgt mit „arch=“ die Architektur: „i386“ (32 Bit) oder „amd64“ (64 Bit). Hinter „desktop=“ tragen Sie ein, welche Oberfläche Sie verwenden wollen, etwa „xubuntu-desktop“ für

ein System mit Xfce4. Das Script enthält im Kommentar weitere Beispiele. Hinter „username=“ tragen Sie den gewünschten Benutzernamen für das neue System ein.

Wie das System später arbeitet, legen Sie mit „UseAufs=1“ fest. Das Script erstellt dann zwei NFS-Freigaben. Eine ist schreibgeschützt und nimmt das Ubuntu-System auf, die andere enthält die Konfiguration für die Clients. Jeder PC erhält einen eigenen Ordner mit der eindeutigen ID seines Netzwerkadapters als Bezeichnung (MAC-Adresse). Hier landen dann neue Dateien beispielsweise aus dem Home-Verzeichnis. Änderungen im Basissystem sind vom Client aus nicht möglich. Diese erfolgen bei Bedarf auf dem PXE-Server mit `sudo ./pxe_install.sh softinst`. Wenn Sie das nicht wünschen, tragen Sie hinter „UseAufs=“ eine „0“ ein. Dann dürfen Sie das System aber immer nur auf einem Rechner starten. Sonst gibt es wegen der gleichlautenden Host-Namen und gleichzeitiger Schreibzugriffe Konflikte. Starten Sie das Bash-Script mit der Zeile `sudo ./pxe_install.sh bootinst`. Das System wird unter „/netboot/root/“ erstellt. Sie werden bei der Installation nach dem Ziel für Grub2 gefragt. Wählen Sie hier nichts aus, bestätigen Sie mit „OK“ und danach mit „Yes“. Sie müssen außerdem eine Zeitzone einstellen und das Passwort für den im Script konfigurierten Benutzer vergeben. Mit folgender Zeile kopieren Sie abschließend die Konfigurationsdateien nach „/etc“:

```
sudo ./pxe_install.sh copy
```

Starten Sie das System über das Netzwerk auf einem Client-PC, und fahren Sie es wieder herunter. Kopieren Sie die Dateien „hostname“ und „hosts“ von „pxe/config“ nach „/netboot/config/MAC/etc“. „MAC“ ersetzen Sie durch die MAC-Adresse des jeweiligen Clients. Ändern Sie in den Dateien jeweils „IhrHostNameHier“ auf den gewünschten Rechnernamen. Wenn Sie „UseAufs=0“ verwendet haben, kopieren Sie beide Dateien beispielsweise nach „/netboot/root/trusty/etc“.

GRATIS!

Eine Ausgabe gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

Jetzt bestellen unter www.androidwelt.de/gratis oder per Telefon: 0711/7252233 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@androidwelt.de

Ja, ich bestelle die AndroidWelt gratis.

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

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

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

AWPNA14143

Zu Diensten: Der eigene Server

Einen Linux-Server im heimischen Netzwerk zu betreiben, ist dank günstiger Mini-PCs kein aufwendiges Unterfangen mehr. Die Leistung reicht je nach Hardware für eine Reihe nützlicher Server-Dienste im Intranet.

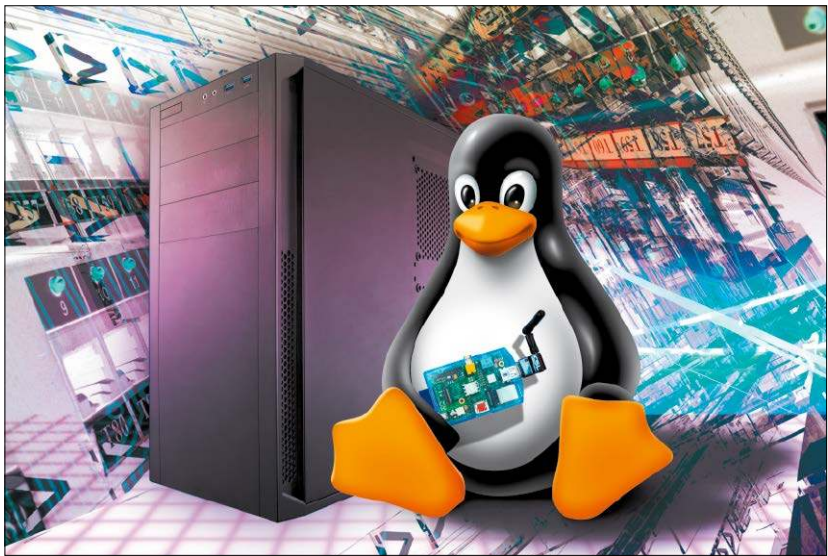
Von David Wolski

Eine Alternative zum selbst eingerichteten Linux-Server sind kleine, fertige NAS-Systeme. Diese laufen mit einer sparsamen Platine mit ARM-Prozessor und mit einer Linux-basierenden Firmware. Davon bekommen Anwender meist wenig mit, denn die Konfiguration erfolgt über eine webbasierte Oberfläche. Geht es um eine großzügige Dateiablage im Netzwerk, deren Einrichtung wenig Arbeit machen soll, dann sind Mini-NAS-Boxen auch ausreichend. Das Einsteiger-NAS Synology DS215j mit zwei Festplatten-Einschüben, 512 MB RAM und Dual-core-ARM zu 800 MHz ist bereits für 160 Euro zu haben (ohne Festplatten, Stand April 2015).

Apps des Herstellers können das NAS auch um Dienste wie Mediaserver, Proxy, Bittorrent, Mail-Client sowie sogar um Mailserver und eine Git-Versionsverwaltung ergänzen.

Wozu sollte man sich also selbst noch die Mühe machen, selbst einen Linux-Server aufzubauen? Zum einen bleibt der eigene Linux-Server die flexiblere, erweiterbare Lösung. Fertige NAS-Systeme bleiben auf die verfügbaren Apps beschränkt. Zum anderen haben NAS-Firmwares und Apps bisweilen krasse Sicherheitslücken. Neue Firmware und fehlerbereinigte Apps brauchen Wochen, bis sie die Hersteller verfügbar machen.

Im lokalen Netzwerk spielen Sicherheitslücken keine enorm große Rolle,



solange die Teilnehmer im eigenen Netz vertrauenswürdig sind. Angenehm ist die Vorstellung trotzdem nicht, einem löchrigen System Daten anzuvertrauen.

Ein dritter Grund, ein Server-ähnliches System aufzubauen, ist auch einfach die Lust am Selbermachen. Der folgende Beitrag zeigt einige praktische Szenarien, die ein eigener Mini-Server mit Linux ohne großen Aufwand meistert. Die kurzen Anleitungen orientieren sich an den Linux-Systemen Debian/Ubuntu und Raspbian für den Raspberry Pi.

Socks-Proxy: Unterwegs sicher ins Web

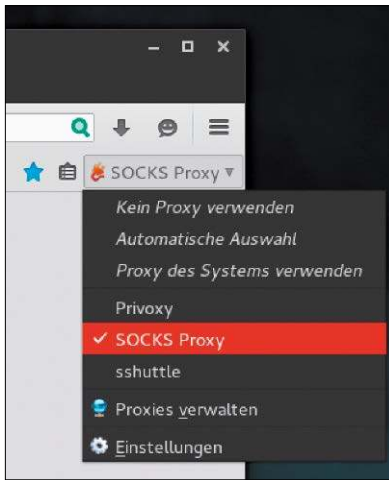
Aufwand: Sehr niedrig, der SSH-Dienst gehört auf einem Linux-Server sowieso zur Grundausstattung.

Hardware-Anforderungen: Niedrig – gut mit einem Raspberry Pi machbar.

Das Protokoll SSH dient zur Anmeldung auf dem Server-System zur Fernwartung aus dem eigenen Netzwerk. Ein SSH-Dienst sollte deshalb von Anfang an schon bei der Ersteinrichtung installiert werden. Das gelingt in Debian, Ubuntu und Raspbian mit diesem Kommando:

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

Damit ist der Dienst auch gleich aktiv. Sehr nützlich ist SSH auch als VPN-Ersatz, wenn auf dem Router eine Portweiterleitung auf dem SSH-Port 22 zum Server im lokalen Netzwerk geöffnet wird und ein dynamischer Host-Name eingerichtet ist. Dann sind auch Anmeldungen über dieses verschlüsselte Protokoll aus dem Internet



Socks-Proxy in Firefox: Das hier gezeigte Add-on Proxy Selector erlaubt es, per Mausklick zur vorkonfigurierten Proxy-Verbindung zu wechseln.

heraus möglich. Diese SSH-Verbindung kann dann unterwegs auch als Proxy-Server dienen, um den Netzwerkverkehr eines Browsers verschlüsselt über den SSH-Server zu Hause zu schicken. Der Browser geht dann über den heimischen Anschluss ins Internet, und der eigentliche Verkehr bleibt so in unsicheren WLANs verborgen.

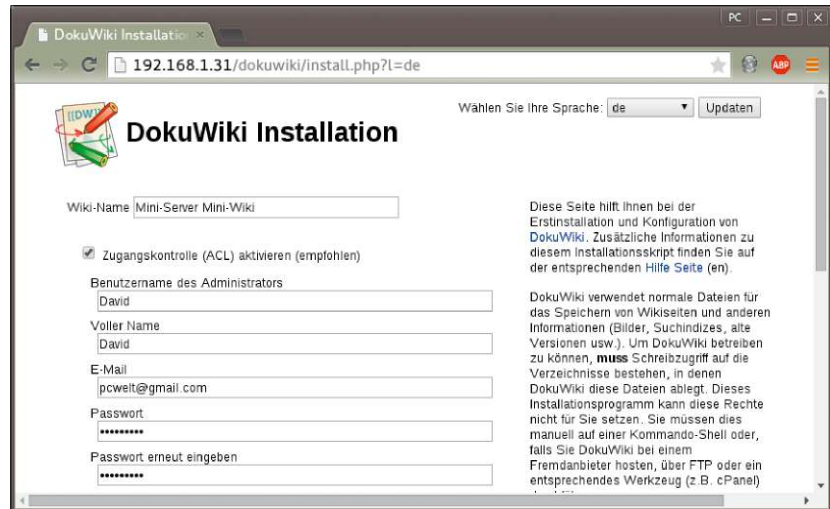
Verbinden Sie sich dazu in einem Terminal-Fenster mit dem Befehl `ssh -ND 8080 [User]@[Hostname]` zum gewünschten Server. Gehen Sie dann in die Browser-Einstellungen, und tragen Sie dort als „SOCKS Host“ beziehungsweise „SOCKS Proxy“ einfach „localhost“ ein und als Port 8080. Ab jetzt gehen die Browser-Anfragen per SSH zunächst zum Server, der die Webseiten als Proxy abrufen und verschlüsselt zurück zum Browser schickt. Das Terminal-Fenster muss dazu geöffnet bleiben.

Dokuwiki: Infos im Intranet abgelegen

Aufwand: Mittel – verlangt einen laufenden Webserver mit PHP.

Hardware-Anforderungen: Bis zur Größe von einigen hundert Seiten im Wiki hat Dokuwiki nur bescheidene Anforderungen.

Wer im Team arbeitet und Arbeitsschritte, Vorgaben oder auch nur allge-



Die Einrichtung von Dokuwiki: Da dieses Wiki-System nur PHP und einen Webserver benötigt, aber keine Datenbank, ist es genügsam genug für Mini-Server und außerdem schnell zu installieren.

meine Infos wie Telefonlisten dokumentieren will, ist mit einem Wiki im Intranet gut bedient. Für kleine Teams oder auch für das Heimnetz ist das PHP-Projekt Dokuwiki einen Blick wert. Es verlangt einen Webserver wie Apache und natürlich PHP, verzichtet aber auf eine Datenbank. Die im Wiki angelegten Texte verwaltet Dokuwiki einfach in Form von Textdateien. Eine Versionsverwaltung gibt es aber trotzdem, zudem ein Benutzermanagement und eine Bildverwaltung. Für die Erstellung und Formatierung der Texte gibt es eine Markdown-Syntax.

Zur Einrichtung installieren Sie, falls noch nicht geschehen, zunächst Apache und PHP mit den benötigten PHP-Modulen auf dem Server – unter Debian, Ubuntu und Raspbian:

```
sudo apt-get install apache2 php5
libapache2-mod-php5 php5-curl
```

Dann laden Sie das Installationsarchiv von Dokuwiki mit `wget` zunächst ins Home-Verzeichnis:

```
wget http://download.dokuwiki.org/
src/dokuwiki/dokuwiki-stable.tgz
```

Unter den Debian-Distributionen liegt das vorbereitete Webverzeichnis von Apache unter „/var/www“, und genau dahin entpackt dann der Befehl

```
sudo tar xzvf dokuwiki-stable.tgz
-C /var/www
```

das Archiv. Das nun dort erstellte Un-

terverzeichnis mit Versionsangabe im Namen benennen Sie mit

```
sudo mv /var/www/dokuwiki-* /var/
www/dokuwiki
```

nach „dokuwiki“ um und setzen dann die Zugriffsrechte für Apache:

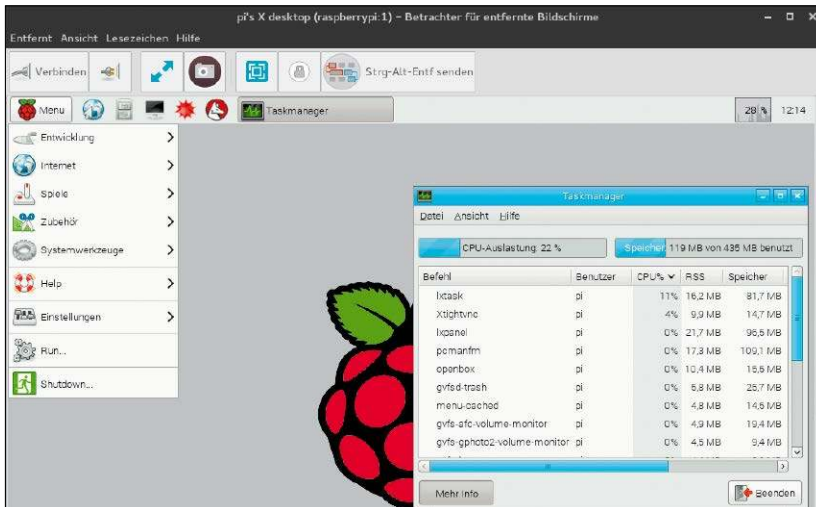
```
sudo chown -R www-data:www-data
/var/www/dokuwiki
```

Unter aktuellem Ubuntu muss das Dokuwiki unter „/var/www/html/dokuwiki“. Danach können Sie das Wiki im Webbrowser einrichten, also das Administratorkonto erstellen, den Wiki-Namen festlegen sowie eine Zugangskontrolle einrichten. Gehen Sie dazu im Browser auf den Server mit der Adresse „http://[IP-Adresse]/dokuwiki/install.php?l=de“, und folgen Sie dort den wenigen weiteren Schritten. Danach ist das Wiki einsatzbereit.

VNC: Remote-Desktop zum Server

Aufwand: Gering, der VNC-Server ist schnell eingerichtet.

Hardware-Anforderungen: niedrig
Der Vorteil eines Mini-Servers ist die Reduktion auf das absolut Nötigste. Ist das Gerät erst mal eingerichtet, kann es platzsparend in einer Ecke verstaut werden. Ein Bildschirm ist nicht nötig, da der gesamte Zugriff und die Administration über das Netzwerk erfolgen. Trotzdem ist es



Der Desktop des Raspberry Pi im VNC-Client Vinagre: Ein VNC-Server erlaubt die Nutzung der Desktop-Umgebung und die Verwendung grafischer Programme über das Netzwerk.

Zugriff auf Readymedia/Mini DLNA: Nach einigen Sekunden ist der DLNA-Server im Netzwerk per UPnP verfügbar, und der Client, hier ein Android-Tablet, hat ihn bereits gefunden.



hilfreich, bei Bedarf auch einen Desktop auf dem Server zu haben. Zum Testen von Programmen und zur Konfiguration ist aber auch ein Remote-Desktop genug. Unter Debian/Ubuntu/Raspbian ist dazu ein VNC-Server schnell eingerichtet:

```
sudo apt-get install tightvncserver
```

Den VNC-Server müssen Sie mit den gewünschten Parametern zuerst noch manuell mit diesem Befehl starten:

```
vncserver :1 -geometry 1024x768 -depth 16 -pixelformat rgb565
```

Das Kommando startet den Desktop mit der Auflösung 1024 mal 768 und 16 Bit Farbtiefe. Auf den Clients im lokalen Netzwerk brauchen Sie nur einen VNC-Viewer für eine Verbindung. Unter Linux ist Vinagre empfehlenswert, für Windows hat sich die englischsprachige Freeware Ultra VNC bewährt (Download unter www.pcwelt.de/302441). Zum laufenden VNC-Server verbinden Sie sich mit der

Adresse „[IP-Adresse]:1“, also mit der IP-Adresse des Servers und dem Displayport, der Sie beim Start angegeben haben, in diesem Beispiel „1“.

Mini-DLNA-Server für Bilder, Videos und Musik

Aufwand: Mittel, die Einstellungen werden per Konfigurationsdatei getroffen.

Hardware-Anforderungen: Bei Video-Streaming mittel bis hoch, je nach Auflösung.

Mit DLNA steht ein Standard zur Übertragung von Medien im lokalen Netzwerk zur Verfügung, den viele Geräte verstehen. Ein Server dafür ist mit Readymedia (Mini DLNA) unter Debian, Ubuntu und Raspbian schnell eingerichtet. Auf einem Raspberry Pi gilt es zu beachten, dass die Platine nicht zum Streaming von Videos im Full-HD-Format (1080 p) ausreicht. Installieren Sie das Programm auf Kommandozeile mittels:

```
sudo apt-get install minidlna
```

Öffnen Sie dann die Datei „/etc/minidlna.conf“ im Texteditor Nano:

```
sudo nano /etc/minidlna.conf
```

Beginnen Sie mit der Definition der Verzeichnisse der Mediadateien für das Netzwerk. Legen Sie für Bilder, Musik und Videos einzeln die gewünschten Quellverzeichnisse fest:

```
media_dir=A,/home/user/Musik
```

```
media_dir=P,/home/user/Bilder
```

```
media_dir=V,/home/user/Videos
```

Passen Sie diese Pfade entsprechend den tatsächlichen Ordnern in Ihrem Home-Verzeichnis an. Das vorangestellte „A“ steht für Audio, „P“ für Pictures und „V“ für Videos. Springen Sie dann in das untere Drittel der Konfigurationsdatei zu „#friendly_name=“. Entfernen Sie das Kommentarsymbol „#“, und geben Sie dem DLNA-Server einen Namen für das lokale Netzwerk:

```
friendly_name=DLNA-Server
```

Empfehlenswert ist in einer Minimal-konfiguration auch dieser Eintrag:

```
inotify=yes
```

Damit berücksichtigt der Server selbständig im laufenden Betrieb, wenn es neue Mediendateien in den Ordern gibt. Mit diesen wenigen Zeilen, die zwar nicht alle Fähigkeiten des Programms ausschöpfen, aber zum Einstieg die wichtigsten Optionen enthalten, ist Readymedia/Mini DLNA einsatzbereit. Damit die Konfiguration übernommen wird, ist noch ein Neustart des laufenden Mini-DLNA-Dienstes mit dem Befehl erforderlich.

Qbittorrent-Client mit Weboberfläche

Aufwand: Mittel, erfordert die Einrichtung eines Cron-Jobs.

Hardware-Anforderungen: Mittel bis hoch, je nach Anzahl und Größe gleichzeitiger Downloads.

Über Bittorrent werden nicht nur Inhalte verteilt, die das Urheberrecht verletzen. Auch Linux-Distributionen nutzen das Filesharing-Protokoll, da damit auch enorm große Downloads

ohne Belastung eines einzigen Anbieter-Servers möglich sind. Außerdem überprüft Bittorrent die Checksumme heruntergeladener Dateien, was bei großen ISO-Dateien von Linux-Distributionen sehr nützlich ist.

Downloads per Bittorrent können eine langwierige Sache sein, und ein Bittorrent-Programm ist deshalb gut auf einem sparsamen Server aufgehoben. Dazu ist das Programm Qbittorrent eine gute Wahl, da es auf dem Server im Hintergrund läuft und von anderen PCs im Netzwerk komfortabel im Browser bedient wird. Einen installierten Apache setzt Qbittorrent nicht voraus. Unter Debian/Ubuntu/Raspbian installieren Sie Qbittorrent in der Kommandozeile:

```
sudo apt-get qbittorrent-nox
```

Sie rufen das Programm mit `qbittorrent-nox` auf und müssen beim allerersten Mal die Begrüßungsmeldung einmalig mit „y“ bestätigen. Auf dem Server ist die Weboberfläche von Qbittorrent jetzt über die Adresse „[IP-Adresse]:8080“ erreichbar. Das voreingestellte Standardpasswort für den Benutzer „admin“ lautet „adminadmin“. Damit Qbittorrent in Zukunft automatisch beim Systemstart ausgeführt wird, ist ein Eintrag im Taskplaner (Cron) nötig. Rufen Sie ohne sudo oder Root-Rechte den Editor `crontab -e`

```
@reboot /usr/bin/screen -d -m /usr/bin/qbittorrent-nox
```

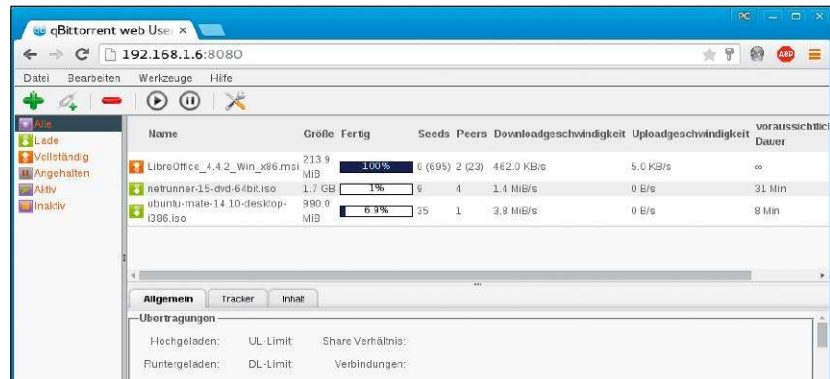
ein. Diese Autostart-Möglichkeit mit der Variable „@reboot“ in der Cron-Tabelle funktioniert in allen verbreiteten Linux-Distributionen.

Mit Monitorix den Server im Blick

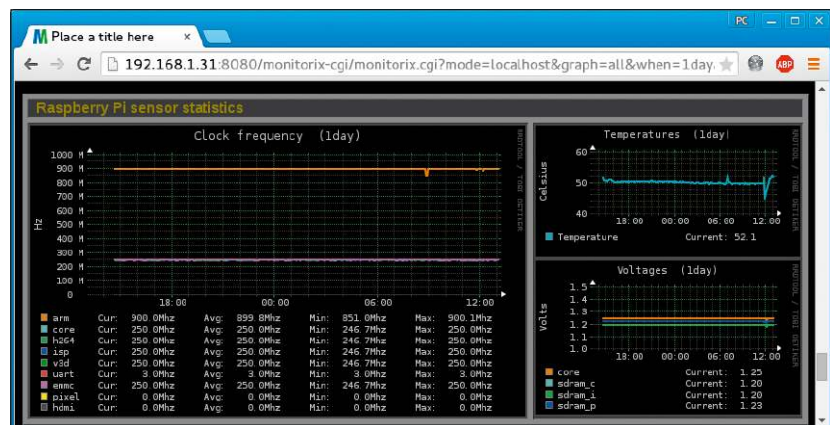
Aufwand: mittel

Hardware-Anforderungen: Niedrig – die Berechnung der Statistiken dauert selbst auf dem Raspberry Pi nur Sekunden.

Wenn alles eingerichtet ist und der Server in der Ecke schnurrt, sollte man hin und wieder einen Blick auf die Auslastung des Systems werfen. Dazu gibt



Sparsame Mini-Server eignen sich gut für langwierige Bittorrent-Downloads: Qbittorrent lässt sich dazu komfortabel über das Netzwerk mit einer Browser-Oberfläche bedienen.



Die Performance im Blick: Das Perl-Tool Monitorix zeigt Leistungsdaten zu einem Linux-System im Webbrowser und liefert dafür auch seinen eigenen Webserver.

es Monitoring-Programme, die relevante Leistungsdaten des Linux-Rechners protokollieren und im Browser präsentieren. Für kleine Systeme ist dazu das Tool Monitorix gut geeignet, zumal es auch auf Platinen wie dem Raspberry Pi gut läuft.

Monitorix setzt keinen installierten Apache-Webserver voraus und bringt seinen eigenen Webserver mit. Dieser ist aber optional und lässt sich auch ausschalten, falls es doch schon einen Webserver gibt.

Zur Installation auf Debian/Ubuntu/Raspbian sind auf der Kommandozeile mit dem Befehl

```
sudo apt-get install libdbi-perl libhttp-server-simple-perl libmailtools-perl libmime-lite-perl librrds-perl libconfig-general-perl libwww-perl libxml-simple-perl rrdtool
```

zunächst einige Abhängigkeiten zu er-

füllen. Bei der Abfrage der Daten für den eingerichteten Mailedienst können Sie die Vorgaben übernehmen. Dann laden Sie das DEB-Paket von Monitorix von www.monitorix.org/downloads.html herunter – am besten mit dem Kommandozeilen-Tool `wget` direkt auf den Zielrechner:

```
wget http://www.monitorix.org/monitorix_3.7.0-izzy1_all.deb
```

Überprüfen Sie aber auf der Webseite, wie der Dateiname der aktuellen Monitorix-Version lautet. Nun installiert der Befehl

```
sudo dpkg -i monitorix*
```

das heruntergeladene Paket. Monitorix läuft standardmäßig mit seinem eigenen Webserver auf dem Port 8080 und kann jetzt auf jedem anderen Rechner im lokalen Netz im Browser über die Adresse

```
[IP-Adresse]:8080/monitorix
```

abgefragt werden.

Synology NAS unter Linux optimal nutzen

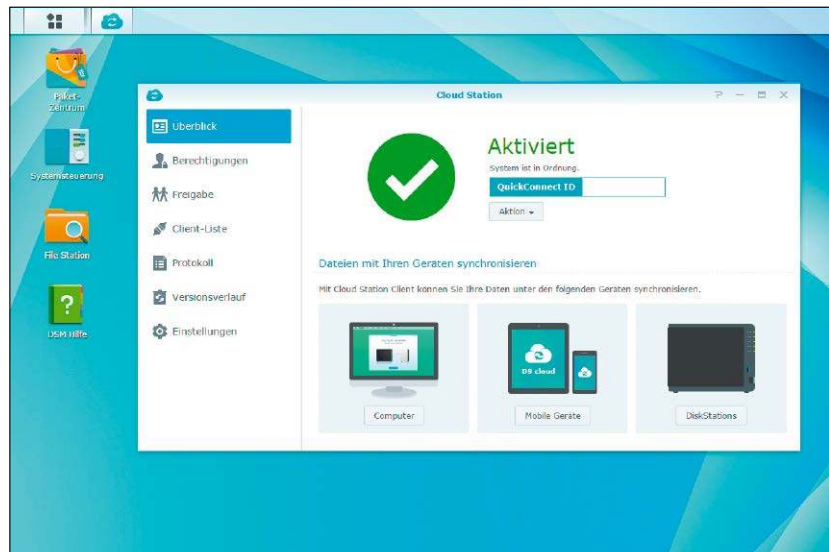
Das Sichern von Daten auf einem Netzwerkspeicher wird immer benutzerfreundlicher. Dieser Workshop zeigt, welche Funktionen Synology-NAS-Geräte dafür anbieten.

Von **Andreas Hitzig**

In der Amazon Top 10 der NAS-Systeme befinden sich aktuell sechs Geräte von Synology. Der Hersteller hat schon fast das Monopol im Bereich NAS. Dies verdankt er vor allem einer gut durchdachten Bedienoberfläche mit nützlichen Zusatzfunktionen. Für die einfache Sicherung von Daten auf Linux-Geräten bietet Synology verschiedene Wege an – klassische Protokolle über die Kommandozeile ebenso wie grafische Werkzeuge.

Datensicherung über NFS

Der klassische Weg, um Daten auf einem externen Datenträger regelmäßig zu sichern, geschieht über einen freigegeben Netzwerkspeicher sowie ein Script. Synology stellt Ihnen für diesen Weg den „Netzwerk-Sicherungsdienst“ unter „Datensicherung & Replikation“ bereit. Wählen Sie aus der Übersicht den Punkt „Sicherungsdienste“ aus. Kontrollieren Sie, ob in diesem Menü die Option „Netzwerk-Sicherungsdienst aktivieren“ bereits gesetzt ist, falls nicht, aktivieren Sie diese. Damit der Austausch mittels NFS erfolgen kann, muss das Protokoll erst eingeschaltet werden. Sie finden



die Funktion über die Systemsteuerung unter „Dateidienste“ auf der Registerkarte „Win/Mac/NFS“ und dort am Ende des Dialogs.

Als Nächstes benötigen Sie einen Sicherungsordner auf Ihrem NAS, wo Sie die Daten Ihres Linux-Rechners speichern. Dazu rufen Sie im NAS über die Systemsteuerung das Menü „Gemeinsame Ordner“ auf. In dieser Ansicht sehen Sie alle freigegebenen Ordner, die sich aktuell auf Ihrem NAS befinden. Wählen Sie für die Sicherung ein existierendes Verzeichnis aus oder legen ein neues an. Definieren Sie anschließend, wer auf diesen Ordner mit welchen Berechtigungen zugreifen darf. Für die Dateisicherung benötigen Sie mindestens einen Benutzer, welcher schreibend darauf zugreifen darf. In unserem Beispiel weisen wir dem Administrator sowohl Lese- als auch Schreibberechtigungen zu.

Nachdem das NFS-Protokoll für den Zugriff aktiviert wurde, gilt es als Nächstes, eine Zugriffsregel einzurich-

ten. Ihr NAS benötigt eine explizite Freigabe für eine IP-Adresse, einen Adressbereich oder einen Host-Namen. Diese legen Sie über den jeweiligen Freigabeordner fest. Dieser enthält in den Eigenschaften eine Registerkarte „NFS-Berechtigungen“, in welcher Sie die Angaben festlegen.

In der Übersicht sehen Sie anschließend alle Freigaben für diesen Ordner sowie die entsprechenden Mount-Pfade. Diese werden im nächsten Schritt auf Linux-Seite wieder benötigt. Die Arbeit auf Seiten des NAS-Geräts ist erledigt.

Ordner mounten und rsync einrichten

Auf dem Linux-System sind abhängig von der aktuellen Situation noch einige Optimierungen vorzunehmen. Zum Mounten des Laufwerks benötigen Sie einige Bibliotheken. Diese installieren Sie mit dem folgenden Kommando:

```
sudo apt-get install nfs-common
cifs-utils libnss-myhostname
```

Mounten Sie anschließend das Sicherungsverzeichnis des NAS-Geräts. Passen Sie die IP-Adresse Ihres NAS sowie den Mount-Pfad an (Beispiel):

```
sudo mount -t nfs 192.168.178.41:/
volume1/Linux_Sicherung /mnt
```

Legen Sie zum Abschluss noch den Sicherungsjob an. Dazu verwenden wir `rsync`, das automatisch die Inhalte des lokalen Ordners mit dem Gegenstück auf dem NAS abgleicht. Der Befehl

```
rsync -av [Quelle] [Ziel]
```

besteht im Wesentlichen aus drei Argumenten: dem Quellorder auf Ihrem Linux-Rechner, dem Zielorder auf dem NAS und den gewünschten Kopierparametern.

Sicherung mit der Cloud Station

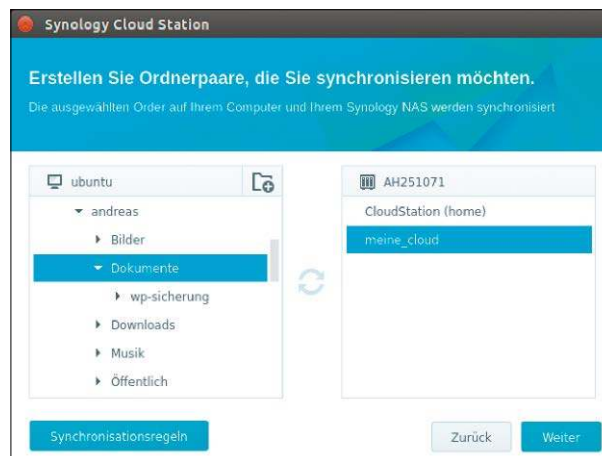
Die beschriebene Backup-Methode ist klassisch, aber nicht gerade intuitiv. Deswegen bietet Synology inzwischen auch für Linux noch einen zweiten Weg – die Cloud Station. Mit dieser Funktion verwandeln Sie das NAS in einen lokalen Cloud-Speicher. Im Download-Bereich Ihres Synology-Modells finden Sie die passenden Pakete für Debian und Ubuntu (www.synology.com/de-de/support/download).

Zur Inbetriebnahme der Cloud Station sind auch einige Vorarbeiten auf dem NAS notwendig. Installieren Sie zuerst über das „Paket-Zentrum“ den zusätzlichen Dienst „Cloud Station“, und starten Sie diesen anschließend. Falls auf Ihrem NAS der Benutzer-Home-Dienst nicht läuft, werden Sie aufgefordert, diesen zu starten. Sie finden Sie entsprechenden Einstellungen in der Systemsteuerung unter „Benutzer → Erweitert → Benutzerbasis“.

Für die Einrichtung benötigt Ihre Cloud Station eine eigene Quick Connect ID. Dabei handelt es sich um einen Schlüssel, der zentral gespeichert wird. Aktivieren Sie die Funktion in der Systemsteuerung, und wählen Sie „Quick Connect ID“ aus.

Für die Registrierung benötigen Sie eine gültige E-Mail Adresse. Nach dem Abschluss generiert Quick Connect die Links, über welche Sie auch von unterwegs Zugriff auf Ihr NAS

NFS-Freigabe für Linux-Rechner: Beim Einrichten einer Sicherung über NFS richten Sie pro Client eine eigene Regel ein.



Synology Cloud Station: Mit dem Client unter Linux legen Sie die Paare für die Synchronisation fest. Eine Übersicht zeigt anschließend alle vorhandenen Verbindungen.

erhalten. Die Quick Connect ID geben Sie anschließend in der Cloud Station ein. Damit ist die Cloud Station aktiviert. Schalten Sie sodann die Benutzer, welche die Cloud Station nutzen dürfen, über das Menü „Berechtigungen“ frei. Geben Sie zum Abschluss noch im Menü „Freigabe“ die Verzeichnisse an, die über Cloud Station erreicht werden sollen.

Linux und die Cloud Station

Rufen Sie nun den Cloud Station Client auf, den Sie unter Linux installiert haben. Dieser fordert Sie zu Beginn auf, die Quick Connect ID sowie Benutzer und Passwort einzugeben. Anschließend wird eine Verbindung zu Ihrem NAS hergestellt. Wählen Sie anschließend im linken Fenster den Ordner unter Linux aus, den Sie mit Ihrer

lokalen Cloud synchronisieren möchten. Im rechten Fenster geben Sie den Zielordner an, in dem die Daten auf dem NAS gespeichert werden sollen. Haben Sie mehrere Verzeichnisse, die Sie abgleichen möchten, wiederholen Sie diesen Vorgang. In den Sync-Aufgaben sehen Sie anschließend alle Ordner, die abgeglichen werden.

Mit Hilfe der Cloud Station können Sie später auch versehentlich gelöschte Daten oder ältere Versionen einer Datei wiederherstellen. Dazu verwenden Sie die Cloud Station und rufen die Funktion „Versionsverlauf“ auf. Markieren Sie anschließend die gewünschte Datei, und führen Sie die gewünschte Aktion aus. Wenn Sie mit mehreren Personen an einer Datei arbeiten, lässt sich eine vorherige Version problemlos wieder zurückholen.

Das Web im Terminal

Das Internet im Terminal als Text- und Link-Wüste ist gewiss kein Szenario für den Nutzeralltag. Aber in Pannensituationen und für spezielle Aufgabenstellungen ist es sehr hilfreich zu wissen, wie Sie mit dem Terminal ins Internet kommen.

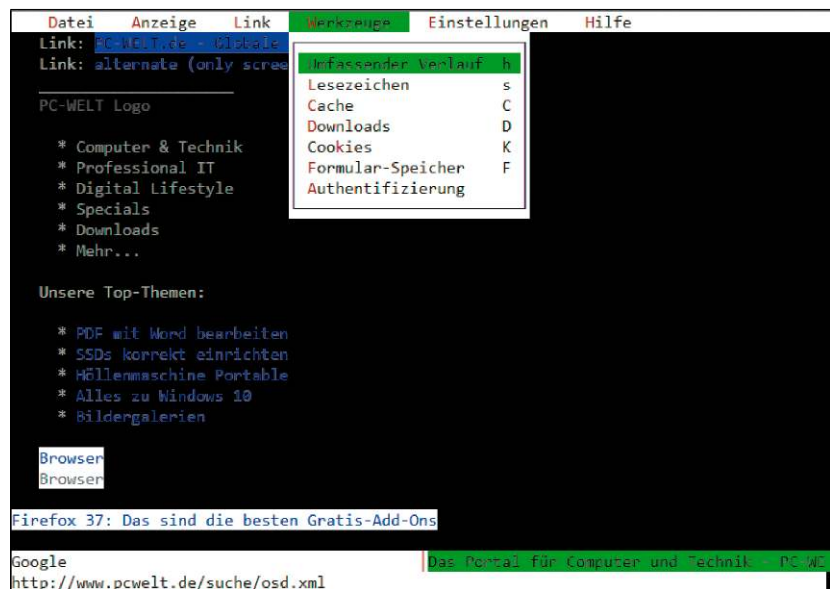
Von Hermann Apfelböck

Es gibt eine Reihe textbasierter Browser für das Terminal, die unter Linux entweder standardmäßig vorinstalliert sind oder sich schnell nachinstallieren lassen. Da es hier um schnelle Hilfe in Ausnahmesituationen geht und nicht um eine generelle Übersicht, bleiben wir hier bei der favorisierten Alternative Elinks. Elinks ist zwar meistens nicht Standard, aber mit dem gleichnamigen Paketnamen in wenigen Sekunden nachgerüstet (ähnlich Lynx). W3m ist auf vielen Distributionen zwar bereits vorhanden, bietet aber nicht den Umfang und relativen Bedienkomfort.

Wann Sie einen Text-Browser brauchen

Für den Einsatz eines textbasierten Browsers finden sich bis heute Argumente, die zwar nicht falsch, aber nicht mehr zeitgemäß sind: Natürlich ist der Webzugang sicherer, insofern er kein Javascript und Flash ermöglicht und sich sämtliche Cookies bestätigen lässt. Natürlich sind solche Browser auch schneller und der Ressourcenbedarf deutlich niedriger, weil alle grafischen Elemente einschließlich der Schriften und Schriftgrößen entfallen dürfen. Trotzdem wird kaum ein Benutzer im Alltag einen bunten, klickfreundlichen Browser gegen diese Vorteile gegen eintauschen wollen. Aber es gibt Situationen, wo ein purer Text-Browser und eine gewisse Übung in seiner Bedienung echte Lebenshilfe bedeutet:

- Linux läuft, aber die grafische Oberfläche nicht. Und Sie benötigen Infos aus dem Web, um entweder genau die-



ses Problem zu beheben, oder auch andere Infos.

- Das WLAN oder Mobilnetz ist so miserabel, dass jedes gesparte Download-Kilobyte zählt.
- Der Linux-Server hat keinen Desktop, und ein größerer Download soll gleich dort an Ort und Stelle landen und nicht erst auf einer Zwischenstation wie dem SSH-Fernwartungsrechner.
- Sie möchten Webseiten systematisch scannen und diese nur dann mit dem normalen Browser besuchen, wenn sich der Inhalt geändert hat.

Elinks im praktischen Einsatz

Zum Aufrufen des Browsers geben Sie einfach *elinks* ein oder schon auf Kommandozeile die gewünschte Adresse mit – etwa:

```
elinks google.de
```

Die Navigation auf der im Textmodus angezeigten Website erfolgt über die Cursor-Tasten Cursor-unten und Cur-

sor-oben von Link zu Link und zu den Eingabefeldern. Text wird dabei übersprungen. Mit der Eingabetaste aktivieren Sie einen Link und wechseln somit die Webseite.

Eingabetaste auf Eingabefeldern aktiviert das Feld und ermöglicht danach die Texteingabe – so etwa bei Google. Die Cursor-Tasten rechts/links haben eine völlig andere Funktion: Sie gehen zur nächsten Webadresse oder zurück zur letztgenutzten. Wenn Sie im Text blättern wollen, nutzen Sie die Leertaste oder die Tasten Bild auf/ab.

Der Text-Browser Elinks hat den Anspruch eines vollwertigen Browsers und bietet nach Taste Esc ein ziemlich umfangreiches Menü ein. Hier lässt er sich unter „Setup → Language“ auch auf Deutsch umstellen oder farblich aufhübschen („Einstellungen → Terminaleinstellungen“). Elinks kann auch mit mehreren Tabs umgehen. Um davon zu profitieren, ist aber der Menü-

weg eher umständlich, und Sie sollten sich besser einige Tasten merken: Taste „t“ und nachfolgende URL-Eingabe ist der einfachste Weg, einen neuen Tab zu öffnen. Mit der Taste „<“ können Sie zwischen Tabs wechseln, und mit Taste „c“ schließen Sie den gerade aktiven Tab. Wer sich mit Hotkeys gar nicht anfreunden kann, sollte sich zumindest den Aufruf des Tab-Menüs mit Taste „e“ merken. Auch das erlaubt den Tab-Wechsel mit „Nächste Ansicht“, ist aber umständlicher.

Eine recht komfortable Lesezeichenverwaltung gibt es im Menü unter „Tools“ („Werkzeuge“) oder nach Taste „s“. Am einfachsten ist es aber, Elinks eine lokale oder noch besser eine im Internet gepflegte Bookmark-Sammlung als einziges Lesezeichen anzubieten und damit die Lesezeichenpflege dem Standard-Browser zu überlassen.

Selbstverständlich beherrscht Elinks auch Downloads. Dazu drücken Sie nach Anspringen eines Links die Taste „d“ und geben im dann angezeigten Textfenster den gewünschten Download-Pfad an, standardmäßig das home-Verzeichnis.

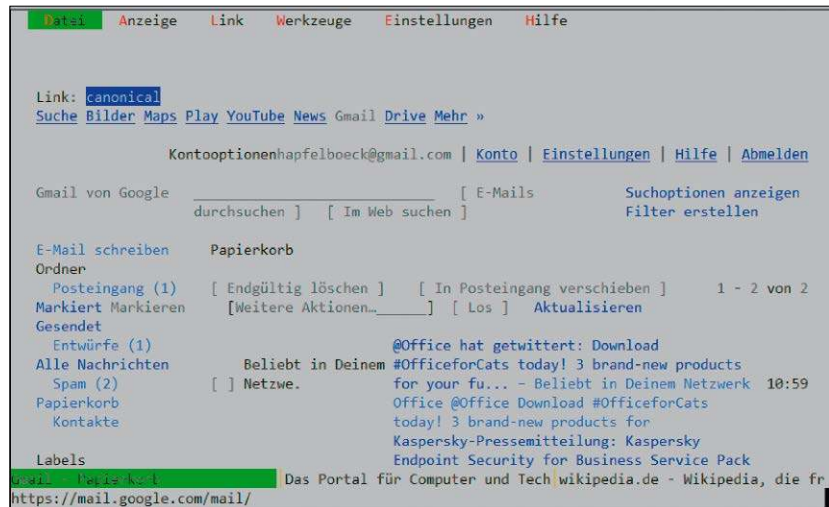
Eine für den puren Text-Download ebenso geeignete Methode wie für die Überprüfung auf geänderte Webseiten ist die Umleitung einer URL in eine Textdatei (Beispiel):

```
einks eineseite.de/Impressum >
out.txt
```

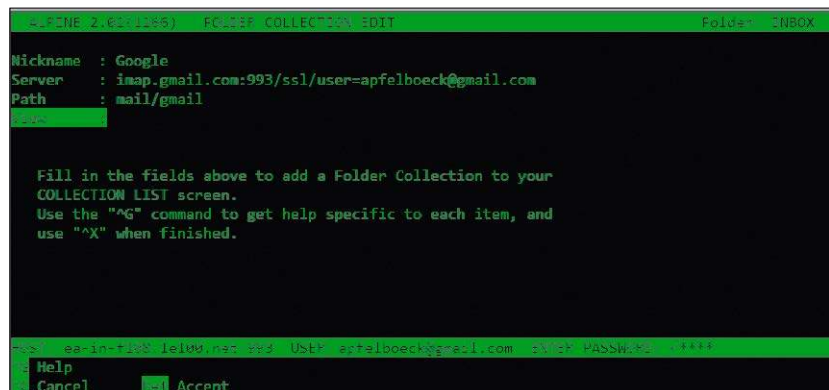
Dann ruft Elinks die Seite ab, zeigt sie aber nicht an, sondern schreibt den Inhalt in die Ausgabedatei. Diese lässt sich dann mit einem einfachen `diff -q out.txt older.txt` leicht auf Änderungen vergleichen. Somit können Sie Elinks neben einem normalen Browser als Vorkoster einsetzen, der Ihnen bei beobachteten Webseiten die unveränderten wegfiltet.

Den kompletten Surf-Verlauf erhalten Sie mit Taste „h“ oder „Werkzeuge → Umfassender Verlauf“. Mit Taste „q“ oder über das Menü mit „Datei → Beenden“ können Sie Elinks beenden.

Die hier genannten Hotkeys und Menüs genügen völlig für eine Basisbe-



Webmailer im Textbrowser Elinks: Was erst mal gewöhnungsbedürftig aussieht, ist im Notfall hochwillkommen und zumindest beim Lesen von Mails fast komfortabel.



Textbasierter Mail-Client Alpine: Die Software kann alles rund um POP und IMAP, ist aber trotz gewisser Menüführung nicht ganz einfach einzurichten.

dienung im Notfall. Den tatsächlichen Umfang dieses Browsers können sie aber nicht einmal andeuten. Wer sich über den Notfall hinaus für den Einsatz von Elinks interessiert, erhält unter <http://elinks.or.cz/documentation> ausführliche Anleitung.

Textbasierte Mail-Clients

Das Konto eines Webmailers wie Google Mail oder GMX lässt sich natürlich auch mit Elinks nutzen. Je nach Anbieter wird dabei eventuell automatisch eine einfache HTML-Ansicht angeboten. Mails zu lesen ist dort recht komfortabel, Mails zu verfassen etwas umständlicher. Die Navigation in die richtigen Felder erfolgt wieder mit Cursor-oben/unten und jeweils mit Eingabetaste bei jedem Formularfeld.

An andere Mailkonten ohne Browser-Zugriff kommen Sie mit einem textbasierten Mail-Client wie Alpine (überall verfügbar mit gleichnamigem Paketnamen). Der ziemlich komplexe Client bietet ein „Main Menu“, wo Sie unter „Setup → (C) Config“ einen SMTP-Ausgangs-Server einstellen, ferner unter „Setup → (L) Collections-Lists“ Ihre POP- oder IMAP-Adressen eintragen.

Der dortige Eintrag „Server“ muss außer dem Kennwort alle Zugangsdaten in einer Zeile enthalten – in der Form:

```
imap.strato.de:993/ssl/user=sepp@meineseite.de
```

Danach wird das Kennwort abgefragt. Die Mails sind dann im Hauptmenü unter „Folder List“ zugänglich. ●

Firefox: „Hello“ sagt Hallo

Mit dem Videotelefoniedienst „Hello“ sind in Firefox Gespräche im Browser über den Webstandard Web RTC möglich. Unter Linux ist der integrierte Dienst besonders nützlich, weil keine zusätzliche Software nötig ist.

Von David Wolski

Die Mozilla Foundation will Firefox, der zuletzt deutliche Marktanteile an Chrome/Chromium abgegeben hat, wieder attraktiver machen: Der Dienst „Hello“ erweitert die Fähigkeiten des Browsers um einen Video-Chat im Stil von Google Hangouts, Apple Facetime oder Microsoft Skype. Hello macht den Aufbau von Gesprächen zu anderen Firefox-Anwendern demonstrativ unkompliziert: Weder braucht der kostenlose, plattformübergreifende Dienst ein zusätzliches Plug-in, noch ist ein Benutzerkonto bei Mozilla zwingend Voraussetzung. Die Kontaktaufnahme zu einem Gesprächspartner funktioniert einfach per Einladung an den gewünschten Gesprächspartner mit einer eindeutigen URL, die Firefox bei Bedarf generiert. Zur Annahme eines Gesprächs ist nur der Klick auf die URL nötig, die man beispielsweise per E-Mail oder Instant Messenger überträgt.

Der Browser lernt telefonieren

Sein Debüt gab Firefox Hello in der Version 34 des Browsers als frühe Beta, die vorerst noch standardmäßig deaktiviert war. Der Dienst befindet sich auch in Firefox 37 noch in der Beta-phase (Stand April 2015), funktioniert aber weitgehend reibungslos.

Ganz allein stemmt die Mozilla Foundation die Technik hinter Hello nicht: Der Dienst basiert auf dem noch recht jungen Webstandard Web RTC (Web Real-Time Communication), und die Einbindung in Firefox erfolgte in Zusammenarbeit mit dem spanischen



Telekommunikationskonzern Telefónica, dem auch O2 gehört. Die Partnerschaft ist nicht neu: Telefónica brachte 2013 als erster Anbieter ein Mobiltelefon mit dem Mobilsystem Firefox-OS auf den Markt. Für Firefox Hello betreibt Telefónica die Vermittlungs-Server zum Kommunikationsaufbau.

Web RTC: So funktioniert das Protokoll

Das von Hello genutzte Web RTC geht auf eine Open-Source-Entwicklung von Google zurück. Google nutzt die Technik beispielsweise für seine Google Hangouts, reichte Web RTC aber zur Standardisierung durch die Internet Engineering Task Force ein. Der verabschiedete Standard definiert die verwendeten Protokolle und eine API für die Einbindung im Browser. Im Gegensatz zu proprietären Diensten wie Skype, Apple Facetime oder Viber ist die Funktionsweise komplett offen-

gelegt und nicht durch Patente belastet. Es handelt sich um ein Peer-to-Peer-Protokoll, das wie HTTPS mit SSL (TLS) verschlüsselt und bei korrekter Umsetzung eine abhörsichere Verbindung zwischen zwei Teilnehmern aufbaut.

Die Datenübertragung kann theoretisch ganz ohne zentralen Server erfolgen, in der Praxis übernimmt aber ein Vermittlungs-Server zwei Aufgaben für einen unkomplizierten Betrieb: Erstens stellt der Server die initiale Verbindung zwischen zwei Peers her, zweitens ermöglicht er als Relay die Kommunikation, wenn die Teilnehmer hinter einer Firewall oder einem Router mit NAT sitzen, was bei den meisten Anwendern der Fall ist. Als Relay bekommt der Server dabei aber nur die verschlüsselten Daten zu sehen, die nur an den beiden Endpunkten mit den privaten Session-Schlüsseln der Gesprächspartner dechiffriert werden.

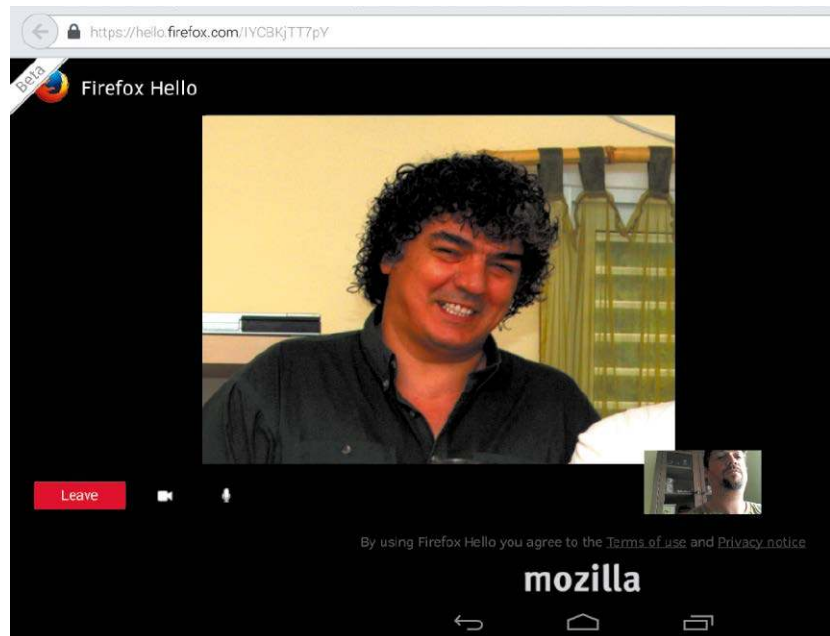
Firefox Hello: Gespräche aufbauen

Zwar ist Web RTC schon in mehreren Browsern wie Chrome/Chromium und Opera (ab Version 18) enthalten, bisher hat aber nur Firefox dessen Funktionen in die Oberfläche der Desktop-Versionen für Linux, Windows und Mac-OS X aufgenommen. Der Einstieg ist mit Firefox-Versionen ab 35 sehr unkompliziert. Der Rechner muss über eine funktionierende Webcam und ein Mikrofon verfügen.

Das Hello-Symbol befindet sich neben der Adressleiste und öffnet per Klick auf den Button „Gespräch beginnen“ ein Chat-Fenster rechts unten mit einer neuen Sitzung. Hier können Sie einen eindeutigen Namen für das Gespräch eingeben und in der Symbolleiste Webcam und Mikrofon bei Bedarf ein- oder ausschalten. Jede Sitzung erhält automatisch eine URL, die als Einladung dient. Um den Gesprächspartner zur Sitzung einzuladen, gehen Sie auf „Links per E-Mail senden“ oder „Link kopieren“ und lassen dem anderen Teilnehmer die URL zukommen. Dieser braucht den Link nur in Firefox zu öffnen und kann dann auf der geöffneten Chat-Seite die Einladung mit „Gespräch betreten“ annehmen, muss aber noch den Zugriff auf das eigene Mikrofon und die Webcam bestätigen. Das eingeblendete Drop-Down-Menü zeigt dazu die verfügbaren Geräte an. Das Gespräch kann jederzeit von einem der Teilnehmer beendet werden, aber die Session-URL bleibt noch gültig, solange sie der einladende Partner nicht endgültig über das Papierkorb-Symbol verwirft. Auf diese Weise lassen sich Gespräche unterbrechen und später einfach fortführen, ohne immer eine neue URL zu vereinbaren.

Fazit: Videotelefonie mal ganz einfach

Der Charme von Hello ist der wirklich geringe Aufwand zum Aufbau eines Video-Chats, was gerade für Linux-Anwender eine große Erleichterung ist. Ein neuer Firefox genügt, den die Dis-



Hello auf dem Tablet: Auch Firefox für Android kann Web RTC und Gesprächseinladungen entgegennehmen. Neue Sitzungen kann der Android-Browser selbst aber nicht starten.



Enttarnt Besucher hinter einem Proxy oder VPN: Web RTC in Firefox verrät einer Webseite per Javascript die tatsächliche IP-Adresse. Eine Demo findet sich unter <https://diafygi.github.io/webrtc-ips>.

tributionen sowieso in ihren Paketquellen liefern. Noch nicht mal eine Registrierung über ein Benutzerkonto ist nötig. Bequemer wird es allerdings, wenn beide Teilnehmer ein Firefox-Konto haben, wie es auch für Firefox Sync zum Einsatz kommt. Denn dann können Sie eine Kontaktliste anlegen und Gespräche ohne Verschicken von URLs aufbauen. Ein Firefox-Konto können Sie einfach mit einer funktionierenden Mailadresse über den Hello-Dialog anlegen.

Im Test hatte Web RTC mit Firefox 37 noch einen Schluckauf beim Verbindungsaufbau, wenn der Initiator eines Gesprächs keine Webcam hat, da der andere Teilnehmer dem Gespräch dann nicht immer betreten konnte. Dafür

funktionierte die Gesprächsannahme aber auch mit Google Chrome/Chromium, sowie mit der Android-Version von Firefox. Ein Nebeneffekt von Web RTC dürfte Anwendern nicht gefallen, die großen Wert auf Anonymität im Web legen: Das Protokoll plaudert die interne IP-Adresse sowie die Internet-IP des Clients aus, auch wenn dieser über Proxy, VPN oder TOR im Web unterwegs ist. Ein Webserver muss dazu nur per Javascript den Vermittlungs-Server nach der tatsächlichen Adresse des besuchenden Browsers fragen. Abhilfe schafft der Parameter „media.peerconnection.enabled“ unter „about:config“. Der lässt sich per Doppelklick auf „false“ setzen, um Web RTC in Firefox abzuschalten. ●

Update-Server für Windows

Für Windows-Updates über das lokale Netzwerk können Sie WSUS Offline Update und Samba verwenden. Das sorgt für mehr Sicherheit und spart obendrein Bandbreite.

Von Thorsten Eggeling

Windows besitzt eine automatische Update-Funktion, über die sich das System stets aktuell halten lässt. Allerdings erfordert das Windows-Update teilweise Downloads im Umfang von mehreren Hundert MB für jeden PC, den Sie aktualisieren müssen. Für Besitzer einer schnellen Internetverbindung ist das kein Problem. Anders sieht es bei geringer Bandbreite oder einem Volumentarif aus: Hier ist es praktisch, die Updates nur einmal herunterzuladen zu müssen.

1. Updaten mit WSUS Offline Update

Das Tool WSUS Offline Update (www.pcwelt.de/1504574) lädt Updates für Windows Vista, 7, 8, Office 2007, 2010 und 2013 sowie bei Bedarf auch das .Net-Framework, C++-Laufzeitbibliotheken und Aktualisierungen für den Windows-Defender. Die Aufgabe des Tools ist vor allem, direkt nach einer Windows-Neuinstallation alle verfügbaren Updates auch ohne Internetverbindung von einer DVD oder einem USB-Stick zu installieren. WSUS Offline Update lässt sich jedoch auch über das Netzwerk zur Aktualisierung mehrerer PCs verwenden. Verwenden Sie auf jedem Windows-PC, den Sie über WSUS Offline Update aktualisieren wollen, unter „Systemsteuerung → Windows Update → Einstellungen ändern

```
*smb.conf (/etc/samba) - gedit
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
Öffnen Speichern Rückgängig
*smb.conf x
# to the drivers directory for these users to have write rights
in it
; write list = root, @lpadmin
[wsus]
comment = Windows Updates
path = /wsus
guest ok = yes
writeable = yes
browseable = yes
public = yes
write list = @adm, @hans
valid users = nobody, hans
force create mode = 665
CMake Tabulatorbreite: 8 Z. 253, Sp. 20 EINF
```

Ordner freigeben:
In der Datei „/etc/samba/conf“ legen Sie die Optionen für die Freigabe fest, über die das Windows-Update erfolgen soll.

„Wichtige Updates“ die Option „Nach Updates suchen, aber den Zeitpunkt zum Herunterladen und installieren manuell festlegen“. Sie erhalten dann eine Benachrichtigung, wenn noch Updates fehlen.

2. Samba-Freigabe einrichten

Für die benötigte Windows-Netzwerkfreigabe brauchen Sie einen Samba-Server, den Sie unter Ubuntu oder Linux Mint mit

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

nachinstallieren können. Öffnen Sie danach die Samba-Konfigurationsdatei als root in einem Editor:

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

Im Abschnitt „[global]“ fügen Sie am Ende die Zeile

```
guest account=nobody
```

ein. Falls die Option „map to guest = bad user“ nicht bereits vorhanden ist, tragen Sie diese Zeile ein.

Erstellen Sie am Ende der Datei einen neuen Abschnitt mit der Bezeichnung „[wsus]“ und einem Inhalt wie in der Abbildung. Hinter „path“ geben Sie das Verzeichnis an, in dem Sie WSUS Offline Update einrichten wollen. „hans“ ersetzen Sie jeweils durch den Gruppen- beziehungsweise Usernamen des administrativen Hauptbenutzers. Speichern Sie die Datei, und

führen Sie im Terminal folgende Befehle aus:

```
smbpasswd -a hans
smbpasswd -an nobody
```

„hans“ ersetzen Sie durch Ihren Linux-Benutzernamen und vergeben dann ein Samba-Passwort. „nobody“ ist der Gastbenutzer ohne Passwort.

Mit dieser Konfiguration haben der eingetragene Linux-Benutzer und die Gruppe „adm“ Schreibzugriff auf die Freigabe. Andere Benutzer und Gäste dürfen Dateien nur lesen und ausführen. „force create mode = 665“ sorgt dafür, dass von Windows aus erstellte Dateien lesbar und ausführbar sind. Der anonyme Zugriff ist nur für die Auto-Reboot-Funktion von WSUS Offline nötig (→ Punkt 4).

3. WSUS Offline Update installieren

Laden Sie WSUS Offline Update über <http://download.wsusoffline.net> herunter, und entpacken Sie die ZIP-Datei in den in → Punkt 2 freigegebenen Ordner, beispielsweise „/wsus“. Ändern Sie mit

```
sudo chown -R hans:hans /wsus
sudo chmod -R 775 /wsus
```

den Eigentümer und die Zugriffsrechte. Verwenden Sie Benutzernamen und Pfade entsprechend Ihrer Konfiguration. Für den Update-Download unter Linux ist zusätzliche Software erforder-

derlich, die Sie mit folgendem Befehl nachinstallieren:

```
sudo apt-get install cabextract
md5deep xmlstarlet
```

Starten Sie dann den Updater mit

```
bash /wsus/sh/DownloadUpdates.sh
```

Das Bash-Script zeigt ein einfaches Menü, womit Sie Systeme und Anwendungen festlegen, die Sie aktualisieren möchten. Am Ende sehen Sie eine Zusammenfassung der gesetzten Parameter. So laden Sie etwa mit

```
bash /wsus/sh/DownloadUpdates.sh
w63-x64 deu /dotnet /msse /wddefs
```

Updates für Windows 8.1 64 Bit, das .Net-Framework, Microsoft Security Essentials und Defender-Virendefinitionen. Die Befehlszeile verwenden Sie in einem Cronjob für den automatischen Download, den Sie mit *crontab -e* erstellen. Tippen Sie in den Editor etwa folgende Zeile ein, wenn die Ausführung jeden Tag um 22:10 Uhr starten soll:

```
10 22 * * * /bin/bash /wsus/sh/
DownloadUpdates.sh w63-x64 deu /
dotnet /msse /wddefs >> /wsus/
log/download.log 2>&1
```

Sollten Sie Updates für Windows-8.1 64- und 32 Bit benötigen, ersetzen Sie „w63-x64“ durch „all-63“. Entsprechend gibt es für Windows 7 neben „w61“ und „w61-x64“ den Parameter „all-61“.

4. Windows aktualisieren

Auf Ihrem Windows-PCs starten Sie „UpdateInstaller.exe“ aus dem Verzeichnis „client“ der Netzwerkfreigabe Ihres Linux-Rechners. Setzen Sie Häkchen vor den gewünschten Optionen, und klicken Sie auf „Start“. Da einige Updates einen Windows-Neustart erfordern, müssen Sie das Tool unter Umständen mehrmals aufrufen. Sie können auch ein Häkchen vor „Automatisch neu starten und fortsetzen“ setzen. Das funktioniert, sofern Sie den anonymen Zugriff auf die Freigabe eingerichtet haben, wie unter → Punkt 2 beschrieben.

Sollte beim Update die Fehlermeldung „Zugriff verweigert“ erscheinen, setzen Sie die Zugriffsrechte neu, bei-

```
te@ub140464: /
#####
###      WSUS Offline Update Downloader for Linux systems      ###
###                                     v. 9.6                                     ###
###                                                                 ###
###      http://www.wsusoffline.net/                                                                 ###
###      Authors: Tobias Breitling, Stefan Joehneke, Walter Schiessberg ###
###      maintained by H. Hullen                                                                 ###
#####
Your choice
System: w63-x64
Language: deu
Parameter: /dotnet /msse /wddefs
Proxy:

Thank you - now I start working!
Downloading most recent Windows Update Agent and catalog file...
wget -nv -N --timeout=120 -i ../static/StaticDownloadLinks-wsus.txt -P ../
/wsus
Determining static URLs for w63-x64 ...
Extracting Windows update catalogue file package.xml...
Found valid list of superseded updates...
Determining update URLs for w63-x64 ...
```

Update-Downloader: Das Script „DownloadUpdates.sh“ lädt die Windows-Updates herunter. System, Sprache und Optionen lassen sich über Parameter festlegen.

spielsweise mit der Zeile

```
find /wsus \( -name "*.exe" -o
-name "*.cmd" \) -print0 | xargs
-0 -I {} chmod 775 {}
```

Das Update lässt sich über Batch-Dateien automatisieren. Laden Sie dazu „WsusHelper“ über <http://pcwelt.it/UJLHfp> herunter, und entpacken Sie die enthaltenen Dateien in das WSUS-Verzeichnis.

Laden Sie „StartUpdater.cmd“ und „RunAsAdmin.cmd“ in einem Editor. Tragen Sie hinter „set Freigabe=“ den UNC-Pfad zur WSUS-Freigabe ein und hinter „set NetDrive=“ den gewünschten Laufwerksbuchstaben. Bei Bedarf können Sie über „StartUpdater.cmd“

auch den Adobe Flash Player und Java aktualisieren.

Kopieren Sie PC-WELT Flash-Updater (www.pcwelt.de/8653156) und PC-WELT Java-Updater (www.pcwelt.de/8514233) ebenfalls in das freigegebene Verzeichnis. „StartUpdater.cmd“ führt Updates nur mittwochs durch. Wenn Sie einen anderen Tag wünschen, ändern Sie die Angabe hinter „if „%DOW%“=“““.

Für eine tägliche Prüfung setzen Sie hinter „set Everyday=“ eine „1“ ein. Passen Sie außerdem die Optionen hinter „doupdate.cmd“ an. Sie starten den Updater manuell per Doppelklick auf „RunAsAdmin.cmd“.

Windows-Updates: Offline und online

WSUS Offline Update lädt und installiert die meisten sicherheitsrelevanten Aktualisierungen. Als „wichtig“ oder „empfohlen“ eingestufte Updates werden aber in der Regel nicht berücksichtigt. Es ist daher nötig, auch das standardmäßige Windows-Update hin und wieder zu verwenden. Sie können – wenn auch ziemlich umständlich – weitere Updates für WSUS Offline definieren.

Suchen Sie über Google oder bei <http://download.microsoft.com> nach

der Knowledge-Base-IDs der gewünschten Updates.

Ermitteln Sie die direkten Download-URLs, und tragen Sie diese in eine TXT-Datei ein, die Sie im Verzeichnis „static/custom“ speichern. Eine weitere TXT-Datei mit jeweils einer KB-Nummer pro Ziel legen Sie unter „client/static/custom“ ab. Die TXT-Dateien müssen nach dem gleichen Muster wie die Dateien unter „static“ beziehungsweise „client/static“ benannt sein.

Mitmach-Kartendienst Open Street Map

Der Kartendienst Open Street Map entwickelt sich im Schatten von Google Maps zu einer interessanten Alternative. Sie können damit nicht nur Ihre Routen planen, sondern sich auch aktiv an der Verbesserung des Kartenmaterials beteiligen.

Von **Andreas Hitzig**

Das Projekt Open Street Map besteht seit mehr als zehn Jahren. Zusammen mit zahlreichen Freiwilligen ist seitdem ein sehr umfangreiches Kartenmaterial entstanden. Die aktuellen Statistiken von Open Street Map (OSM) weisen gut zwei Millionen aktive Freiwillige aus, die bis heute ungefähr 4,6 Milliarden GPS-Punkte auf die Plattform hochgeladen haben. Daraus sind insgesamt gut 2,82 Milliarden Ortsknoten, 282,8 Millionen Wege und rund 3,3 Millionen Beziehungen entstanden.

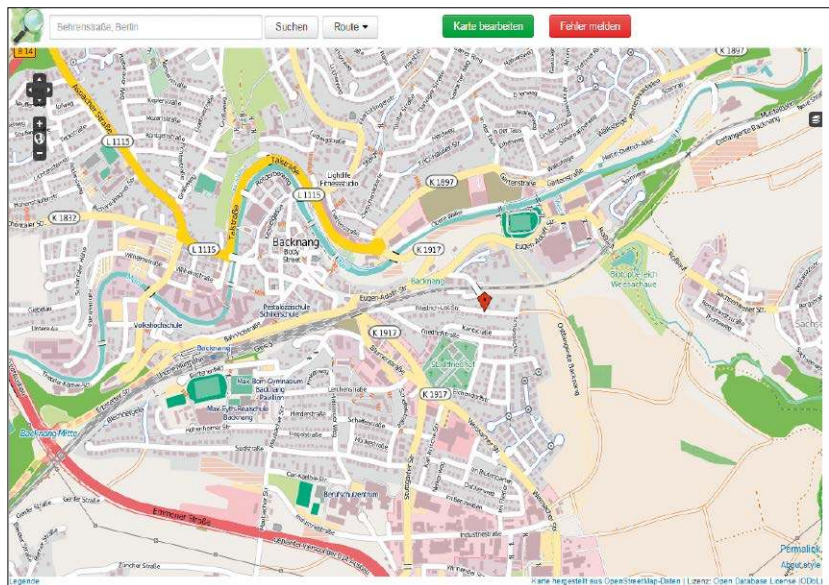
Diese bilden die Basis für das Kartenmaterial, dessen Ergebnis Sie kostenlos nutzen können (www.openstreetmap.de). Die Geodaten stellt die Open-Street-Map-Foundation auf Basis der Open Database License zur Verfügung.

Die Benutzung des Kartendienstes

Der erste Anlaufpunkt für die Nutzung des Kartendienstes ist die Projektseite (<http://goo.gl/A7Fpi1>). Sie können von dieser Stelle aus direkt nach einer bestimmten Adresse suchen. Das Ergebnis wird im ersten Schritt in der Standard-Kartenebene – einer topografischen Ansicht – dargestellt.

Auf der rechten Seite des Fensters schalten Sie zwischen den verschiedenen Ansichten um:

- Die Radfahrerkarte zeigt neben den öffentlichen Straßen noch zusätzliche



Wege an, die speziell für Radfahrer nutzbar sind.

- Die Verkehrskarte filtert die für Autos und Motorräder verfügbaren Straßen.
- In der Ansicht „MapQuest Open“ werden die von den Nutzern ermittelten Geodaten mit Kartenmaterial von Map Quest angereichert.
- „Humanitarian“ setzt seinen Schwerpunkt auf die Kartografie von humanitären Hilfsgebieten. In der jüngeren Vergangenheit sind beispielsweise Ebola-Gebiete im Kongo gekennzeichnet worden.

Die Symbole und Farben können Sie sich durch Einblenden der Legende genauer erläutern lassen.

Unabhängig von der Ansicht bietet OSM auch eine Routenfindung von A

nach B. Dazu geben Sie Ihren Start- und Endpunkt ein und wählen zusätzlich das Reisemittel aus – neben dem Auto auch das Fahrrad und die Wanderung zu Fuß. Für jede Reisevariante gibt es je zwei Dienste, welche die Routenfindung übernehmen und das Ergebnis auf dem OSM-Kartenmaterial darstellen.

Weiterführende Detailinformationen

Auf der Deutschland-Seite von OSM (www.openstreetmap.de) finden Sie noch weitere Ansichten, welche zusätzliche lokale Daten enthalten. In der Standardansicht von Deutschland sind alle lokalen OSM-Gruppen enthalten. Diese geben Ihnen einen Hinweis darauf, wo es Personen gibt, die sich re-

gelmäßig treffen, um gemeinsam das OSM-Kartenmaterial zu überarbeiten. Interessant vor allem für die Nutzer von öffentlichen Verkehrsmitteln ist die Ansicht der ÖPNV-Karten. In dieser finden Sie die Strecken vieler öffentlicher Verkehrsmittel eingezeichnet. Nach der Eingabe eines Standorts können Sie somit einfach ermitteln, wo sich die nächstgelegene Haltestation von Bus, S-Bahn oder U-Bahn befindet. In der Regel bekommen Sie sogar die exakten Linien angezeigt, welche den gewünschten Ort passieren.

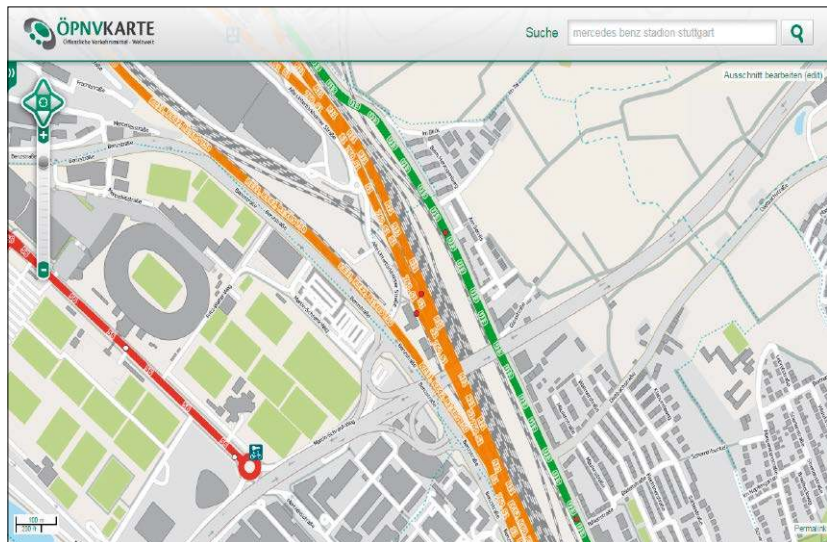
Eine weitere sehr interessante Erweiterung für die Planung des nächsten Shopping-Wochenendes sind die Öffnungszeiten diverser Geschäfte und Lokale. Hierfür bietet Ihnen der Dienst OSM24 (<http://osm24.eu>) die passenden Ansichten an. Sie sehen innerhalb der Karte alle gepflegten Lokationen inklusive der zugehörigen Öffnungszeiten. Damit Sie am späten Abend nicht alle Lokale nacheinander anklicken müssen, bis Sie ein noch geöffnetes gefunden haben, gibt es auch eine entsprechende Farbhistorie. Diese stellt die Zustände geöffnet („open“), „Schließt bald“ („last hour“) und geschlossen („closed“) farblich dar.

Besonders für die deutschen Großstädte sind die Informationen recht zuverlässig.

OSM auf Android-Geräten

Das Kartenmaterial stellt auch die Basis für zahlreiche Navigations-Apps auf unterschiedlichen Plattformen dar. An dieser Stelle haben wir stellvertretend Osmand Karten & Navigation für die Android-Plattform herausgegriffen, die es auf Google Play in einer kostenlosen und einer erweiterten Bezahlvariante gibt.

Zu Beginn laden Sie sich das benötigte Kartenmaterial herunter, welches Sie für die spätere Navigation benötigen. Die kostenlose Version der App erlaubt die Verwaltung von bis zu zehn Karten. Wenn Sie weitere Karten nutzen möchten, benötigen Sie die Vollversion für knapp fünf Euro. Nachdem Sie die benötigten Karten auf Ihr End-



Öffentliche Verkehrsmittel: Auf der deutschen Open Street Map finden Sie auch Kartenmaterial über das öffentliche Verkehrsnetz und dessen Verbindungsstrecken.

gerät heruntergeladen haben, können Sie mit der Navigation beginnen. Die Funktion „Wo bin ich?“ aktiviert Ihr GPS und ermittelt Ihre genaue Position. Die Routenfindung aktivieren Sie über die „Navigation“. Geben Sie das Ziel und das Transportmittel ein. Den Rest erledigt Osmand für Sie und bringt Sie schnellstmöglich ans Ziel.

In den Einstellungen können Sie noch zahlreiche Zusatzfunktionen wie etwa einen Blitzerwarner oder erweiterte Sprachansagen aktivieren. Gerade wenn Sie im Ausland unterwegs sind oder ein Tablet ohne UMTS-Modul besitzen, bietet Osmand eine interessante Alternative zu einem klassischen Navigationsgerät.

Selbst aktiv kartografieren

OSM ist auf die Mithilfe seiner Anwender angewiesen, damit neue Straßen sowie die Änderung von Straßenführungen kartografiert werden können. Die Voraussetzung für die Aufzeichnung von Routen ist ein passendes GPS-Gerät, mit dem Sie in der Lage sind, Kartenmaterial zu sammeln. Im Wiki von OSM finden Sie eine Liste von Geräten, die aktuell dafür empfohlen werden (https://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:GPS_Receiver).

Das „OpenStreetMap Tutorial für Anfänger“ im Wiki beschreibt darüber



Open Street Map unter Android: Für Android-Geräte gibt es zahlreiche Apps, wie etwa Osmand, die auf das Kartenmaterial zurückgreifen.

hinaus sehr genau, welche Schritte notwendig sind, um eine aufgezeichnete Strecke zu Open Street Map zu übertragen und weiter zu bearbeiten. Die deutschsprachige Anleitung bietet auch OSM-Neulingen einen guten Start in die Nutzung der Plattform samt der dazugehörigen Werkzeuge.

Desktop-Leichtgewicht XFCE 4.12

Nach fast drei Jahren Stillstand gab es bereits Gerüchte um das Ende der XFCE-Oberfläche. Zur Erleichterung aller Nutzer, die den konservativen, aber schlanken und flexiblen Desktop schätzen, meldet sich XFCE mit Version 4.12 zurück.

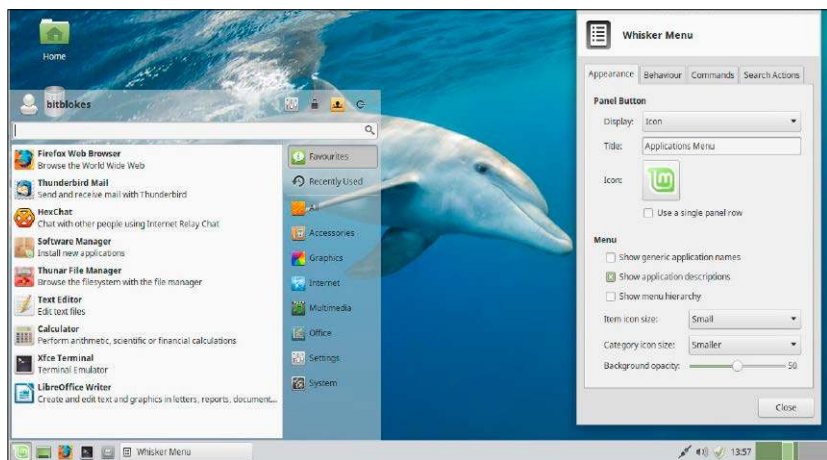
Von Jürgen Donauer

XFCE 4.12 (<http://xfce.org>) sieht auf den ersten Blick nicht gravierend anders aus als sein Vorgänger. Es wurde diskutiert, XFCE 4.12 komplett auf die modernere Komponentenbibliothek Gtk3 umzustellen. Daraus ist allerdings nichts geworden: Insgesamt nutzt XFCE weiterhin älteres Gtk2, einige Komponenten hingegen bereits die jüngere Basis. Fans von XFCE müssen sich kaum umstellen. Unter der Haube hat sich dennoch einiges geändert, und es gibt neue Funktionen, die sich erst beim näheren Hinsehen zeigen. Einige Linux-Distributionen haben die neue Version der Desktop-Umgebung schon an Bord.

Die Neuerungen am XFCE-Desktop

Fenster und Tasks: Die Tastenkombination Alt-Tab schaltet bekanntlich zwischen laufenden Task hin und her. Diesen Taskswitcher können Sie bei XFCE 4.12 mit einem individuellen Theme versehen. Weiterhin sind die Modi Listenansicht und eine Fenstervorschau hinzugekommen. Sie können das Verhalten unter „Einstellungen → Feineinstellungen der Fensterverwaltung“ individuell konfigurieren.

Die Einrastfunktion der Taskfenster wurde ebenfalls überarbeitet. Wenn man ein Fenster in eine Ecke zieht, dann nimmt es eine definierte Größe an und richtet sich an dieser Bildschirmseite aus.



Whisker-Menü als Standard: Wer Xubuntu 14.04 oder höher oder eine aktuelle XFCE-Variante von Linux Mint verwendet, kennt XFCE ohne Whisker-Menü gar nicht mehr. Diese Distributionen liefern dieses funktionale Startmenü mit dem zusätzlichen Suchfeld per Standard aus. XFCE 4.12 macht das Whisker-Menü, das auch schicke Transparenz beherrscht, nun ebenfalls zum Standard.

Damit lassen sich zum Beispiel Favoriten markieren, auf die man schneller zugreifen kann. Sie müssen dafür im Menü die entsprechende Anwendung nur mit der rechten Maustaste anklicken und danach „Zu Favoriten hinzufügen“ wählen.

Leisten und Arbeitsflächen: Die XFCE-Leisten lassen sich so konfigurieren, dass sie sich intelligent verstecken. Ist diese Funktion aktiviert, verbirgt sich die Leiste automatisch,

sobald ein anderes Fenster in seine Nähe kommt. Es wurden außerdem Änderungen eingepflegt, so dass die Leisten sowohl Gtk3- als auch Gtk2-Plugins nutzen können.

Unter Linux gehören mehrere Arbeitsflächen zum Standard. XFCE 4.12 kann diesen Arbeitsflächen nun je eigene Hintergrundbilder spendieren. Die betreffenden Optionen finden Sie unter „Einstellungen → Schreibtisch“. Dort muss zunächst die Schaltfläche „Auf alle Arbeitsflächen anwenden“ deaktiviert werden. Danach können Sie jedem Desktop sein eigenes Hintergrundbild zuweisen, indem Sie den Dialog „Schreibtisch“ in jener Arbeitsfläche aufrufen, in der Sie das Bild einstellen möchten.

Bildschirmeinstellungen: XFCE 4.12 erscheint auf großen Bildschirmen mit hohen Auflösungen deutlich attraktiver, da die Entwickler dem

Desktop Unterstützung für Hi-DPI spendiert haben. Es gibt dafür sogar zwei speziell entworfene Xfwm4-Themes. Sie finden diese Themes „hdpi“ und „xhdpi“ unter „Einstellungen → Fensterverwaltung“.

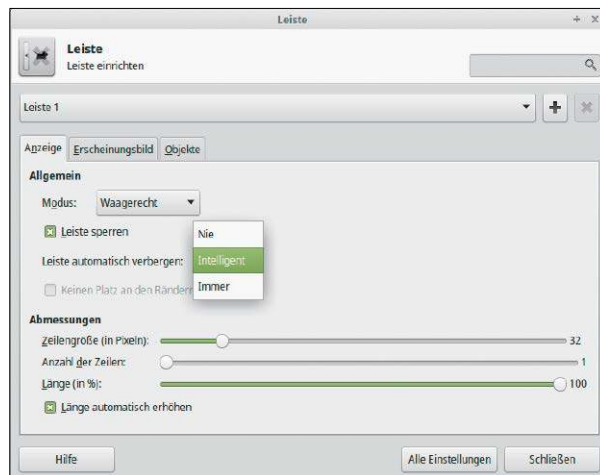
Signifikant verbessert zeigt sich außerdem die Multimonitor-Verwaltung: Sobald Sie einen neuen Bildschirm anschließen, erscheint ein Einstellungsfenster, mit dem Sie das Arrangement der Monitore schnell und unkompliziert anpassen. Sie können hier den neuen Bildschirm per Mausaktion auf der linken oder rechten Seite des anderen platzieren.

Energie-Management: Ein neues Leisten-Plug-in bietet komfortable Steuerung der Bildschirmhelligkeit. Darüber hinaus zeigt das Plug-ins-Menü alle anderen verbundenen Geräte wie zum Beispiel Tastatur, Maus und so weiter und deren Ladezustand. Weiterhin können Sie dort den Präsentationsmodus aktivieren, der den Bildschirmsschoner außer Kraft setzt.

In den „Einstellungen“ finden Sie eine komplett überarbeitete Energieverwaltung. Das Verhalten des Systems und des Bildschirms ist jetzt von anderen Energiefunktionen separiert, die zum Beispiel beim Schließen des Notebook-Deckels ausgeführt werden. Ob diese Trennung übersichtlicher ist, bleibt eine Geschmacksfrage. Weiterhin lässt sich nun einstellen, was bei Inaktivität geschehen soll, während das Notebook mit Akku läuft. In der Energieverwaltung finden Sie außerdem Ladestand-Informationen zu angeschlossenen Geräten.

Verbesserungen bei der XFCE-Software

XFCE bringt mit **Thunar** einen eigenen Dateimanager mit sich, der ständig verbessert wird. Die auffälligste Änderung ist die Einführung von Verzeichnis-Tabs: Ein Thunar-Fenster kann nun mehrere Tabs öffnen. Eine weitere Kleinigkeit zeigt sich, wenn Sie mit der rechten Maustaste auf einen Ordner klicken und dann „Eigenschaften“ wählen: Jetzt zeigt Thunar



Intelligente Leiste: Nutzt man in diesem Einstellungsdialog die Option „Intelligent“, verbirgt sich die Desktop-Leiste, sobald ein Fenster in die Nähe kommt.



Desktop-Wallpaper: Unter XFCE 4.12 dürfen Sie den Arbeitsflächen unterschiedliche Hintergrundbilder spendieren. Das ist nicht nur hübsch, sondern auch eine Orientierungshilfe.

an, wie viel Platz auf dem Datenträger noch frei ist. Weiterhin können Sie mehrere Dateien auswählen und die summarischen Eigenschaften einsehen oder die Rechte ändern.

Auch der **Taskmanager** wurde überarbeitet. Er unterstützt Gtk3 und hat eine neue Filterfunktion erhalten: Dazu tippen Sie einfach den gewünschten Ausdruck in das Suchfeld rechts oben ein. Der Taskmanager reagiert sofort beim Tippen und filtert die Tasks entsprechend. Durch Farbauszeichnung wird zudem ersichtlich, ob ein Task gerade startet (grün), seinen Status ändert (gelb) oder aktuell beendet wird (rot).

Der hausinterne Mediaplayer **Parole** wurde komplett neu in Gtk3 geschrieben. Er unterstützt nun mehrere Videoquellen und arbeitet ressourcenschonender. Der unscheinbare Texteditor **Mousepad** erhält einen neuen Einstellungsdialog, und das Brennprogramm

Xfburn beherrscht nun auch das Brennen von Blu-ray-Rohlingen.

Linux-Distributionen mit XFCE 4.12

Wer XFCE 4.12 nicht manuell herunterladen und selbst kompilieren möchte, kann Xubuntu 15.04 als Live-Distribution oder in einer virtuellen Maschine einsetzen (Achtung: Das auf Heft-DVD befindliche Xubuntu 15.04 hat noch das ältere XFCE 4.10). Auch das auf Arch Linux basierende Manjaro 0.9.0 setzt bereits auf XFCE 4.12. Wenn Sie ein Xubuntu 14.04 LTS auf XFCE 4.12 aktualisieren möchten, können Sie das über ein PPA realisieren. Der Dreisprung dafür lautet:

```
sudo add-apt-repository
  ppa:xubuntu-dev/xfce-4.12
sudo apt-get update
sudo apt-get dist-upgrade
```

Das funktioniert analog auch bei Linux Mint 17.1 XFCE.

Videoeditoren unter Linux

Linux bietet große Auswahl an Programmen, um Videos zu schneiden und zu bearbeiten. Dieser Artikel stellt die wichtigsten Schnittprogramme vor. Danach wissen Sie, welches am besten zu Ihnen passt.

Von **Stephan Lamprecht**

Eine Google-Suche nach Videoeditoren für Linux liefert eine erstaunliche Treffermenge. Viele wohlklingende Projekte versprechen auf den Internetseiten, dass sie genau die Lösung sind, nach der der Anwender sucht. Die nachfolgenden Seiten bringen eine selektive Vorsortierung von populären und empfehlenswerten Videoeditoren.

Avidemux: Schnelles Schneiden und Konvertieren

In den meisten Fällen verbrauchen die Aufnahmen auf der heimischen Festplatte mehr Platz als eigentlich notwendig, da die Anbieter immer ein paar Minuten vor und nach dem Hauptfilm zugeben.

Warum also nicht die unnötigen Sequenzen herauschneiden? Mit Avidemux gelingt das jedem Anwender, ganz ohne Vorkenntnisse. Sie starten einfach das Programm und ziehen den Clip aus dem Dateimanager direkt in den Be-



Die Oberfläche von Avidemux ist extrem übersichtlich: Damit gelingt aber auch absoluten Einsteigern das Trimmen von Filmen.

reich „Video“ des Programmfensters. Mit den Schaltern am unteren Rand starten Sie die Wiedergabe. Klicken Sie auf den Schalter „A“ um den Beginn eines Bereichs zu kennzeichnen, den Sie entfernen wollen. Drücken Sie „B“, um das Ende des unerwünschten Abschnitts zu markieren. Mit dem Kommando „Löschen“ aus dem Menü „Be-

arbeiten“ wird der markierte Bereich entfernt. Wählen Sie aus dem Listefeld noch ein Zielformat und wählen Sie „Speichern“. Fertig. Schneller und einfacher werden Sie kaum Videos schneiden können.

Avidemux: Projektseite und Download <http://fixounet.free.fr/avidemux/>

Die Formate: Eine Frage des Unterbaus

Selbst Insider mit langjähriger Erfahrung dürften keine Antwort auf die Frage haben, wie viele Videoformate es eigentlich gibt. Denn häufig verbirgt sich hinter einer Dateiendung wie dem unscheinbaren AVI gleich eine ganze Reihe von Formatvarianten. Videodateien sind üblicherweise Container, die zumindest eine Video- und eine Audiospur enthalten. Wie aber die digitalen Bildinformationen aufbereitet sind (zum Beispiel die Komprimierung der Daten), regelt ein Codec (Coder-Decoder).

Der Codec ist vereinfacht gesagt eine Art von definierter Methode, wie Audio- und Videosignale digitalisiert und wiedergegeben werden. Fehlt ein Codec auf dem System des Nutzers, kann ein Video nicht wiedergegeben werden, das diesen Codec nutzt. Und

das ist der Grund, warum die eine AVI-Datei problemlos betrachtet werden kann, während eine andere den Bildschirm schwarz lässt. Um mit dem Schnittprogramm am Ende Bild und Ton in einem bestimmten Format zu speichern, bedienen sich viele Programme der gleichen technischen Basis.

Die wichtigsten Werkzeugsammlungen sind das bekannte Ffmpeg oder das nicht weniger populäre Gstreamer.

Beiden gemeinsam ist, dass die Funktionen über Konsolenbefehle abgerufen werden könnten. Damit eignen sie sich perfekt für den Unterbau von Schnittprogrammen (OpenShot, Pitivi, Kdenlive), die in vielen Teilen nur als grafische Front-Ends für diese Werkzeugsammlungen dienen.

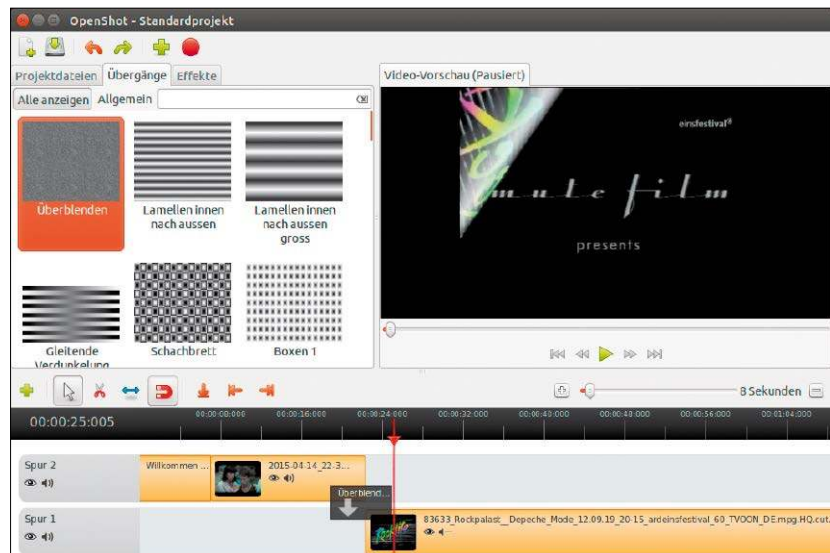
OpenShot für rasche Arbeitsergebnisse

OpenShot ist ein funktionsreicher, trotzdem auch für Einsteiger zugänglicher Videoeditor. Er beherrscht selbstverständlich auch das Entfernen von Werbung oder des Abspanns eines Films. In eine Projektdatei importieren Sie zunächst das ungeschnittene Rohmaterial. Aus der Liste der Projektelemente ziehen Sie dann die verschiedenen Bestandteile auf die Zeitleiste. Das Schneiden und Trimmen ist intuitiv gelöst. Sie zerteilen einen Clip und können dann nach Rechtsklick auf den jeweiligen Teil über das Kontextmenü den Abschnitt löschen oder auch verschieben.

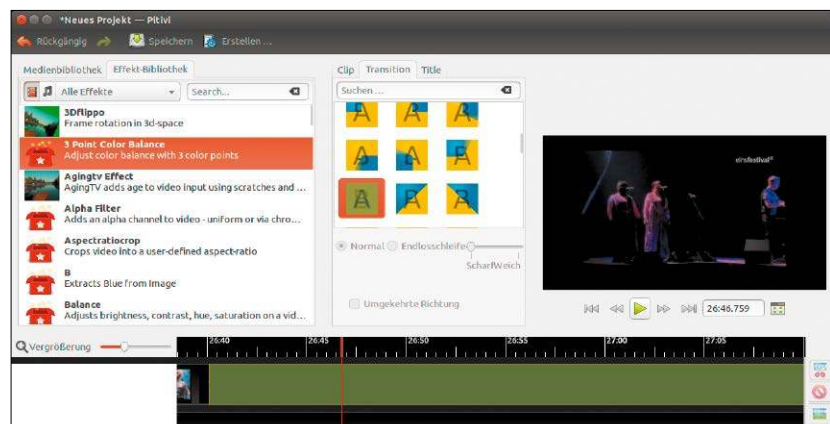
Jederzeit legen Sie eine neue Spur an, um weitere Elemente aufzunehmen. Neben den Schnittfunktionen steht eine ganze Reihe von Übergängen zur Verfügung. Sie wählen den gewünschten Effekt aus der Liste und ziehen ihn auf die entsprechende Spur. Enthalten sind zusätzlich auch ein Titelgenerator sowie eine Reihe von Spezialeffekten, mit denen Sie das Material verfremden können. Die meisten dieser Effekte verfügen über individuelle Eigenschaften und optionale Parameter. Die Werte erreichen Sie ebenfalls über das Kontextmenü eines Effekts. In den Dialogen stehen dann üblicherweise eine ganze Reihe von Reglern und Feldern zur Auswahl zur Verfügung. Diese sind allerdings nicht an die Vorschau gekoppelt. So müssen Sie sich erst den Clip erneut ansehen, um danach zu entscheiden, ob noch etwas zu verändern wäre. Über das Kommando „Datei, Video exportieren“ und die Auswahl eines Profils geben Sie die geschnittene Fassung wieder aus. OpenShot kann auch Einzelbilder importieren, um daraus eine Diashow zu produzieren.

Dank der einfachen Oberfläche und den überschaubaren Werkzeugen gelangen auch Einsteigern rasch gute Ergebnisse.

OpenShot: Projektseite und Download www.openshot.org



Populäres OpenShot: Dank der aufgeräumten Oberfläche und einer intuitiven Bedienung kombinieren Sie in OpenShot schnell verschiedene Clips und weisen Übergänge zu.



Pitivi ähnelt OpenShot in vielen Belangen. Es verbindet gute Leistung mit vielen Gestaltungsmöglichkeiten und bleibt auch für Anfänger bedienbar.

Pitivi – eine Alternative zu OpenShot

Das in den Paketquellen vieler Distributionen enthaltene Pitivi will wie OpenShot ein möglichst einfach bedienbares, aber zugleich leistungsfähiges Videoschnittprogramm anbieten. Das Zuweisen von Effekten oder das Anlegen eines Titels sind intuitiv gelöst. Verglichen mit OpenShot arbeitete Pitivi bei unseren Beispieldateien etwas instabiler. Ein Clip, der mit einem aktuellen Camcorder (AVCHD-Format) aufgenommen wurde, importierte die Software problemlos, weigerte sich dann aber beharrlich, damit irgendeinen Bearbeitungsschritt durchzuführen. Das Verbinden von zwei Clips mit

tels eines Übergangseffekts ist sehr einfach gelöst. Direkt auf einen Clip wird ein zweiter Eintrag aus der Medienbibliothek gezogen, so dass sich die beiden Clips überlappen. Jetzt wählt der Anwender einen der angebotenen Effekte aus und stellt dessen Eigenschaften ein. Das Ergebnis steht sofort in der Vorschau zur Verfügung. Pitivi liefert nur wenige Ausgabeprofile für die Videoproduktion mit. Nach einem Klick auf „Erstellen“ müssen Sie erst selbst ein Profil anlegen, um danach aus den Container-Dateien und deren Codecs zu wählen.

Pitivi: Projektseite und Download www.pitivi.org

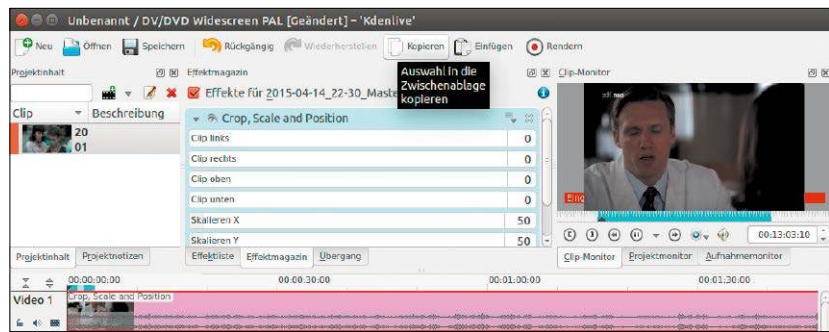
Kdenlive: Videoschnitt für KDE-Fans

Wie der Name zeigt, setzt Kdenlive auf das KDE-Framework. Der Anspruch seiner Entwickler geht deutlich über das Niveau von Openshot und Pitivi hinaus. Das unterstreicht bereits der erste Aufruf: Kdenlive durchsucht das System automatisch auf notwendige Komponenten und Codecs. Obwohl deutlich mehr Effekte und Möglichkeiten integriert sind als bei Einsteigereditoren, bleibt Kdenlive doch übersichtlich und bedienbar. Zum schnellen Zerschneiden von Clips für Amateuranprüche ist die Software aber zu umfangreich. Beachtlich ist schon die Zahl der Effekte, die auf die Clips angewendet werden können. Diese werden einfach per Drag & Drop auf die gewünschte Spur gezogen. Als Quellen für ein Projekt stehen nicht nur alle wichtigen Video- und Audioformate zur Verfügung. Wer Screencasts produzieren möchte, kann direkt in den Optionen der Software auch die Bildschirmaufnahme aktivieren. Auch der unmittelbare Anschluss einer professionellen Kamera aus der Blackmagic-Familie ist möglich.

Trotz seiner Funktionsvielfalt erhält der Anwender aber viel programmseitige Unterstützung bei seinen Aufgaben. Wird etwa ein Clip in das Projekt importiert, der nicht zum Videoprofil passt (zum Beispiel eine HD-Aufnahme, obwohl niedrige Auflösung vorab ausgewählt), weist Kdenlive darauf hin und ändert die Parameter für die spätere Ausgabe automatisch.

Dank der verschiedenen Monitore behält der Nutzer stets die Kontrolle und den Überblick.

Während die Clip-Ansicht die Orientierung im Rohmaterial erlaubt, zeigt der Projektmonitor eine Vorschau auf Schnitt und zugewiesene Effekte. Die Ausgabe des finalen Produkts wird in Kdenlive als Rendern bezeichnet. Diese Videoproduktion erfordert einiges an Rechenleistung und Zeit. Gut, dass die Entwickler eine Option vorgesehen haben, den Rechner unbeaufsichtigt arbeiten zu lassen und nach



Kdenlive ist in Sachen Optik und Bedienung unverkennbar ein KDE-Programm. Es schließt die Lücke zwischen Einsteiger-Software und professionellen Bolden.

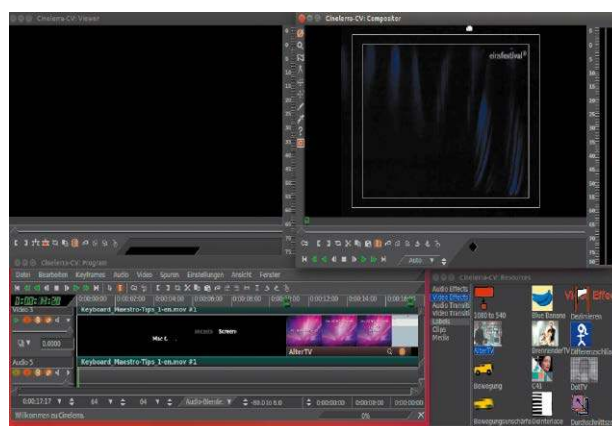
Beendigung des Renderings automatisch herunterzufahren.

Kdenlive: Projektseite und Download
<https://kdenlive.org>

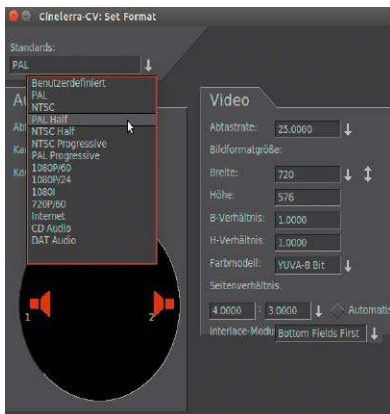
Cinelerra mit steiler Lernkurve

Wenn Sie vorhaben, sich erstmals mit dem Thema Videobearbeitung zu beschäftigen, sammeln Sie Ihre ersten Erfahrungen am besten mit Pitivi oder Openshot. Cinelerra ist für Anfänger ungeeignet, genügt aber dafür semi-professionellen Ansprüchen. Die Software gibt es in zwei Versionen. Der Hersteller Heroine Virtual veröffentlicht auf seiner Homepage den Quellcode, aus dem Sie eine aktuelle Version kompilieren können. Wesentlich bequemer werden Installation und Einrichtung, wenn Sie zur Community Version greifen. Auf der Homepage des Projekts werden Paketquellen aufgelistet. Dort finden Sie auch eine Anleitung, wie die Quelle in das Software-Center übernommen wird. Einfach ausprobieren können Sie Cinelerra

über verschiedene Live-CDs. Bereits unmittelbar nach dem ersten Start schindet Cinelerra Eindruck, denn der Nutzer wird von einer ganzen Reihe verschiedener Fenster begrüßt. Alle diese Elemente platzieren Sie frei auf dem Bildschirm. Über das Menü „Fenster“ kann der Originalzustand hergestellt werden. Beim Anlegen eines Projekts und der Übernahme bereits vorliegender Video- und Audiospuren wird schnell übersehen, dass schon zu diesem Zeitpunkt festgelegt werden kann, ob die Elemente auf verschiedenen Spuren oder hintereinander angeordnet werden. Bei der Navigation innerhalb des Materials helfen wie gewohnt Zeitstrahl und der „Compositor“. Mit dem Betrachter sehen Sie sich dagegen Material an, das noch gar nicht Bestandteil des Projekts sein muss. Über seine diversen Schnittstellen nehmen Sie Live-Bilder einer Kamera oder mittels Bildschirmaufnahme-Software in Ihr Projekt auf. Und wie es sich für Profiverkzeug gehört, haben die Entwickler auch daran ge-



Gleich zwei Monitore bietet Cinelerra: Der eine dient zum Überprüfen von Effekten und Arbeiten, der andere zur Auswahl weiterer Inhalte.



Für Einsteiger nicht geeignet: Diese Vielfalt an Optionen bei der Definition eines Videoformats zeigt den Anspruch von Cinelerra.

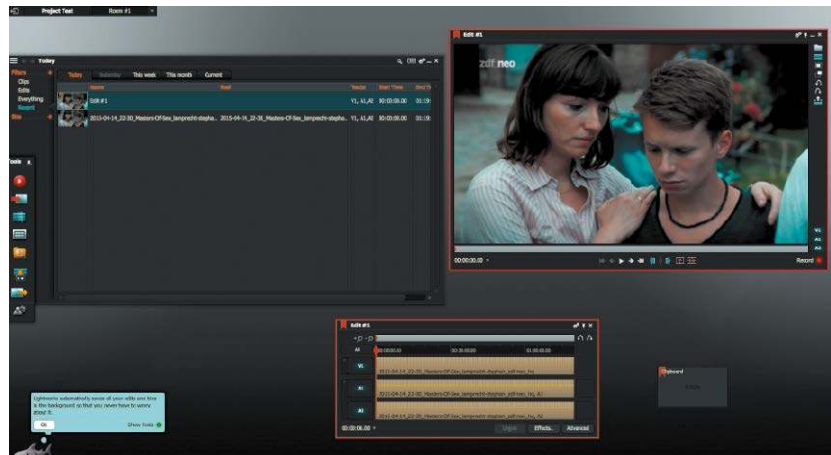
dacht, Filme nachträglich zu vertonen und Audio und Video zu synchronisieren. Was den Einstieg in das Programm so komplex macht, sind die zahllosen Optionen und Schalter, die sich hinter Effekten und dem Rendern von Dateien verbergen. Einsteiger geraten hier schnell in eine Sackgasse oder folgen ihrer Intuition mit dem Ergebnis, dass der gerenderte Film nicht wirklich vorzeigbar ist. Das Schnittprogramm bewältigt selbst komplexe Aufgaben wie das Zusammenstellen eines Filmes aus verschiedenen Clips und deren nachträgliche Vertonung. Das Rendering benötigt aber einen schnellen Rechner, der auf großzügige RAM-Reserven zugreifen darf. Die aktive Gemeinschaft von Entwicklern und Anwendern stellt im Internet mit Wikis, Videoanleitungen und Tutorials viel Material bereit, um die ersten und weitere Schritte mit der Software zu erleichtern. Die Zeit, diese Einführungen durchzuarbeiten, muss man sich aber auch nehmen, um auch effizient mit dem Profiwerkzeug arbeiten zu können. Eine gute erste Anlaufstelle ist ohne Zweifel die Dokumentationsseite der Community Version: <http://cinelerra-cv.org/docs.php>.

Cinelerra: Projektseite http://cinelerra-cv.org/getting_cinelerra.php
PPA für Ubuntu <http://launchpad.net/~cinelerra-ppa>

Lightworks für Vollblut-Profis

Lightworks ist eines der wenigen Beispiele für ein kommerzielles Programm, das für alle Plattformen angeboten wird. Um den Funktionsumfang kennenzulernen, können Sie sich eine aktuelle Version auf Ihren Rechner laden. Ohne Lizenzgebühr steht als Ausgabeformat dann aber nur „Youtube“ mit einer geringen Auflösung zur Verfügung. Da ein Mietmodell auf Monatsbasis angeboten wird, müssen Sie beim Hersteller ein Benutzerkonto einrichten und sich vor der Benutzung der Software damit autorisieren. Die Monatslizenz ist mit knapp 20 Euro kein Schnäppchen, dafür wird aber auch viel geboten. Ein schnelles 64-Bit-System vorausgesetzt, arbeitet das Programm auch bei umfangreichen Änderungen und Effekten sehr flott. Die Oberfläche ist gegenüber Cinelerra aufgeräumter und moderner. Von ihren vielen Funktionen begegnen sich die beiden Programme auf Augenhöhe. Tutorials und Unterstützung direkt in der Software sind jedenfalls vorbildlich – gute englische Sprachkenntnisse vorausgesetzt. Mit der eigenen Werbeaussage, die Software für jeden zu sein, hat der Hersteller aber leicht übertrieben, denn auch Lightworks erfordert tiefere Kenntnisse über die Videoproduktion und damit auch einigen Einarbeitungsaufwand.

Lightworks: Projektseite und Download <https://www.lwks.com>



Professionelles und kommerzielles Lightworks: Für 20 Euro pro Monat bietet Lightworks eine aufgeräumte Oberfläche mit Werkzeugen, Monitoren und Dateilisten.

Fazit und Empfehlungen

Wer nur einmal schnell überflüssig aufgenommene Sequenzen eines Videos entfernen will oder Formate konvertieren möchte, findet nichts Einfacheres als Avidemux. Damit kommen selbst absolute Einsteiger auf Antrieb zurecht. Pitivi und OpenShot, die mit Kdenlive in einer Liga spielen, können schon deutlich mehr: Eigene Filme mit Titeln Bildern versehen, Effekte zum Überblenden zuweisen, aus mehreren Schnipseln einen längeren Film zusammenschneiden.

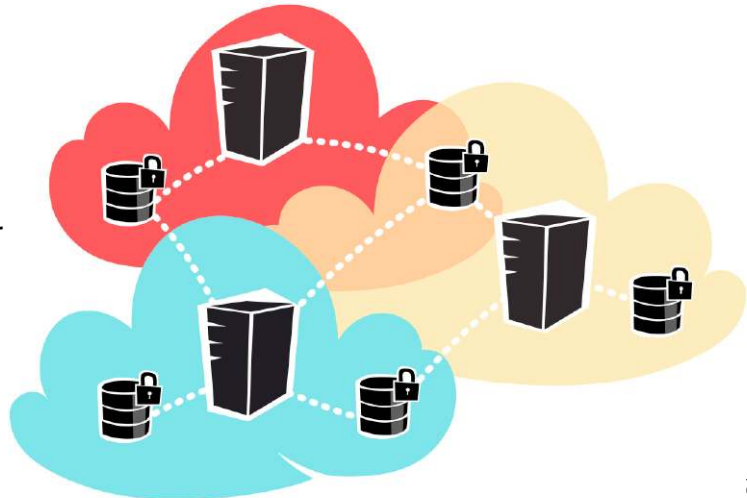
Für solche Arbeiten sind alle drei Programme eine gute Wahl. Für welches davon Sie sich entscheiden, ist letztlich eine Frage des persönlichen Geschmacks. Keines der Programme kann Wunder vollbringen, und aus schlechten und verwackelten Aufnahmen werden Sie kein Meisterwerk schaffen.

Ohne Wunder müssen auch die Nutzer von Cinelerra oder Lightworks auskommen. Allerdings enthalten diese eine ganze Reihe von Filtern und Möglichkeiten, um die Bildqualität nachträglich zu verbessern. Mit beiden Programmen sind selbst anspruchsvolle Projekte lösbar. Diese Bolden unter den Videoeditoren erfordern aber auch entsprechenden Einarbeitungsaufwand. Bei Lightworks handelt es um ein kommerzielles Produkt, das seinen kompletten Funktionsumfang erst nach Erwerb einer Lizenz anbietet.

Im Team arbeiten mit Git

Die gemeinsame Bearbeitung von Office-Dokumenten wird schnell unübersichtlich. Welche Version ist nun die zuletzt bearbeitete und verbindliche? Quellcode-Entwickler nutzen eine Versionskontrolle: Warum nicht beide Welten miteinander verbinden?

Von **Stephan Lamprecht**



Microsoft Office und Libre Office besitzen Funktionen, um die Bearbeitungsschritte an Dokumenten zu protokollieren. Diese Funktionen sind allerdings weder populär noch sonderlich zugänglich. Es gibt andere Möglichkeiten, um mit einer Versionskontrolle Änderungen an Dateien zu protokollieren. Ein überaus erfolgreiches und weltweit beliebtes Programm für die Versionskontrolle ist Git. Damit erkennen Sie schnell die Differenzen machen und eventuelle Irrtümer wieder rückgängig.

So funktioniert die Versionsverwaltung

Zu Beginn Ihrer Arbeit legen Sie alle Dokumente und Dateien, die bereits vorhanden sind, in einem gemeinsam genutzten Verzeichnis ab. Es bildet Ihren Projektspeicher und wird in der Versionsverwaltung hinterlegt. Aus diesem Projektspeicher entnehmen Sie später eine Arbeitskopie. Rein technisch legen Sie eine Kopie aller Dokumente in einem anderen Ordner an. Die Versionskontrolle stellt fest, wenn Sie an Dokumenten gearbeitet haben, die zu einem Projekt gehören. Haben Sie einen Zwischenschritt erreicht, übertragen Sie die Dokumente wieder in das zentrale Verzeichnis – damit ist

eine neue Version entstanden. Wenn Sie eine Version anlegen, fügen Sie üblicherweise noch einen kurzen Kommentar hinzu, so dass für andere Bearbeiter verständlicher wird, welcher Projektschritt erreicht wurde oder welche inhaltlichen Änderungen Sie vorgenommen haben.

Git installieren und einrichten

Die Installation von Git erledigen Sie in einem Terminal mit `sudo apt-get install git`. Wechseln Sie auf der Kommandozeile mit `cd` in den Ordner, der die Dateien Ihres Projekts enthält oder künftig enthalten soll. Damit es später zu keinen Fehlermeldungen kommt und die Verfolgung von Änderungen einfacher wird, hinterlegen Sie zunächst Ihren Benutzernamen und eine Mailadresse im System:

```
git config --global user.name [Name]
```

```
git config --global user.email [Mailadresse]
```

Mit

```
git init
```

legen Sie jetzt ein neues Repository an. Das ist der zentrale Speicher für die Dateien, die Git verwalten soll. Die Versionsverwaltung erkennt nicht automatisch, welche Dateien Sie überwachen wollen. Sie fügen diese erst manu-

ell hinzu. Das erledigen Sie mit `git add [Dateiname]`

Wiederholen Sie dies für alle Dokumente, die Sie protokollieren möchten. Mit dem Befehl

```
git commit -m "KOMMENTAR"
```

legen Sie die erste Version des Projekts an. Damit sind Sie soweit, die erste Arbeitskopie anzulegen. Wechseln Sie in einem Terminal in ein Verzeichnis, das die Arbeitskopie enthalten soll. Mit `git clone [Pfad zum Repository]` wird Ihre Arbeitskopie angelegt. Arbeiten Sie nun mit den Dateien. Bearbeiten Sie Texte und legen Sie neue Dokumente an. Mit dem bereits genannten `git add` fügen Sie geänderte oder neue Dateien dem Projekt hinzu. Mit `commit` übergeben Sie die Dokumente.

Das Problem mit Binärdateien

Programme zur Versionsverwaltung wurden in erster Linie für die Arbeit mit Programmcode entwickelt, und das sind üblicherweise einfache Textdateien. Wenn Sie das ausprobieren wollen, legen Sie mit einem Editor Ihrer Wahl eine Textdatei an und fügen diese dem Projekt hinzu. Machen Sie dann einige Änderungen an diesem Text. Danach verwenden Sie in einem Terminal das Kommando `git diff`. Sie erhalten die Rückmeldung, dass es Un-

terschiede zwischen den Versionen gibt, und eine Anzeige, worin diese bestehen. Versuchen Sie das nun mit Office-Dokumenten, teilt Git Ihnen mit, dass es Änderungen gegeben hat. Sie erhalten aber auch den Hinweis, dass es sich um binäre Dateien handelt. Somit sehen Sie nicht, welche Überarbeitungen es in der Datei gegeben hat.

Lösung für DOC-Binärdateien:

Geht es um Word-Dokumente im älteren DOC-Format, installieren Sie sich zunächst auf der Konsole einen Konverter:

```
sudo apt-get install catdoc
```

Legen Sie im Stammverzeichnis des Ordners, der Ihre Projektdateien enthält, eine Textdatei mit dem Namen „.gitattributes“ an. Hier tragen Sie diese Zeile ein:

```
*.doc diff=word
```

Besitzt eine Datei die Endung „doc“, wird jetzt der Filter „word“ darauf angewendet. Diesen Filter definieren Sie jetzt. Lassen Sie sich die versteckten Dateien in Ihrem Home-Verzeichnis anzeigen. Hier finden Sie die Datei „gitconfig“. Öffnen Sie die Datei mit einem Texteditor, und fügen Sie diese Filterdefinition ein:

```
[diff "word"]
textconv = catdoc
```

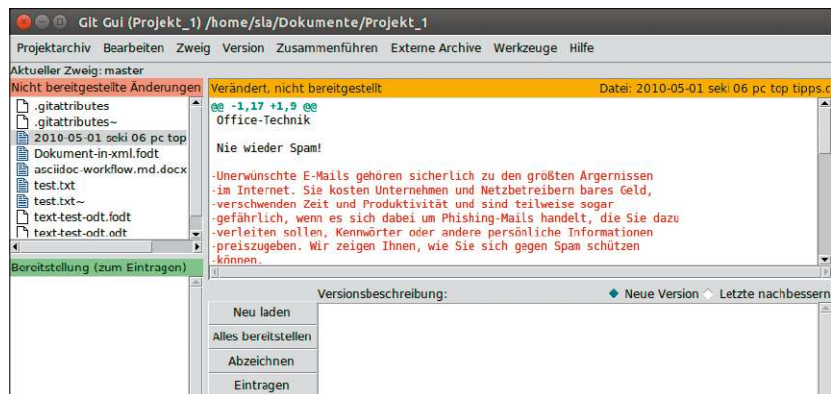
Wenn Sie jetzt Word-Dokumente vergleichen, erhalten Sie die detaillierte Anzeige über die Änderungen.

Lösung für das DOCX- und ODT-Format:

Das Programm catdoc kann mit diesen Formaten nichts anfangen. Der hier einschlägige Konverter heißt Pandoc und kann eine ganze Reihe von Textformaten (Markdown, AsciiDoc, Docbook) und eben auch die Binärformate ODT und DOCX vermitteln. Nutzen Sie den Paketmanager Ihrer Distribution, um sich eine Pandoc-Version zu installieren. Leider hinken diese oft hinter dem aktuellen Entwicklungsstand zurück. Auf der Projektseite werden für einige Distribution Installationspakete angeboten (<http://pandoc.org/installing>). Hier gibt es auch Hinweise, wie Sie die Software aus dem Quellcode kompilieren, wenn Sie stets die aktuellste Fassung haben wollen.

```
sla@zweg: ~/Dokumente/Projekt_1
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<office:document xmlns:office="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns:office:1.0" xmlns:
- <office:meta><dc:language>de-DE</dc:language><meta:editing-cycles>0</meta:editing-cyc
+ <office:meta><dc:language>de-DE</dc:language><meta:editing-cycles>1</meta:editing-cyc
<office:settings>
<config:config-item-set config:name="ooo:view-settings">
- <config:config-item config:name="ViewAreaTop" config:type="int">0</config:config-1t
+ <config:config-item config:name="ViewAreaTop" config:type="int">61595</config:confi
<config:config-item config:name="ViewAreaLeft" config:type="int">0</config:config-1
<config:config-item config:name="ViewAreaWidth" config:type="int">38234</config:con
<config:config-item config:name="ViewAreaHeight" config:type="int">17782</config:co
@@ -14,11 +14,11 @@
<config:config-item-map-entry>
<config:config-item config:name="ViewId" config:type="string">view2</config:confi
<config:config-item config:name="ViewLeft" config:type="int">11497</config:config
- <config:config-item config:name="ViewTop" config:type="int">3358</config:config-1
+ <config:config-item config:name="ViewTop" config:type="int">73575</config:config-
sla@zweg:~/Dokumente/Projekt_1$ git commit -m "Dritte Fassung"
[master 75969a6] Dritte Fassung
1 file changed, 1074 insertions(+)
```

Anzeige von Änderungen und Übergabe neuer Dateien: Das Bild zeigt einen typischen Output bei der Arbeit mit Git im Terminal.



Grafische Oberfläche: Die meisten Nutzer kennen Git als reines Kommandozeilen-Tool. Es geht aber auch grafisch, indem Sie in einem Terminal den Befehl git gui eingeben.

Ist Pandoc installiert, richten Sie einen weiteren Filter in der Konfiguration von Git ein. In der bereits genannten Datei „.gitattributes“ tragen Sie `*.docx diff=pandoc` ein. Damit haben Sie den Filter „pandoc“ für aktuelle Office-Formate angelegt. Diesen füllen Sie nun ebenfalls in der Datei „gitconfig“ mit Leben: `[diff "pandoc"] textconv=pandoc -to=markdown prompt = false` Rein technisch wandelt Pandoc die Word-Dateien in ein simples Textformat um (Mark-down) und kann dadurch die Änderungen darstellen.

Filter sind auch für andere Formate einsetzbar

Die Definition eigener Filter für den Vergleich von Versionen in Git kann auch auf andere Formate übertragen

werden. Einzige Voraussetzung dafür ist, dass es ein Programm für die Kommandozeile gibt, welches das Binärformat in Text umwandelt. Für ältere ODT-Dateien von Libre Office gibt es beispielsweise die Software odt2txt, die in den Paketquellen fast aller Distributionen enthalten ist. Libre Office besitzt außerdem die Besonderheit, Dateien als XML-Datei ablegen zu können. Solche Dateien werden wie Textdateien behandelt. Was nur wenigen Anwendern bekannt sein dürfte: Das Büroprogramm beherrscht einen Modus für die Kommandozeile. Wenn Sie ODT-Dateien in das XML-Format umwandeln wollen, erledigen Sie das so: `libreoffice --headless --convert-to fodt [datei]` Die Endung „fodt“ steht dabei für „Flat XML Dokument“. Danach sind die binären Dateien für Git lesbar.

Produktiv-Tipps für Libre Office

Libre Office ist mit sechs Komponenten die konkurrenzlose Büro-Suite unter Linux. Die folgende Tippsammlung konzentriert sich auf die wichtigsten Module Writer (Textverarbeitung) und Calc (Kalkulation) und startet mit allgemeinen Office-Tipps.

Von Hermann Apfelböck

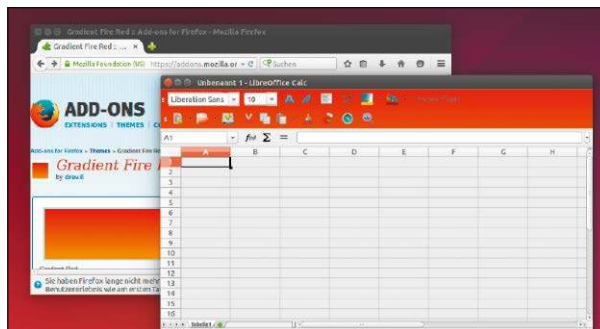
Libre Office: Farbschema von Firefox

So bringen Sie Farbe in die funktionalen, aber schmucklosen Office-Module: Libre Office kann Themes von Firefox („Personas“) als Hintergrund für die Menü- und Symbolleisten verwenden. Die Themes erreichen Sie mit jedem Browser unter <https://addons.mozilla.org/de/firefox/themes>. Wenn Sie sich entschieden haben, gehen Sie auf die Detailseite des Motivs und kopieren dessen komplette URL aus der Adresszeile des Browsers. Unter einem beliebigen Office-Modul gehen Sie dann auf „Extras → Optionen → LibreOffice → Personalisierung“, klicken auf „Eigenes Thema“ und auf „Thema auswählen“. In das Feld „Adresse des Themas“ kopieren Sie die zuvor ermittelte URL. Geben Sie dem Download einige Sekunden Zeit, bevor Sie mit „OK“ die Aktion abschließen.

Hinweis: Unter Linux Mint (mit Cinnamon) funktioniert dieser Tipp nach unserer Erfahrung nicht.

Libre Office: Schriften einbetten

Die Schriften zeigt Libre Office nur dann richtig an, wenn diese Fonts auf dem Rechner installiert sind. Wenn Sie ungewöhnliche Schriftarten verwenden und eine Datei auf einem anderen PC öffnen, wird das Dokument wahrscheinlich nicht originalgetreu angezeigt. Writer, Calc und Impress können aber die Schriften in die Dateien ein-



Hübscheres Libre Office: Die Firefox-Themes wirken am besten, wenn Sie zusätzlich – wie hier geschehen – die Symbolleisten deutlich aufräumen („Symbolleiste anpassen“).

betten. Dazu aktivieren Sie die Funktion über „Datei → Eigenschaften > Schriftart“, indem Sie ein Häkchen setzen vor „Schriftarten ins Dokument einbetten“. Das Verfahren empfiehlt sich beim Datenaustausch mit anderen Bearbeitern, sofern diese auch Libre

Office verwenden. Ist die Ausstattung des Empfängers unbekannt, verwenden Sie besser „Datei → Exportieren als PDF“, was dann aber nur das Lesen des Dokuments zulässt.

Libre Office: Zusatzfunktionen installieren

Falls Ihnen noch Funktionen in Libre Office fehlen, sollten Sie nicht gleich zum Makrointerpreter greifen. Eventuell gibt es bereits eine passende Erweiterung. Nutzen Sie in einem beliebigen Libre-Office-Programm den Link „Extras → Extension Manager → Laden Sie weitere Extensions...“. Daraufhin öffnet der Standard-Browser eine Übersicht, die Sie mit Klick „Extensions“ in das Extension-Center <https://extensions.libreoffice.org/extension-center/> bringt. Hier gibt es Filter für ein bestimmtes Programm-Modul (etwa „Calc-Extensions“) und für bestimmte Office-Versionen. Heruntergeladene Extensions haben die Dateierweiterung OXT, und der Doppelklick darauf ruft wieder den Extension Manager von Libre Office auf den Plan.



Ergiebiges Lager für Erweiterungen: Auf [libreoffice.org](https://extensions.libreoffice.org) gibt es ein gut durchsuchbares Inventar von Erweiterungen (OXT), die Libre Office in Menüs und Symbolleisten einbaut.

Sie müssen der Installation nur noch mit „OK“ zustimmen. Erweiterungen werden mit dem nächsten Start von Libre Office aktiviert. Typischerweise erhalten Sie einen neuen Menüpunkt in einem oder in allen Modul(en). Die Extensions sind auf ihrer Beschreibungsseite nicht immer Gesprächig. Eventuell müssen Sie das Libre-Office-Menü erst durchforsten, bis Sie fündig werden.

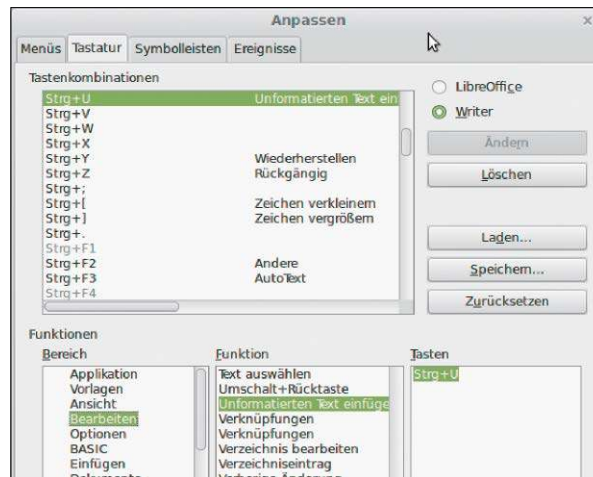
Libre Office: Austausch mit Microsoft Office

Libre Office bietet weitreichende Kompatibilität zu MS Office. Die wesentlichen Formatierungen von Text, Zeichen und Grafikelementen bleiben ohne weiteres Zutun erhalten, wenn ODS- oder ODT-Dateien in Word/Excel, DOC(X)- oder XLS(X)-Dateien in Writer/Calc geöffnet werden. Insbesondere Tabellenfunktionen müssen sehr exotisch ausfallen, wenn Calc die Excel-Tabelle nicht korrekt wiedergibt. Je nach Komplexität gibt es aber Darstellungsfehler oder auch Berechnungsfehler, die dann durch Nacharbeiten im Detail korrigiert werden müssen.

Einige generelle Maßnahmen reduzieren den Korrekturaufwand: Libre Office kommt mit dem älteren DOC/XLS/PPT-Binärformat besser klar als mit dem jüngeren Office Open XML (OOXML) von MS Office ab Version 2007. Daher ist es klug, Austauschdateien in der Microsoft-Suite im älteren „97-2003“-Format zu speichern und in dieser Form an Libre Office weiterzugeben. Um die Kompatibilität zwischen den beiden Office-Suiten zu erhöhen, sorgen Sie ferner dafür, dass in Libre Office unter „Extras → Optionen“ alle Häkchen unter „Laden/Speichern → Microsoft Office“ aktiviert sind. Weitere Optionen speziell für den Writer finden Sie unter „Libre-Office Writer → Kompatibilität“.

Writer: Text ohne Formatierung einfügen

Kopierter Text aus Webseiten, PDF-Dateien oder anderen Libre-Office-Modulen landet standardmäßig mit der ursprünglichen Formatierung im



Beliebig belegbare Tastenkombinationen: Um wie in diesem Beispiel unformatiertes Einfügen zu belegen, muss man unten bei den Funktionen starten und dann oben den Hotkey zuweisen.

Writer-Dokument. Das Angleichen auf das Format der Writer-Datei kostet meist genauso viel Zeit wie das eigentliche Kopieren.

Eine Erleichterung bedeutet der Dialog „Bearbeiten → Inhalte einfügen“ mit seiner Option „Unformatierter Text“. Der Dialog ist am bequemsten per Hotkey Strg-Umschalt-V zu erreichen. Vielschreibern und Profis wird aber auch diese Möglichkeit bald zu umständlich, weil sie standardmäßig unformatiert einfügen möchten und die restlichen Formatoptionen gar nicht benötigen.

Der schnörkellose Weg: Legen Sie einen Hotkey an, der ohne Rückfrage den Text der Zwischenablage unformatiert einfügt. Öffnen Sie unter „Extras → Anpassen“ die Registerkarte „Tastatur“. Klicken Sie unten im Abschnitt „Funktionen“ zunächst auf den Bereich „Bearbeiten“ und dann unter Funktion auf das gewünschte „Unformatierten Text einfügen“. Nun brauchen Sie noch eine Tastenkombination: Klicken Sie in das obere Fenster „Tastenkombinationen“, und drücken Sie dort einfach den Hotkey Ihrer Wahl (Vorschläge: Strg-U, Strg-Umschalt-U, Strg-Umschalt-V). Falls dieser bereits mit einer Funktion belegt ist, entscheiden Sie, ob Sie dafür wirklich einen Hotkey brauchen und diesen tatsächlich nutzen. Wenn nicht, klicken Sie auf „Löschen“. Mit „Ändern“ weisen Sie dem Hotkey die neue Funktion zu, mit „OK“ verlassen Sie den Dialog.

Writer: Tabellen mit und ohne Calc

Libre Office Writer hat eine eigene Tabellenfunktion („Einfügen → Tabelle“). Diese ist eine Hilfe bei einfachen Auflistungen mit einigen Spalten, weil sie das Hantieren mit Tabulatoren erspart und die Spaltenbreiten ganz einfach mit der Maus zu justieren sind. Für alle komplexeren Tabellen ist es aber besser, erst die Komponente Calc zu verwenden. Nach Fertigstellung der Tabelle in Calc kopieren Sie diese einfach mit Strg-C und fügen Sie im Writer mit Strg-V an passender Stelle ein. Das Tabellenobjekt lässt sich dort skalieren, verschieben und bei Bedarf auch in einzelnen Zellen verändern.

Writer: Dokument- und Formatvorlagen

Writer nutzt bei der Formatierung auf Wunsch Dokumentvorlagen. Anders als bei Word gibt es aber standardmäßig keine allgemeingültige Dokumentvorlage. Sie können jedoch bei Bedarf schnell selbst Vorlagen erzeugen und Ihren Texten ein einheitliches Aussehen verleihen.

Wenn bereits Dokumente existieren, die sich als Vorlagen eignen, ist der Weg besonders einfach: Mit „Datei → Dokumentvorlage → Speichern“ lässt sich jedes geöffnete Dokument direkt als Dokumentvorlage ablegen.

Um später eine solche Vorlage zu nutzen, klicken Sie nach „Datei → Neu“ auf „Vorlagen“. Im dann ange-

zeigen Dialog wählen Sie gewünschte Vorlage aus.

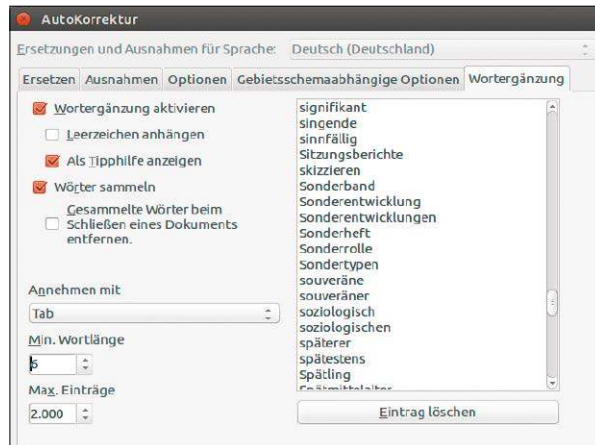
Um eine Vorlage ganz neu einzurichten, erstellen Sie eine neue Datei und richten sie über „Format → Formatvorlagen“ (F11) individuell ein. Die jetzt angezeigten „Formatvorlagen“ wie etwa „Standard“ oder „Überschrift 1“ lassen sich durch Rechtsklick und „Ändern“ hinsichtlich Schrift, Ausrichtung und Tabulatoren exakt vorgeben. Nach den gewünschten Anpassungen wählen Sie auch hier „Datei → Dokumentvorlage → Speichern“.

Writer: Autovervollständigung mit Tab

Der Writer erstellt bei der Arbeit an Dokumenten automatisch eine Wörterliste des Textes ab acht Zeichen Länge – vor allem bei umfangreichen Texten eine unschätzbare Hilfe. Nach Eingabe von mindestens drei Buchstaben erfolgt eine automatische Vervollständigung, wenn sich ein passendes Wort in der Liste befindet. Standardtaste zur Bestätigung der Ergänzung ist die Eingabetaste. Das ist nicht immer optimal, denn diese Belegung kollidiert hin und wieder mit einer Absatzschaltung. Besser geeignet ist die Tab-Taste, wie auch im Terminal üblich. Die Konfiguration der Autovervollständigung mit gewünschter Taste, minimaler Wortlänge und Anzahl der Einträge in der Datenbank finden Sie unter „Extras → Auto-korrektur-Optionen → Wortergänzung“. Im Auswahlfeld „Annehmen mit“ können Sie die Taste „Tab“ auswählen. Schreibfaule können außerdem die minimale Wortlänge herabsetzen. Für umfangreiche Texte lohnt sich auch das Erweitern der Wortliste über den Standard „1000“ hinaus.

Calc: Zwischensummen mit „Teilergebnis“

In umfangreichen Tabellen sind Zwischensummen eine unentbehrliche Orientierung. Wenn Sie solche Zwischensummen aber einfach an passender Stelle einfügen, wird natürlich die Gesamtsumme falsch, weil diese fälsch-



Eingabetaste ist Standard für die automatischen Wortvervollständigungen im Writer. Besser geeignet ist die Tabulator-Taste. Der Dialog erlaubt weitere Feineinstellungen wie die berücksichtigte Wortlänge.

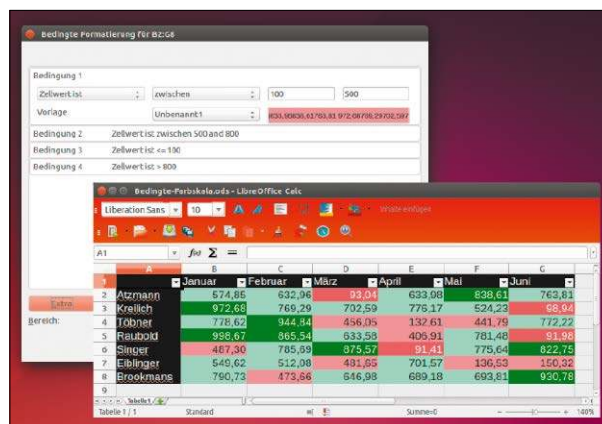
lich auch die Zwischensumme(n) addiert. Hier hilft die Funktion „Teilergebnis“: Geben Sie zum Testen in Zelle A1 bis A3 drei Zahlen ein, deren Summe Sie in A4 mit `=teilergebnis(9;A1:A3)` berechnen. Das erste Argument („9“) bestimmt die Berechnungsart der Teilergebnisse – hier „9“ für Summe (weitere wichtige Argumente sind Mittelwert „1“, Anzahl „2“, Max „4“, Min „5“, Produkt „6“). Jetzt füllen Sie etwa A5 bis A7 mit weiteren Zahlen und berechnen dann in A8 mit `=teilergebnis(9;A1:A10)` die Gesamtsumme (nicht mit „Summe“!). Sie sehen, dass jetzt die Zwischensumme in A4 nicht in die Gesamtaddition eingeht.

Wichtig ist die Funktion auch bei gefilterten Listen. Calc berücksichtigt nämlich normalerweise bei allen Berechnungen auch die von einem Autofilter oder Spezialfilter ausgeblendeten Zeilen. Für Auswertungen, die sich nur

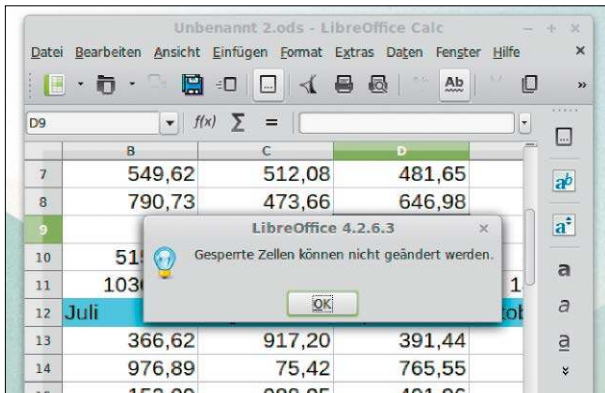
auf die ausgefilterten Zellen auswirken sollen, benötigen Sie eine Formel mit „Teilergebnis“.

Calc: Bedingte Formatierung mit Farbskala

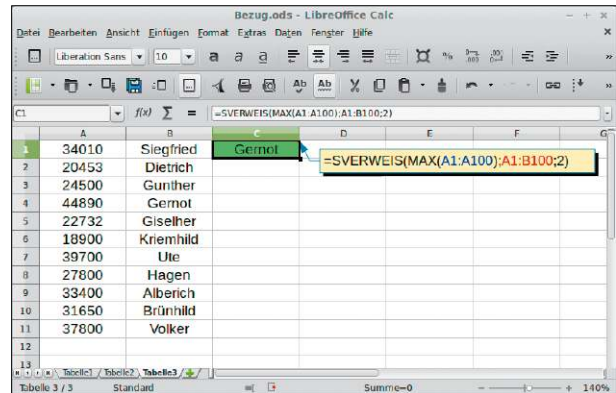
Farbliche Hervorhebungen helfen, um Zahlenwerte in Tabellen zu visualisieren. Das einschlägige Werkzeug finden Sie unter „Format → Bedingte Formatierung“: Markieren Sie den gewünschten Zellbereich, und gehen Sie in der Menüleiste auf „Formate → Bedingte Formatierung → Bedingung“. Als „Bedingung 1“ legen Sie nun einen ersten Wertebereich fest, der farblich hervorgehoben werden soll. So wäre etwa für Zellwerte kleiner oder größer einer bestimmten Zahl eine Farbauszeichnung möglich. Das Aussehen bestimmen Sie über das Drop-down-Menü „Ergebnis“, wobei Sie den Eintrag „Neue Vorlage“ wählen. Mit „Hintergrund“ und „Schrifteffekt“ entscheiden Sie über die Zellformatierung. Weitere Bedin-



Bedingte Farbauszeichnungen: Die Abstufung der Schwellenwerte ist unter „Formate → Bedingte Formatierung“ nicht kompliziert. Nur die Farben „bomben“ hier noch ein wenig ...



Aktivierter Zellschutz der Tabellenkalkulation: Diese Bearbeitungssperre lässt sich leicht umgehen, falls Sie das benötigte Passwort vergessen haben.



Unentbehrliche Tabellenfunktion „SVerweis“: Damit holen sich Sie nach der Berechnung einer bestimmten Spalte (hier „Max“) automatisch den Wert der zugehörigen Nachbarzelle.

gungen legen Sie dann nach Klick auf „Extra“ auf demselben Weg fest.

Für eine korrekte Anzeige entscheidend ist die Widerspruchsfreiheit der Bedingungen. So wird Calc die Zellen nicht richtig formatieren, wenn etwa eine Bedingung auf „kleiner als 1000“ und eine weitere auf „kleiner als 100“ lautet. Für eine differenzierte Farbskala nehmen Sie am besten die Option „zwischen“.

Calc: Werte aus anderen Tabellen/Dateien

Bei umfangreichen Tabellen sorgen mehrere Tabellenblätter für bessere Übersicht. Ein Tabellenblatt ist ja kein geschlossenes System: Berechnungen sind über alle Einzeltabellen hinweg und auch über Dateigrenzen hinweg möglich. Ein Bezug auf eine Zelle eines anderen Arbeitsblattes erfordert folgendes Format (Beispiel):

`= 'Tabelle1' .A1`

Dies würde den Wert der anderen Tabelle aus Zelle A1 einfach übernehmen, während das Beispiel

`= ('Tabelle1' .A1) *365`

mit dem gefundenen Wert gleich weiterrechnet.

Bezüge auf andere Calc-Dateien sind ebenfalls möglich. Damit gehen Sie aber besser sparsam um, weil die gegenseitige Abhängigkeit der Dateien den Durchblick erschwert, die Ladezeiten verlängert und sofort zu Fehlern führt, wenn eine Quelldatei fehlt. Das komplette Verweisformat sieht wie

folgt aus (Beispiel):

`= 'file:///home/ha/Daten/Quelle.`

`ods'#$Tabelle1.A1`

Den absoluten Dateipfad trägt Calc automatisch ein, wenn nur ein Dateiname (des aktuellen Ordners) angegeben wird (das wäre in unserem Beispiel „Quelle.ods“).

Calc: Tabellenschutz aufheben

Calc kann eine Tabelle oder ein ganzes Dokument über das Menü „Extras → Dokument schützen“ vor der Bearbeitung sperren. Zur Bearbeitung ist es dann nötig, den Schutz über dasselbe Menü nach Eingabe des Passworts wieder aufzuheben. Wenn Sie das Kennwort vergessen haben, ist dieser Schreibschutz aber recht einfach auszuhebeln. Dazu entpacken Sie die ODS-Datei mit einem Packprogramm wie file-roller, der unter Gnome und Unity Standard ist. Wenn Sie dort auf „Öffnen → Alle Dateien“ gehen und eine ODS-Datei auswählen, offenbart diese ihren Inhalt. Direkt aus dem Packprogramm heraus öffnen Sie dann die Datei „content.xml“ mit dem Texteditor Gedit. Um eine Datei mit geschützten Tabellenblättern zu entsperren, suchen Sie den Eintrag:

`table:protected="true"`

Falls Sie in diesem Dokument mehrere Tabellenblätter geschützt haben, taucht diese Zeile mehrmals auf. Ist das ganze Dokument geschützt, lautet der Eintrag

`table:structure-protected="true"`

Ersetzen Sie überall „true“ durch „false“, und speichern Sie die Datei. Danach packen Sie die XML-Datei zurück in das ODS-Dokument. Danach ist die Datei wieder mit Calc zu bearbeiten.

Calc: Tabellenfunktion SVerweis

Häufig wertet man eine bestimmte Spalte etwa nach Maximum oder Minimum aus, will aber nicht den ermittelten Wert selbst ausgeben, sondern den Inhalt einer in derselben Zeile liegenden Zelle. Konkret: Man will etwa den Namen des Mitarbeiters ausgeben, der den höchsten Umsatz erzielt hat.

Wenn die Nachbarspalte, aus der Sie den Inhalt ermitteln wollen, irgendwo rechts von der ausgewerteten Spalte liegt, eignet sich hierfür die Funktion SVerweis. Die Formel

`=sverweis(max(a1:a100);a1:b100;2; falsch)`

ermittelt den höchsten Wert in der Spalte A. Anschließend übergibt sie aus der zweiten Spalte (Argument „2“) des Bereichs A100:B100, hier also aus Spalte B, den zugehörigen Eintrag. Die Abbildung auf dieser Seite zeigt ein konkretes und einfaches Beispiel. Wie gesagt: SVerweis benötigt eine Spaltenstruktur, wo die Auswertung links, der zugeordnete und auszugebende Wert rechts angeordnet ist. Notfalls ist aber eine zusätzliche Namensliste rechts schnell realisiert. Ähnliche Tabellenfunktionen wie Index sind flexibler, aber komplizierter.

Kuriose Terminal-Kommandos

Hier geht es ausnahmsweise nicht um den Nutzwert der Linux-Kommandozeile. Stattdessen stehen bizarre Befehle und obskure Optionen im Fokus – von kleinen Gags bis zu aufwendigen Streichen.

Von David Wolski

Großen Unterhaltungswert kann der nüchternen Kommandozeile

unter Linux und ihren Tools niemand nachsagen. Trotzdem ist in den Jahrzehnten ein ganzes Kuriositätenkabinett mit versteckten Optionen bekannter Kommandozeilen-Tools, nicht ganz ernst gemeinten Programmen und cleveren, wenn auch nicht besonders nutzwertigen Shell-Befehlen entstanden. Die Tradition dieser „Easter Eggs“ begann schon Ende der 60er-Jahre auf der DEC PDP-10 Mainframe. Gab dort jemand den Befehl „make love“ ein, so antwortete der so aufgerufene Editor mit „not war?“.

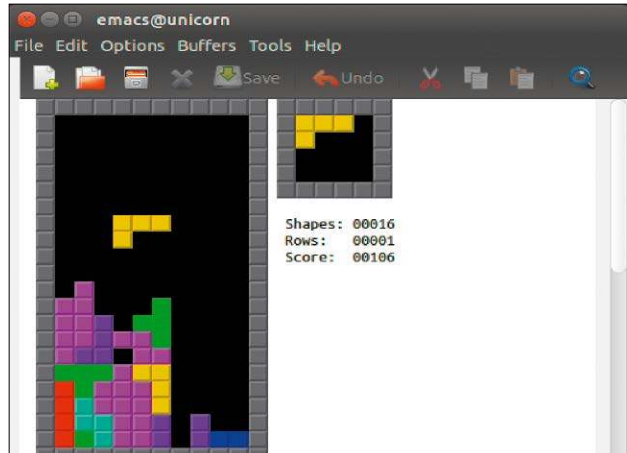
Es sind Insider-Witze, die Eingeweihten ein Schmunzeln, manchmal auch lautes Lachen entlocken sollen, aber im normalen Betrieb auch nicht im Weg stehen. Die folgenden sieben versteckten Gags sind nur eine Auswahl der populärsten Scherze und laden zum Ausprobieren ein, zumal sie völlig ohne Nebenwirkungen bleiben.

Emacs: Tetris und andere Spiele

Der Editor GNU Emacs gehört zum Urgestein freier Software und wird seit 30 Jahren gepflegt. Es soll Entwickler wie den bekannten Perl-Autor Randal Schwartz geben, die auf dem PC nichts anderes als Emacs brauchen. Über die eingebaute Programmiersprache Lisp gibt es zahlreiche Erweiterungen und sogar Minispiele. Tetris rufen Sie auf, indem Sie in Emacs die Taste Esc drücken und dann X für einen Befehlsprompt. Hier geben Sie „tetris“ ein und starten das Spiel dann mit der Enter-Taste. Es gibt ebenfalls „pong“, „bubbles“ und „snake“. Eine Liste al-

ler kuriosen Emacs-Erweiterungen findet sich im Verzeichnis „/usr/share/emacs/[Version]/lisp/play“.

Emacs auf Abwegen: Die Script-Fähigkeiten des Editors Emacs laden zu Spielereien ein. Neben Mailprogrammen, Kalender und Programmierhilfen gibt es auch weniger ernsthafte Erweiterungen wie Tetris.



ler kuriosen Emacs-Erweiterungen findet sich im Verzeichnis „/usr/share/emacs/[Version]/lisp/play“.

Vertippt: sl und ls

Buchstabendreher gehören zu den häufigsten Fehlern beim schnellen Tippen in der Kommandozeile. Ein Klassiker dürfte die Eingabe von „sl“ statt „ls“ sein. Masashi Toyoda, Privatdozent an der Universität Tokyo, ging der der Vertipper schließlich so auf die Nerven, dass er ein Programm namens sl geschrieben hat. In Debian/Ubuntu liegt es in den Paketquellen und ist mit `sudo apt-get sl` installiert. Ab jetzt rollt bei der Eingabe von „sl“ eine Dampflokomotive durch das Terminal, die den Anwender dezent auf den Tippfehler hinweist.

Bunt: Terminal im Farbenrausch

Eine ganze Reihe von Befehlen hat nur den Zweck, möglichst viel Farbe ins Terminal zu bringen. Ein bekannter Vertreter dieser Kommandos nutzt eine Befehlsverkettung mit dem Tool `yes`, das eine vorgegebene Ausgabe bis zum Abbruch mit der Tastenkombina-

tion Strg und C wiederholt. In dieser Variante erzeugt das Kommando einen laufenden Regenbogen:

```
yes "$(seq 231 -1 16)" | while
  read i; do printf "\x1b[48;5;${i}
  m\n"; sleep .02; done
```

Ein andere Methode, den Terminal-Inhalt einzufärben, nutzt den Script-Interpreter Ruby und das Ruby-Programm lolcat. In Ubuntu ist es mit den beiden Befehlen

```
sudo apt-get install ruby
sudo gem install lolcat
```

eingrichtet und kann dann mit den Pipe-Zeichen „|“ einem anderen Befehl angehängt werden, um dessen Ausgabe einzufärben:

```
dmesg | lolcat
```

Dieses Beispiel zeigt die Kernel-Meldungen im Farbrausch an.

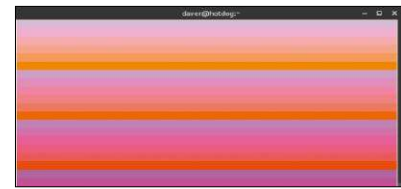
Falsches Passwort? sudo wird pampig!

Der bequeme und schnelle Weg zu root-Rechten in der Kommandozeile ist das Programm sudo. In Ubuntu ist der erste Benutzer für die Verwendung von sudo bereits freigeschaltet. Zur Authentifizierung verlangt sudo nur das Benut-

```

      ( )
      ++ +-----
      || |+++ | | \@@@@@@@@@@@ | | Help! | | | |
      /-----|(0) | | \@@@@@@@@@@@@@@ | | (0) | | \0/ | | | | (0)
      + ===== +--+ | | | | | | | | | | | |
      _|--/\-----/\-/+ | | | | | | | | | | | |
      /// \0=====0/ | | (0) | | (0) | | (0) | | (0) | | (0)
  
```

Statt Dateilisten eine Dampflokomotive: Das Scherzprogramm springt auf den Buchstabenreihen „sl“ statt „ls“ an und lässt einen animierten Ascii-Zug durchs Terminal rollen.



Psychedelisch: Ein einzeliger Befehl in der Shell zaubert diesen Farbreigen ins Terminal. Farbspiele sind ein häufiges Thema sinnfreier, aber hübscher Kommandos.

zerpasswort, und wenn es im Eifer der Eingaben nicht korrekt eingetippt wird, dann darf es der Anwender nach einem freundlichen Hinweis noch zwei Mal probieren. Aber sudo hat auch eine unfreundliche Seite, die den Anwender bei falschen Passwordeingaben stattdessen mit Beschimpfungen eindeckt. Dazu öffnen Sie die Konfigurationsdatei von sudo mit dem Kommando

```
sudo visudo
```

im Editor und fügen oben hinter den Zeilen die mit „Defaults“ beginnen, die weitere Zeile

```
Default insults
```

hinzu und speichern die Datei. „insult“ heißt Beleidigung: Das Ergebnis zeigt die Abbildung.

Muhselig: Die Debian-Kühe

In Debian – und damit auch in Ubuntu – gibt einige versteckte Gags rund um Kühe. So verrät der Befehl `apt-get help`, dass dieses Programm „Super-Kuh-Kräfte“ hat, und `apt-get moo` zeigt eine Ascii-Kuh an. Die Paketverwaltung `aptitude` ist von Kühen weniger begeistert:

```
aptitude moo
```

Nach der Eingabe dieses Befehls behauptet sie, dass es hier keine Easter Eggs gäbe. Das stimmt aber nicht ganz, wie die Kommandos `aptitude moo -v` und `aptitude moo -vv` zeigen. Ein weiteres Scherzprogramm mit Kuh-Faktor kann mit

```
sudo apt-get install cowsay
```

```
installiert werden. Die Eingabe von cowsay "Muh!"
```

lässt die Debian-Kuh den eingegebenen Begriff anzeigen. Laut dem APT-Entwickler Jason Gunthorpe gehen die Kuh-Scherze auf den IRC-Kanal von

```

utopic@unicorn: ~
utopic@unicorn:~$ sudo mc
[sudo] password for utopic:
Are you on drugs?
[sudo] password for utopic:
Your mind just hasn't been the same since the electro-shock, has it?
[sudo] password for utopic:
The more you drive -- the dumber you get.
sudo: 3 Fehlversuche bei der Passwort-Eingabe
utopic@unicorn:~$
  
```

Keine freundlichen Hinweise mehr: Mit einer kleinen Änderung der Konfiguration wird sudo zum ruppigen Türsteher, der falsche Passwörter mit Beleidigungen beantwortet.

```

daver@debian:~$ aptitude moo
In diesem Programm gibt es keine Easter Eggs.
daver@debian:~$ aptitude moo -v
In diesem Programm gibt es wirklich keine Easter Eggs.
daver@debian:~$ aptitude moo -vv
Habe ich nicht bereits erklärt, dass es in diesem Programm keine Easter Eggs gibt?
daver@debian:~$ aptitude moo -vvv
Hör auf!
daver@debian:~$ aptitude moo -vvvv
Okay, wenn ich Dir ein Easter Egg gebe, wirst Du dann aufhören?
daver@debian:~$ aptitude moo -vvvvv
Gut, Du hast gewonnen.

      .-.-.-.-.-.
     /           \
    /             \
   /               \
  /                 \
 /                   \
/                     \
-.-.-.-.-.

daver@debian:~$ aptitude moo -vvvvvv
Was das ist? Natürlich ein Elefant, der von einer Schlange gefressen wurde.
daver@debian:~$
  
```

Geduld ist bei `Aptitude` gefragt: Der Paketmanager gibt seine Gags nicht sofort preis, sondern will erst durch die wiederholte Angabe des Parameters „-v“ überredet werden.

Debian zurück, wo sich Teilnehmer mit einem „moo“ zu begrüßen pflegten.

Perl: Sound-Synthese

Zusammen mit dem Befehl `play`, der Sounddateien, aber auch Rohdaten über die Soundkarte ausgibt, können Scripts auf der Kommandozeile Klänge erzeugen. Ein komplexes Muster variierender Töne erzeugt dieser Einzeiler mit Perl:

```
perl -e 'use bytes;
for($t=0;;$t++){ print chr($t*((
$t>>11|$t>>23)&83&$t>>3)); }'
|play -t raw -b8 -r8k -e un -
```

Das 8-Bit-Konzert geht so lange weiter, bis Sie es mit der Tastenkombination Strg und C abbrechen.

Telnet: Star Wars Episode IV

Das Telnet-Protokoll spielt heute kaum noch eine Rolle, zumal es unverschlüsselt ist und deshalb nur noch für lokalen Verbindungen zu Geräten in Frage kommt. Als Klassiker, der per Telnet-Verbindung von einem niederländischen Host im Internet abrufbar ist, hat sich aber die animierte Ascii-Version von Star Wars Episode IV gehalten. Die Animation wurde immer wieder überarbeitet und kann im Terminal mit dem Befehl `telnet towel.blinkenlights.nl` gestartet werden.

Die Tastenkombination Strg-] gefolgt von Return und der Eingabe „quit“ beendet Telnet wieder.

Neue Software

Einige Schwergewichte, kleinere, nützliche Programme – und alles freie Software: Die Zusammenfassung neuer Programmversionen hat diesmal nur Software im Blick, die unter der GNU Public License steht. Das ist kein Zufall.

Von David Wolski

Verträumtes Manifest und zugleich geschickter Geschäftsplan:

Vor 30 Jahren nahm eine Idee Gestalt an, die als Grundstein freier Software gilt und später auch die Entwicklung des Linux-Kernels inspirierte. Richard M. Stallman veröffentlichte 1985 in der März-Ausgabe des Computermagazins Dr. Dobbs' Journal eine Streitschrift mit dem Namen „GNU-Manifest“, die einen ideologischen, aber auch praktischen Unterbau freier Software formulierte.

Stallman war bis dahin ein Doktorand im Labor für künstliche Intelligenz am MIT und durch seine Software-Projekte wie dem Editor Emacs kein Unbekannter in der Unix-Szene. Diese war ab 1982 einer schleichenden Kommerzialisierung ausgesetzt, als die kartellrechtlichen Auflagen für den Konzern AT&T entfielen, der Unix und dazugehörige Programme bis dahin kostenlos weitergegeben hatte.

Die Philosophie freier Software

Das einhergehende Problem proprietärer Software und Unix-Versionen waren im akademischen Bereich nicht die Anschaffungskosten, sondern die lizenzrechtlichen Einschränkungen. Mangels Quellcode gab es keine Möglichkeit, Systeme mit vertretbarem Aufwand für die verwendete Hardware anzupassen. Das störte nicht nur den wissenschaftlichen Betrieb, sondern auch das Ethos einer ganzen Ge-



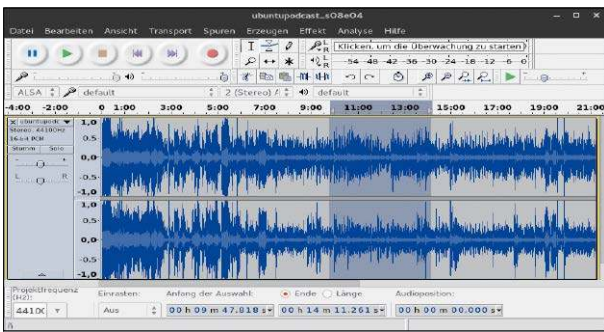
neration von Programmierern. Eine Alternative musste her. Richard Stallman suchte Mitstreiter für ein freies Unix, dem er mit einem Augenzwinkern die rekursive Abkürzung „GNU“ als Projektnamen gab – von „GNU's Not Unix“. Was dabei mit „frei“ gemeint ist, formulierte das GNU-Manifest: Es bezieht sich nicht auf die Kostenfreiheit von Software und Programmierleistung, sondern definiert „frei“ als die Freiheit der Benutzer, Programme anhand des Quellcodes zu verändern und unter den gleichen Bedingungen weiterzugeben.

Gleichzeitig geht das Manifest auf praktische Fragen von Entwicklern ein: Etwa wie sich der Lebensunterhalt mit freier Software bestreiten lässt. Auch wenn das Produkt selbst frei ist, sind Dienstleistungen um eine Software und deren Anpassungen weiter-

hin eine Einkommensquelle, so das Manifest. Der Originaltext mit zahlreichen Übersetzungen ist lesenswert und unter <https://www.gnu.org/gnu/manifesto.en.html> einsehbar.

Aus den Punkten des GNU-Manifests entstand 1989 die erste Fassung der GNU Public License (GPL), die Linus Torvalds schließlich für den Linux-Kernel wählte.

Es geht noch freier, als die GPL erlaubt: Während GPL heute die bekannteste Lizenz unter den Open-Source-Lizenzen ist, so ist sie nicht die einzige und mit ihrer Klausel der Weitergabe unter gleichen Bedingungen auch nicht die Vereinbarung mit dem größten Freiheitsgrad. Die BSD-Lizenz und die MIT-Lizenz erlauben jeweils die Weitergabe von modifiziertem Code als proprietäres Programm, auch ohne den mitgelieferten Quelltext.



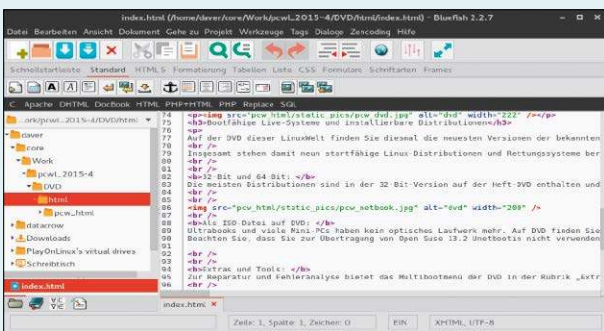
Hört, hört: Der Audioeditor Audacity hat sich mit Version 2.1.0 Zeit gelassen und viel Arbeit in die Vorschaufunktion investiert.

Audacity 2.1.0

Audioeditor mit mehreren Spuren

Webseite: <http://audacity.sourceforge.net>

Knapp drei Jahre hat die Weiterentwicklung von Audacity (GPL) zur Version 2.1 gedauert. Dafür gibt es jetzt eine Vorschau für Audioeffekte, bessere Rauschunterdrückung und die Möglichkeit, Effekte zu verketteten. Eine Sortierfunktion für Plug-ins, die über die Schnittstellen VST und Ladspa zur Verfügung stehen, bringt Ordnung in Plug-in-Sammlungen. Pakete für Ubuntu, Open Suse und Fedora verlinkt die Webseite <http://audacity.sourceforge.net/download/linux>.



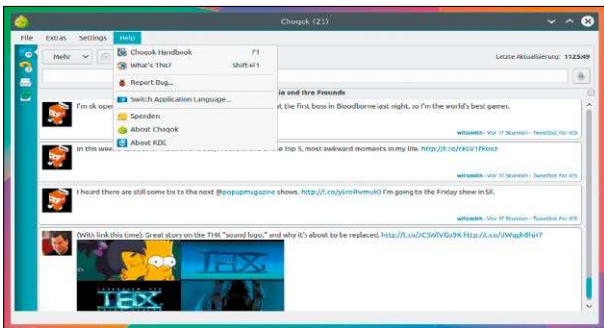
Schlicht bis anspruchsvoll: Bluefish bietet eine Projektverwaltung mit Datei-Browser, kann aber auch genügend konfiguriert werden.

Bluefish 2.2.7

Editor für Webentwickler und Programmierer

Webseite: <http://bluefish.openoffice.nl>

Bluefish ist ein mächtiger Editor mit vielen Funktionen für HTML-, Script- und Quellcode. Das Programm hat sich als HTML- und PHP-Editor einen Namen gemacht, bietet aber auch Syntaxhervorhebung für andere Script- und Programmiersprachen. Der Editor kann automatisch einrücken, Funktionen einklappen und reguläre Ausdrücke verarbeiten. Das PPA <https://launchpad.net/~klaus-vormweg/+archive/ubuntu/bluefish> liefert für Ubuntu die aktuelle Version.



Twitter auf KDE-Desktop: Choqok kann mit mehreren Konten umgehen und zeigt Vorschaubilder aus Posts direkt in der Timeline.

Choqok 1.5

Twitter-Client für KDE

Webseite: <http://choqok.gnufolks.org>

Choqok bietet als Client für Twitter und Pump.io mit den größten Funktionsumfang. Es kann sich an mehreren Konten gleichzeitig anmelden und stellt Nachrichten in getrennten Zeitleisten dar. Version 1.5 zeigt eine Bildvorschau auf Twitter an. Ein Filter blendet unerwünschte Nachrichten aus, ohne einem Account zu ent-folgen. Passwörter speichert Choqok im Passwortspeicher Kwallet von KDE. In Kubuntu 15.04 steht das Choqok 1.5 über die Standard-Paketquellen bereit.



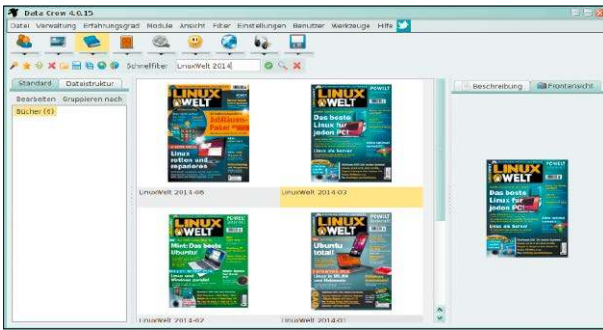
Lichtblick unter RAW-Konvertlern: Darktable macht aus Fotos im Rohformat vieler Kamerahersteller fertige Bilder.

Darktable 1.6.3

Leuchttisch und Dunkelkammer für RAW-Konvertierung

Webseite: <http://www.darktable.org>

Darktable ist unter Linux immer schon eine gute Wahl für den kompletten Workflow von Bildauswahl zum fertigen Foto. Ein Manko war die eingeschränkte Unterstützung von RAW-Formaten. Version 1.6.3 hat weitere Formate von Sony, Pentax, Samsung und Panasonic aufgenommen. Zudem gibt es Unterstützung für Hi-DPI-Bildschirme und für riesige Bilder bis 358 Megapixel auf 64-Bit-Systemen. Installationshinweise für viele Distributionen finden sich unter www.darktable.org/install.



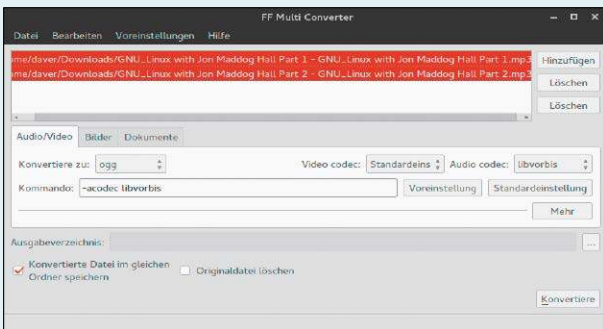
Für Bücher, Filme und Videos und mehr: Data Crow bietet eine visuelle Datenbankverwaltung für etliche Kategorien von Medien.

Data Crow 4.0.15

Katalogisiert Sammlungen und Medienbibliotheken

Webseite: www.datacrow.net

Data Crow ist eine Datenbankanwendung, die Sammlungen aller Art verwaltet und dabei mehrere Datenbanken nutzen kann. Das Programm katalogisiert Bücher, Musik, Filme, Software, Kontakte und Mediendateien. Die Einträge lassen sich per Assistent oder per Formular erstellen. Zum automatischen Ausfüllen von Feldern gibt es Schnittstellen zu Amazon, IMDB, Freedb und Musicbrainz. Data Crow läuft ohne Installation, setzt aber eine Java-Runtime voraus.



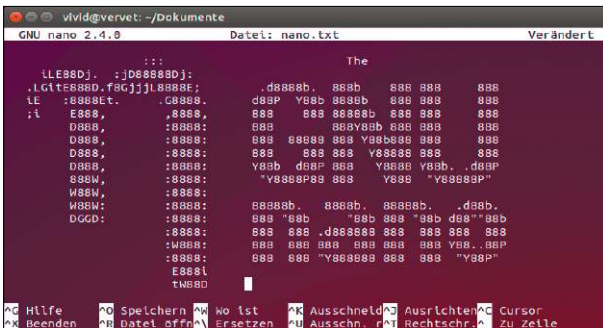
Front-End für Ffmpeg: Mit den Menüs von FF Multi Converter 1.7.0 verliert das Kommandozeilen-Tool Ffmpeg seinen Schrecken.

FF Multi Converter 1.7.0

Konverter für Audio, Video und Dokumente

Webseite: <https://sites.google.com/site/ffmulticonverter>

Ffmpeg ist ein Multitalent, wenn es um Audio- und Videoformate geht. Wer die Bedienung über zahlreiche Parameter scheut, findet in FF Multi Converter ein komfortables Front-End. Das Tool bietet Menüs für die Auswahl der wichtigsten Optionen wie Ausgabeformat, Bitrate und Auflösung. Die Auswahl an Formaten ist riesig und umfasst auch Multimediaferne Dokumente. Verweise auf fertige Pakete liefert die Seite <https://sites.google.com/site/ffmulticonverter/download>.



Editor Nano mit Undo-Funktion: Nano ist im Gegensatz zu Vi und Emacs einsteigerfreundlich und in Debian/Ubuntu vorinstalliert.

GNU Nano 2.4.0

Neue Version des populären Texteditors

Webseite: www.nano-editor.org

Neue Versionen von Kommandozeilenprogrammen erhalten selten große Aufmerksamkeit. Eine Ausnahme ist GNU Nano 2.4.0: Der Texteditor hat mit einer Aktualisierung vor vier Jahren eine Undo-Funktion bekommen. Die galt bisher als experimentell und war erst einmal deaktiviert. Ab Nano 2.4.0 ist Undo Standard. Neben dem Quellcode gibt es auch inoffizielle Pakete für Ubuntu (<https://launchpad.net/~n-muench/+archive/ubuntu/programs-ppa/+build/7114311>).



Inkscape glänzt mit exzellenter Unterstützung des XML-basierten Grafikformats SVG, das als natives Dateiformat dient.

Inkscape 0.91

Grafikprogramm für vektororientierte Grafiken

Webseite: <https://inkscape.org/de>

Inkscape macht einen Sprung von Version 0.48 auf 0.91 und damit den ersten größeren Fortschritt seit fünf Jahren. Der bislang zähe Vektorgrafik-Editor hat einen schnelleren Renderer bekommen; Filterfunktionen können jetzt mehrere CPU-Kerne nutzen. Es gibt ein überarbeitetes Tool, das die Schriftarten oben in der Liste anzeigt, und eine neue Funktion zum Vektorisieren von Bitmaps. Hinweise zur Installation gibt es unter <https://inkscape.org/de/herunterladen/gnulinux>.



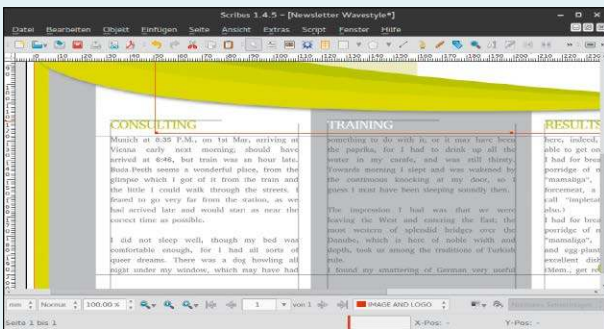
Krita hat mit Version 2.9.0 enorme Fortschritte gemacht, die eine Kickstarter-Kampagne erfolgreich finanzieren konnte.

Krita 2.9.2

Zeichenprogramm für hohe Ansprüche

Webseite: <http://krita.org>

Krita stellt nicht die Retusche in den Mittelpunkt, sondern Werkzeuge für Illustratoren, um Grafiken auf einem digitalen Zeichenblock zu erstellen. Seit Version 2.8 besitzt Krita neue Filter, 3D-Texturen und Tools für Perspektiven und Proportionen. Krita 2.9.2 kann nun mehrere Bilder gleichzeitig laden. In den Paketquellen von Ubuntu 15.04 ist die Version schon enthalten, für ältere Ubuntu gibt es das PPA <https://launchpad.net/~kubuntu-ppa/+archive/ubuntu/backports>.



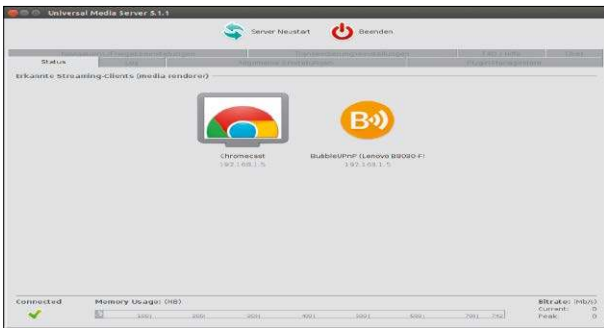
Leistungsfähiger Layouter: Scribus liefert Vorlagen für Broschüren, Präsentationen, Poster, Visitenkarten und Newsletter mit.

Scribus 1.4.5

Layout-Programm mit Export zur Druckvorstufe

Webseite: www.appgrid.org

Die neue Version des DTP-Programms behebt einige Fehler. Außerdem gibt es Verbesserungen beim Script-Interpreter und neue Vorlagen. Scribus kann Grafiken von Adobe Illustrator importieren und mit Photoshop-Dateien ebenso umgehen wie mit ODT- und HTML-Format. Es unterstützt CMYK sowie Farbmanagement und exportiert Druckaufträge in das Format PDF/X3. Download-Links für alle großen Distributionen gibt es unter <http://wiki.scribus.net/canvas/Download>.



Was nicht passt, wird passend gemacht: Der Universal Media Server transcodiert Audio und Video in passende Formate.

Universal Media Server 5.1.1

Streaming-Server für DLNA-Clients

Webseite: www.universalmediaserver.com

Was tun, wenn ein Streaming-Client wie ein Smart-TV mit dem übertragenen Format nicht umgehen kann? Der Universal Media Server transcodiert Video und Musik beim Senden über DNLA/UPnP, damit Clients mit eingeschränkter Codec-Auswahl die Inhalte abspielen können. Version 5 unterstützt Audio-Downsampling und HTML5-Videos über die eigene Weboberfläche. Das freie (GPL) Programm ist in Java geschrieben, benötigt keine Installation, aber eine Java-Runtime.



Klassiker neu aufgelegt: Warzone 2100 ist ein komplexes Strategiespiel mit großen Freiheiten beim Aufbau der Einheiten.

Warzone 2100 3.1.2

Freies Echtzeit-Strategiespiel

Webseite: www.appgrid.org

Eidos Interactive hatte Warzone 1999 für Windows veröffentlicht, aber später unter die GNU Public License gestellt. Das Aufbau- und Echtzeitspiel mit 3D-Grafik wird von einer Community weiterentwickelt. Es geht um strategische Ressourcenverwaltung und Eroberung. Warzone 2100 bietet einen Einzelspieler- und Mehrspielermodus. In den Paketquellen von Fedora 21 ist das neueste Warzone schon enthalten, unter Ubuntu 15.04 ist die angebotene Version etwas älter. ●

Rasplex: Plex auf Raspberry Pi

Der Medienserver Plex hat sich eine breite Nutzerbasis geschaffen, die damit Musik und Filme zentral im Netzwerk verteilen. Mit dem angepassten System Rasplex wird der Raspberry Pi zum passenden Server und Client und zur alternativen Set-Top-Box.

Von **Stephan Lamprecht**

Plex stammt ursprünglich vom XBMC-Projekt (inzwischen „Kodi“) ab und sollte eigentlich eine für die Apple-Welt optimierte XBMC-Version zur Verfügung stellen. Inzwischen gibt es Plex aber für alle Betriebssysteme. Zu Plex gehören eine ganze Reihe von optionalen Premiumfunktionen, für deren Nutzung Sie einen Plex-Pass erwerben müssen (3,99 Euro pro Monat): Offline-Synchronisation für mobile Geräte, das Abonnement von aktuellen Film-Trailern oder das Speichern und Wiedergeben der eigenen Mediensammlung über die Cloud gehören zu diesen Bezahlfunktionen. Dazu gibt es eine kostenlose Android-App. Diese Erweiterungen sind schick, aber nicht notwendig. Das für den Raspberry Pi entwickelte Rasplex ist eine Client-Software: Sie greift auf den Plex-Server zu, um von dort Medien abzuspielen – typischerweise per HDMI über den Fernseher.

Die Client-Server-Struktur von Plex

Plex nutzt eine Client-Server-Architektur. Sie benötigen also einen Rechner, der als Server arbeitet und das eigentliche Streaming der Inhalte übernimmt. Wenn Sie auf einem anderen Client-Gerät Medien nutzen wollen, muss dieser Server auf jeden Fall laufen. Die Medien liegen auf den internen oder externen Datenträgern des Servers. Bei externen USB-Datenträgern muss beim



Systemstart des Servers sichergestellt werden, dass diese Laufwerke automatisch eingebunden werden, damit die Inhalte zur Verfügung stehen. Der Plex-Server kann auf einem PC (Linux, Windows, Mac) oder einem NAS laufen. Auch ein Raspberry Pi oder ein vergleichbarer Platinenrechner kann die Server-Rolle übernehmen, wobei aber selbst das neuere Raspberry-Modell 2 an seine Grenzen kommt. Der Rasplex-Client ist auf einem Raspberry 2 hingegen gut aufgehoben (siehe Kasten „Rasplex und Raspberry Pi 2“).

Plex-Server unter Ubuntu einrichten

Der Medienserver Plex wird kostenlos angeboten, ist aber kein Open-Source-

Programm mehr. Deswegen müssen Sie die Software im Software-Center von Ubuntu für „kaufen“ – für null Euro. Direkt in der Seitenleiste von Unity starten Sie den Server dann bequem mit einem Mausklick. Alternativ laden Sie sich die aktuellste Version direkt von der Projektseite <https://plex.tv/downloads> für Ubuntu herunter. Diese installieren Sie in einem Terminal mit `sudo dpkg -i \ [Name der Datei]` Das Installationsprogramm richtet auch gleich den Start des Servers ein. Wenn dieser aus irgendwelchen Gründen später beendet oder neu gestartet werden muss, nutzen Sie dazu folgende drei Befehlsvarianten:

```
sudo service plexmediaserver
start|stop|restart
```

Läuft der Server, lässt er sich per Browser einrichten und verwalten. Am lokalen Rechner verwenden Sie dazu die Adresse „<http://127.0.0.1:32400/web>“. Wenn Sie sich von einem anderen System aus mit dem Plex-Server verbinden wollen, müssen Sie dessen IP-Adresse plus Port eingeben, zum Beispiel: „<http://192.168.1.1:32400>“.

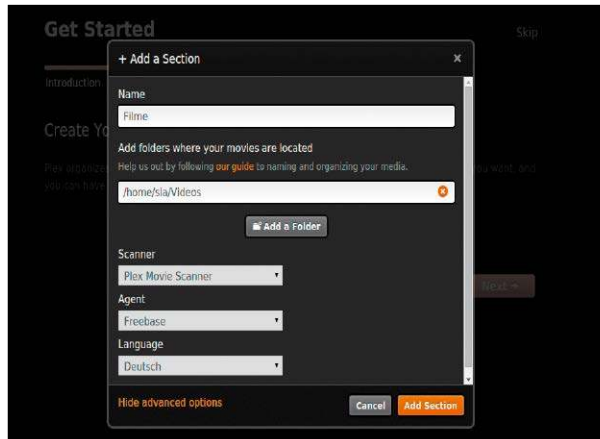
Sie werden nach der Installation Schritt für Schritt durch die Einrichtung geführt. Dabei geht es in erster Linie um die Definition der Verzeichnisse, wo sich die Mediendateien befinden. Wenn Sie später die Konfigurationsoberfläche aufrufen, kann es passieren, dass Sie statt der gewohnten Oberfläche nur den Auszug aus einer XML-Datei sehen. Ergänzen Sie in diesem Fall die URL des Servers mit „/manage“, also etwa „<http://192.168.1.1:32400/manage>“. Plex sucht über eine bestehende Internetverbindung Metainformationen zu den angelegten Dateien und schreibt diese in seine Datenbank.

Damit es dabei zu möglichst wenigen Fehlern kommt, werden Sie wahrscheinlich einige Korrekturen an Ihrer Sammlung vornehmen müssen. Unter <https://support.plex.tv/hc/en-us/categories/200028098> haben die Entwickler einige Hinweise zusammengetragen, nach welchem Schema Sie das am besten erledigen.

Rasplex auf Raspberry Pi installieren

Der Raspberry startet sein Betriebssystem von der SD-Karte. Sie müssen also den Rasplex-Client zuerst auf die Karte bringen. Das geht recht komfortabel mit den von den Entwicklern angebotenen Installationsprogrammen für Linux, Windows und Mac (www.rasplex.com/get-started/rasplex-installers.html).

Die Linux-Version des Installers setzt ein 64-Bit-System voraus. Sie laden sich das Programm herunter, gehen mit dem Terminal in den Download-Ordner und starten dort die Datei mit diesem Kommando:
`sudo ./GetRasplex.bin`



Voraussetzung für den Rasplex-Client ist ein funktionierender Plex-Server. Die Abbildung zeigt den Dialog zum Einrichten von Ordnern in die Mediensammlung.

Alternativ ist auch eine manuelle Installation möglich. Dazu laden Sie die IMG-Datei zuerst unter <https://github.com/RasPlex/RasPlex/releases> herunter und kopieren dann das System mit `dd if=rasplex-RP-0.5.0.img of=/dev/sd[x] bs=1MB` auf die Speicherkarte. Achten Sie beim Zielgerät („of=...“) unbedingt auf die korrekte Geräteerkennung, weil der angegebene Datenträger komplett überschrieben wird. Starten Sie anschließend den Raspberry Pi. Sie werden vom Einrichtungsprogramm von Rasplex begrüßt. Mit den Pfeiltasten einer angeschlossenen Tastatur navigieren Sie durch die Punkte. Nachdem Sie die

Sprache ausgewählt haben, gelangen Sie zur Auswahl des Netzwerks. Der Dialog ist selbsterklärend. Haben Sie den Minirechner per Ethernet mit dem Netzwerk verbunden, richten Sie später optional auch noch einen WLAN-Zugang in den Optionen von Rasplex ein. Im nächsten Dialog geht es um die Kalibrierung des Bildschirms. Wählen Sie „Do Calibrate“ aus, und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm. Durch das Positionieren der angezeigten Linien passen Sie die Darstellung an Ihren Monitor an. Der nachfolgende Abschnitt der Einrichtung ist optional. Sofern Sie bereits einen Zugang zu „MyPlex“ besitzen, hinterlegen Sie des-



Installer für Linux, Windows und Mac: Kleine grafische Installer wie hier für den Mac laden das aktuelle Image herunter und übertragen es auf die SD-Karte (www.rasplex.com/get-started/rasplex-installers.html).



Die Startoberfläche des Rasplex: Sie können direkt zu den Kategorien blättern oder nach Medien suchen.



Medienvorschau: Hat der Plex-Server die korrekten Metainformationen zu einem Titel gefunden, werden diese vom Rasplex-Client eindrucksvoll dargestellt.

sen Zugangsdaten. Es ist durchaus zu empfehlen, auf der nächsten Bildschirmseite das „Pre-Caching“ einzuschalten. Es beschleunigt die Navigation innerhalb der Mediensammlung

deutlich. Denn Rasplex lädt damit schon mal die Vorschaubilder lokal auf die Speicherkarte. Damit sind Sie bereits am Ende der Einrichtung angelangt und betreten die Oberfläche des Rasplex.

Einrichten und Medien wiedergeben

Sie befinden sich jetzt direkt auf dem Startbildschirm. Darüber verzweigen Sie in die verschiedenen Bereiche der Mediensammlung, zum Beispiel „Filme“. Mit der Funktion „Suchen“ finden Sie schnell zu einem bestimmten Titel. Sie navigieren entweder per App oder Tastatur, wobei nur die Pfeiltasten, Eingabetaste und Esc benötigt werden. Haben Sie eine Medienkategorie ausgewählt, zeigt Ihnen Rasplex die Übersicht der enthaltenen Titel. Über das kleine Menü am Rand holen Sie sich zu einem Eintrag weitere Informationen. In den Details eines Films können Sie etwa zu einer anderen Tonspur (wenn vorhanden) wechseln, den Film bewerten oder auch Untertitel aktivieren. Die grundlegende Bedienung des Systems ist leicht verständlich. Wer bereits mit einer Set-Top-Box wie dem Apple TV oder Fire TV Erfahrungen gesammelt hat, kommt auf Anhieb zurecht.

Die Einstellungen für Rasplex erreichen Sie, indem Sie auf dem Hauptbildschirm mit den Pfeiltasten nach links navigieren. In der Seitenleiste finden Sie den Punkt „Einstellungen“. Die Einstellungen gliedern sich in vier große Bereiche. Unter „Erscheinungsbild“ finden Sie alle Kommandos zusammengefasst, die die Optik des Systems, teilweise auch dessen Bedienung beeinflussen. Im Bereich „Wiedergabe“

Rasplex und Raspberry Pi 2

Wenn Sie Plex bereits als Mediencenter in Ihrem Netzwerk einsetzen oder sogar einen Premium-Account für Plex nutzen, ist Rasplex die beste Wahl, um auf die Mediensammlung des Servers zuzugreifen. Wird das Board des Raspberry in ein passendes Gehäuse eingepackt, macht der kleine Rechner neben dem Fernseher eine gute Figur. Die erstaunliche Leistungsfähigkeit der Medien-Software verlangt dem System allerdings einiges ab. Ein Raspberry der ersten Generation wird erst durch Übertakten flüssig unter Rasplex bedienbar. Richtig Spaß macht Rasplex erst auf einem Raspberry Pi 2. Die Verdopplung des Arbeitsspeichers und die deutliche höhere Taktung lassen die modernere Version zur besseren Wahl werden. In Sachen Geschwindigkeit, Anschaffungspreis und Energieverbrauch muss sich die Kombination aus Rasplex

und Raspberry Pi 2 nicht hinter kommerziellen Lösungen wie Apple TV verstecken.

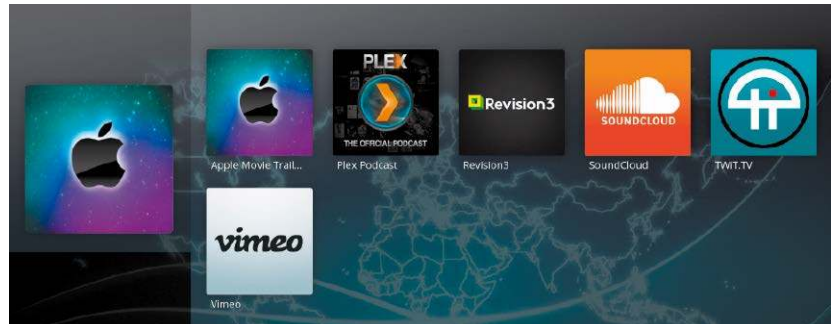
Hingegen raten wir ab, einen Raspberry als Plex-Server zu verwenden. Hier müssen zusätzlich eine ganze Reihe von Codecs und weiteren Komponenten installiert und eingerichtet werden. Das ist viel Aufwand für eine am Ende eher unbefriedigende Leistung: Spätestens beim Abruf von zwei parallelen Streams geht das System in die Knie. Wenn Sie den Raspberry als Medienserver nutzen wollen, greifen Sie besser zu Kodi (<http://kodi.tv/>) oder Open Elec (<http://openelec.tv/>). Beide funktionieren ohne größere Eingriffe in die Konfiguration oder Nachinstallation weiterer Komponenten. Direkt nach dem Start eines der beiden Systeme können Sie sofort beginnen, Ihre Medien in die Sammlung einzulesen.

legen Sie in Abhängigkeit der Medienarten deren Darstellung fest. Änderungen am System, zum Beispiel die Anmeldung bei „Mein Plex“ oder auch die Einrichtung von zusätzlichen Eingabegeräten, sind alle über das kleine Zahnrad unter „System“ zu finden.

Von diesen Optionen zu unterscheiden sind die eigentlichen Systemeinstellungen („System Settings“). Hier sind alle Optionen gruppiert, die teilweise auch Hardware-nahe Änderungen durchführen. Wenn Sie einen neuen WLAN-Zugang aktivieren wollen oder einen Bluetooth-Adapter anschließen und einrichten möchten, nutzen Sie die Systemeinstellungen. In diese Kategorie fällt zum Beispiel auch das Aktivieren von Diensten. Falls eine App für das Smartphone den Rasplex-Client nicht findet, kontrollieren Sie beispielsweise, ob Sie Änderungen an den Diensten oder Verbindungen vorgenommen haben. Generell ist Rasplex so konfiguriert, dass größere Änderungen in den Systemeinstellungen nicht notwendig sein sollten – es sei denn, sie wollen beispielsweise eine Fernbedienung einrichten.

Rasplex lässt sich mit Hilfe von Apps ergänzen. Im Menüabschnitt, der zu den Einstellungen führt, finden Sie den Eintrag „App Store“. Geordnet nach Kategorien und Medientypen haben Sie hier die Wahl zwischen einer ansehnlichen Sammlung von Ergänzungen für das System. Wenn Sie etwa auf Vimeo oder Soundcloud zugreifen wollen, installieren Sie sich die passende App.

Die Erweiterungen verewigen sich üblicherweise mit einem Eintrag direkt auf dem Startbildschirm, müssen dann aber häufig auch noch konfiguriert werden (etwa durch das Hinterlegen von Zugangsdaten). Da Plex auf XBMC/Kodi basiert, bietet Rasplex auch Unterstützung für Apples Airplay-Technologie. In den Programmoptionen können Sie diese Unterstützung aktivieren. Leider bringt Apple oft Updates für seine Geräte, die Airplay unter Rasplex erst mal verhindern. In solchen Fällen müssen Sie ein



Startseite des App-Stores von Rasplex: Hier können Sie weitere Funktionen für Rasplex nachrüsten. Wie wäre es beispielsweise mit dem Abruf der Kino-Trailer von Apple?

paar Tage warten, bis die Entwickler von Rasplex ebenfalls ein passendes Update zur Verfügung stellen. Das Streaming von Inhalten etwa aus iCloud funktioniert sehr gut – ein schnelles LAN oder WLAN vorausgesetzt. Das Spiegeln des iPad-Bildschirms war hingegen zum Zeitpunkt dieses Artikels aussichtslos.

Optionen für die Fernsteuerung

Um das Wohnzimmererlebnis zu perfektionieren, suchen viele Anwender nach der Einrichtung des Grundsystems nach Möglichkeiten, das Rasplex ohne Tastatur zu steuern. Un-

terstützt der Fernseher den CEC-Standard, ist es einen Versuch wert, den Raspberry direkt mit der TV-Fernbedienung zu steuern. Ferner sollten alle Fernbedienungen funktionieren, die auch von XBMC/Kodi unterstützt werden. Sie brauchen dafür allerdings einen zusätzlichen Infrarot-Empfänger auf USB-Basis.

Ein weiterer interessanter Ansatz, der aber ebenfalls einige Anpassungen erfordert, ist das Projekt Flirc (<https://flirc.tv/>). Der USB-Dongle kostet etwa 30 Euro und verspricht Unterstützung für jede IR-Fernbedienung auf dem Raspberry Pi.



Wie unter XBMC/Kodi: In den „Einstellungen“ von Rasplex finden Sie fundamentale Optionen zur Einrichtung von Netzwerkzugängen und zum Anpassen der Hardware.

Raspberry mit Pi Musicbox

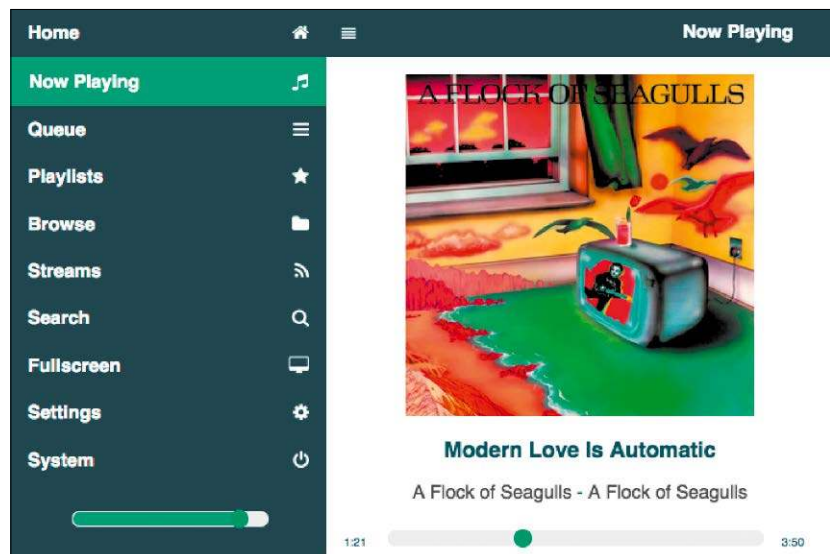
Sie wollen auf einer älteren Musikanlage Streams aus dem Internet abspielen? Mit dem Raspberry Pi, passenden Kabeln und einer kostenlosen Software funktioniert das ganz einfach.

Von **Stephan Lamprecht**

In vielen Haushalten haben Streaming-Dienste wie Spotify bereits den Musikkonsum verändert. Statt auf Audio-CD oder Festplatte liegen Musiksammlung und Play-Listen zentral in der Cloud und werden im Browser oder mit einem Smartphone abgerufen. Die Pi Musicbox verwandelt den Raspberry Pi in einen Streaming-Client, den Sie direkt mit Lautsprechern oder dem Verstärker Ihrer Musikanlage verbinden. Spotify, Last.fm oder Google Music – alles kein Problem für die durchdachte Software, die Sie per Browser konfigurieren und bedienen. Voraussetzung dafür ist, dass sich Raspberry und der Client, mit dem Sie die Software steuern, im gleichen Netzwerk befinden.

Vorbereitungen: Hardware und Software

Ein Raspberry Pi der ersten Generation genügt, aber es auf jeden Fall eine Überlegung wert, die aktuelle Version 2 zu verwenden. Sie benötigen ferner für die Pi Musicbox eine SD-Karte mit mindestens zwei GB Speicherplatz – je nach eingesetztem Raspberry im SD- oder Micro-SD-Format. Da Sie Pi Musicbox mit Ihrem Linux-System bestücken werden, brauchen Sie unter Umständen einen SD-Adapter. Die meisten jüngeren PCs und Notebooks besitzen aber standardmäßig einen Einschub. Außerdem müssen Sie ein passendes Anschlusskabel besorgen, um den 3,5-Millimeter-Ausgang des Kleinstrechners mit Ihrer Musikanlage zu verbinden. Unterm Strich genießen Sie für Materialkosten, die weit unter 100



Euro liegen, sowohl Internet-Streams wie Ihre lokale Musiksammlung im gesamten Heim und auf allen Geräten, die sich mit dem Pi verbinden lassen.

Die kostenlose Software erhalten Sie auf der Seite www.woutervanwijk.nl/pimusicbox. Zum Redaktionsschluss war die Unterstützung für das Raspberry-Modell 2 erst als Vorabversion zu bekommen (www.woutervanwijk.nl/pimusicbox/prerelease.html). Die weiteren Arbeitsschritte sind bei beiden Raspberry-Versionen gleich. Sie klicken doppelt auf das heruntergeladene Archiv. Es enthält eine Datei mit der Endung „.img“, die Sie in einen beliebigen Ordner entpacken.

Für die weiteren Arbeitsschritte verwenden Sie das Terminal. Arbeiten Sie sorgfältig, um Datenverluste an Ihrem System auszuschließen, da Sie ein Kommando einsetzen werden, mit dem Sie auch die Festplatte des Systems formatieren könnten. Geben Sie im Terminal den Befehl

```
df -h
```

ein. „df“ meldet alle eingehängten Datenträger. Schieben Sie dann die SD-Speicherkarte ein, und wiederholen Sie das Kommando. In der Liste wird nun ein neuer Eintrag für die Speicherkarte auftauchen, zum Beispiel „/dev/sdb1“. Die Zahl bezieht sich auf eine Partition. Es können also durchaus mehrere Einträge auftauchen, falls auf der Karte mehrere Partitionen enthalten sind. Diese Partitionen müssen Sie zuerst aus dem System aushängen:

```
umount /dev/sdb1
```

Falls weitere Partitionen gefunden wurden, müssen Sie diese ebenfalls aushängen. Jetzt kopieren Sie die IMG-Datei auf den Datenträger. Da Sie den gesamten Datenträger nutzen und die Partitionen entfernen wollen, geben Sie im nachfolgenden Kommando den Datenträger ohne Partitionsziffern ein (Beispiel):

```
sudo dd bs=4M if=/home/sla/musicbox.6RC.img of=/dev/sdb
```

Pfade und Dateinamen passen Sie auf Ihre Situation an. Das Kopieren dauert eine Weile. Eine grafische Rückmeldung erhalten Sie von dd nicht. Warten Sie darauf, dass die LEDs des Systems keine Rückmeldung mehr geben. Oder Sie starten ein neues Terminal und geben den Befehl

```
pkill -USR1 -n -x dd
```

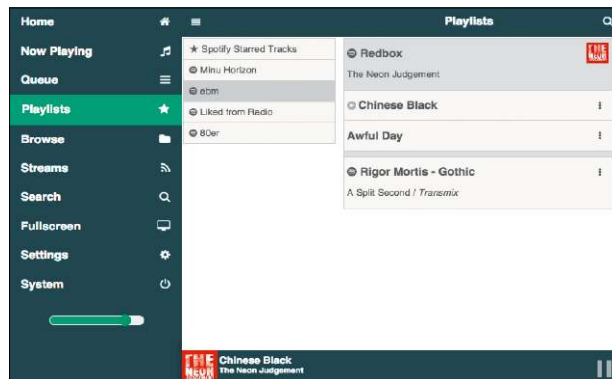
ein. Jetzt erhalten Sie in Ihrem ersten Fenster einen Wert zurück, wie weit das Kopieren fortgeschritten ist.

Pi Musicbox konfigurieren

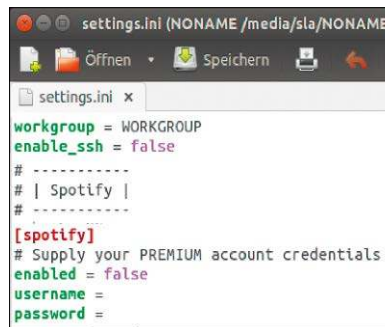
Pi Musicbox ist so konzipiert, dass der Anwender alle Funktionen über das Netzwerk steuert. Nutzen Sie den Raspberry mit einem WLAN-Dongle, ist es notwendig, die Zugangsdaten zum Netzwerk zu hinterlegen. Im Ordner „config“ auf der Speicherkarte öffnen Sie mit Doppelklick die Datei „settings.ini“. Suchen Sie dort nach dem Abschnitt „Network Setting“, und tragen Sie den Namen und den Sicherheitsschlüssel für das Netzwerk ein. Pi Musicbox unterstützt keine offenen Netzwerke und nur WPA-Schlüssel.

In der genannten Datei werden auch die Zugangsdaten zu den verschiedenen Streaming-Diensten hinterlegt. Um etwa Spotify zu verwenden, aktivieren Sie den Zugang zunächst dadurch, dass Sie den Wert für „enabled“ nach „true“ ändern. Darunter hinterlegen Sie Ihren Benutzernamen und das Passwort. Derzeit unterstützt Pi Musicbox ausschließlich Spotify-Premium-Zugänge. Speichern und schließen Sie die Datei, und entnehmen Sie die Speicherkarte. Hat sich das System erfolgreich mit Ihrem lokalen Netzwerk verbunden, können Sie viele Optionen bequemer mit dem Browser ändern.

Nachdem Sie die Zugangsdaten zu Ihren Streaming-Diensten hinterlegt haben, nehmen Sie das System in Betrieb. Setzen Sie die Speicherkarte in den Raspberry ein, und verbinden Sie alle Anschlusskabel. Einen Monitor benötigen Sie nicht. Starten Sie den Rechner, in dem Sie den Micro-USB-Anschluss mit Strom versorgen. Starten Sie auf einem beliebigen anderen



Sie nutzen Spotify-Premium? Dann greifen Sie über die Raspberry Musicbox direkt auf Ihre Playlisten zu.

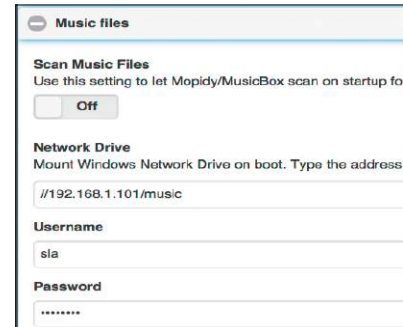


Konfigurationsdatei „settings.ini“: Wichtige Optionen wie den WLAN-Schlüssel hinterlegen Sie vor dem ersten Systemstart in der Einstellungsdatei.

Rechner (oder einem Smartphone) einen Browser. Wichtig ist lediglich, dass sich der Raspberry und das Gerät im gleichen Netzwerk befinden. Geben Sie in der Browser-Adresszeile „http://musicbox.local/“ ein. Ist das System hochgefahren, werden Sie von der Benutzeroberfläche begrüßt. Hier wechseln Sie zwischen den verschiedenen Streaming-Anbietern wie Spotify, Youtube oder Last.fm und rufen Ihre Playlisten ab. Auch die fundamentalen Optionen der Installation erreichen Sie hier – über den Menüpunkt „Einstellungen“. Nutzen Sie dort den Eintrag „System“, um den Mini-Server bei Bedarf herunterzufahren; dies ist generell besser, als das System einfach über den Netzstecker auszuschalten.

Zugriff auf Freigaben und via Airplay & Co

In der Kategorie „Settings“ (natürlich auch in der Einstellungsdatei „settings.ini“) sind die Optionen untergebracht, um auf bereits im Netzwerk vorhan-



In den Optionen von Pi Musicbox richten Sie auch Freigaben ein. Deaktivieren Sie besser den automatischen Scan, um lange Wartezeiten beim Booten zu vermeiden.

dene Musiktitel zugreifen zu können. Klicken Sie dazu auf „Music files“, und geben Sie dort eine Windows-Freigabe oder einen NAS-Ordner an.

Verwenden Sie am besten die IP-Adresse zum Speicherort (etwa „//192.168.1.101/music“), außerdem den Benutzernamen sowie das Passwort. Speichern Sie die Einstellung, und starten Sie das System neu. Während des Neustarts wird die Freigabe nach Musiktiteln untersucht. Dieser Vorgang kann je nach Umfang der Musiksammlung lange dauern.

Deswegen ist es ratsam, die Option „Scan Music Files“ zu deaktivieren, sofern sich nicht in regelmäßigen Abständen große Änderungen an der Sammlung ergeben. In der Rubrik „Musicbox“ nutzen Sie den Raspberry optional auch als Ziel für Apples Airplay. Spielen Sie also gerade ein Stück aus Ihrer iTunes-Bibliothek auf einem iPad, iPhone oder einem Apple-Rechner ab, leiten Sie auf Wunsch die Tonabgabe auf die Musicbox um.

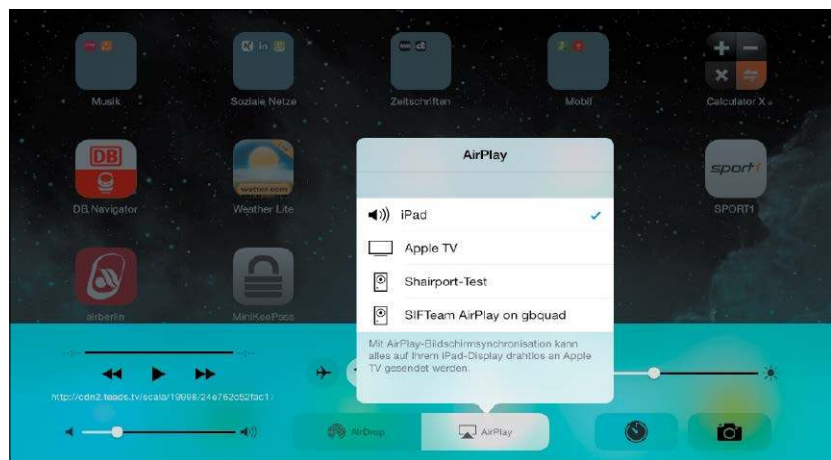
Raspberry Pi als Airplay-Server

Platinencomputer wie der Raspberry können alles Mögliche erledigen. Ein interessantes Beispiel ist Raspbian in Kombination mit Shairport: Damit gelingt es, Apple-Hardware an die Stereoanlage anzuschließen.

Von **Andreas Hitzig**

Apple kocht mit Airplay sein eigenes Süppchen zum Streamen von Audio- und Videodaten. Das proprietäre Airplay ist eine Schnittstelle, über die Sie kabellos Audio- und Videomaterial übertragen können. Die Sender sind meist Geräte mit iOS und Mac-OS X, und als Empfänger dienen verschiedene Audiogeräte und Fernseher. Wenn Sie Musik vom iPad oder iPhone auf die Stereoanlage übertragen möchten, steht Ihnen beispielsweise das Apple TV oder die Airport Express Basisstation als Empfänger zur Verfügung. Immer häufiger haben auch Audio-Receiver einen integrierten Airplay-Empfänger integriert.

Ohne spezialisierte Hardware geht es aber auch, wenn ein Raspberry Pi nachhilft. Allerdings sind abhängig von der Modellgeneration unter Umständen einige Vorarbeiten zu leisten. Beim ersten Modell des Raspberry Pi gab es einige Probleme mit dem Spannungswandler. Dieser hat die Klangqualität des Audiosignals negativ beeinflusst. Ab dem Modell B+ existiert diese Schwachstelle nicht mehr, und Sie können den Minicomputer bedenkenlos einsetzen. Wenn Sie den Raspberry Pi mit dem Mediencenter Kodi/XBMC einsetzen möchten (<http://kodi.tv/>), empfehlen wir Ihnen das neueste Modell 2 des Raspberry Pi. Dieses bringt genügend Leistungsreserven und hat auch eine funktionierende Audio-schnittstelle.



System-Image und Basiseinrichtung

Die Basis für den Airplay-Server stellt das Betriebssystem Raspbian in Kombination mit Shairport dar. Für die Grundinstallation des Betriebssystems empfehlen wir Ihnen eine Class-10-Micro-SD-Karte mit mindestens acht GB. Laden Sie sich das aktuelle Image von der Raspberry-Website herunter (www.raspberrypi.org/downloads), und installieren Sie diese entsprechend den Anweisungen auf der Raspberry-Pi-Website (<http://goo.gl/GWLKqx>).

Entfernen Sie anschließend die SD-Karte aus Ihrem Computer, und setzen Sie diese in Ihrem Raspberry Pi ein. Booten Sie anschließend den Platinencomputer, und melden Sie sich an. Das können Sie entweder direkt (mit Monitor und Tastatur) oder mit SSH übers Netzwerk machen. Anschließend führen Sie die Grundkonfiguration von Raspbian durch.

Das System meldet sich mit dem „Configuration Tool“, wo Sie das Dateisystem („Expand Filesystem“) konfigurieren, damit der komplette Speicherplatz der SD-Karte für den Raspberry Pi zur Verfügung steht. Außerdem können Sie hier die Systemsprache und das Tastaturlayout einstellen.

Nachdem Sie die Grundinstallation erfolgreich bewältigt haben, aktualisieren Sie im nächsten Schritt alle notwendigen Dateien Ihres Raspberry Pi:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
```

Für die Ausführung von Shairport benötigen Sie zusätzliche Bibliotheken, die Sie mit dem folgenden Kommando nachladen:

```
sudo apt-get install git libao-dev
libssl-dev libcrypto-openssl-rsa-
perl libio-socket-inet6-perl li
bwww-perl avahi-utils
```

Zum Abschluss aktivieren Sie noch den Audioausgang, über den Sie Ihren

Raspberry Pi an Ihrer Stereoanlage anschließen möchten. Dies gelingt am einfachsten über das Konfigurationsmenü. Rufen Sie dieses mit `sudo raspi-config` auf, und aktivieren Sie über „Advanced Options → Audio“ die passende Schnittstelle oder einfach „Auto“. Schließen Sie Ihren Raspberry Pi anschließend über den gewählten Ausgang an die Stereoanlage an.

Die Komponente Shairport installieren

Für die Installation von Shairport laden Sie sich als Erstes die notwendigen Dateien von Github herunter. Speichern Sie die Programmdateien am besten im tmp-Verzeichnis.

```
cd /tmp
sudo git clone https://github.com/abrasive/shairport.git
Nachdem Sie die Daten geladen haben, kompilieren Sie diese und starten anschließend die Installation.
cd shairport
./configure
make
sudo make install
```

Für die weiteren Schritte müssen Sie noch zwei Konfigurationsdateien von Shairport in das richtige Verzeichnis kopieren. Diese sind notwendig, damit Shairport automatisch beim Systemstart geladen wird:

```
sudo cp scripts/debian/init.d/shairport /etc/init.d/
sudo cp scripts/debian/default/shairport /etc/default/
```

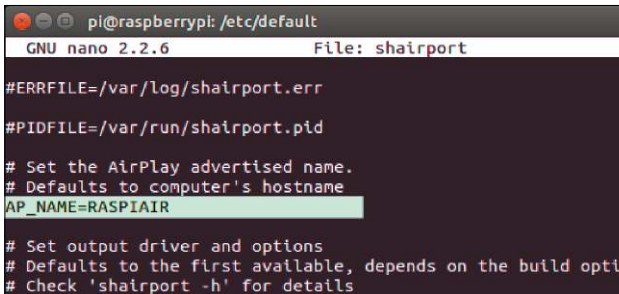
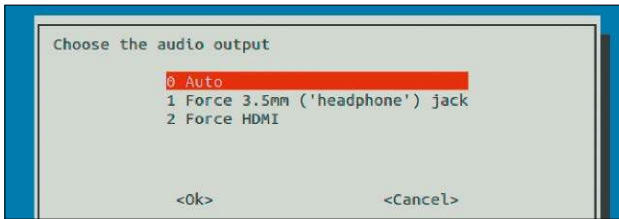
Damit ist die Installation von Shairport abgeschlossen. Vor dem ersten Start sind allerdings noch ein paar Anpassungen an der Konfigurationsdatei notwendig.

Den Shairport-Dienst konfigurieren

Die Konfigurationsdatei heißt schlicht „shairport“ und befindet sich im Verzeichnis „/etc/default“. Öffnen Sie diese mit einem Editor Ihrer Wahl:

```
sudo nano /etc/default/shairport
```

Es gibt drei zentrale Parameter, die Sie vor dem ersten Start kontrollieren oder anpassen sollten:



USER= setzt den Namen des Systembenutzers, unter welchem der Dienst gestartet werden soll. Dieser benötigt die Berechtigung für die Audioausgabe, was aber standardmäßig der Fall ist.

GROUP=audio steht für die Gruppe, unter der Sie den Shairport-Dienst ausführen.

Mit **AP_NAME= RaspiAir** legen Sie einen Namen fest, unter dem der Airplay Dienst in Ihrem Netzwerk erscheinen soll.

Speichern Sie anschließend die Änderungen, und beenden Sie den Editor. Dann steht dem ersten Start nichts mehr im Wege:

```
shairport -a 'RaspiAir'
```

Setzen Sie hier den Namen ein, den Sie in der Konfiguration nach „AP_NAME=“ gesetzt haben. Damit wird der Airplay-Server auf allen Airplay-fähigen Geräten und Programmen sichtbar. Wenn Sie sich beispielsweise auf Ihrem iPhone oder iPad alle Airplay-Server anzeigen lassen, wird

Raspberry-Konfigurationsmenü: Aktivieren Sie hier den gewünschten Audioausgang für die Übertragung der Daten.

Hier geben Sie dem Airplay-Server seinen Namen. Die Konfigurationsdatei von Shairport benötigt in der Regel keine weiteren Anpassungen.

Auch Kodi/XBMC kann Airplay: Ist das Mediacenter auf einem Raspberry installiert, müssen Sie nur an dieser Stelle den Dienst aktivieren.

jetzt auch der neue Eintrag „Raspi-Air“ erscheinen.

Sie können den Shairport-Dienst jederzeit manuell starten und steuern. Dafür gibt es mit

```
sudo /etc/init.d/shairport start | stop | restart
```

die drei Parameter „start“, „stop“ und „restart“, die generell bei Systemdiensten typisch sind.

Alternatives Kodi mit Airplay

Wenn auf einem Raspberry Pi das Mediacenter XBMC/Kodi installiert ist, benötigen Sie kein zusätzliches Shairport. Dieser Medienserver bringt den Dienst nämlich standardmäßig mit, hat ihn aber per Default erst einmal deaktiviert. Sie finden die Funktion unter „System → Einstellungen → Dienste → Airplay“. An dieser Stelle aktivieren Sie die Funktion „Airplay Inhalte empfangen“, stellen ferner die initiale Lautstärke ein und legen auf Wunsch einen Passwortschutz fest.

Cubox i4 Pro als Desktop



Das Cubox-Top-Modell i4 Pro ist eine beeindruckende Handvoll Linux-/Android-Hardware. Der gefühlte Würfel (ist keiner) hat Reserven, die ihn nicht nur für kleine Server-Rollen ausstatten. Lesen Sie hier, ob er auch als Desktop-PC in Frage kommt.

Von Hermann Apfelböck

Hersteller Solidrun bewirbt auf www.solid-run.com die Cubox als kleinsten Computer der Welt mit den Maßen von 5,5 x 5,5 x 4,5 Zentimetern. Trotzdem wird man die Cubox angesichts der Einrichtung, Bedienung und der potenziellen Einsatzgebiete eher als teureren Platinenrechner denn als günstigen PC oder Barebone klassifizieren. Primäre Rollen sind daher solche als Streaming-Server oder als klassischer Datei-Server. Trotzdem nehmen wir den Hersteller hier beim Wort und nutzen die Cubox als Desktop-Hardware.

Die Eckdaten der Hardware

Die israelische Cubox wird in Deutschland über www.ecservices.de vertrieben. Aktuell beginnen die Preise bei 90 Euro. Die hier besprochene Cubox i4 Pro kostet 139 Euro, ist das Spitzenmodell der Serie und zugleich die einzige Cubox-Variante, mit der ein Desktop-Einsatz in Betracht kommt. Die Cubox i4 Pro enthält folgende Hardware-Komponenten: ARM Quadcore-CPU mit einem GHz Taktfrequenz, zwei GB RAM, Gigabit-Ethernet gedrosselt auf 470 MBit/s, zweimal USB 2.0, einmal Micro USB, einmal eSata sowie WLAN 11n, Bluetooth und Infrarotempfänger. Hinzu kommen der obligatorische HDMI- und der Audioausgang (S/PDIF).

Beim Stromverbrauch messen wir Spitzenwerte von fünf bis sieben Watt,

wenn die Cubox richtig viel zu tun hat, vier Watt bei Alltagsbelastung (etwa bei Filmwiedergabe) und im Idle-Zustand etwa drei Watt. Das ist zwar geringfügig mehr als der Verbrauch anderer Platinenrechner, aber auch im Dauerbetrieb auf der Stromrechnung praktisch zu vernachlässigen. Der Würfel arbeitet lüfter- und absolut geräuschlos.

Die notwendige Micro-SD-Karte für das Betriebssystem können Sie im einfachsten Fall im Bundle mit der Hardware kaufen (aktuell 146 Euro), wobei dann auf der Karte das System Open Elec mit dem Mediencenter XBMC/Kodi bootfähig vorinstalliert ist. Falls Sie SD-Karten im Vorrat haben: Für die nachfolgend genannten Systeme Debian Wheezy und Android genügen Kapazitäten ab acht GB.

Im Vergleich zu anderen Minirechnern und Platinen-PCs sollte die Cubox i4 Pro eine kompromisslose Wahl darstellen. Allerdings bietet inzwischen sogar der Raspberry Pi 2 eine Quadcore-CPU, und eine Quadcore-CPU und zwei GB RAM gibt es fürs halbe Geld etwa bei einem Odroid U3. Aber die Cubox i4 Pro hat ja noch einige weitere Vorteile an Bord, insbesondere den WLAN-Adapter, Gigabit-Ethernet und einen eSATA-Port, nicht zu vergessen auch das Gehäuse, das bei einigen Platinen 20 Euro und mehr Aufpreis verursacht. Alles top? Einige prinzipbedingte Einschränkungen und einige konkrete Minuspunkte muss sich der

Würfel gefallen lassen: So wird man beim Anschluss von USB-Platte(n) die 470 MBit/s des Ethernet-Adapters nicht ausschöpfen können: USB 2.0 bremst den Durchsatz in der Praxis auf 25 bis maximal 28 MB pro Sekunde, somit auf 200 bis 220 MBit/s. Das ist immer noch hübsch flott, aber doch ein gutes Stück von den maximalen 470 MBit/s des gedrosselten Gigabit-Adapters entfernt. Die volle Netzwerkleistung ist nur mit einer Festplatte an der eSata-Schnittstelle auszureizen.

Der eingebaute WLAN-Adapter soll laut Spezifikation dem noch aktuellen Funkstandard 802.11n entsprechen. Er erreicht aber unter guten Funknetz-Bedingungen direkt neben dem Access Point ziemlich konstant nur 3,1 MB pro Sekunde, also kaum 25 MBit/s. Auch damit kann man sicher arbeiten und durchschnittliche Streaming-Jobs erledigen, aber im Dauerbetrieb als Server kann der WLAN-Chip nur als Notnagel aushelfen, wenn die Verkabelung nicht oder vorübergehend nicht möglich ist.

Dass die Cubox alle Anschlüsse außer dem Audioausgang an derselben Gehäusewand hat, ist lästig, wenn viele Anschlüsse besetzt sind. Dann wird es eng und meist unumgänglich, mehrere Kabel abzuziehen, um an eines in der Mitte zu kommen. Generell etwas fummelig ist der Einschub der Micro-SD-Karte. Solange kein HDMI-Kabel angeschlossen ist, lassen sich Micro-SDs einigermaßen problemlos einlegen und



Alle Anschlüsse an einer Gehäusewand: Um einen Stecker zu ziehen, müssen ob der Enge oft auch Nachbarstecker entfernt werden.

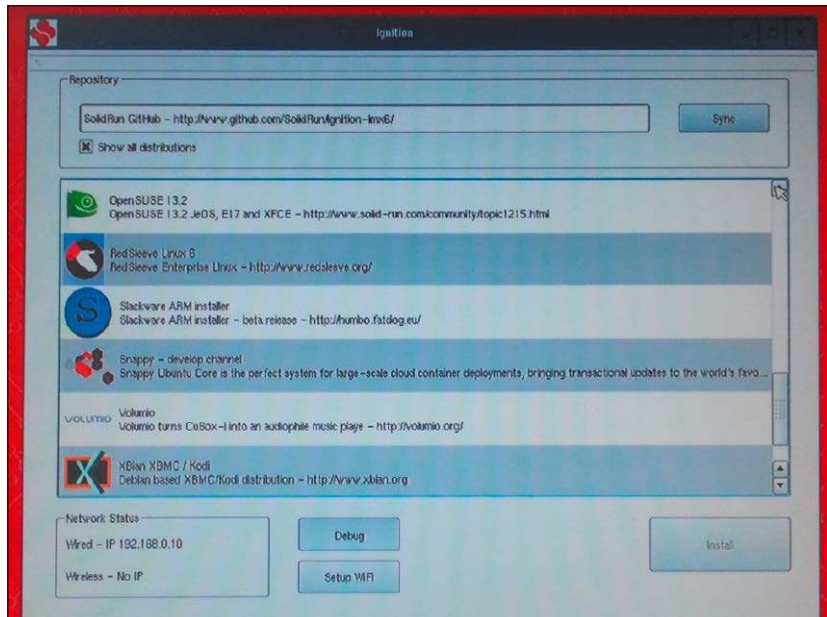
mit dem Fingernagel einschieben, bis die Karte leicht spürbar einrastet. Leider funktioniert die Entnahme in der Regel nicht ohne Zuhilfenahme eines kleinen Schraubendrehers oder eines Messers. Mit angeschlossenem HDMI-Kabel in enger Nachbarschaft wird dann auch das Einlegen der SD-Karte unkomfortabel.

Betriebssysteme und Ignition-Installer

Unter www.solid-run.com/support/downloads bietet der Hersteller angepasste System-Images für die Cubox. An erster Stelle empfohlen wird dort der universelle Installer Ignition. Dieser grafische Setup-Assistent hat nur 36 MB und muss nach dem Download mit dd unter Linux

```
dd if=[Pfad/]ignition.img of=/dev/sd[x]
```

oder mit dem Win 32 Disk Imager unter Windows auf eine SD-Karte kopiert werden. Die meisten jüngeren PCs und Notebooks haben einen Anschlussport für SD/MMC, wobei die Micro-SD-Karte mit dem üblichen Plastikadapter einzuschieben ist. Achten Sie beim Kopieren des Abbilds unbedingt darauf, das richtige Zielgerät anzugeben, weil das Medium komplett überschrieben



Der Ignition-Installer: Das ist bei bestehender Internetverbindung der komfortabelste Weg, ein System für die Cubox zu installieren.

wird. Nach dem Übertragen von Ignition, was nur einige Sekunden dauern sollte, entnehmen Sie die Karte, nehmen dann die Micro-SD aus dem Adaptergehäuse und schieben sie in den vorgesehenen Port der Cubox. Der liegt unterhalb des HDMI-Ports und ist, wie schon angedeutet, etwas fummelig zu bestücken.

Schließen Sie über ein HDMI-Kabel einen Monitor oder ein TV-Gerät an. Falls der Monitor keinen HDMI-Anschluss hat, benötigen Sie einen HDMI-auf-DVI-Adapter (etwa fünf Euro). Schließen Sie ferner Ethernet-Kabel (zu empfehlen), Maus und Ta-

statur via USB an. Wenn Sie den Cubox-Würfel nun mit Strom versorgen, bootet Ignition und zeigt nach kurzer Zeit ein Auswahlmenü mit vier empfohlenen Systemen, weitere nach Klick auf „Show all distributions“. Wenn der Monitor den Ignition-Installer nicht nach kurzer Zeit anzeigt, schalten Sie ihn kurz aus und wieder an.

Ignition ist eine nette Hilfe, aber kein Software-Glanzstück: Im Prinzip geht es nur darum, dass der grafische Installer die Download-Adressen der angezeigten Systeme kennt, das Ausgewählte aus dem Internet holt und auf die SD-Karte schreibt. Eine Inter-

Ein Desktop-System für 244 Euro

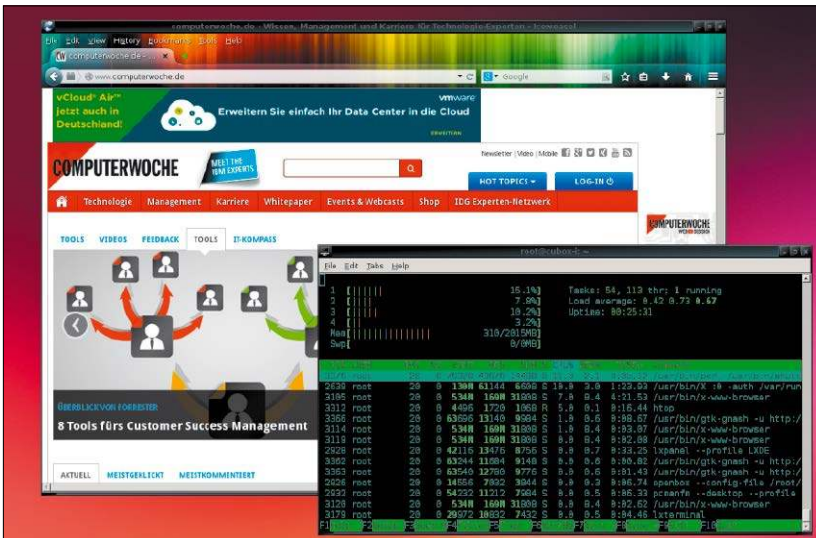
Der Artikel zeigt, dass die Cubox mit geringen Abstrichen und Einschränkungen als Desktop-PC geeignet ist.

Sofern Sie nicht die eine oder andere Peripherie sowieso in der Schublade haben, fallen insgesamt die nachfolgend angezeigten Kosten an. Diese liegen in jedem Fall deutlich unter dem Preis eines günstigen kompletten Desktop-PCs inklusive Ein- und Ausgabegeräte:

Cubox i4 Pro	139 Euro
SD-Karte (16 GB)	10 Euro

Monitor (21 Zoll)	60 Euro
Maus	10 Euro
Tastatur	15 Euro
HDMI	5 Euro
HDMI auf DVI	5 Euro

Beachten Sie, dass für den Anschluss externer USB-Datenträger zusätzlich ein USB-2.0-Hub mit eigener Stromversorgung erforderlich wird (ab elf Euro), weil die beiden USB-Ports in einem Desktop-Szenario bereits durch Tastatur und Maus belegt sind.



Cubox als Desktop: Debian Wheezy plus LXDE-Desktop überlässt alle Ressourcen der Software. Mit laufendem Browser zeigt Htop hier gut 300 MB RAM belegt und durchschnittliche CPU-Auslastung.

netverbindung ist daher Voraussetzung – die leistet Ignition aber sowohl verkabelt wie per WLAN zuverlässig. Funknetz wird in der Tat schon an dieser Stelle unterstützt, falls eine Ethernet-Verkabelung zu umständlich wäre. Dazu verwenden Sie die Schaltfläche „Setup Wifi“, wonach die Liste der Funknetze angezeigt wird und Sie sich mit dem eigenen verbinden können. Das Eingabefeld für das Passwort befindet sich oberhalb der Schaltfläche „Connect“.

Beachten und notieren Sie bei der Auswahl des gewünschten Systems eventuelle Angaben zu voreingestellten root-Kennwörtern. Klicken Sie dann auf „Install“. Nun können Sie entweder die SD-Karte mit Ignition gleich durch das neue System überschreiben oder – gemäß angezeigtem Dialog – eine andere Micro-SD-Karte einsetzen (und damit Ignition für spätere Installationen behalten). Der Download verläuft bis 99 Prozent recht flott und stagniert dann ziemlich lange. Bleiben Sie geduldig, bis der Dialog „Installation done. Restart?“ erscheint.

Leider laufen nicht alle Systeme problemlos, die Solidrun über Ignition oder den direkten Download anbietet. Auch bei empfohlenen Systemen ist mit Fehlern und Bootproblemen zu

rechnen, so in unserem Fall bei Geexbox mit XBMC, nachdem es über Ignition installiert wurde. Aus unserer Sicht technisch wie funktional uneingeschränkt zu empfehlen sind Android Kitkat 4.4.4, Debian Wheezy, Open Elec und direkt über die Website geladenes Geexbox. Generell fallen Software-Unterstützung, Anbieter-Website und Community gegenüber der soliden Hardware etwas ab.

Desktop-System mit Debian Wheezy

Wenn Sie die Cubox als Datenserver oder – wie hier geplant – als Desktop-System einsetzen möchten, starten Sie am besten mit einem Debian Wheezy. Dieses ist über den Ignition-Installer verfügbar, sofern Sie die Option „Show all distributions“ aktivieren. Nach erfolgreichem Download und Reboot der Cubox landen Sie auf der Konsole von Debian und können sich dort als root mit dem Standardkennwort „1234“ anmelden. Debian fordert nach dem ersten root-Log-in sofort die Änderung des Kennworts.

Die Debian-Distribution ist für den Server-Betrieb vorgesehen und erwartet die nachfolgende Einrichtung auf der Konsole oder über das Netzwerk mit SSH. Eine Oberfläche ist aber

schnell nachinstalliert. Wir entscheiden uns mit dem Befehl

apt-get install task-lxde-desktop für den sparsamen LXDE-Desktop. Nach dem nächsten Reboot erscheint der grafische Log-in-Bildschirm, wo Sie sich als root anmelden – und zwar mit dem nach dem ersten Log-in im Terminal vergebenen Passwort.

LXDE ist erst mal keine Desktop-Schönheit, gewinnt aber sofort erheblich, wenn Sie die Systemleisten anpassen und einen frischen Desktop-Hintergrund festlegen. Die Sprache können Sie nach der Terminaleingabe **dpkg-reconfigure locales** umstellen, indem Sie nachfolgend alle drei „de_DE...“-Optionen aktivieren. Die nächste Abfrage beantworten Sie mit der Wahl „de_DE.UTF.8“.

Diverse Nachinstallationen sind unerlässlich, wenn Debian auf der Cubox als Desktop arbeiten soll: Als Browser kommt auf ARM-Rechnern nur die Firefox-Abspaltung Iceweasel in Betracht:

apt-get install iceweasel

Um mit dem Browser Flash-Inhalte wiedergeben zu können, benötigen Sie ferner noch einen Ersatz für Adobe Flash wie Gnash:

apt-get install gnash browser-plugin-gnash

Einen guten Mail-Client erhalten Sie mit icedove (**apt-get install icedove**), das weitestgehend auf Mozilla Thunderbird basiert und genauso zu bedienen ist. Ebenso ist Software wie ein Libre Office (Paketname „libreoffice“) schnell nachinstalliert. Das LXDE-Grundsystem ist so reduziert, dass sicher noch weitere Nachbesserungen anfallen, etwa die eines Audio- oder Videoplayers (im Zweifel VLC).

Mit solcher Ausstattung und funktionalem Desktop kommt Cubox i4 Pro mühelos klar: Da Debian mit LXDE nur etwa 100 bis 125 MB fordert, bleiben bei zwei GB Speicher alle RAM-Reserven für die Software. Anwendungen wie Browser, VLC oder Office starten flott und laufen flüssig. Nur der Iceweasel-Browser mit vielen Tabs fordert die ARM-CPU deutlich messbar

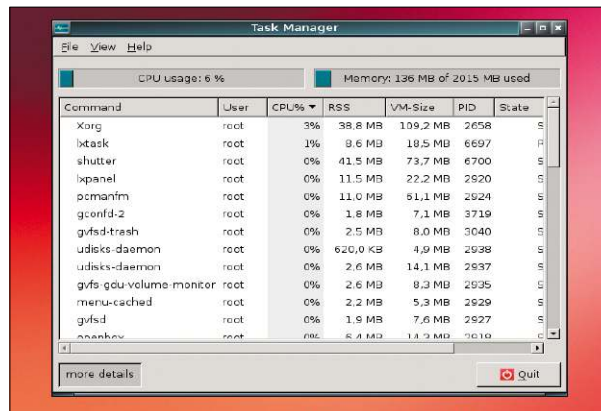
und spürbar. Zwar werden selten mehr als 40 Prozent Auslastung erreicht, dennoch läuft der Browser hier zäher als bei der nachfolgenden Android-Alternative. Gut zu tun hat die Cubox auch bei der Fensterverwaltung im Multitasking, dies ist jedoch nur messbar und ohne spürbare Folgen.

Insgesamt bietet die Variante mit Debian Anwendern mit etwas Linux-Kompetenz einen durchaus produktiven Desktop mit allen Möglichkeiten. Bei den allermeisten Aktionen vergisst man schnell, dass nur ein etwas größerer Platinenrechner mit ARM-Prozessor arbeitet. Lediglich der hier alternativlose Browser Iceweasel arbeitet etwas zäh.

Desktop mit Android Kitkat

Android Kitkat 4.4.4 ist beim Ignition-Installer das erste Angebot („Android AOSPBox-i R1 KitKat 4.4.4“). Nach unserer Erfahrung ist es stabiler als das mit diversen vorinstallierten Apps umfangreichere Android Kitkat 4.4.2 (zweite Option bei Ignition), wo gelegentlich das wichtige Systemprogramm „Einstellungen“ abstürzt. Nach Download und Installation mit Ignition und dem ersten Start von Android bestücken Sie den Home-Screen mit den wichtigsten Apps und holen sich aus dem Google Play Store unentbehrliche Helfer wie den Total Commander plus Plug-ins. Damit haben Sie schon mal Zugriff auf aller lokalen Netzwerkfreigaben und auf FTP-Server. Weitere Downloads aus dem Play Store sind eine Frage des Einsatzzwecks oder des Geschmacks (Word, Excel, Chrome, VLC, Mail, Cloud-Apps).

Wer sich für ein Android auf einem PC-Monitor entscheidet, sollte sich allerdings vorab bewusst sein, dass er hier mit Apps im Vollbildmodus arbeiten wird, die auf kleine Tablet- und Smartphone-Displays optimiert sind. Android hat nur ganz bescheidene Möglichkeiten, die Smartphone/Tablet-GUI auf Monitordimensionen zu trimmen: Unter „Einstellungen → Display → Schriftgröße“ hilft die Einstellung „klein“ ein Stück, ändert aber



Blick den Taskmanager: Trotz geladenem Screenshot-Programm Shutter meldet das Debian-System mehr oder weniger volle Reserven bei CPU und RAM.



Ungewöhnlicher Desktop: Android ist das System mit dem flüssigsten Benutzererlebnis auf der Cubox. Andererseits hat die Smartphone-/Tablet-GUI unvermeidliche Produktivitätsnachteile gegenüber einem Debian.

nichts daran, dass manche Vollbild-App ordentlich ins Auge bombt. Ideal ist ein Android am PC für Kinder, für Senioren oder für ein Surf- und Zweitsystem mit kleinem TFT-Bildschirm. Überblick und Bedienung könnten nicht einfacher und schicker sein. Andererseits fehlen Produktivitätsmerkmale wie skalierbare Fenster, umwegloser Taskwechsel oder einfaches Mounten externer Datenträger. Weitere Apps aus dem Google Play Store können manches kompensieren, aber kein vollwertiges Desktop-System nachbauen. Für das Mounten von USB-Datenträgern sind wieder Plugins für den Total Commander („USB Stick Plugin-TC“, „USB plugin for Total Commander“ von Paragon) allen Alternativen vorzuziehen.

Cubox i4 Pro arbeitet mit Android 4.4.4 so flüssig, dass man sich nach erstem Zögern sogar einen animierten

Live-Hintergrund für den Home-Screen leistet. Bei der Speicherauslastung meldet die App Droid Info trotz vieler laufender Programme immer deutlich mehr als 50, meist 70 Prozent freies RAM. Die CPU-Auslastung messen wir über SSH, nachdem der SSH-Server von Ice Cold Apps installiert wurde: HD-Filmwiedergabe schlägt mit etwa 20 Prozent zu Buche, und systemnahe Aktionen wie Installation und Einstellungsänderungen können die Cubox-CPU bis zu 40 Prozent fordern. Ähnlich oder noch mehr gefordert ist die Quadcore-CPU mit dem Browser inklusive diverse Tabs und Internetvideo. Mehr als 50 oder 60 Prozent sind aber nie zu messen. Im Multitasking, etwa während eines Downloads aus Google Play, gibt es sehr selten sporadisches Ruckeln der Android-Animation beim Aktivieren einer anderen App.

Die Fritzbox kann noch mehr

Dank zahlreicher Zusatzfunktionen übernehmen die Modelle der Fritzbox eine zentrale Rolle im Heimnetz. In diesem Artikel erhalten Sie eine ganze Reihe von Tipps, mit denen Sie mehr aus der Fritzbox machen oder das Gerät komfortabler nutzen.

Von Stephan Lamprecht



© andifink

Mit der Fritzbox hat der Hersteller AVM vor über zehn Jahren einen großen Wurf getan. Mit Marktanteilen zwischen 60 und 70 Prozent gehören die Geräte zu den populärsten Modem-Router-Kombinationen in Deutschland.

Und die Fritzbox kann deutlich mehr, als nur die Verbindung zum Internet herzustellen. Auf den nächsten Seiten stellen wir Ihnen Zusatzfunktionen vor und verraten Tricks, wie Sie Ihre Fritzbox bequemer nutzen.

Hinweis 1: Der Zugang zur Konfigurationsoberfläche des Routers wird im Folgenden vorausgesetzt: Er erfolgt im

Browser mit der IP-Adresse des Routers (oft 192.168.178.1 oder 192.168.1.1) oder mit dem Namen <http://fritz.box>.

Hinweis 2: Auf Fritzboxen, die Sie direkt von Ihrem Internet-Provider erhalten haben, sind eventuell nicht immer alle der hier beschriebenen Funktionen aktiviert.

Adressbuch vom Smartphone nutzen und synchronisieren

Haben Sie Ihre wichtigsten Kontaktdaten im Telefonbuch Ihres Smartphones abgelegt und wollen diese Infos zentral im Telefonbuch der Fritzbox

ablegen? Dann besorgen Sie sich aus dem App Store von Apple oder dem Playstore von Google die aktuelle Version der Fritzapp Fon für Ihr Gerät. Mit der App können Sie Ihr Smartphone als Telefon an der Fritzbox anmelden. Sozusagen nebenbei kann die App aber auch das interne Adressbuch so aufbereiten, dass Sie es auf der Fritzbox weiternutzen können. Tippen Sie dazu in der App auf den Eintrag „Mehr“. Hier finden Sie den Eintrag „Kontakte exportieren“. Tippen Sie dann erneut auf den Schalter „Kontakte exportieren“.

Ist der Vorgang abgeschlossen, tragen Sie im Fenster des Mailprogramms noch die gewünschte Adresse ein und senden Ihre Nachricht ab. Nachdem Sie den Anhang auf Ihrem lokalen Rechner gespeichert haben, stellen Sie die Verbindung zur Fritzbox her und wechseln in den Abschnitt „Telefonie → Telefonbuch“. Haben Sie mehrere Telefonbücher eingerichtet, wechseln Sie zuerst in das gewünschte und wählen dann „Wiederherstellen“. Mit „Datei auswählen“ navigieren Sie dann zum abgelegten Kontakte-Export. Falls bisher noch kein Telefonbuch existiert, gehen Sie auf „Neues Telefonbuch“ und dann auf „Wieder-

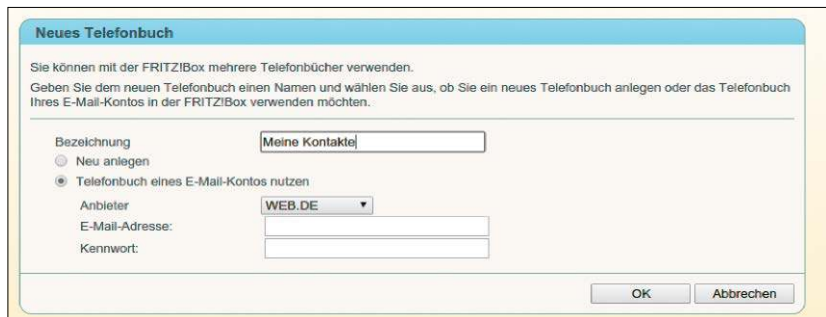


Fritzapp Fon: Über die offiziellen Apps für Android und iOS exportieren Sie Ihr auf Smartphones gespeichertes Adressbuch, um es auf der Fritzbox einzurichten.

herstellen“. Die Fritzbox kann auch zentrale Telefonbücher nutzen, auf die Sie von mehreren Geräten oder aus Ihrem Mailprogramm zugreifen. Die gespeicherten Daten liegen zentral auf einem Server. So stehen stets aktuelle Infos zur Verfügung. Ein solches zentrales Adressbuch nutzen Sie, in dem Sie „Neues Telefonbuch“ im Abschnitt „Telefonie → Telefonbuch“ anlegen, dort die Option „Telefonbuch eines E-Mail Kontos nutzen“ aktivieren und den Mailanbieter auswählen (1&1, Google, GMX oder Web.de). Folgen Sie dann den Anweisungen auf dem Bildschirm, um den Datenzugriff einzurichten. Richten Sie diesen Anbieter (zum Beispiel Googlemail) auch in Thunderbird ein, haben Sie ein zentrales Adressbuch geschaffen.

Per Smartphone online gehen

Die Fritzbox kann über das Mobilfunknetz online gehen; wahlweise permanent oder als Fallback-Mechanismus. Das ist praktisch, wenn Sie auf den Internetzugang angewiesen sind, aber DSL ausgefallen ist. Damit wird die Fritzbox mobil, und Sie können auch an Orten ohne oder ohne ausreichend schnelle DSL-Verbindung auf die Funktionen für das Heimnetzwerk,



Zentrales Adressbuch: Richten Sie sich ein Telefonbuch mit den Daten eines externen Mailanbieters ein, und fügen Sie das Mailkonto in Thunderbird hinzu. Damit greifen Sie immer auf zentrale Daten zu.

etwa das Streaming, zugreifen, aber bei Bedarf eben doch eine externe Verbindung herstellen. Wenn Sie regelmäßig per Mobilfunk online gehen wollen, dürfte sich die Anschaffung eines UMTS-Modems in Form eines USB-Sticks lohnen. Sie können aber auch ein Android-Smartphone dazu benutzen.

Verbinden Sie das Telefon per USB-Kabel mit der Fritzbox. Auf dem Smartphone wechseln Sie in den Bereich „Einstellungen“. Dort tippen Sie auf „Drahtlos & Netzwerke“ und anschließend auf „Tethering & mobiler Hotspot“. Aktivieren Sie die Option „USB-Tethering“. Auf der Konfigurationsoberfläche der Fritzbox sollte unter „Internet“ jetzt zusätzlich der Eintrag „Mobilfunk“ zu finden sein. Aktivieren Sie dort den Eintrag „Internetzugang über Smartphone oder USB-Tethering“, und bestätigen Sie dies mit „Übernehmen“.

Jetzt können die übrigen Geräte bereits wieder über die Fritzbox online

gehen. Die weiteren Optionen innerhalb des Dialogs steuern den Internetzugriff über ein per USB angeschlossenes Modem für das Funknetzwerk. Hier haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, nur für den Ausfall von DSL den Zugriff per Mobilfunk zu aktivieren. Deswegen müssen Sie in den Optionen auch den Netzwerkanbieter und die PIN auf die SIM-Karte eintragen, damit die Fritzbox im Bedarfsfall die Verbindung automatisch herstellen kann.

Musik und Internetradio streamen

Die Fritzbox besitzt einen eingebauten Medienserver, der Dateien aus verschiedenen Quellen in das Heimnetzwerk streamen kann. Die Medieninhalte können dabei aus dem internen Speicher der Fritzbox, angeschlossenen externen Datenträgern, aber auch Online-Speichern stammen. Der interne Speicher ist mit 512 MB oder gut einem GB nicht nur zu klein, sondern



Ob als Fallback oder für unterwegs: Über ein Smartphone greift die Fritzbox auch per Mobilfunk auf das Internet zu. Die Einrichtung an den beiden Geräten ist sehr einfach.



Internet-Streaming: Der Medienserver der Fritzbox kann auch Daten aus dem Internet im Heimnetzwerk verteilen, so etwa von Google Music.

auch sehr langsam. Legen Sie also Filme und Musikdateien auf einen externen Datenträger ab, und verbinden Sie ihn mit der USB-Schnittstelle. Nach dem Anschluss an den Router sollte der Datenträger in der Liste der Speicher im Menü „Heimnetz → Speicher (NAS)“ auftauchen und ein Dateindex erstellt worden sein.

Ist der Speicher vorhanden, rufen Sie den Menüpunkt „Mediaserver“ auf. Mit einem Klick auf den entsprechenden Eintrag aktivieren Sie ihn und ändern den Namen nach Ihrem Wunsch ab. Im ersten Register der Einstellungen wählen Sie nicht nur die eingebundenen externen Datenträger aus, sondern können zusätzlich auch noch Quellen aus dem Internet aktivieren. Leider wird Spotify derzeit noch nicht unterstützt, dafür aber sowohl das Mediencenter der Telekom als auch Google Play Music. Nach der Auswahl erwartet die Fritzbox die Eingabe der Zugangsdaten für den Dienst. Voraussetzung für das Streaming aus dem Internet ist allerdings nicht nur eine funktionierende Verbindung, sondern zusätzlich ein USB-Datenträger, auf dem das Songmaterial in den Medienindex geschrieben werden kann. Wenn nur Internetmaterial übertragen werden soll, genügt im Prinzip ein USB-Stick mit geringer Kapazität, da darauf ja kein Songmaterial landet. Sofern Sie bei Google bereits die Zwei-Faktor-

Authentifizierung einsetzen, müssen Sie in Ihrem Google-Konto einen Zugangscod für ein weiteres Gerät anfordern und dieses als Passwort im Dialog der Fritzbox nutzen.

Netzwerk-Traffic analysieren mit Wireshark

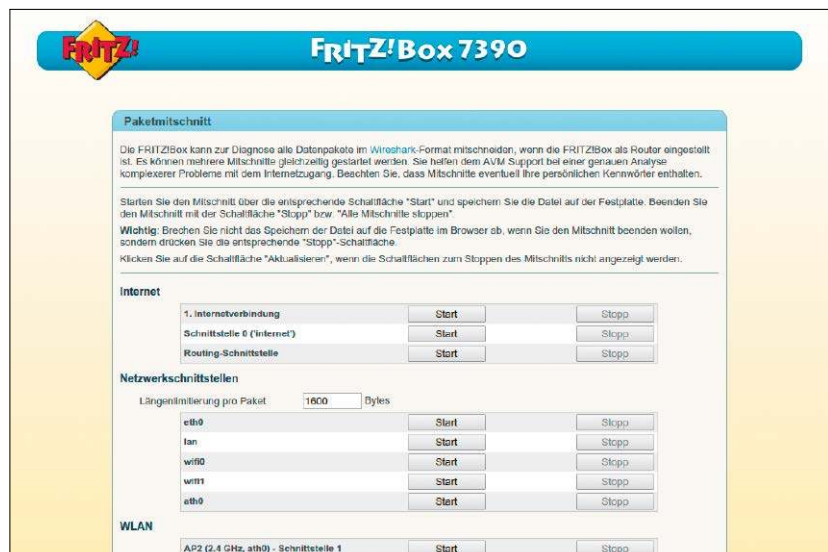
Sie haben den Verdacht, dass in Ihrem Netzwerk etwas nicht stimmt? Wollen Sie nachprüfen, ob Datenpakete tatsächlich nur an einen bestimmten Server gehen? Anwender, die über tiefere Kenntnisse zu Protokollen und Netzwerkarchitekturen verfügen, können mit Spezialprogrammen den

Datenverkehr des Netzwerks analysieren. Wireshark ist ein solches Analyse-Tool mit hervorragendem Ruf, das für jede Distribution in den Paketquellen verfügbar sein dürfte. Unter Ubuntu installieren Sie sich eine aktuelle Version in einem Terminal mit `sudo apt-get install wireshark`. Um die Datenanalyse zu starten, rufen Sie mit dem Browser zuerst diese Adresse auf: <http://fritz.box/html/capture.html>.

Auf der nachfolgenden Seite wählen Sie die Schnittstellen aus, die Sie überwachen wollen. Dazu klicken Sie einfach auf „Start“. Die Fritzbox überträgt nun den Datenmitschnitt permanent in das Download-Verzeichnis Ihres Rechners. Sie müssen den Vorgang mit „Stopp“ beenden. Starten Sie Wireshark, klicken Sie auf der Startseite des Programms auf „Open“, und lesen Sie nun die gerade übertragene Datei in die Software ein.

Telnet-Zugang auch ohne Telefon

Die Firmware der meisten Fritzbox-Modelle stellt auf Wunsch auch einen Zugang zum System per Telnet zur Verfügung. Die Möglichkeit, die Fritzbox aus der Ferne steuern zu können, bildet für einige Bastelprojekte die Grundlage. Telnet kann temporär mittels eines angeschlossenen Telefons an



Paketmitschnitte mit Wireshark: Direkt über die Oberfläche der Fritzbox aktivieren Sie das Protokoll der Datenpakete.

der Fritzbox aktiviert werden. Es geht aber auch ohne.

Loggen Sie sich in Konfigurationsoberfläche der Fritzbox ein. Wechseln Sie dazu in den Abschnitt „Telefonie“, und klicken Sie in einem Telefonbuch auf „Neuer Eintrag“. Nennen Sie den Eintrag „Telnet Ein“, und geben Sie als Rufnummer

#96*7*

ein. Legen Sie einen zweiten Eintrag „Telnet aus“ an. Dessen Rufnummer lautet

#96*8*

Wechseln Sie in das Register „Wählhilfe“, und aktivieren Sie die Optionsbox „Wählhilfe verwenden“ für „ISDN- und Schnurlostelefone“. Drücken Sie auf „Übernehmen“. Kehren Sie zum Telefonbuch zurück, und klicken Sie auf die Rufnummer für das Aktivieren von Telnet. Bestätigen Sie die Abfragen, und starten Sie auf Ihrem Linux-System ein Terminal. Dort geben Sie `telnet <IP-Adresse-Fritzbox>`

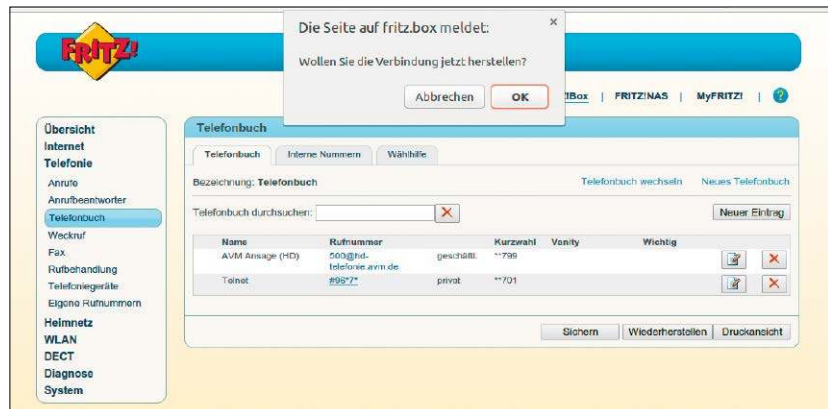
ein. Jetzt sollte sich die Fritzbox bereits mit „Busybox“ melden. Per Telnet können Sie etwa die interne Systemzeit umstellen:

```
date -s 2015.08.01-15:30
```

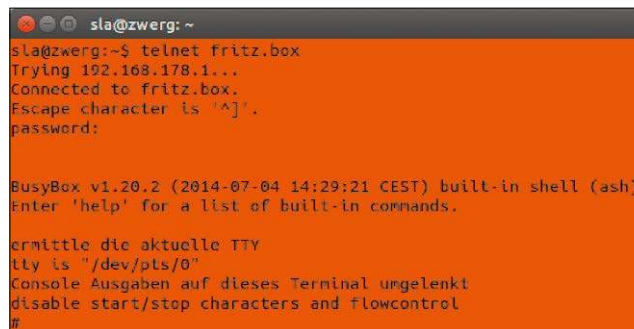
Nachdem Sie das Kommando bestätigt haben, ist die Systemzeit auf den 1. August 2015 und 15:30 Uhr gesetzt. Ebenfalls interessant ist Kommando `ether-wake`. Es erwartet als zusätzlichen Parameter die MAC-Adresse eines Systems in Ihrem Heimnetzwerk und übermittelt ein sogenanntes „Magic Packet“ an diesen Computer. Magic Packets werden dazu eingesetzt, ein Gerät, das den Modus „Wake on LAN“ unterstützt, aus einem Ruhezustand wieder zu aktivieren. Das Kommando `help` zeigt Ihnen eine Übersicht der verfügbaren Befehle.

Anderes Betriebssystem? Auf eigene Gefahr!

Wer zu den experimentierfreudigen Naturen gehört, kann der Fritzbox noch eine ganze Reihe von zusätzlichen Funktionen beschern. Dazu muss aber das Betriebssystem der Box (Firmware) ausgetauscht werden. Es



Telnet-Zugang: Über die Wählhilfe und das Adressbuch der Fritzbox rufen Sie die Kurzwahl für das Aktivieren des Telnet-Zugangs auch ohne Telefon auf.



„Connected to fritz.box“: Mit einem Terminal loggen Sie sich per Telnet (nicht nur unter Linux) auf dem Router ein.

liegt auf der Hand, dass Sie mit diesem Schritt die Garantie durch den Hersteller verlassen.

Freetz ist der Name einer populären alternativen Firmware, die Sie am besten mit einem Linux-System auf Ihre Box übertragen. Die enthaltenen Pakete verwandeln die Fritzbox beispielsweise in einen vollwertigen Webserver auf Basis von Apache.

Eine Liste der Pakete und Anwendungen von Freetz finden Sie unter <http://freetz.org/wiki/packages>. Falls es beim Austausch der Firmware zu einem technischen Problem kommen sollte, gibt es noch eine Rückversicherung: AVM bietet in seinem Support-Bereich eine (Windows-)Software, mit der sich das originale Betriebssystem der Box wiederherstellen lässt.

Wenn die Fritzbox nicht gefunden wird

Der Hersteller AVM hat sich die größte Mühe damit gegeben, die Fritzboxen so einfach zu konfigurieren, dass sich die Verbindung mit dem Gerät stets rasch wiederherstellen lassen sollte. Eine Ausnahme bilden Arbeiten an der Konfiguration des Netzwerks („Heimnetz → Netzwerk → Netzwerkeinstellungen“). Hier sollten Laien besser nichts verändern, denn im schlimmsten Fall ist die Fritzbox dann nicht mehr erreichbar. Können Sie das System nicht mehr per `fritz.box` oder der gewohnten IP-Adresse anwählen, haben Sie

der Box eine neue IP-Adresse zugewiesen. Mit Linux finden Sie diese schnell wieder heraus. Besteht auf Ihrem Linux-Rechner eine Verbindung zum Internet, hat sich der Computer korrekt mit dem Router verbunden. Dann öffnen Sie ein Terminal und geben `ifconfig` ein. Sie erhalten hier eine Rückmeldung über die zugewiesene Internetadresse, zum Beispiel 192.168.1.112. Versuchen Sie nun die Fritzbox zu erreichen, indem Sie die Zahl des vierten Blocks (im Beispiel 112) durch die 0 oder die 1 ersetzen.

Desktop im Griff

Egal, welchen Desktop Sie bevorzugen: Mit den hier vorgestellten Helferlein und Abkürzungen bekommen Sie KDE, Gnome, Unity in den Griff. Eine Anleitung zeigt die Installation von Plasma 5 in Ubuntu 15.04.

Von David Wolski

Systemadministration

Grafische Programme als root starten

Die Systemverwaltung ist am besten in der Shell (Kommandozeile) aufgehoben. Trotzdem kann es gerade für Windows-Umsteiger hilfreich sein, umfangreiche Konfigurationsdateien in einem grafischen Texteditor wie Gedit oder Kate zu bearbeiten. Dabei sollten Sie sich aber an bestimmte Regeln halten.

Kein Anwender sollte grafische Programme einfach mit dem Befehl `sudo [Programmname]` starten oder eine Verknüpfung mit dieser Aufruf anlegen. Denn dabei besteht immer das Risiko, dass ein derart gestartetes Programm in seine Konfigurationsdateien im Home-Verzeichnis des Benutzers schreibt und diese dann root-Berechtigungen erhalten. Beim nächsten Aufruf des Programms als normaler Benutzer darf es dann seine Konfiguration nicht mehr lesen und läuft möglicherweise nicht mehr.

Soll `sudo` ein grafisches Programm starten, dann muss es mit dem Parameter „-H“ aufgerufen werden: Der bewirkt, dass nicht das Home-Verzeichnis des Benutzers zur Verwendung kommt, sondern stattdessen das für root vorgesehene Verzeichnis „/root“. Die Konfiguration legt das Programm dann getrennt vom Benutzerverzeichnis ab.

`sudo -H gedit`

Dieses Beispiel ruft den Editor `gedit` mit root-Rechten auf. Funktionieren wird das aber nur aus einem Terminal-

Programme als root unter Gnome und Co.: Das Tool `gksu` arbeitet ähnlich wie `sudo` in der Kommandozeile und blendet eine grafische Passwortabfrage auf dem Desktop ein.

Fenster heraus, denn `sudo` will zunächst noch das Passwort des privilegierten Benutzerkontos wissen. Für grafische Umgebungen gibt es deshalb Hilfsprogramme, um diese Aufgabe zu vereinfachen.

Gnome, Unity, XFCE und Co.: Das Tool `gksu` dient unter diesen Desktops zum korrekten Aufruf grafischer Programme per `sudo`. Nach dem Aufruf von

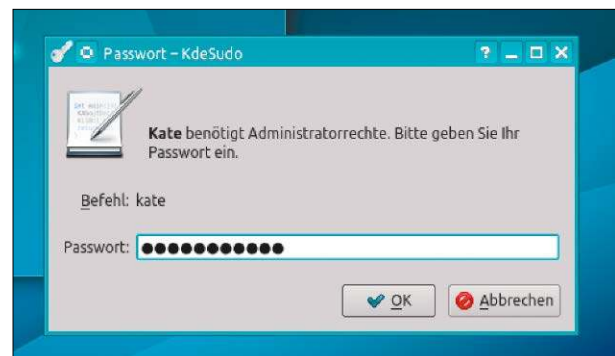
`gksu [Programmname]`

im Ausführen-Dialog oder per Verknüpfung präsentiert es einen Dialog

KDE mit `kdesu`: Die Installation des Gnome-Programms `gksu` ist unter KDE wegen zahlreicher abhängiger Paketen nicht ideal. KDE bietet sein eigenes `sudo`-Hilfsprogramm `kdesu`.



zur Passwortabfrage. In Debian/Ubuntu installieren Sie es mit `sudo apt-get install gksu` und in Fedora mit `sudo yum install gksu-polkit`
KDE: Das Pendant nennt sich hier in Ubuntu, Fedora und Open Suse `kdesu`, das erst über das gleichnamige Paket installiert werden muss. Eine Ausnahme ist Debian, denn hier nennen sich Programmpaket und Hilfsprogramm stattdessen `kdesudo`. Der Aufruf erfolgt nach dem gleichen Schema wie bei `gksu`.



Wechselmedien in Gnome

Autorun-Programme festlegen

Wenn Sie USB-Sticks, Player oder Kameras anschließen, dann blendet Gnome je nach den erkannten Dateitypen auf dem Wechselmedium eine Auswahlbox ein, die eine vordefinierte Aktion anbietet. Bei Playern ist dies beispielsweise Rhythmbox und bei Kameras Shotwell. Andere installierte Programme bietet Gnome in diesem Dialog nicht an.

In Gnome ist es möglich, andere Programme als vorgeschlagene Standardaktion festzulegen, jedoch ist die Einstellung gut versteckt. Rufen Sie in der Übersichtsseite die „Einstellungen“ auf, und gehen Sie dort ganz unten auf „Details → Wechselmedien“. Hier lassen sich die Aktionen für Audio-CDs,

Welche Aktion ausführen? Erkennt Gnome ein abgeschlossenes Wechselmedium, schlägt es bei bestimmten Inhalten den Start eines Standard-Programms vor. Das Programm können Sie auch selbst festlegen.



Video-DVDs, Player (Musikwiedergabe) und Speichermedien mit Fotos wie Digitalkameras sowie Speicherkarten bearbeiten. Zu jeder Aktion gibt es in deren Auswahlfeld den Punkt „Andere Anwendung“, der es erlaubt, ein eigenes Programm festzulegen. Soll das Programm nur als Vorschlag erscheinen, aber nicht automatisch starten,

wenn das Wechselmedium erkannt wird, dann hilft folgender Trick: Wählen Sie erst die gewünschte Anwendung als Standardaktion aus, und verlassen Sie das Menü. Kehren Sie daraufhin gleich wieder dorthin zurück und setzen Sie jetzt die Standardaktion für das Wechselmedium auf „Nachfragen was geschehen soll“.

Ubuntu-Mix

KDE neben anderen Desktops installieren

In Ubuntu ist es verhältnismäßig einfach, auf einem System mehrere Desktop-Umgebungen zu installieren, denn es gibt Metapakete, die eine komplette Arbeitsumgebung samt Anwendungen einrichten. Das neue KDE Plasma 5 macht dabei aber Zicken, da der Log-in-Manager von KDE Konflikte verursacht.

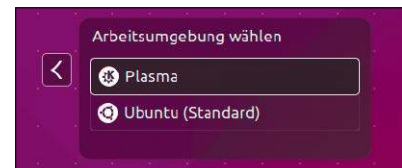
Ab Ubuntu 15.04 liegt KDE Plasma 5 in den Paketquellen, und zur Anmeldung am System bringt es seinen eigenen Log-in-Manager SDDM mit, während die anderen Desktop-Umgebungen weiterhin Light DM nutzen. Bei einer Installation des kompletten KDE-Pakets wären dann zwei Log-in-Manager aktiv – mit dem Resultat, dass keiner der beiden funktioniert. Eine Anmeldung ist dann nicht mehr möglich. Um das zu vermeiden, ist schon bei der Einrichtung von KDE darauf zu achten, dass nur ein Log-in-Manager läuft:

1. In einem Terminal-Fenster starten Sie die Installation von KDE Plasma 5 mit dem Kommando
`sudo apt-get install kubuntu-desktop`

Achtung! Die KDE-Paketsammlung ist üppig: In Ubuntu 15.04 verlangt die zusätzliche Desktop-Umgebung rund 1,2 GB auf der Festplatte.

2. Während Ubuntu die Pakete installiert, präsentiert ein Installations-Script im Terminal-Fenster das Textmenü „Konfiguriere sddm“, in dem Sie auswählen können, welcher Log-in-Manager aktiv sein soll. Die Abfrage können Sie ignorieren, denn die Auswahl hat wegen eines Bugs keine Auswirkungen auf die Systemkonfiguration.

3. Stattdessen konfigurieren Sie den Log-in-Manager manuell. Nach der erfolgten Einrichtung aller Pakete lassen Sie das Terminal geöffnet und geben dort den Befehl
`sudo apt-get remove sddm`



Unity und KDE Plasma 5 zur Auswahl auf dem Log-in-Bildschirm: Damit die Desktop-Umgebungen unter Ubuntu 15.04 miteinander auskommen, darf nur ein Log-in-Manager aktiv sein.

ein, um den Log-in von KDE umgehend wieder zu entsorgen. Stattdessen verwenden Sie weiter Light DM, das Sie mit den zwei Kommandos
`sudo dpkg-reconfigure lightdm`
`sudo systemctl enable lightdm.service`
 reaktivieren.

Der Lohn der Mühe: KDE Plasma 5 versteht sich unter Ubuntu 15.04 nun auch mit anderen Desktop-Umgebungen. Nach einem Neustart meldet sich das System mit dem gewohnten Log-in-Manager, und über das Desktop-Symbol im Anmeldefeld können Sie die gewünschte Desktop-Umgebung wählen.

Tastatur und Capslock

Taste komplett deaktivieren

Eine der selten betätigten Tasten ist die Feststelltaste Capslock, aber bei regulären PC-Tastaturen ist die Taste auch nicht groß im Weg. Lästiger ist Caps Lock auf Notebooks mit flachen Tastaturen, da flinke Finger die Taste schnell mal versehentlich einschaltet. Über die Desktop-Umgebung ist es möglich, Capslock komplett abzuschalten. Die Vorgehensweise unterscheidet sich aber je nach verwendetem Desktop.

Gnome: In den Optionen zu Tastatur und Tastaturschema gibt es zwar keine Einstellung für Capslock, aber das gnome-tweak-tool kann hier aushelfen. Das Einstellungs-Tool müssen Sie zunächst noch über den Paketmanager nachinstallieren. Der Paketname lautet ebenfalls „gnome-tweak-tool“. Nach dem Aufruf des Tools gehen Sie auf „Eingabe → Verhalten der Feststelltaste“ und setzen die Option auf „Feststelltaste ist deaktiviert“.

KDE: Dieser Desktop ist zuvorkommend und bietet in den Systemeinstellungen unter dem Menüpunkt „Hard-

Capslock stillgelegt: Die Feststelltaste kommt flinken Fingern

auf Notebook-Tastaturen oft in die Quere. In Gnome kann das gnome-tweak-tool diese Taste deaktivieren.



ware → Eingabegeräte → Tastatur → Erweitert“ viele Detailsinstellungen zur Tastenbelegung.

Aktivieren Sie dort erst den Punkt „Tastatureinstellungen ändern“, und klappen Sie dann den Menüpunkt „Verhalten der Feststelltaste“ aus, unter dem Sie die Option „Feststelltaste ist deaktiviert“ finden.

Unity, XFCE und andere: Wenn die verwendete Arbeitsumgebung keine Detailsinstellungen für Capslock bietet, so kann trotzdem ein Befehl die Taste abschalten:

```
setxkbmap -option caps:none
```

Damit Sie dieses Kommando nicht immer beim Systemstart selbst in einem Terminal eingeben müssen, legen Sie es am besten als Autostart-Eintrag

fest, den der Desktop dann beim Start automatisch ausführt. Rufen Sie dazu die Verwaltung der Startprogramme auf, was in Unity beispielsweise mit der Eingabe

```
gnome-session-properties
```

über die Dash-Übersichtsseite gelingt. Mit „Hinzufügen“ erstellen Sie den neuen Eintrag, geben diesem einen aussagekräftigen Namen und tragen im Feld „Befehl“ das genannte Kommando ein. In XFCE legen Sie eigene Autostart-Einträge über „Einstellungen → Sitzungen und Startverhalten → Automatisch gestartete Anwendungen“ fest. LXDE (Lubuntu) liefert ein Einstellungswerkzeug unter „Einstellungen → Default applications for LXSession“.

Gnome

Alternatives Anwendungsmenü Slingshot

Schnell mal eine Anwendung suchen und starten? Das ist in Gnome ein umständliches Unterfangen, da Sie bei einem Klick in die linke obere Ecke zuerst auf der Übersichtsseite landen, die Sie nach dem gesuchten Programm per Liste oder per Suchbefehl durchforsten müssen.

Die Erweiterung Slingshot bringt ein ausklappendes Anwendungsmenü zurück auf in das obere Gnome-Panel, lässt aber dabei auch die reguläre Übersichtsseite gelten, die weiterhin funktioniert. Als Paket brauchen Sie

Suchen und Starten: Die Erweiterung Slingshot für Gnome zeigt bei einem Klick auf „Anwendungen“ ein ausklappendes Anwendungsmenü an, das auch eine Suchfunktion bietet.



die Erweiterung nicht installieren, denn der Slingshot Launcher liegt zur bequemen Einrichtung im Verzeichnis der Gnome-Extension unter <https://extensions.gnome.org/extension/870/slinsshot> bereit. Es genügt, auf dieser Webseite den Schalter auf „On“ zu le-

gen und die Installation zu bestätigen. Die Erweiterung ist sofort aktiv und reagiert auf einen Klick auf „Anwendungen“ im Panel.

Zur Übersichtsseite gelangen Sie weiterhin über die linke obere Bildschirmcke.

KDE

Sofort abmelden oder herunterfahren

Die Dialoge der KDE-Oberfläche zum Abmelden, Neustarten und Herunterfahren geben standardmäßig noch 30 Sekunden Bedenkzeit und warten dabei auf eine Bestätigung.

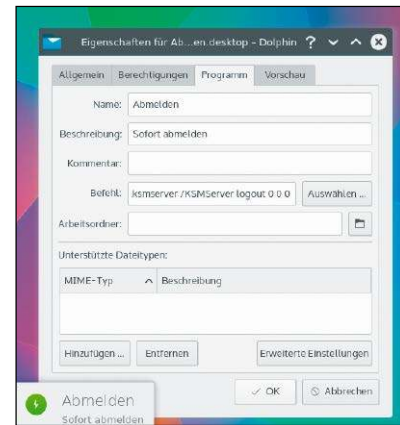
Unter KDE können Sie Programme und Komponenten über die qdbus-Schnittstelle fernsteuern. Diese Schnittstelle definiert ein Protokoll zur Prozess-Kommunikation.

Desktop-Anwender kommen damit kaum in Berührung, aber es ist ein nützliches Mittel zur Fernsteuerung von KDE. Mit Hilfe des Kommandozeilen-Tools von qdbus können Sie dann auch eine Verknüpfung im KDE-Panel einrichten, um sich sofort abzumelden. Der Befehl dazu lautet so:

```
qdbus org.kde.ksmserver /KSMServer
logout 0 0 0
```

Um dafür einen Abkürzung im Panel

abzulegen, erstellen Sie zunächst eine temporäre Verknüpfung in Ihrem Home-Verzeichnis über den Dateimanager Dolphin. Dazu klicken Sie im Dateimanager mit der rechten Maustaste in das Dateifenster und wählen „Neu erstellen → Verknüpfung zu Programm“. Unter „Programm → Name“ geben Sie den gewünschten Namen der Aktion ein (etwa „Abmelden“) und im Feld „Befehl“ den genannten qdbus-Aufruf mit seinen Parametern. Unter „Allgemein“ können Sie außerdem noch ein passendes Symbol festlegen. Ist die Verknüpfung erstellt, dann ziehen Sie diese mit der Maus an die gewünschte Stelle im Panel. Ein Klick auf den fertigen Button meldet Sie sofort ohne weitere Rückfragen ab. Genauso können Sie das System auch ohne Verzögerung herunterfahren. Der qdbus-Befehl dazu lautet



Sofort abmelden: Diese Verknüpfung meldet den Benutzer unter KDE ohne Rückfrage ab und überspringt den üblichen Abmeldedialog. Der qdbus-Befehl funktioniert unter KDE 4 und 5.

qdbus org.kde.ksmserver /KSMServer
logout 0 2 2

und für einen Neustart ist dieses Kommando

```
qdbus org.kde.ksmserver /KSMServer
logout 0 1 1
```

zuständig.

Unity-Programmfenster

Menüzeile immer anzeigen

Seit Ubuntu 14.04 bringt Unity auf Wunsch eine Menüleiste zurück in die Programmfenster – allerdings platzsparend in der Titelleiste. Die Einstellung dazu findet sich in den Systemeinstellungen über „Darstellung → Verhalten → In der Titelleiste des Fensters“. Daraufhin zeigen sich die Menüs nach Darüberfahren mit dem Mauszeiger. Eine Einstellung, die Menüleisten immer anzuzeigen, ist aber nicht vorhanden.

Ubuntu 14.04 beherrscht die gewünschte Einstellung, aber es gibt keinen Menüpunkt dafür in Unity. Stattdessen ist es nötig, die Einstellung mit dconf über den Befehl

```
dconf write /com/canonical/unity/
always-show-menus true
```

in einem Terminal-Fenster zu setzen.

Menüs im

Programmfenster:

Der Terminal-Befehl macht die Menüleisten im Fenstertitel permanent sichtbar.

Die neuen Menüleisten müssen dazu in den Systemeinstellungen erst aktiviert werden.

Die Einstellung ist sofort wirksam. Mit `dconf write /com/canonical/unity/always-show-menus false` lässt sich die permanente Menüleiste auch wieder abschalten. Unity wird mit dem stets sichtbaren Menü ein Stück übersichtlicher. Allerdings hat diese Einstellung auch den Nachteil, dass der Fenstertitel nicht mehr zu sehen ist. Wer ganz traditionelle Menüs in den Programmfenstern sehen will, bekommt diese nach der Deinstallation dreier Pakete zurück. Der Befehl `sudo apt-get remove indicator-appmenu unity-gtk2-module unity-gtk3-module`

wirft gezielt jene Pakete vom System, die in Unity für die globale Menüleiste im Panel sorgen. Nach einer erneuten Anmeldung am System zeigt sich die ganz normale Menüleiste. Eine Ausnahme ist der Standard-Dateimanager Nautilus, denn dieser liegt in Unity in einer gepatchten Version ohne eigenes Menü vor. Verwenden Sie stattdessen den verwandten Dateimanager Nemo, der als Abspaltung von Nautilus klassische Menüs und einen größeren Funktionsumfang behalten hat. Nemo können Sie mit dem Kommando `sudo apt-get install nemo` nachinstallieren.



Konsolen-Know-how

Tipps und Tricks zur Shell: Der Taskplaner Cron glänzt diesmal mit der überraschenden Fähigkeit, Programme sowie Scripts zum Systemstart auszuführen, und Agrep erlaubt die unscharfe Suche in Dateien.

Von David Wolski

Autostart

Cron: Programme und Befehle beim Boot ausführen

Es gibt unter Linux Aufgaben, im Grunde genommen einfach wären, deren Lösung aber wegen der Unterschiede zwischen den Linux-Distributionen alles andere als trivial ist. Dazu gehören der Start eigener Programme und Scripts beim Boot des Systems. Eigentlich sollte dies stets über den Init-Daemon mit einem passenden Start-Script geschehen. Ist für den gewünschten Zweck keines vorhanden, ist man gezwungen, selbst eines zu schreiben. Aber es gibt noch einen einfacheren Weg.

Debian und davon abstammende Linux-Distributionen, etwa Ubuntu und Raspbian, sehen für eigene Scripts und Programme die Datei „/etc/rc.local“ vor. Was dort vor der abschlie-

ßenden Zeile „exit 0“ eingetragen wird, führt das System beim Boot mit root-Rechten aus.

Damit die Angaben der „rc.local“ nicht den Systemstart beeinträchtigen, ignoriert das System alle Fehler und überspringt den Rest der Datei ab dem ersten fehlerhaften Befehl. Falls etwas nicht auf Anhieb klappt, ist eine Fehlersuche in der „rc.local“ deshalb schwierig. Und für Distributionen außerhalb des Debian-Stammbaums ist die Startmethode sowieso irrelevant, da es dort keine „rc.local“ gibt.

Eine etwas bessere, ebenfalls unkomplizierte Methode, Scripts und Programme automatisch beim Boot auszuführen, liefert der Taskplaner Cron. Dieser unterstützt als Zeitangabe das Schlüsselwort „@reboot“, das

den Systemstart als Zeitpunkt festlegt. Ob Neustart oder Kaltstart, spielt dabei keine Rolle.

Ein Vorteil ist, dass Cron die eingetragenen Befehle nicht nur als root ausführen kann. Jeder Benutzer des Systems kann also Autostart-Befehle in der eigenen Cron-Tabelle unterbringen, die dann in diesem Benutzerkontext ausgeführt werden.

Um die eigene Cron-Tabelle zu bearbeiten, geben Sie

```
crontab -e
```

im Terminal ein. Mit

```
sudo crontab -e
```

bearbeiten Sie Cron-Einträge für das root-Konto. Im aufgerufenen Editor definieren Sie einen Autostart-Aufruf mit „@reboot“ am Anfang der Zeile und dem exakten Pfad zum Script oder der Programmdatei:

```
@reboot [Pfad/zum/Befehl]
```

Genau wie in der rc.local“ können Sie keine grafischen Anwendungen starten, auch keine Programme, die ein Terminal voraussetzen. Es gibt aber einen Trick mit Hilfe des Tools screen, um Terminal-Programme im Hintergrund zu starten. So führt beispielsweise die Zeile

```
@reboot /usr/bin/screen -d -m
rtorrent
```

den Bittorrent-Client rtorrent in einer Screen-Sitzung aus, die Sie dann mit `screen -x` jederzeit in den Vordergrund holen können.

```
utopic@unicorn: ~
crontab [---] 0 L: [ 1+0 1/12 ] *(0 / 405b)[*][X]
Edit this file to introduce tasks to be run by cron.
#
# Each task to run has to be defined through a single line
# indicating with different fields when the task will be run
# and what command to run for the task
#
# For more information see the manual pages of crontab(5) and cron(8)
#
# m h dom mon dow   command
@reboot /usr/bin/python -m SimpleHTTPServer
@reboot /usr/bin/screen -d -m rtorrent
```

Einfacher Autostart: Für Scripts und Hintergrundprogramme, die beim Systemstart ausgeführt werden sollen, eignet sich der Taskplaner Cron mit der variablen Zeitangabe „@reboot“.

Systemmonitor iotop

Prozesse nach I/O-Last auflisten

Was macht das System so langsam? Meist ist es eine hohe I/O-Last mit Festplattenzugriffen, die das System bremst. Das Tool **iotop** gibt Auskunft darüber, welche Prozesse diesen Input/Output erzeugen und die Festplatten beschäftigt halten.

Während die Programme **Top** und **Htop** Prozessorlast und RAM-Bedarf laufender Programme anzeigen, analysiert das anders spezialisierte **Iotop** die aktuellen I/O-Zugriffe und schlüsselt auf, welche Prozesse dahinter stecken. Nützlich ist dieser genaue Blick auf die Festplattenaktivitäten, wenn das System merklich lahmst und es nicht offensichtlich ist, welches Programm die hohe I/O-Last erzeugt.

TID	PRIO	USER	DISK READ	DISK WRITE	SWAPIN	IO%	COMMAND
Total DISK READ:			559.04 K/s	Total DISK WRITE:			77.16 M/s
12343	be/4	daver	559.04 K/s	496.92 K/s	0.00 %	85.70 %	mc
242	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	84.49 %	[kjournald]
3072	be/4	daver	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	VBoxSVC --auto-shutdown
1	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	init [2]
2	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[kthreadd]
3	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[ksoftirqd/0]
6	rt/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[migration/0]
7	rt/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[watchdog/0]
8	rt/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[migration/1]
10	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[ksoftirqd/1]
12	rt/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[watchdog/1]
13	rt/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[migration/2]

Welche Prozesse bremsen das System? **Iotop** ist aus der Programmfamilie der Systemmonitore und zeigt die Festplattenaktivität pro Prozess an. Das Tool verlangt **root-Privilegien** oder ein vorangestelltes **sudo**.

Das Tool ist in allen verbreiteten Linux-Distributionen im Paket „**iotop**“ verfügbar und in Debian/Ubuntu mit dem Kommando

```
sudo apt-get install iotop
```

flott eingerichtet. Zum Aufruf verlangt **Iotop** nach **root-Rechten** oder ein vorangestelltes „**sudo**“ und zeigt in den

ersten beiden Zeilen die gesamten Lese- und Schreiboperationen in Daten pro Sekunde. Darunter listet das Tool die Prozesse auf, geordnet nach ihrer Aktivität. Mit dem Aufruf **sudo iotop -a** filtert **Iotop** die momentan aktiven Prozesse aus der Gesamtliste.

Suche in Dateien

Unschärfe Suche mit Agrep

Das Kommandozeilen-Tool **Grep** durchsucht große Mengen an Text in Dateien unschlagbar schnell und präzise. Manchmal ist aber diese Präzision nicht gefragt: Wenn es darum geht, mehrere Schreibweisen eines Worts zu finden oder Wörter mit versehentlichen Buchstaben- und Zahlendrehern, dann kommt das Gegenstück **Agrep** wie gerufen.

Agrep steht für „Approximate Grep“ – also für ein ungefähres **Grep**. Es arbeitet dazu mit Levenshtein-Distanzen, wie sie auch bei Programmen zur Rechtschreibprüfung zum Einsatz kommen, um die Ähnlichkeit von Zeichenketten festzustellen. Das Suchwerkzeug ist in den Paketquellen aller Linux-Distributionen enthalten und damit bei Bedarf schnell installiert. In Debian/Ubuntu hilft der Befehl **sudo apt-get install tre-agrep** und in Open Suse dieses Kommando:

```
daver@debian:~$ tre-agrep -2 "Linux-Welt" datei.txt
LinuxWelt
Linuxwelt
LinxuWelt
Linux-Welt
Linux Welt
daver@debian:~$
```

Ganz schön unscharf: **Agrep** ist ein cleverer Verwandter von **Grep**, der die ungefähre Suche nach Zeichenketten beherrscht. Das Tool findet Wörter trotz unterschiedlicher Schreibweisen und Tippfehler.

```
sudo zypper install agrep
```

Auch **Fedora** kennt das Paket unter diesem Namen. Dort installieren Sie es mit diesem Befehl:

```
sudo yum install agrep
```

Trotz des zum Teil abweichenden Paketnamens handelt es sich um dasselbe Programm. Mit

```
tre-agrep -2 "Suchbegriff" datei.txt
```

starten Sie in Debian/Ubuntu eine **Grep-Suche** nach dem „Suchbegriff“ in

der Datei „**datei.txt**“ nach Zeichenketten mit maximal zwei Abweichungen. Die gewünschte Unschärfe bestimmt in diesem Beispiel der Parameter „**-2**“. Erlaubt ist ein Wert zwischen „**-0**“ bis „**-9**“, wobei das „**-**“ als Parametersignal, nicht als Minuszeichen zu lesen ist. In **Open Suse**, **Fedora** und allen **Red-Hat-Varianten** lautet der Programmname einfach „**agrep**“ ohne das Prefix „**tre-**“. Funktion und Parameter sind aber identisch.

Handzähme Hardware

Die Anmeldung an einem Ubuntu-System funktioniert mit einem Fingerabdruck-Scanner auch per Fingerzeig. Und ausufernde Netzteilsammlungen zähmen Sie besser gleich mit einer eindeutigen Beschriftung.

Von David Wolski

Kleingeräte und Netzteile

Überblick durch beschriftete Netzteile

Kaum ein Schreibtisch bleibt vom Wildwuchs der Netzteile verschont: Externe Festplatte, Router, Switches, Telefone, Raspberry Pi – alle diese Kleingeräte brauchen ihre eigene Stromversorgung mit der passenden Ausgangsspannung und mit dem richtigen Stecker.

Wenn sowieso schon eine größere Zahl an Netzteilen ihre Anschlusskabel von der Steckerleiste aus Richtung Schreibtisch ausstrecken, dann spart eine übersichtliche Beschriftung die lästige Suche nach dem richtigen Stroman-

Welche Stromversorgung für welches Gerät? Um in einer größeren Sammlung von Netzteilen den Überblick zu behalten, beschriften Sie am besten das Gehäuse mit einem Lackstift.

schluss. Einen Vermerk, zu welchem Gerät eine Stromversorgung gehört, kann man gut mit einem Lackstift auf dem schwarzen Gehäuse des Netzteils notieren. Silberne Lackstifte sind dabei aufgrund ihrer Deckfähigkeit besser geeignet als weiße. Und wenn ein



Lackstift von guter Qualität zum Einsatz kommt, etwa von Edding, Sharpie oder Copic, dann wird der Lack auch nicht so schnell abgewetzt. Wichtig ist in jedem Fall, die Netzteile rechtzeitig zu beschriften, bevor sich ein unübersichtlicher Bestand ansammelt.

Notebooks

Ubuntu und Co. per Fingerabdruck anmelden

Einige Notebooks haben unter der Tastatur einen schmalen Sensor, der eine Benutzerauthentifizierung per Fingerabdruck erlaubt. Funktionieren kann dies natürlich nur, wenn das Betriebssystem mitmacht. Für Windows liefern die Hardware-Hersteller Treiber für den Sensor mit. Bei Linux ist es von der Distribution abhängig, ob es Pakete für die Verwendung des Fingerabdruck-Scanners gibt. Für Ubuntu gibt es ein Tool, das den Sensor mit vertretbarem Aufwand aktiviert.

Eine Anmeldung per Fingerzeig funktioniert auf vielen Notebook-Modellen

auch unter Ubuntu. Dazu ist das Programm `Fingerprint-GUI` über ein externes Repository verfügbar. Es liefert eine grafische Oberfläche zur Konfiguration des Fingerabdruck-Scanners, Module für die Benutzerauthentifizierung und möglichst viele Treiber für Sensoren verschiedener Hersteller. Aufgrund der proprietären Lizenzen ist die Software in den Standard-Paketquellen von Ubuntu nicht enthalten. Zusammen mit KDE 4.X oder 5.X sollte das Tool noch nicht verwendet werden. Bevor es an die Installation über das verfügbare PPA geht, sollten Sie sich vergewissern, dass der vorhan-

dene Sensor unterstützt wird. Geben Sie dazu im Terminal

```
lsusb
```

ein, um alle USB-Geräte aufzulisten. Fingerabdruckleser sind auch bei Notebooks über den internen USB-Hub angebunden, und der Befehl sollte den Sensor anzeigen. Wenn nicht, hat ihn das System nicht erkannt, oder er ist in den Bios-Einstellungen des Rechners deaktiviert. Ist das Gerät in der Liste vorhanden, dann ist vor dem Namen eine eindeutige Geräte-ID im Format `XXXX:XXXX` angegeben. Sehen Sie auf der Seite <https://launchpad.net/~fingerprint/+archive/ubuntu/ufing>

64-Bit-Systeme

Distributionen mit der Bezeichnung „AMD64“

Während einige Linux-Distributionen ihre Ausgaben für 64-Bit-CPU's ganz neutral mit dem Zusatz x86-64 versehen, tragen die 64-Bit-Varianten von Debian und Ubuntu die Bezeichnung „AMD64“. Diese Angabe verunsichert Einsteiger immer wieder. Laufen diese Systeme auch uneingeschränkt auf Intel-CPU's mit 64 Bit?

Obwohl AMD und Intel anfangs verschiedene Ansätze verfolgten, 64-Bit-Prozessoren zu entwickeln, bezeichnet die Angabe „AMD64“ Linux-Systeme, die auf 64-Bit-CPU's beider Hersteller laufen. Die Bezeichnung hat historische Gründe, die eine Verwechslung

mit dem inkompatiblen IA-64-Befehlssatz Intels vermeiden sollte. Ab 1994 setzte Intel zunächst zusammen mit HP auf die Itanium-Architektur (IA-64) speziell für Server und teure Nischenlösungen. Diese Prozessoren sind nicht kompatibel zu 32-Bit- und 64-Bit-CPU's mit herkömmlichem x86-Befehlssatz. AMD ging einen anderen Weg und setzte 64-Bit-Fähigkeiten als Erweiterung auf den vorhandenen x86-Befehlssatz auf. Der Vorteil ist, dass diese Prozessoren auch weiterhin 32-Bit-Programme ausführen konnten. Mit dem 64-Bit-Opteron, der 2003 erschien, fand AMDs 64-Bit-Technologie (AMD64) schnell eine große Verbrei-



Bei 64 Bit hatte AMD die Nase vorn: Mit dem Opteron (links) stellte AMD seine abwärtskompatible 64-Bit-Erweiterung AMD64 vor, die Intel etwas später mit dem Xeon (rechts) übernahm.

ung. Intel übernahm schließlich den Ansatz von AMD im Rahmen des Patentabkommens zwischen beiden Herstellern und fertigte ab 2004 Prozessoren mit der kompatiblen Erweiterung EM64T. Es gibt durchaus Detailunterschiede zu AMD64, aber Compiler erzeugen Code, der auf beiden 64-Bit-Erweiterungen läuft.

erprint-gui nach, ob diese ID unter „Supported readers“ auftaucht. Wenn ja, dann können Sie mit der Installation beginnen. Mit

```
sudo apt-add-repository
```

```
ppa:fingerprint/fingerprint-gui
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install libbsapi policykit-1-fingerprint-gui fingerprint-gui
```

installieren die Pakete für die Ubuntu-Versionen 14.04/14.10. Zum Redakti-

onsschluss gab es noch keine Pakete für 15.04, diese sollten aber bei Erscheinen dieser Zeilen im PPA angekommen sein. Anschließend rufen Sie mit dem Befehl

```
fingerprint-gui
```

im Ausführen-Dialog oder auf der Dash-Übersichtsseite die Konfiguration des Scanners auf. Unter „Device“ wählen Sie den Sensor aus, unter „Finger“ die verwendete Fingerkuppe, und mit „Scan/Verify“ lesen Sie den Fingerabdruck ein. Ab der nächsten Anmeldung können Sie sich mit dem Finger

anmelden. Auch sudo lässt sich ab jetzt so verwenden.

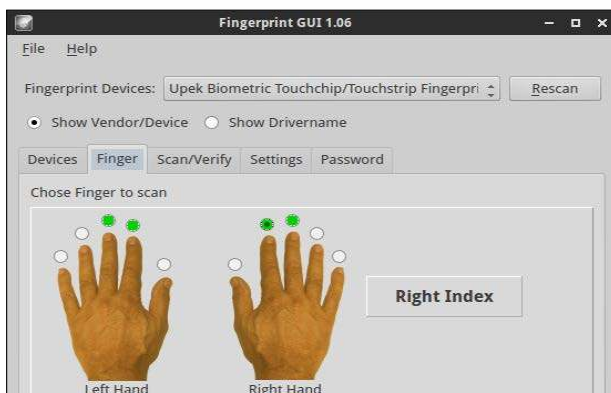
Vorsicht bei der Deinstallation: Wenn Sie Fingerprint-GUI nicht mehr verwenden möchten, dann installieren Sie zuerst wieder das Paket zur herkömmlichen Benutzeranmeldung per Passwort mittels

```
sudo apt-get install policykit-1-gnome
```

und entfernen danach mit

```
sudo apt-get remove fingerprint-gui
```

das Tool für den Fingerabdruckleser.



Keine Berührungsängste: Die Fingerabdruck-Scanner vieler Notebooks funktionieren auch in Ubuntu mit dem Programm Fingerprint-GUI, das zahlreiche Treiber mitliefert.



Biometrische Sensordaten statt Passwort: Fingerprint-GUI bringt eine grafische Oberfläche zur Konfiguration mit, um einen Fingerabdruck zur Benutzerauthentifizierung einzulesen.

Software-Spezialitäten

Die Suche nach dem passenden Tool für eine Aufgabe ist unter Linux nicht einfach, da Angebot und Qualitätsunterschiede groß sind. Die Tipps zeigen empfehlenswerte Tools und Kniffe für die tägliche Arbeit am PC.

Von David Wolski

Textdateien/HTML

Suchen und Ersetzen von Text

Eine der häufigsten Aufgaben bei der Arbeit mit reinen Textdateien und bei Webprojekten aller Art ist der Austausch bestimmter Zeichenketten in allen Dateien eines bestimmten Typs, die in einem Verzeichnisbaum liegen.

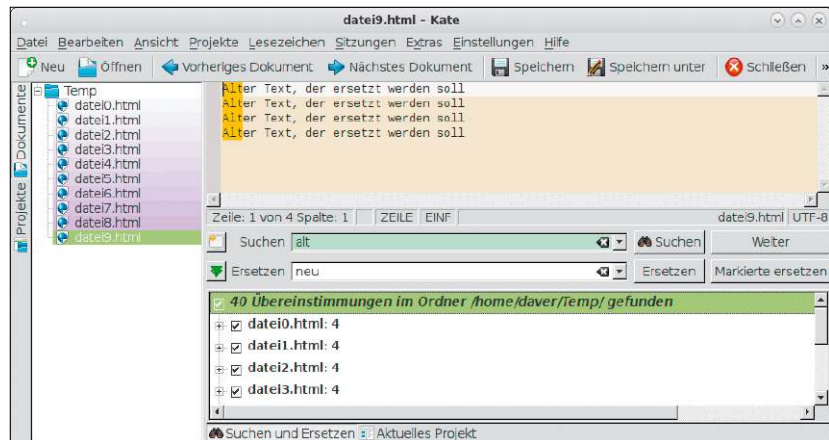
Kein Problem, sagt da der Shell-Spezialist, wirft ein Terminal an und setzt eine Befehlszeile mit dem altherwürdigen Kommandozeilen-Tool `sed` zusammen. So ersetzt beispielsweise der Befehl

```
sed -i 's/alt/neu/g' *.html
```

in allen Dateien mit der Endung „.html“ im aktuellen Verzeichnis jedes Vorkommen von „alt“ durch „neu“. Die Kommandozeile ist schnell und präzise wie eine Script-Sprache. Aber für Desktop-Anwender fehlen dann doch der intuitive Einstieg und eine visuelle Kontrollmöglichkeit.

Aber keine Sorge, auch grafische Tools für das Suchen und Ersetzen gibt es auf dem Linux-Desktop. Je nachdem, ob KDE oder Arbeitsumgebungen wie Gnome, Unity, XFCE und Cinnamon zum Einsatz kommen, die Gnome-Bibliotheken verwenden, bietet sich eine eigene Lösung an.

KDE: Der vorinstallierte Texteditor in KDE ist das Programm Kate, das nicht an der Ausstattung spart und beinahe eine kleine Entwicklungsumgebung ist. Die Funktion zum Suchen und Ersetzen ist nicht gleich zu sehen. Öffnen Sie



Suchen und ersetzen mit Kate: Im Texteditor von KDE ist eine Ersetzungsfunktion für Zeichenketten in Dateien eingebaut. Die geänderten Dateien müssen Sie aber noch manuell kontrollieren.

in Kate das Menü „Bearbeiten → In Dateien suchen“. Im unteren Teil des Editors öffnet sich jetzt ein Fenster mit allen Eingabefeldern zum Such- und Ersetzungsbegriff, dem gewünschten Ordner und zum Dateifilter (Typ). Nach einem Suchlauf zeigt Kate erst die Liste der gefundenen Dateien an. Mit „Markierte ersetzen“ führt Kate die Ersetzungsaktion für die ausgewählten Dateien durch, lädt aber alle nochmal in den Editor zur Kontrolle. Die Dateien müssen Sie nacheinander manuell speichern.

Gnome und andere: Für Desktop-Umgebung aus dem Gnome-Umfeld bietet sich das Programm Regexxer an. Es ist in den Standard-Paketquellen der

verbreiteten Linux-Distributionen vorhanden und in Debian/Ubuntu beispielsweise über das Kommando `sudo apt-get install regexxer` zu installieren. Das Ersetzen von Text erledigt Regexxer über zwei Schritte: Im linken Teil des Programmfensters geben Sie erst Ort und Suchmuster für Dateinamen an und klicken dann auf „Finden“. Der rechte Teil des Fensters enthält die Felder für die Begriffe, die Sie in den gefundenen Dateien ersetzen möchten. Ein Vorschauenfenster zeigt den Dateiinhalt vor und nach der Ersetzung an.

Sie können alle Dateien einzeln kontrollieren oder mit „Alle Dateien“ den Text gleich global ersetzen.

Datenaustausch im Netz

Mit Nitroshare senden und empfangen

Wie kommen Dateien in einem gemischten Netzwerk am einfachsten von einem PC auf den anderen? Wenn kein zentraler Daten-Server vorhanden ist, dann ist der kleinste gemeinsame Nenner das Protokoll SMB für das Windows-Netzwerk. Linux-Systeme für den Desktop verfügen üblicherweise über einen SMB-Client für den Zugriff auf Windows-Freigaben. Umgekehrt, von Windows auf Linux, ist die Sache nicht so einfach, da auf dem Linux-Rechner zuerst noch der Samba-Server eine manuelle Konfiguration erfordert.

Die schnellere Alternative für Windows, Linux und Mac-OS X ist das Tool Nitroshare. Das Open-Source-Programm arbeitet im lokalen Netzwerk als Sender und Empfänger, um mit anderen Instanzen von Nitroshare einfach Dateien auszutauschen. Im April 2015 ist es in der neuen fehlerbereinigten Version 0.3.0 erschienen, die das Zusammenspiel im Netzwerk mit einer automatischen Konfiguration vereinfacht und auch größere Datenmengen zuverlässig überträgt.

In Ubuntu und seinen Varianten ab 14.04 installieren Sie Nitroshare über ein externes Repository, das Sie zunächst im Terminal mit dem Befehl



Sharing ohne Scherereien: Nitroshare ist plattformübergreifend und macht den Austausch von Dateien zwischen Windows- und Linux-PCs im Netzwerk ein gutes Stück einfacher.

```
sudo apt-add-repository
ppa:george-edison55/nitroshare
```

aufnehmen. Die Programmpakete richten Sie auf dem Ubuntu-System dann mittels des Kommandos

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

ein. Für die Installation unter Windows und Mac-OS X gibt es Installer auf der Projekt-Webseite (<http://nitroshare.net/downloads>).

Nach dem Aufruf des Programms mit *nitroshare* zeigt es sich nur als Symbol im Infobereich des Desktop-Panels. Sind andere Nitroshare-Instanzen im Netzwerk vorhanden, informiert ein Pop-up über die anderen

Rechner. Ein Rechtsklick auf das Symbol ruft die eigentlichen Funktionen auf: „Send Files“ schickt Dateien und „Send Folder“ ganze Verzeichnisse. Zuerst erfolgt die Auswahl der Daten, bevor Nitroshare eine Liste aller möglichen Empfänger im lokalen Netzwerk anzeigt, die ebenfalls Nitroshare am Laufen haben.

Nitroshare 0.3.0: Plattformübergreifendes englischsprachiges Tool zum Dateiaustausch im Netzwerk (Open Source); für Debian/Ubuntu, alle Windows-Versionen und Mac-OS X 10.7 Download der Windows- und Mac-Versionen unter <http://nitroshare.net>.

Libre Office

Android-Dokumentbetrachter für unterwegs

Während Libre Office für Android nur langsam Fortschritte macht und noch nicht mal die Alphaphase erreicht hat, gibt es für Android-Geräte jetzt einen Betrachter für die Dateiformate der freien Office-Programme.

Die britische Software-Firma Collabora, die auch als Sponsor für Libre Office auftritt, hat den kostenlosen Libre

Office Viewer (Beta) auf Google Play veröffentlicht.

Dieser kann die Dokumenttypen ODT, ODP, ODS, TS, OTT OTP sowie die wichtigsten Formate von Microsoft Office öffnen und anzeigen. Bei Texten und Tabellen ist die App richtig schnell, bei Präsentationen von Libre Office Impress ist dagegen Geduld beim Laden gefragt. Die App ist noch in der

Betaphase, läuft aber schon stabiler als die vergleichbaren Apps. Passwort-geschützte Dokumente kann der Betrachter noch nicht öffnen.

Libre Office Viewer (Beta): Dokumentbetrachter für viele Formate, benötigt Android ab Version 4. Installation über Google Play (<http://goo.gl/Rp9xnW>).

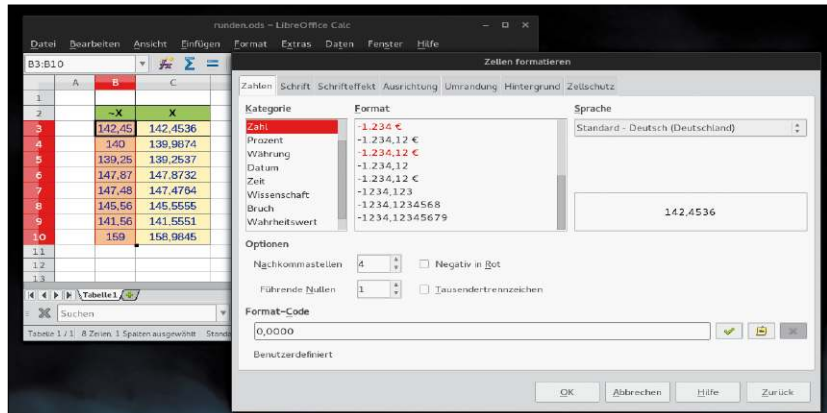
Libre Office Calc

Automatisches Runden vermeiden

Passt ein Zahlenwert mit mehreren Nachkommastellen nicht in eine Zelle, dann rundet die Tabellenkalkulation Calc automatisch nach kaufmännischen Regeln, bis die Zahl in den Zelle passt. Irritierend ist dabei, dass Calc hier den angezeigten Wert verändert, jedoch erst beim Anklicken einer Zelle den tatsächlichen Wert oben im Eingabefeld für Formeln anzeigt.

Eine Option, dieses Verhalten ganz abzustellen, bietet Libre Office nicht. Es gibt aber eine Behelfslösung, die das Runden für ausgewählte Zellen abstellt: Markieren Sie die Zelle oder den Zellbereich, und gehen Sie auf „Format → Zellen → Zahl“.

Unter den Optionen finden Sie das Feld „Nachkommastellen“, und wenn



Nicht runden: Damit Libre Office Calc nicht mehr Zahlen mit Nachkommastellen automatisch rundet (Spalte „~X“), geben Sie eine gewünschte Anzahl von Kommastellen fest vor.

Sie hier eine fixe Anzahl von Kommastellen eintragen, dann unterlässt Libre Office Calc für den markierten Bereich das automatische Runden.

Passt eine Zahl nicht in eine Zelle, so tritt der Platzhalter „###“ an deren Stelle, bis man die Zelle verbreitert oder die Schrift verkleinert.

SSH mit Putty

Passwortlose Anmeldung per Schlüssel

Windows ist eines der wenigen Betriebssysteme, das von Haus aus kein SSH spricht. Obwohl oder weil SSH ein offenes und weit verbreitetes Protokoll für die Anmeldung auf Kommandozeile und zur Dateiübertragung ist, verweigerte Microsoft Windows bislang einen SSH-Client. Für Windows-Anwender, die auch mit Linux arbeiten, ist deshalb der freie SSH-Client Putty ein wichtiges Werkzeug im Alltag. Und auch mit Putty ist die passwordlose Anmeldung auf einem Linux-Rechner per Public Key möglich.

Für eine bequeme Anmeldung per Putty auf dem SSH-Server ohne Passwortabfrage müssen Sie Client und Server erst über das gemeinsame Schlüsselpaar des Benutzerkontos bekannt machen. Am einfachsten ist es unter Windows, dazu den Private Key

des Benutzers auf den Client zu kopieren und in Putty (auf Heft-DVD) zu verwenden. Die Vorbereitung ist aufwendiger als unter Linux, aber bei einer schrittweisen Vorgehensweise auch nicht kompliziert:

1. Auf dem Linux-Server erstellen Sie mit dem Benutzer, für welchen die SSH-Anmeldung erfolgen soll, mit dem Kommando

```
ssh-keygen -t rsa
```

ein Schlüsselpaar für SSH. Bestätigen Sie den Standardpfad für die Schlüsseldateien mit der Enter-Taste, und die Abfrage eines optionalen Passworts hinter „Enter passphrase“ lassen Sie leer.

2. Fügen Sie den gerade erzeugten öffentlichen Part des Schlüsselpaares auf dem Linux-Server mit dem Befehl

```
cat ~/.ssh/id_rsa.pub >> ~/.ssh/authorized_keys
```

zu den bekannten SSH-Schlüsseln des Benutzers hinzu.

3. Jetzt müssen Sie den Inhalt der privaten Schlüsseldatei „id_rsa“ im Verzeichnis „~/.ssh“ sicher auf den Windows-Client bekommen. Das gelingt auch über Putty, indem Sie sich auf dem Server den Inhalt der Datei mit

```
cat ~/.ssh/id_rsa
```

anzeigen lassen und dann mit der Maus die Ausgabe markieren. Putty befördert den markierten Inhalt automatisch in die Zwischenablage von Windows.

Mit einem Texteditor, notfalls mit Notepad, sichern Sie auf dem Windows-Client den Inhalt in eine Textdatei mit dem Namen „id_rsa“. Da es sich um eine Ascii-Datei handelt, gibt es keine Probleme mit unterschiedlichen Zeichensätzen zwischen Windows-Client und Linux-Server.

4. Nun benötigen Sie auf dem Windows-Client das Programm Puttygen (auf Heft-DVD), das eine separate

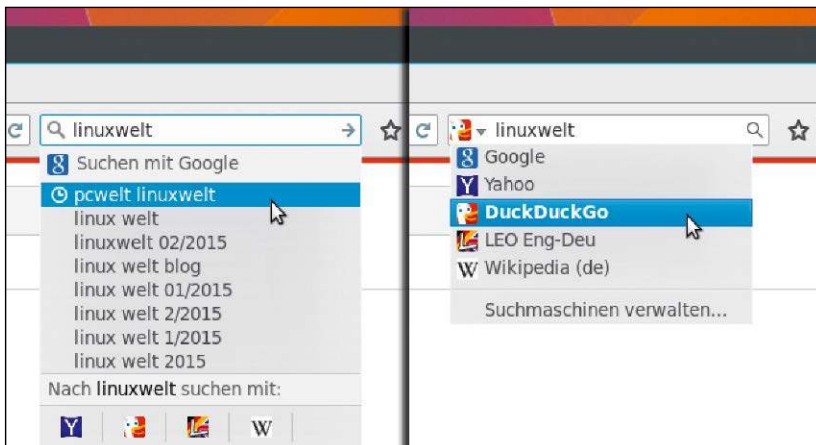
Firefox-Oberfläche

Ein Suchfeld im alten Stil

Mit Firefox 34 gibt es wieder eine kleinere Änderung auf der Oberfläche, die das Suchfeld in der Adressleiste betrifft. Ab dieser Version klappt sich nach einem Klick auf das Lupensymbol im Suchfeld ein Menü aus, um die Suchmaschine auszuwählen. Firefox merkt sich diese Auswahl allerdings nicht mehr dauerhaft, da die sie nur für einen Suchlauf gilt.

Auch in den aktuellen Versionen von Firefox gibt es eine Einstellung, die wieder das alte Verhalten des Suchfelds zurückbringt.

Öffnen Sie über die interne Adresse „about:config“ die Konfigurationseinstellungen des Browsers, und gehen Sie dort zur Option „browser.search.showOneOffButtons“.



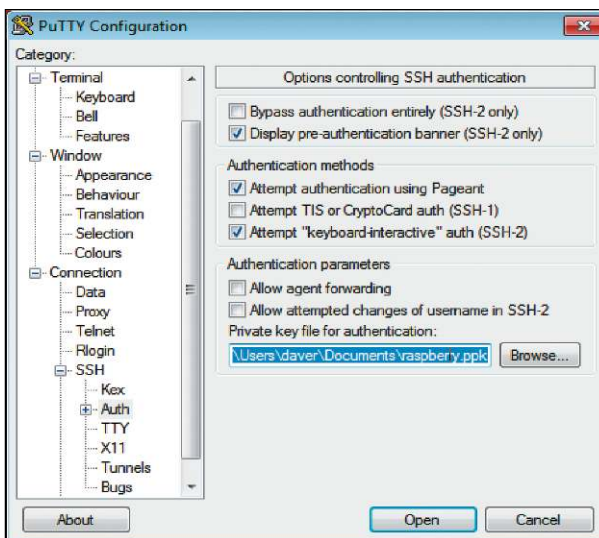
Zurück zum alten Suchfeld: Wenn Ihnen die geänderte Suche beim Firefox-Browser ab Version 34 nicht zusagt (siehe Abbildung links), dann kommen Sie mit einer versteckten Einstellung zurück zum bisherigen Verhalten (rechts).

Ein Doppelklick darauf setzt deren Wert auf „false“, und nach einem Neu-

start des Browsers zeigt sich wieder das gewohnte Suchfeld.

Schlüsselverwaltung für Putty stellt. In Puttygen gehen Sie auf „Conversions → Import Key“ und laden die vorhin gespeicherte private Schlüsseldatei „id.rsa“. Dann gehen Sie in Puttygen auf „File → Save private key“ und sichern die Schlüsseldatei unter einem aussagekräftigen Namen im Putty-Format mit der Endung „ppk“ ab. Ein zusätzliches Passwort wird nicht benötigt, und die Rückfrage „Are you sure [...]“ beantworten Sie mit „Ja“.

5. Damit der Schlüssel in Putty funktioniert, gehen Sie in den Einstellungen der SSH-Session auf „Connection → Data“ und tragen unter „Auto-login username“ den Benutzernamen für die Anmeldung auf dem Server ein. Unter „Connection → SSH → Auth“ wählen Sie unten im Feld „Private key file for authentication“ die im vorherigen Schritt gespeicherte Putty-Schlüsseldatei mit der Endung „ppk“ aus. Da-



Anmeldung per Schlüssel: Auch mit Putty unter Windows klappt die SSH-Anmeldung an einen Linux-Server ohne Passwort. Den privaten Schlüssel von Open SSH müssen Sie aber erst mit Puttygen konvertieren.

nach kann die Verbindung mit „Open“ getestet werden.

Putty 0.64: englischsprachiger SSH-Client für Windows (Open Source), auf Heft-DVD, Download unter www.pcwelt.de/729799.

Puttygen 0.64: englischsprachiger Schlüsselgenerator und Konverter für Putty (Open Source), auf Heft-DVD, Download unter www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html.

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.

NAS-System auf USB-Stick

Ich möchte mit dem NAS-System Open Media Vault einen eigenen NAS-Server aufbauen. In der LinuxWelt 2/2015 stand, dass aufgrund der vielen Speicheroperationen USB-Sticks nicht geeignet seien. In der LinuxWelt 3/2015 heißt es hingegen, eine SD-Karte oder ein USB-Stick mit zwei bis vier GB sei ideal. Was ist nun richtig?

Peter K., per Mail

Zwei Autoren, zwei (richtige) Meinungen! Es ist einerseits richtig, dass Flash-Medien wie SD-Karten oder USB-Sticks bei Schreibzugriffen relativ langsam sind und zweitens nur eine begrenzte Anzahl von Schreibvorgängen vertragen. Allerdings hat nicht jeder eine kleine mechanische „ausranigierte Festplatte“ zur Hand, wie sie der erste Artikel (als Idealfall) empfiehlt. Wo das nicht der Fall ist, kommt dann eigentlich nur ein USB-Stick oder eine SD-Karte in Betracht, wie im zweiten Artikel empfohlen. Das NAS-Betriebssystem belegt nämlich grundsätzlich den kompletten Datenträger; eine Partitionierung ist nicht möglich, und der meiste Plattenplatz einer Festplatte wäre somit verschenkt.

Swap-Finessen

In der Ausgabe 2/2015 empfehlen Sie, den Swappiness-Wert auch auf SSD-

Datenträgern sehr hoch zu setzen. In den allermeisten Quellen lese ich das Gegenteil: Dort wird geraten, bei SSDs das Auslagern auf die Swap-Partition mit einem Swappiness-Wert nahe „0“ möglichst zu verhindern. Es tut der Lebensdauer einer SSD sicherlich nicht gut, als RAM-Ersatz benutzt zu werden?

Florian B., per Mail

Eine höhere Einstellung der Swappiness, auch auf Desktop-Systemen, geht auf eine Empfehlung des Kernel-Entwicklers Andrew Morton zurück (<https://archive.is/FKIQ>). Generell besteht die typische Swap-Nutzung aus großen sequenziellen Schreiboperationen und kleinen wahlfreien Lesezugriffen. Mit dieser Art von Zugriffen kann eine SSD gut umgehen, zumal Swap-Partitionen kein konventionelles Dateisystem erhalten, sondern nur einen Header, der den Speicher adressierbar macht. Damit entfallen verzögernde Strukturprobleme (Write Amplification, Wandering Trees). Wenn SSDs ausfallen, liegt es meist an einer fehlerhaften Garbage Collection (Speicherbereinigung) oder an Bugs im Flash Translation Layer (Übersetzungsschicht zwischen Flash-Speicher und dem sektorbasierten Dateisystem). Beides ist unabhängig von der Nutzung als Swap-Speicher und dessen Einstellung.

```

utopic@unicorn: ~
GNU nano 2.2.6 Datei: /etc/sysctl.conf Veränd
# Do not send ICMP redirects (we are not a router)
#net.ipv4.conf.all.send_redirects = 0
#
# Do not accept IP source route packets (we are not a router)
#net.ipv4.conf.all.accept_source_route = 0
#net.ipv6.conf.all.accept_source_route = 0
#
# Swappiness anpassen
vm.swappiness=80

```

Swap-Einstellung: Auch für Swap-Partitionen auf SSD-Datenträgern kann ein hoher Swappiness-Wert gewählt werden.



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 Wattendorf, 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.

WEITERE INFORMATIONEN

REDAKTION

Lyonel-Feininger-Str. 26, 80807 München
E-Mail: redaktion@pcwelt.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch

(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Stellvertretender Chefredakteur: Christian Löbering (cl)

Chef vom Dienst: Andrea Kirchmeier (ak)

Redaktionsbüro: MucTec (hapfelboeck@googlemail.com)

Freie Mitarbeiter Redaktion: Dr. Hermann Apfelböck, Jürgen Donauer, Thorsten Eggeling, Andreas Hitzig, 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, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

Bildnachweis: sofern nicht anders angegeben: Anbieter

ANZEIGENABTEILUNG

Tel. 089/36086-210, Fax 089/36086-263,

E-Mail: media@pcwelt.de

Gesamtanzeigenleitung:

Stefan Wattendorf (-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).

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, Middlesex TW 18 4LH, Tel.: 0044-1-784210210. USA East: Michael Mullaney, 3 Speen Street, Framingham, MA 01701, Tel.: 001-2037522044. Taiwan: Cian Chu, 5F, 58 Minchuan E Road, Sec. 3, Taipei 104 Taiwan, R.O.C., Tel.: 00886-225036226. Japan: Tomoko Fujikawa, 3-4-5 Hongo Bunkyo-Ku, Tokyo 113-0033, Japan, Tel.: 0081-358004851

VERTRIEB

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 Eckbrecht (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 Redaktion 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, Einzelhefte), zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, Umtausch defekter Datenträger, Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an

Zeit 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 5/2015 erscheint am 31.07.2015

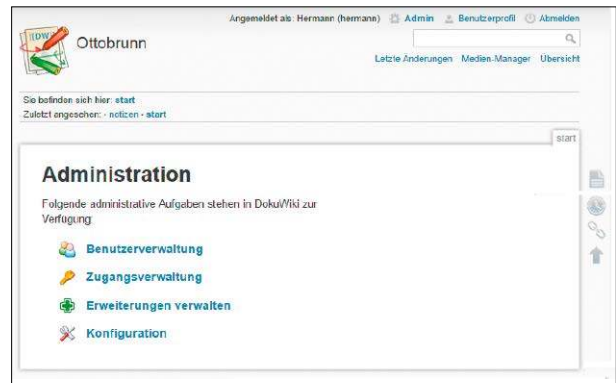
Autostarts und Taskplaner

Selbststartende Programme und Scripts: Mit dem grafischen Gnome-Tool namens „Startprogramme“, mit dem Cron-Taskplaner und seinem Kompagnon Anacron sowie mit weiteren Autostartoptionen in den Script-Dateien „rc.local“ und „bashrc“ ist die Liste der Autostartoptionen lang – und noch nicht mal vollständig. Der Grundlagenbeitrag wird die jeweiligen Vor- und Nachteile erklären und mit praktischen Beispielen garnieren.



Dokuwiki für Heimnetz und Home-Office

Wiki für Adressen, Notizen, Dokumente: Schon Sie als Home-Administrator haben Mühe, Ihre digitalen Unterlagen zu finden? Erst recht Ihre Familie, Ihre Mitbewohner oder Mitarbeiter? Eine per Browser erreichbare Infozentrale mit den wichtigsten Dokumenten, Anleitungen und Bildern ist mit der Software Dokuwiki schnell installiert. Wie das auf einem Linux-PC oder einem Raspberry Pi funktioniert und wie Sie das Intranet-Wiki mit Daten befüllen und sinnvoll hierarchisch organisieren, zeigt die kommende LinuxWelt.



Debian 8

Vorstellung von Debian 8 „Jessie“: Das grundsolide bis konservative Debian spielt zwar auf dem Anwender-Desktop eine zweitrangige Rolle, ist aber Nummer eins der Linux-Server-Systeme und zudem Basis und Unterbau für die bekanntesten Desktop-Systeme. In der nächsten Ausgabe gibt es eine Besprechung aller Neuheiten der jüngst erschienenen Version Debian 8, ferner einen kurzen Einrichtungs-Workshop und natürlich das bootfähige System auf der Heft-DVD.



Fedora 22 „Workstation“

Linux-Trendsetter in Version 22: Wie mit Version 21 eingeführt, erscheint auch Fedora 22 wieder in den Varianten „Workstation“, „Server“ und „Cloud“. Die LinuxWelt berichtet über die Neuheiten der Server-Varianten, etwa den Wechsel zum XFS-Dateisystem, legt aber den Fokus auf die „Workstation“. Fedora 22 „Workstation“ wird von der Heft-DVD als Live-System starten und mit Gnome 3.16, einem neuen Paketmanager und dem schrittweisen Abbau des X-Servers einige Neuheiten mitbringen.



Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

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

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 €*