

AUF DVD: DIE NEUE LINUX-GENERATION



2/2015 – Februar/März

Deutschland 8,50 €

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

LINUX WELT



PC WELT SONDERHEFT

Neue Tipps zu Open Suse 13.2

So nutzen Sie die neuen Funktionen BTRFS, KDE Plasma 5 u.v.m.

Windows mit Linux retten!

Datenabgleich

Ordner schnell und sicher synchronisieren

NEU! Linux Mint 17.1



- Schnelles Upgrade auf die Facelift-Version
- Mit Updates bis 2019

GROSSES TIPP-SPECIAL: SSD, Festplatte & NAS

Turbo für Ihr Linux!

- Turbo-Boost dank SSD
- Mehr Leistung durch Swap-Optimierung
- System aufräumen mit Bleachbit & Co.
- Schnelle Such-Tools unter Linux nutzen



Mediaserver selbst bauen

Streaming-Tricks: Linux als DLNA-Server & Mediacenter, Gaming mit Steam, Netflix & Co. nutzen u.v.m.

MULTIBOOT DOPPEL-DVD

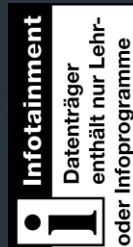
Plus 250 Seiten Linux Know-how



Auf DVD: Die neue Linux-Generation

Open Suse 13.2, Linux Mint 17.1, Fedora 21, Ubuntu Mate 14.04.1 LTS, Antix 14.3 (für alte PCs), Open Media Vault 1.0.20 (NAS-System) u.v.m.

Plus: GRML-Notfallsystem und Parted Magic



Infotainment Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

Hosting vom Service-Sieger!



Professionell. Leistungsstark. Bester Service.

- ✓ WordPress inklusive Backups und Updates
- ✓ Bis zu 200 GB Webspace, 75 Datenbanken & unlimited Traffic
- ✓ Bis zu 100 GB flexibler Mailspace für Ihre Postfächer
- ✓ SSL-Zertifikate & einfache Suchmaschinenoptimierung optional

AKTION BIS 01.03.2015!

PowerWeb Basic

12 Monate für

~~6,90 €~~ **0,-** €/Monat*

JETZT ANGEBOT SICHERN: STRATO.DE

Christian Löbering,
stellv. Chefredakteur
cloebering@pcwelt.de



Vive la liberté!

Es ist schon ein Drama, wie die schrecklichen Anschläge von Paris instrumentalisiert werden, um die Angst vor dem jeweils anderen zu schüren. Es sind aber nicht solche Anschläge, die freie Gesellschaften bedrohen, sondern es ist die Angst, die daraus erwächst.

Folgen dieser Angst sind oft verschärfte Sicherheitsgesetze, die unser aller Privatsphäre immer weiter beschneiden. An der eigentlich schon fast vergessenen Vorratsdatenspeicherung etwa arbeitet Innenminister de Maizière gerade wieder. Großbritanniens Premierminister Cameron fordert, dass Behörden Zugriff auf verschlüsselte E-Mails oder Messenger-Nachrichten erhalten sollen. Zudem liegt hier auch schon ein Gesetzentwurf bereit, der unter anderem die Komplettanalyse übertragener Datenpakete ermöglicht („Deep Packet Inspection“).

Klar ist es die Aufgabe von Polizei und Geheimdiensten, die Gesellschaft vor Kriminalität zu

schützen. Die durch Edward Snowden enthüllten Überwachungsmaßnahmen der NSA übersteigen jedoch bei Weitem alles, was ein freies Land – das die Rechte seiner Bürger achtet und schützt – auch nur ansatzweise rechtfertigen kann.

Unsere Freiheit lässt sich nicht verteidigen, indem man sie aufgibt! Sie ist eine der kostbarsten Errungenschaften unserer Zeit. Aber wenn wir mit einer Portion Besonnenheit dafür sorgen, dass weniger Menschen sich radikalisieren, und wenn wir Vielfältigkeit als Chance und nicht als Bedrohung sehen, dann bleibt uns diese erkämpfte Freiheit auch erhalten. Und nicht zuletzt ist natürlich Linux selbst auch ein Statement für die Freiheit.

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/app. Auf dieser Seite finden Sie auch alle Informationen zu den neuen Funktionen und zum schnellen Einstieg.

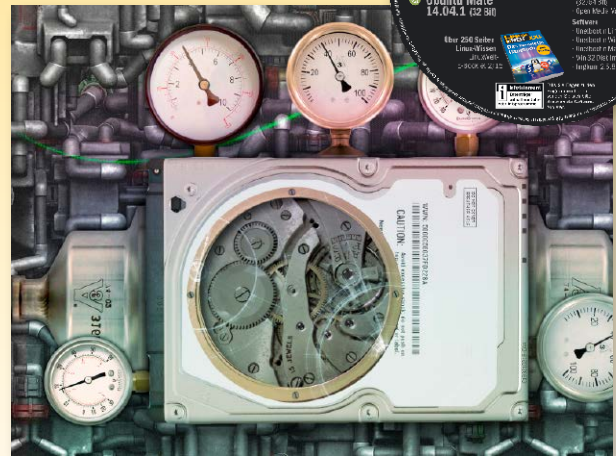
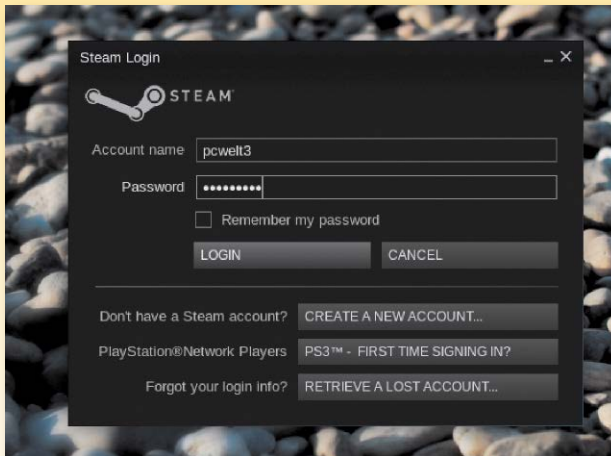
Als Abonnent – zum Beispiel der LinuxWelt – bekommen Sie jeweils die digitale Ausgabe für Ihr Mobilgerät kostenlos dazu, auch mit speziell angepasstem Lesemodus und Vollzugriff auf die Heft-DVD.

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



11 x aktuelles Linux

Multiboot-DVD zum Testen und Installieren: Desktop-Highlights der aktuellen Heft-DVD sind Open Suse, Linux Mint, Fedora und Ubuntu Mate.



44 | Medien-Streaming

In-Home-Streaming mit Steam: Der Heftschwerpunkt zum Medien-Streaming zeigt unter anderem auch den Status quo von Valves Spiele-Streaming.

64 | Perfekter Speicher

Tuning für Festplatten und SSDs: Die internen Datenträger belohnen gezielte Pflegemaßnahmen mit erhöhter Leistung und längerer Lebensdauer.

Grundlagen

8 | Streaming in LAN und WAN

Allgegenwärtiges Streaming: Warum diese Technik der Datenübertragung fundamentale Bedeutung besitzt

10 | Distributionen auf DVD

Acht Kurzvorstellungen: Ubuntu Mate, Antix MX, Parted Magic, Open Media Vault, Porteus, Puppy Linux u. a. m.

16 | Einstieg in Open Suse 13.2

Installation und Konfiguration: Open Suse im Nutzeralltag mit besonderem Fokus auf die neuen Funktionen

20 | Neues in Linux Mint 17.1

Das Mint-Upgrade 17.1: Kurzvorstellung mit einer bemerkenswerten Neuheit

22 | Fedora 21 „Workstation“

Linux-Vorreiter in Version 21: Ein früherer Blick auf den Wayland-Gratikserver

24 | Windows-Images und Linux

WIM-Dateien unter Linux: Mit Wimlib Windows-Images nutzen und erstellen

28 | Linux-News

Aktuelles zum Linux-Kernel, Raspberry Pi, zu Steam-Machines und Ubuntu

Special

Medien-Streaming

30 | Mediacenter XBMC (Kodi)

Das Medien-Flaggschiff: Fähigkeiten, Grenzen und praktische Konfiguration

34 | Handlicher DLNA-Server

Schlankes Mini DLNA: Praxiseinstieg in den minimalistischen Medienserver

36 | DLNA an – Film ab

Streaming-taugliche Audioplayer: Diese Player erkennen UPnP-/DLNA-Server

38 | Mini-PCs als Server

Raspberry Pi und Odroid U3: Ein-Platinen-PCs als Medien- und Datenserver

44 | Stream mit Steam

In-Home-Streaming: Damit streamen Sie Windows-Spiele zum Linux-Client

48 | Smart-TV für alle

Zuspieler: Android-Zubehör bringt auch ältere TV-Geräte ins Netz und ins Web

50 | Plex-Medienserver

Alternative zu XBMC: Installation und Konfiguration des Mediacenters Plex

54 | XBMC frisch kompiliert

So kommen Sie zur neuesten Version

Special

Perfekter Speicher

56 | Datenträger organisieren

Festplattenorganisation: Mit diesen Methoden optimieren Sie Aufteilung, Kapazitäten und Datenaustausch

60 | Optimale SSD

Alles zu AHCI, Trim und Alignment: Tools und Einstellungsoptionen machen SSDs noch schneller

64 | Festplattenleistung

Dateisystem, Swap und Fragmentierung: Je nach Einsatz lohnen Konfigurationen abseits der Systemstandards

66 | Platz schaffen

Effektive Räumkommandos: So schaffen Sie Platz, wenn die Platte vollläuft

68 | Datensuche unter Linux

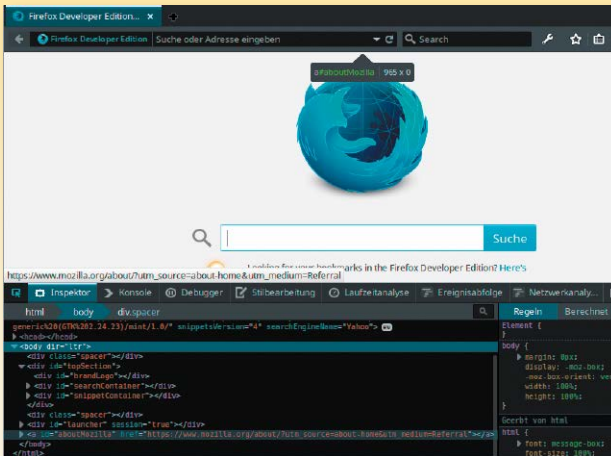
Indexer und Datenbanken: So finden Sie Ihre Dateien auf den lokalen Festplatten

70 | Synchronisierung mit Rsync

Datensicherheit durch Redundanz: So sichern Sie auf USB und ins Netzwerk

72 | Das optimale NAS

Kaufberatung und Einrichtung: Was Sie über NAS-Geräte wissen sollten



84 | Software

Neue Software: Unter den Neuerscheinungen und Upgrades finden Sie in dieser Ausgabe eine spezielle Firefox Developer Edition für Webentwickler.



88 | Netzwerk & Internet

Open-Source-Alternative zu Bittorrent Sync: Die LinuxWelt zeigt, wie Datensynchronisierung und private Cloud mit Syncthing funktionieren.

Software

76 | Android 5 „Lollipop“

Die neue Android-Version 5: Kurzvorstellung mit allen neuen Funktionen

78 | Musikproduktion mit Linux

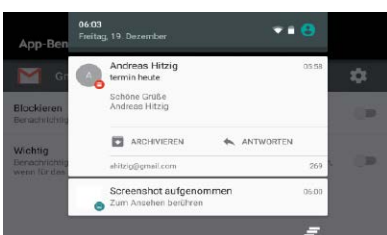
Digital Audio Workstation: Hardware und Software für die Musikproduktion

82 | Podcasts unter Linux

Audacity plus Qualitätsmikrofon: Tipps für semi-professionelles Internet-Radio

84 | Neue Software

Kurzvorstellungen aktueller Programme: Caesar IA, Darktable, Firefox, Handbrake, Libre CAD, Peazip, Tomahawk u.a.m.



Netzwerk & Internet

88 | Private Cloud mit Syncthing

Open Source statt Bittorrent Sync: Setup und Nutzung der Sync-Software

90 | Video on Demand

Netflix, Watchever, Amazon Prime: So nutzen Sie Videodienste unter Linux

92 | Android als Fernbedienung

Universalfernbedienung: Smartphones steuern mehr als nur das TV-Gerät

96 | Linux unter Microsoft Azure

Virtuelles Linux: Ein Praxis-Workshop, den Sie mit einem kostenlosen Test-Account konkret nachvollziehen können

Praxis

100 | Desktop-Tipps

Gnome, Unity und KDE: So bringen Sie die Chrome-Apps auf den Desktop und das Anwendungsmenü von Gnome und Unity in Form

104 | Konsolen-Tipps

Rsync, Nano, Cron: So kopieren Sie unterbrechungsfrei in schwachen Netzen und machen Nano und Cron komfortabler

106 | Hardware-Tipps

So klonen Sie die SD-Karte Ihres Raspberry Pi. Das Tool Radeontop analysiert die Auslastung von ATI-Grafikkchips

108 | Software-Tipps

Tipps zu Firefox, Libre Office, Gedit und Youtube. Außerdem: Wie Sie der Wikipedia ein frisches Outfit verpassen



Standards

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



Software auf Heft-DVD

11 x aktuelles Linux plus Tools

Open Suse 13.2 KDE (64 Bit)

Die traditionsreiche Distribution hat sich auf einen Veröffentlichungszyklus von 12 Monaten eingependelt und macht in der neuen Version 13.2 einen größeren Schritt: Das Dateisystem BTRFS ist jetzt Standard auf der Systempartition. Auf Heft-DVD ist das installierbare Live-System mit dem KDE-Desktop (KDE SC 4.14.2), ferner auch die ISO-Datei.



Linux Mint 17.1 Cinnamon (64 Bit)

Der populärste Ubuntu-Abkömmling kombiniert Ubuntu 14.04.1 LTS mit eigenen Anpassungen und Repositories mit großer Software-Auswahl. Als Desktop ist Cinnamon 2.4.5 enthalten, eine Abspaltung von Gnome 3 mit klassischen Bedienelementen. Das installierbare Live-System ist auch als ISO-Datei auf Heft-DVD.



Fedora 21 Workstation (64 Bit)

Die Distribution hat sich im vergangenen Jahr neu aufgestellt und sich klarer in drei verschiedene Richtungen aufgeteilt, um Desktop, Server und Cloud zu bedienen. Auf Heft-DVD ist Workstation-Variante von Fedora 21 mit Gnome-Desktop 1.4, die sich in erster Linie als Desktop-System eignet.



Ubuntu Mate 14.04.1 LTS (32 Bit)

Version nachgelegt: Die noch junge Ubuntu-Variante mit dem Mate-Desktop liegt jetzt auch als LTS-Version mit Langzeit-Support bis April 2019 vor. Diese Ubuntu-Variante ist derzeit noch ein inoffizieller Abkömmling, soll aber im Frühjahr 2015 in den Kreis der offiziellen Versionen aufgenommen werden. Das installierbare Live-System ist auch als ISO-Datei auf Heft-DVD.



Antix MX 14.3 (32 Bit)

Das Debian-System ist ganz auf alte Hardware zugeschnitten. Als Benutzeroberfläche dient ein sparsames XFCE 4.10. Ein grafischer Installationsassistent hilft bei der Einrichtung des Systems auf Festplatte.



Porteus 3.1 (32 Bit)

Porteus hat sich ganz auf den Einsatz als schnelles und komfortables Live-System zum Surfen spezialisiert. Es liegt auf Heft-DVD in einer neuen Version mit LXQT auf dem Desktop vor sowie mit den Programmen Chrome und Skype. Auch als ISO-Datei auf Heft-DVD.



Puppy Linux 6.0 (32 Bit)

Puppy ist eines der kleinsten Linux-Systeme mit grafischem Desktop, das trotz seines minimalen Umfangs von nur 200 MB komfortabel zu bedienen ist. Puppy Linux 6.0 nutzt Ubuntu 14.04 LTS als Basis und ist mit dessen Paketen kompatibel. Auch als ISO-Datei auf Heft-DVD.



GRML 2014.11 (32 Bit)

Das Live-System ist als Reparatursystem auf die Bedürfnisse von Administratoren zugeschnitten. Es bietet eine umfangreiche Tool-Sammlung vorwiegend für die Kommandozeile, um Systeme wieder auf Vordermann zu bringen. Auch als ISO-Datei auf Heft-DVD.



Lightweight Portable Security 1.5.5 (32 Bit)

Um die sichere Kommunikation von potenziell unsicheren Rechnern geht es bei diesem englischsprachigen Live-System, das vom US-Verteidigungsministerium entwickelt wird und für die Allgemeinheit freigegeben ist.



Parted Magic 2014-11-19 (64 Bit & 32 Bit)

Das Multitalent für Festplatten und SSDs hat im Zentrum den Experten Gparted 0.20 zum Anlegen, Vergrößern, Verschieben von Partitionen. Das System liefert aber viele weitere Service-Tools mit, unter anderem Clonezilla, Testdisk, Photorec und Wxfixboot. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Open Media Vault 1.0.20 (32 Bit)

Kein Live-System, sondern ein NAS-System auf der Basis von Debian 7: Open Media Vault verwandelt einen Rechner in einen NAS-Server, der angeschlossene Festplatten über verbreitete Netzwerkprotokolle im Netzwerk verfügbar macht. Die Administration erfolgt über eine Weboberfläche.



Extras und Tools

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

Super Grub Disk 2

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

Super Grub Disk 1

Erste Hilfe für den Bootloader: Super Grub Disk 1 eignet sich zur Reparatur von Grub 1, wenn der Bootloader beispielsweise von Windows überschrieben wurde. Das Tool ist direkt aus dem Multibootmenü der Heft-DVD unter „Extras und Tools“ startklar.

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 inklusive Sandy Bridge. Das Diagnoseprogramm läuft auf jedem PC und unterstützt sowohl 32-Bit- als auch 64-Bit-CPUs sowie alle verbreiteten RAM-Typen. Es beginnt sofort nach dem Start mit den Tests, die jederzeit unterbrochen werden können.

Software auf DVD

Imgburn 2.5.8.0

Kompaktes deutschsprachiges Brennprogramm für alle Windows-Versionen, um Image-Dateien auf CD/DVD 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 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

Grafisches Windows-Tool, um hybride ISO-Images für DVD und USB und IMG-Dateien für USB und Speicherkarten (wie unter Linux mit dd) auf einen USB-Stick zu übertragen.

Win 32 Disk Imager 0.7 Portable

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

compile_kodi.sh

Das Shell-Script ist eine Hilfe zum Kompilieren des Mediacenters Kodi (XBMC).

PDF-E-Booklet 2/15

251 Seiten laden ein zum Stöbern und Recherchieren: Das stets aktualisierte E-Booklet im PDF-Format versammelt ältere zeitlose oder noch aktuelle Artikel aus vergangenen Ausgaben der LinuxWelt. Neben wichtigen Grundlagen gibt es Rubriken zu Distributionen, Software, Hardware und den Umstieg von Windows zu Linux.



- Startfähiges Live-System auf DVD
- Live-System und 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“ im Browser öffnen. Die ausführlichen Vorstellungen der Linux-Systeme auf Heft-DVD lesen Sie im Heft ab Seite 10. Die zwei Specials im Heft befassen sich diesmal ab Seite 30 mit dem Multimedia-Streaming im Netzwerk und ab Seite 56 mit Festplatten und SSDs unter Linux.

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



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

Satte **30%** gespart!

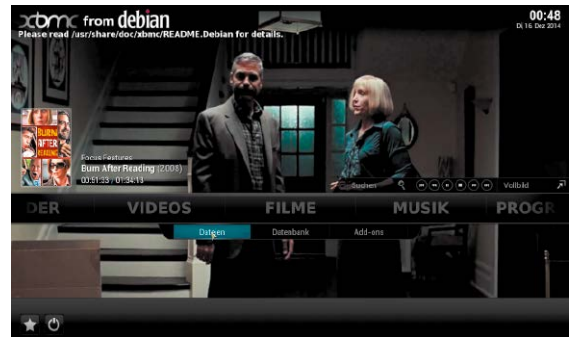
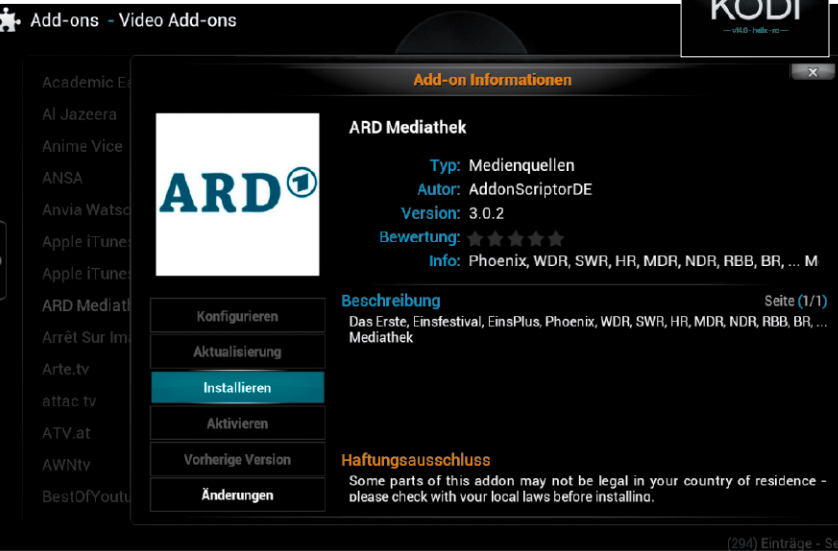
Als Print-Abonnent der **LinuxWelt**
erhalten Sie Ihre Ausgabe in der
PC-WELT App **IMMER GRATIS**
inklusive DVD-Inhalte zum Download.

- ✓ **2x LinuxWelt als Heft frei Haus** mit Gratis-DVD
 - ✓ **2x LinuxWelt direkt aufs Smartphone & Tablet** mit interaktivem Lesemodus
- Leseproben, Infos und Bestellmöglichkeiten unter:



www.pcwe.lt/linuxtesten

Telefon: 0711 / 7252277 E-Mail: shop@pcwelt.de App erhältlich für:   



Streaming im LAN und im Web

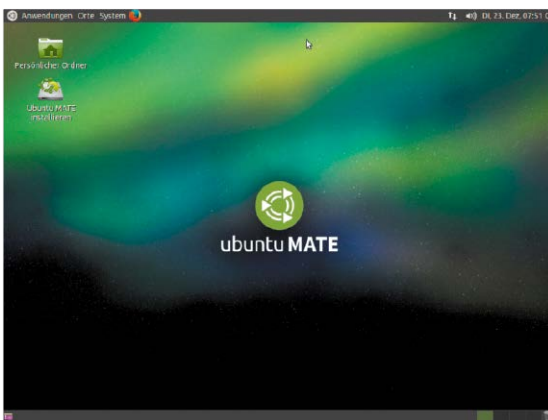
Streaming ist in aller Munde, gelebter Netzwerkaltag und Kernthema in diesem Heft. Unsere praxisorientierten Artikel zur Einrichtung von Server und Clients gehen wie gewohnt sofort zur Sache. Deshalb hier die einfache Frage: Was ist eigentlich „Streaming“?

Von Hermann Apfelböck

Medien-Streaming ist eine Technik, die zwar durch begrenzte Bandbreiten im Netzwerk entscheidend angeschoben wurde, die aber am lokalen Gerät beginnt: Im Kern geht es nur darum, dass eine Audio- oder Videodatei vom Player (Streaming-Client, Renderer) nicht insgesamt geladen wird, sondern dort in einem beständigen Fluss kleiner Datenpakete ankommt. Das hat den entscheidenden Vorteil, dass die Wiedergabe auch bei den typischerweise sehr großen Datenmengen sofort starten kann. Videos aus dem Web oder Videos on Demand sind bei begrenzter Bandbreite überhaupt nicht anders realisierbar. Außerdem gewährleistet solches Streaming etwa für

Online-Videotheken in der Praxis (aber nicht prinzipiell), dass das Client-Gerät immer nur einige temporäre Daten erhält, aber eben nicht das komplette Medienobjekt. Damit der Datenfluss nicht durch kleine Aussetzer auf der Server- oder Client-Seite ins Stocken kommt, nutzt das Medien-Streaming immer einen gewissen, oft am Client variabel einstellbaren Datenpuffer. Das Prinzip des Medien-Streamings bedarf bis hierhin keinerlei Benutzerkenntnisse: Die Geräte oder die Software-Player beherrschen es einfach, und beim Streamen im lokalen Netz wie im Web muss nur die Hardware passen und den nötigen Durchsatz ermöglichen: Bis zu 50 MBit/s benötigen

die Streaming-Häppchen bei Blu-ray-Filmen, bei Divx- bis HD-Qualität reichen die Anforderungen von 3 bis 30 MBit/s. Audio-Streams fordern lediglich Stream-Pakete im KBit-Bereich und bedeuten nirgends eine Hürde. **UPnP/DLNA-kompatible Streaming-Server** Um Medien im Heimnetz zu streamen, genügen klassische Netzfreigaben – jedenfalls solange nur intelligente Geräte wie PCs oder Tablets als Client beteiligt sind. Freigaben auf Datei- und Orderebene erfordern aber Zugriffsrechte und Kennwörter. UPnP/DLNA-Server, um die sich der Heft-Schwerpunkt dreht, sind an dieser Stelle pflegeleich-



ter: Alle Medien sind ohne Authentifizierung verfügbar, da UPnP nur die Wiedergabe ermöglicht, aber keinerlei Zugriff auf Dateiebene (Kopieren, Ändern, Löschen). Als weiterer wesentlicher Vorteil eines UPnP-Servers kommen hier auch Clients wie Smart-TVs oder AV-Receiver ins Spiel, die mit einer Netzfreigabe auf Dateiebene nichts anfangen könnten. Und ein dritter Vorteil ist die Aufbereitung der Mediendateien in handliche Kategorien wie „Titel“, „Album“ oder Erscheinungsjahr. Letzteres kann sich allerdings auch als Nachteil entpuppen, dann nämlich, wenn Mediendateien keine oder falsche Metadaten enthalten: Diese Medien wird ein UPnP-Server nicht oder unter falschen Kategorien anbieten.

Konkret erklärt das Streaming-Special auf 26 Seiten die Mediencenter Kodi (XBMC) und Plex, den minimalistischen Server Mini DLNA und UPnP-kompatible Player. Ferner geht es um Zuspielder für TV-Geräte, um das Spiele-Streaming mit Steam und um die Rolle als Medienserver für die Ein-Plattinen-Rechner Raspberry und Odroid.

ÜBERBLICK Auf DVD

Antix MX 14.3 (32 Bit)	
Debian-Linux für alte Hardware (Non-PAE)	11
Parted Magic 2014-11-19 (32/64 Bit)	
Live-System-Klassiker für Festplattenpflege	12
Open Media Vault 1.0.20 (32 Bit)	
NAS-Spezialsystem auf Debian-Basis	13
Porteus 3.1 LXQT (32 Bit)	
Schnelles Surf- und Live-System	14
Puppy Linux 6.0 (32 Bit)	
Minimalistisches Live-System	14
GRML 2014.11 (32 Bit)	
Reparatursystem für Administratoren	15
Lightweight Portable Security (32 Bit)	
Live-System Version 1.5.5 mit Sicherheitsfokus	15
Open Suse 13.2 (64 Bit)	
Aktuelles Open Suse mit KDE-Desktop	16
Linux Mint 17.1 (64 Bit)	
Aktuelles Mint mit Cinnamon-Desktop	20
Linux Fedora 21 (64 Bit)	
Aktuelles Fedora in der Workstation-Variante	22
Ubuntu Mate 14.04.1 (32 Bit)	
Ubuntu-Variante mit Mate-Oberfläche	10
Extras: Bootfähige Tools, Imaging-Software und 251 Seiten Grundlagen-Wissen im PDF-Booklet	

Die Multiboot-DVD: Top-Desktop-Systeme und Live-Spezialisten

Mit den neuesten Versionen von Open Suse, Fedora, Linux Mint und dem Senkrechtstarter Ubuntu Mate auf der Heft-DVD haben Sie vier attraktive Desktop-Systeme zur Auswahl. Für Alt-PCs bietet sich das aktualisierte Antix an, das sich alles andere als an-

tiquiert präsentiert. Und mit Open Media Vault gibt es ein nagelneues NAS-Spezialsystem. Die weiteren Systeme Porteus, Puppy, Lightweight Portable Security und Parted Magic sind reine Live-Systeme ohne Option zur Installation auf Festplatte.

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

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

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



Multibootmenü: Diese Distributionen starten direkt von der Heft-DVD. Dabei sind installierbare Desktop-Systeme, pure Live- und Zweitsysteme sowie ein NAS-System.

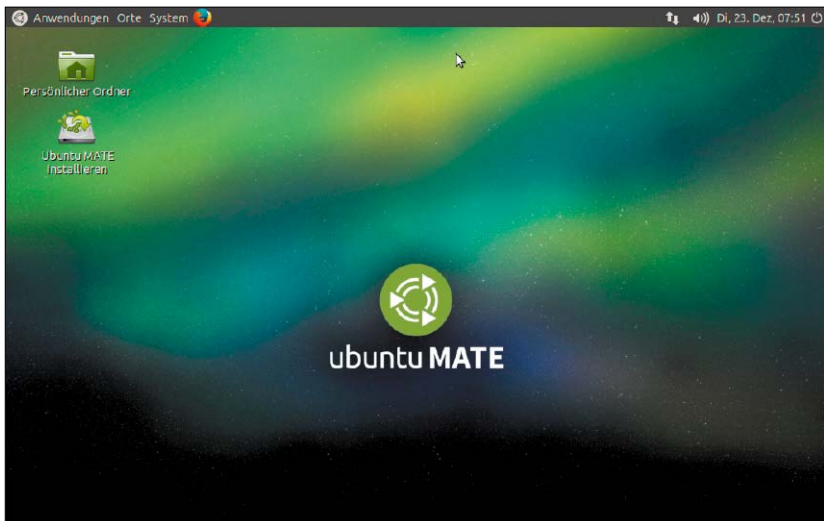


Ubuntu Mate 14.04.1 LTS

Die Entwickler der jüngsten Ubuntu-Variante mit Mate-Desktop haben kurz nach ihrem Debüt eine LTS-Version nachgereicht. Das vorliegende Ubuntu Mate, das Sie mit 32 Bit auch auf Heft-DVD finden, wird bis ins Jahr 2019 aktualisiert.

Von David Wolski

Es ist ein ungewöhnlicher Weg, den die Macher des noch jungen Ubuntu Mate mit der nachgelieferten LTS-Version gehen. Denn trotz einer niedrigeren Versionsnummer ist die vorliegende Ausgabe erst nach Version 14.10 erschienen, behebt einige Bugs und hat zwei neue Tools bekommen. Befeuert wurde die Arbeitswut der Entwickler von den rundum positiven Reaktionen auf Ubuntu Mate, das ab der nächsten Ausgabe im April 2015 in den offiziellen Ubuntu-Zoo aufgenommen werden soll. Der alternative Desktop Mate ist eine Reinkarnation von Gnome 2 und bringt das Bedienkonzept früherer Ubuntu-Versionen vor Unity zurück. Es ist aber nicht eingefroren, sondern unterliegt einer stetigen, wenn auch langsamen Weiterentwicklung, damit sich auch neue Gnome-Anwendungen mit GTK3 perfekt in den Desktop einfügen. Ubuntu Mate bringt eine Software-Ausstattung, die für den Gnome-Desktop typisch ist – mit Firefox 33, Thunderbird 31.2, Libre Office 4.2.7, Rhythmbox 3.0.2 und VLC 2.1.4. Zur grafischen Paketverwaltung gibt es das Ubuntu Software Center. Viele ehemalige Gnome-Programme wie Texteditor, PDF-Betrachter und Dateimanager sind ebenfalls in ihrer Mate-Abspaltung vorhanden. Der Standard-Kernel ist bei Ubuntu 14.04 LTS noch bei Version 3.13, wobei 3.16 schon zum Nachrüsten bereitsteht.



Bleibt länger frisch: Ubuntu Mate 14.04.1 wurde jetzt noch vor der Aufnahme als offizielle Ubuntu-Variante nochmal neu aufgelegt – mit Langzeitunterstützung bis April 2019.

Unterschiede zur Version 14.10

Da sich dieses System gut für ältere Rechner eignet, ist diese Version besonders attraktiv, denn sie bekommt die vollen vier Jahre Langzeit-Support bis April 2019 – also nicht nur die zwei Jahre wie bei Xubuntu und Lubuntu. Das aktuelle Mate 1.8.1 ist als Backport über ein separates Repository (PPA) eingebunden, das die Mate-Pakete von Debian übernimmt. Vorinstalliert ist das neue Einstellungs-Tool Mate-tweak, das von Linux Mint übernommen wurde und einige Desktop-Optionen ändern kann. Ebenfalls von Mint inspiriert ist das alternative Anwendungsmenü Mate Menu, das sich zur Leiste hinzufügen lässt und eine Suchfunktion bietet. Diese Ergänzung ist aber noch nicht ins Deutsche übersetzt. Der Player Totem wurde nach vielfachem Wunsch durch VLC 2.1.4 ersetzt.

Voraussetzungen und Installation

Mit Ubuntu Mate 14.04.1 (32 Bit) fühlt sich auch ein älterer PC ohne Mehrkern-Prozessor noch schnell genug zum Arbeiten an, da die Desktop-Umgebung nur marginal mehr RAM als Xubuntu verlangt. 512 MB RAM ist ein realistisches Minimum an Arbeitsspeicher. Zur Installation sind rund 6,5 GB freier Speicherplatz auf der Festplatte nötig. Der bewährte Ubuntu-Installer richtet Ubuntu Mate komfortabel und in wenigen Schritten auf der Festplatte ein. Wie die anderen Ubuntu-Versionen liegt auch die Mate-Version als ISO-Datei auf Heft-DVD vor und kann mit Unetbootin 6.08 auf USB-Stick übertragen werden.

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

Dokumentation: <https://ubuntu-mate.org/blog/ubuntu-mate-trusty-final-release>



Antix MX 14.3

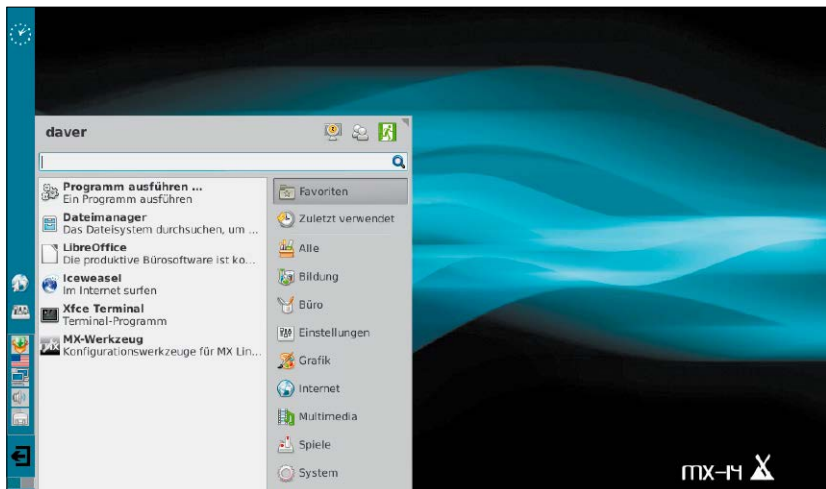
Alten Rechnern und Notebooks, die zum Entsorgen zu schade sind, kann die Distribution Antix noch einmal neues Leben einhauchen. Das Debian-System ist genügsam und liefert einen flinken XFCE-Desktop.

Von David Wolski

Die Besonderheit von Antix MX ist, dass es auch auf sehr alten PCs noch läuft. Wesentlich ist dafür ein Linux-Kernel, der noch alte CPUs ohne PAE-Erweiterung akzeptiert (Physical Address Extension). Dazu gehören etwa Celeron-M-Prozessoren aus den Jahren 2003 bis 2004. Dazu kommt ein schlanker, ressourcenschonender Desktop, der XFCE 4.10.1 verwendet – und dies in einer ungewöhnlichen Konfiguration, die einerseits schlicht wirken will, sich aber andererseits von der XFCE-Standardoptik unter Debian absetzt. Das Panel ist in der Standard-Konfiguration nicht an den horizontalen Bildschirmrändern untergebracht, sondern links, im Stil von Unity. Für ein Anwendungsmenü sorgt das von Linux Mint übernommene Whisker-Menü mit einem Symbol ganz unten links.

Neue Programmversionen

Das System Antix MX entstand aus gemeinsamen Anstrengungen der Teams hinter dem originalen Antix und der ebenfalls auf Debian basierenden Distribution Mepis. Antix MX 14.3 behebt Fehler und liefert neuere Programmversionen. Seine Pakete schöpft Antix MX weiterhin aus den Paketquellen von Debian 7 und arbeitet deshalb noch ohne das neue Init-System Systemd. Für eine Auswahl neuerer Programme und Komponenten, die in den Quellen des Stable-Zweigs nicht enthalten sind, fügt Antix aber eigene Repositories mit Backports hinzu. Der Kernel ist deshalb schon bei Version



Eigenwilliger Desktop: Das XFCE-Panel steht in Antix MX senkrecht am linken Rand, hier mit dem aufgeklappten Whisker-Menü. Das ist günstig für breite Monitore, aber mit einigen Klicks bekommt man auch wieder die traditionelle XFCE-Optik.

3.14 angelangt. Der Webbrowser ist auf Iceweasel (Firefox) 31.2 ESR aktualisiert, während Libre Office ein kleineres Update auf Version 4.3.3 bekommen hat. Clementine ist der vorinstallierte Musikplayer, für Videos ist der VLC in Version 2.1.5 zuständig. Für Adobe Flash gibt es den Installer MX Flash und zum Nachrüsten von Codecs den MX Codec Installer. Als Paketverwaltung steht neben Synaptic auch der eigene MX Paket Installer bereit, der die Installation von populären Programmen vereinfacht. Einige kleinere Baustellen bleiben: Damit der Browser deutsch spricht, muss erst das Paket „iceweasel-l10n-de“ nachinstalliert werden und für Libre Office das Paket „libreoffice-l10n-de“.

Voraussetzungen und Installation

Nachdem das System für den Einsatz auf alter Hardware spezialisiert ist,

sind die Hardware-Voraussetzungen von Antix äußerst bescheiden. Aus diesem Grund liegt Antix auch in der 32-Bit-Variante auf Heft-DVD. Damit gibt es sich mit 256 MB RAM und einem alten Pentium-4-Prozessor zufrieden; auf der Festplatte genügen Antix rund drei GB.

Der grafische deutschsprachige Installationsassistent ist von Mepis übernommen und unterscheidet sich erheblich vom regulären Debian-Installer, was aber durchaus kein Nachteil ist. Er liefert zur Partitionierung Gparted 0.19 mit, installiert das System sehr flott und präsentiert am Ende der Installation auch Optionen für Fortgeschrittene wie eine Dienst-Konfiguration.

Website: <http://antix.mepis.org>

Dokumentation: <http://antix.mepis.org/index.php?title=German>



Parted Magic 2014-11-19

Ist längst ein Klassiker: Parted Magic (auf Heft-DVD) ist das Live-System schlechthin für Arbeiten an Festplatten und SSDs, also zum Partitionieren, zum sicheren Löschen und auch für Backups.

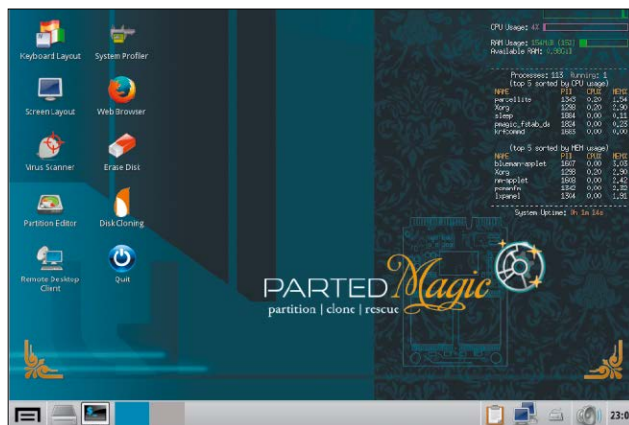
Von David Wolski

Parted Magic ist keine Linux-Distribution, sondern eine eigenständige Werkzeugsammlung rund um Festplatten und SSDs auf Linux-Basis: Es ist ein reines Live-System mit einem recht aktuellen Linux-Kernel 3.17.3 und mit dem grafischen Partitionierungs-Tool Gparted im Zentrum, um die Aufteilung der Festplatte zu bearbeiten. Der Desktop ist größtenteils in Deutsch und liefert Verknüpfungen zu den wichtigsten Werkzeugen wie etwa für den Partitionierer Gparted 0.20. Die aktuelle Version des Partitionierers erkennt alle wichtigen Linux-Dateisysteme, Windows-Dateisysteme und kann diese anlegen und ändern. Auch Partitionen mit HFS und HFS+ von Mac-OS X lassen sich bearbeiten.

Mehr als nur Partitionieren

Um Dokumentationen im Web nachzulesen, ist Firefox 33 inklusive Adobe Flash vorhanden. Zur bequemen Anmeldung in WLAN-Netzwerken dient der gewohnte Network Manager. Eine größere Zahl weiterer Tools zum Thema Datenträger und Backups ergänzen die Werkzeugsammlung. Außerdem ist auch ein Analyseprogramm für die Smart-Parameter von Festplatten enthalten, ferner das Kopierwerkzeug Clonezilla und ein Tool zum sicheren Löschen von SATA-Festplatten und SSDs über interne ATA-Befehle des Controllers.

Das Live-System wird immer mehr zum Multitalent und erweitert über Neuzugänge unter den mitgelieferten



Das Multitalent rund um die Festplattenpflege: Neben dem Partitionierer Gparted enthält das Live-System weitere nützliche Tools. Ein Neuzugang ist eine Bootreparatur für Debian/Ubuntu.

Programmen seine Fähigkeiten. Die maßgebliche Ergänzung in der letzten Version ist das Reparaturprogramm Wxfixboot für Grub 2, um Ubuntu- und Debian-Systeme auf der Festplatte wieder startklar zu machen, nachdem deren Bootloader überschrieben wurde, etwa durch eine parallele Windows-Installation. Wxfixboot erkennt sowohl Bios- als auch Uefi-Bootloader. Wxfixboot liegt allerdings bislang nur in Englisch vor, und es arbeitet nur mit Debian/Ubuntu-Distributionen zusammen, nicht mit Fedora oder Open Suse.

Das Tool findet sich im Anwendungsmenü unter „Boot-Dienstprogramme → Wxfixboot“ und startet mit einer Diagnose. Im zweiten Schritt fragt es die gewünschten Optionen ab und öffnet schließlich eine Chroot-Umgebung mit der ausgewählte Distribution, um Grub 2 über den jeweiligen Paketmanager neu herunterzuladen und frisch zu installieren.

Übertragung auf USB-Stick

Die Hardware-Anforderungen sind nicht mehr so bescheiden wie noch in

älteren Versionen. Rund ein GB RAM und eine Einkern-CPU mit einem Takt um ein GHz sind aber ausreichend. Für PCs mit weniger als ein GB RAM bietet das Bootmenü auf DVD die Option „Start mit wenig RAM“. Das Live-System kann wahlweise mit 32 Bit oder mit 64 Bit starten. Es handelt sich um ein reines Live-System, eine Installation ist nicht vorgesehen. Für die Übertragung auf einen bootfähigen USB-Stick finden Sie die ISO-Datei auf Heft-DVD, und zur Einrichtung des Sticks steht das Programm Unetbootin 6.08 bereit.

Parted Magic ist Open Source, der Download aber inzwischen kostenpflichtig (9,99 US-Dollar).

Wer die Weiterentwicklung von Parted Magic unterstützen will, sollte die nächste Version zu diesem Betrag von der Entwicklerwebseite herunterladen. Die Abrechnung erfolgt dort über Paypal.

Website: <http://partedmagic.com>

Dokumentation:

<http://partedmagic.com/programs>



Open Media Vault 1.0.20

Die Debian-Variante ist ganz auf den Einsatz als NAS-Server spezialisiert. Open Media Vault war fünf Jahre in der Entwicklung und ist jetzt eine neue Linux-Alternative zu Free NAS und NAS 4 Free.

Von David Wolski

Dies ist ausnahmsweise kein Live-System, sondern ein installierbares Spezialesystem: Das Open Media Vault macht aus einem PC/Notebook/Netbook einen NAS-Server für das lokale Netzwerk (Network Attached Storage). Es greift damit die Idee hinter dem Free-BSD-System Free NAS auf, an welchem der Entwickler des Open Media Vault vor Jahren beteiligt war.

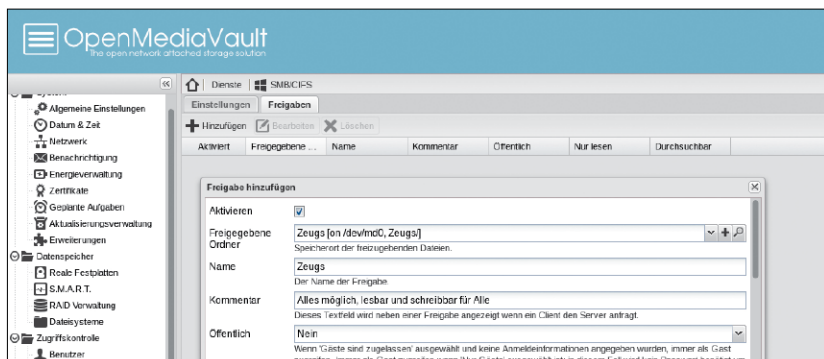
Open Media Vault macht angeschlossene Festplatten über verbreitete Netzwerkprotokolle im Netzwerk verfügbar. Basis für Open Media Vault, das erst vor einigen Wochen in Version 1.0 erschien, ist ein Linux Debian 7.

Linux statt Free BSD

Ein NAS auf den Schultern von Debian bringt zwar Einschränkungen bei der Auswahl möglicher Dateisysteme, aber auch viele Vorteile: So fällt versierten Linux-Anwendern der Einstieg nicht schwer, da man sich nicht erst an Free BSD gewöhnen muss.

Weniger leistungsfähige Hardware, auf welcher die große NAS-Lösung Free NAS nicht läuft, erhält mehr Aufmerksamkeit.

Es gibt neben den 32- und 64-Bit-Varianten sogar ein ARM-Image, das auf dem schwachbrüstigen Raspberry Pi läuft, der sich trotz seiner langsamen Ethernet-Schnittstelle und schlechter I/O-Leistung immerhin für kleinere NAS-Systeme eignet.



Verwaltung des NAS-Systems: Alle wichtigen Funktionen wie die Aufnahme von Datenträgern, Freigaben und die Systemadministration sind in der Weboberfläche untergebracht.

Administrationsoberfläche und Installation

Die Administration des NAS erfolgt komplett über eine Weboberfläche, die in PHP sowie Javascript realisiert ist und auch in Deutsch vorliegt. Als Webserver kommt nicht Apache 2, sondern der schnelle Nginx zum Einsatz. An die Konsole des Debian-Systems müssen Sie nicht, denn auch Benutzerverwaltung und automatische Aktualisierungen über apt-get sind über die Menüs im Browser geregelt. Eine Demonstration der Oberfläche finden Sie unter <http://demo.omv-extras.org>.

Auf Heft-DVD liegt die 32-Bit-Variante des Open Media Vault, das nicht als Live-System aufgebaut ist, sondern nach einer Installation verlangt. Es läuft allen CPUs ab der Pentium-Klasse und ab 512 MB RAM. Nach dem Boot von Heft-DVD geht es direkt zum Installationsprogramm, das auf Debian-Art kurz und knapp im Textmodus gehalten ist. Ein Partitionierer fehlt, und das Setup greift sich automatisch die gesamte Festplatte „/dev/sda“ für die System- und Swap-Partiti-

on. Auf dieser Festplatte ist dann kein Platz mehr für Datenpartitionen. Es empfiehlt sich, das System zum Ausprobieren erst einmal in einer virtuellen Maschine einzurichten und später auf einer ausrangierten Festplatte. Aufgrund der vielen Schreiboperationen sind USB-Sticks nicht geeignet.

Anschließend startet Open Media Vault in die Shell und bietet die Administrationsoberfläche auf der IP-Nummer des Ethernet-Adapters an. Die weitere Konfiguration des NAS erfolgt über den Browser. Sie können Datenträger hinzufügen, wobei Open Media Vault gängige Linux-Dateisysteme (Ext3, Ext4, XFS, JFS) unterstützt. An Protokollen zum Zugriff auf die Datenträger gibt es FTP, NFS, Rsync, Samba, SSH und TFTP. Per optionaler Plug-ins stehen auch weitere Protokolle zur Verfügung, etwa ein Bittorrent-Client und ein Mediaserver für iTunes mittels DAAP.

Website: www.openmediavault.org

Dokumentation:

<http://wiki.openmediavault.org>



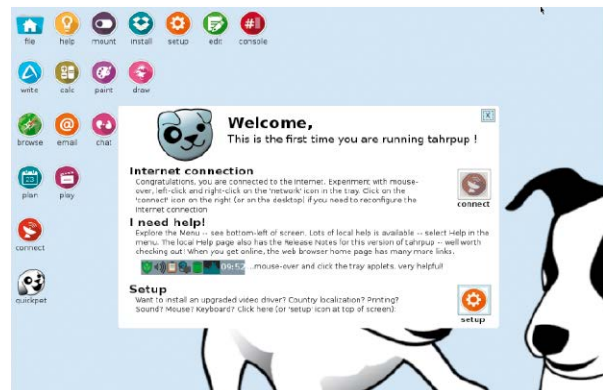
Puppy Linux 6.0

Um Puppy Linux wurde es in den letzten Monaten still, denn Barry Kauler, der ursprüngliche Entwickler, hat sich zur Ruhe gesetzt. Aber die Community um Puppy Linux hat auf eigene Faust eine neue Version erstellt, die Puppy auf den Stand von Ubuntu 14.04 LTS hievt und damit binär-kompatibel zu den Paketen der Ubuntu-Ausgabe macht. Der Kernel ist auf 3.14 aktualisiert, und die äußerst schlanke, aufgefrischte Desktop-Umgebung JWM sorgt für eine einfache Arbeitsumgebung.

Für WLAN-Verbindungen steht der Frisbee Network Manager bereit. Als Browser ist Palemoon 24 an Bord, eine Abspaltung von Firefox ESR, als Mediaplayer VLC 2.1, ferner viele kleinere Programme wie Abiword. Die geringe Größe des Systems von 200 MB

ist möglich, weil nur eine kleine Vorauswahl an Anwendungen vorinstalliert ist. Sie müssen deshalb bei Bedarf erst noch Software aus dem Internet nachladen. Zur Paketverwaltung von Puppy gelangen Sie über das Desktop-Symbol „Quickpet“, und per Menü sind dann wichtige Pakete schnell installiert.

Die Distribution liegt in englischer Sprache vor. Nach dem Start können Sie die gewünschte Bildschirmauflösung und die Tastenbelegung auswählen. Die Hardware-Anforderungen sind sehr bescheiden: Ein Pentium-Prozessor ab einem GHz und 512 MB



RAM sind ausreichend. Das System bringt einen Non-PAE-Kernel mit und läuft damit auch auf allen alten Celeron-M-Prozessoren. Zur Einrichtung der mitgelieferten ISO-Datei auf USB-Stick eignet sich Unetbootin 6.08 (ISO und Tool auf Heft-DVD).

Website: <http://puppylinux.org>

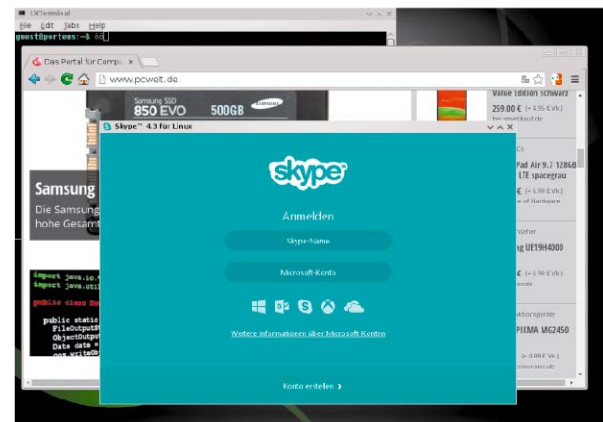
Dokumentation: <http://puppylinux.org/wikka/HomePage>

Porteus 3.1

Porteus hat sich einen Namen gemacht als schnelles, sorgfältig zusammengestelltes Live-System, das einen Rechner schnell und unkompliziert zu einer Surfstation macht. Den umtriebigen Entwicklern des Live-Systems Porteus ist es Ende noch 2014 gelungen, ein größeres Update fertigzustellen. Porteus 3.1 nutzt Pakete von Slackware Linux, das sehr vielseitig und schlank ist, denn das verwendete Paketformat lässt viel Spielraum für individuell zusammengestellte Systeme. Porteus wendet sich aber an Einsteiger, auch wenn die Oberfläche in Englisch gehalten ist. In dieser Version, die mittels Live-System-Builder unter <http://build.porteus.org> speziell für die LinuxWelt-DVD erstellt wurde, ist neben dem Browser Chrome mit Pepper-Flash-Plug-in auch Skype 4.3 für Linux

enthalten. Der Kernel ist auf die recht frische Version 3.17.4 aktualisiert, wovon die Hardware-Erkennung etwa für WLAN-Chips profitiert. Eine WLAN-Verbindung können Sie über den Network-Manager im unteren Panel starten. Porteus liegt in 32 Bit auf DVD und haushaltet dank des genügsamen LXQT-Desktops auch mit begrenzten Hardware-Ressourcen gut. Es läuft bereits mit 500 MHz-CPU und 256 MB RAM anständig.

Für den ausgiebigen Einsatz von Chrome mit mehreren geöffneten Tabs sind aber ein GHz und ein GB RAM empfehlenswert. Eine Installation auf



Festplatte wird nicht unterstützt. Es gibt aber im Live-System unter „System Tools“ ein Installationsprogramm, das einen bootfähigen USB-Stick erzeugt. Das root-Passwort lautet „toor“ und wird beispielsweise vom Installer und Paketmanager abgefragt.

Website: www.porteus.org

Dokumentation: www.porteus.org/info.html



GRML 2014.11

Das Live-System aus Österreich ist auf die Bedürfnisse von Linux-Administratoren zugeschnitten und liefert einen sorgfältig eingerichteten Werkzeugkasten hauptsächlich mit Kommandozeilen-Tools. Weil es sich aber auf einem Desktop einfacher arbeiten lässt, gerade wenn man mehrere Terminals öffnen muss, startet GRML auch eine grafische englischsprachige Oberfläche, die den stark reduzierten Window-Manager Fluxbox nutzt. Ein Rechtsklick auf den Hintergrund öffnet ein Anwendungsmenü mit einer Übersicht der grafischen Programme. Zum Lesen von Dokumentationen im Web ist Firefox/Iceweasel 31.2 ESR aus den Debian-Paketquellen vorhanden. An Tools bietet das Notfall- und Reparatursystem nützliche Werkzeuge wie den Partitionierer Gparted 0.19,

das Datenrettungs-Tool Photorec für gelöschte Dateien und Testdisk für verlorene Partitionen, die beide in der Kommandozeile laufen. Auf Windows-Partitionen greift GRML mit dem mitgelieferten Treiber NTFS-3g zu. Netzwerk-Tools wie Wireshark, Ipraf, Nmap, Netcat und MTR runden das kompakte Live-System ab.

Die aktuelle Version basiert auf Debian 8 und einem Linux Kernel 3.16. Auf Heft-DVD liegt GRML startfähig in der 32-Bit-Variante und als ISO-Datei für die Übertragung auf USB-Stick vor, wozu sich Unetbootin 6.08 (auf Heft-DVD) eignet. Beachten Sie,



dass GRML üblicherweise zunächst in den Textmodus bootet und ein textbasiertes Menü für die weitere Konfiguration zeigt. Hier können Sie die Tastenbelegung wählen und die Netzwerkkarte oder WLAN-Schnittstelle konfigurieren.

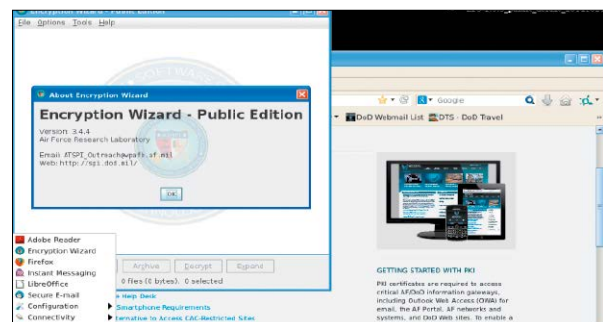
Website: <http://grml.org>

Dokumentation: <http://wiki.grml.org>

Lightweight Portable Security 1.5.5

Das Live-System hat den Anspruch, in unsicherem Umfeld sichere Webkommunikation zu leisten. Lightweight Portable Security wird vom US-Verteidigungsministerium und dort von der Air Force als Open-Source-Projekt der Allgemeinheit bereitgestellt. Man könnte einen Interessenkonflikt vermuten, zumal sich Behörden oder Ministerien nicht gerade als Freunde sicherer elektronischer Kommunikation einen Namen gemacht haben. Allerdings ist Lightweight Portable Security (kurz „LPS“) vornehmlich für den Eigenbedarf im Department of Defense geschaffen. Der Einblick, wie ein Linux-System im US-Verteidigungsministerium aussieht, ist interessant, zumal das System so genügsam ist, dass es auf jedem PC laufen sollte. Es basiert auf der besonders

schlanken Linux-Distribution Thinstation 5.2. Der Desktop ist ein XFCE in Minimalausstattung und in Windows-XP-Optik. Der Network Manager sorgt für eine Verbindung im LAN oder zum WLAN. Vorinstalliert ist Firefox 24 ESR mit Flash, Noscript-Erweiterung sowie HTTPS Everywhere. Weitere Programme sind Thunderbird 28, Libre Office 4.1 und der Adobe Reader 9. Da es um Netzwerkkommunikation geht, gibt es einen Citrix-Client, Rdesktop für den Windows-Remote-Desktop, einen Vmware-Client und den SSH-Client Putty in seiner Linux-Ver-



sion. Firefox und Thunderbird verfügen über Smartcard-Erweiterungen für die sichere Authentifizierung von Angestellten über einen angeschlossenen Smartcard-Kartenleser. Das System ist komplett englischsprachig.

Website: www.spi.dod.mil/lipose.htm

Dokumentation: www.spi.dod.mil/docs/lpsmanual.pdf

Open Suse 13.2: Praktischer Einstieg

Die Heft-DVD liefert diesmal Open Suse 13.2 mit KDE als installierbares Live-System mit. Die folgenden Schritte zeigen die Einrichtung des Systems und stellen einige Besonderheiten der neuen Version vor.

Von David Wolski



Etwas länger Zeit als sonst ließ sich die Entwicklergemeinde mit dem neuen Open Suse 13.2, das ein Jahr nach dem Vorgänger erschien. Nicht ohne Grund, denn das traditionsreiche Linux tut einen größeren Schritt: Das Dateisystem BTRFS, das kürzlich noch den Status einer Dauerbaustelle hatte, ist jetzt auf Systempartitionen Standard. Obwohl andere Distributionen damit noch einige Ausgaben warten werden, bekam BTRFS von seinen Machern grünes Licht und gilt jetzt als stabil, auch wenn die Arbeit an Details und an den begleitenden Tools noch weitergeht. Das ist bei Dateisystemen im Linux-Kernel nicht ungewöhnlich: Auch der momentane Standard Ext4 hat nach seiner Vorstellung 2008 noch Verbesserungen seitens des Kernels erfahren.

Das Open-Suse-Chamäleon wird agiler

Der Sprung zu BTRFS zeigt die Neuausrichtung von Open Suse: Bekannt und beliebt wurde „Suse“ durch seinen

klaren Aufbau und die vereinfachte Administration mit dem menügeführten Tool Yast. Dieses gibt es zwar auch in der aktuellen Version, aber heute steht Open Suse auch für kühnere Features. Nicht nur, weil sich das Interesse der Entwickler und Anwender gewandelt hat, sondern auch, weil Open Suse die Vorstufe der Server-Distribution SLES ist, die mit kommerziellem Support ausgestattet ist. Suse Linux hatte 2005 nach der Übernahme durch Novell das erfolgreiche Entwicklungsmodell von Red Hat kopiert, und Open Suse verhält sich zu SLES so, wie Fedora zu Red Hat Enterprise Linux steht: als offene Entwicklerge-

Installationsprozess mit Yast: Der erste angelegte Benutzer wird dank der Option „Dieses Passwort für den Systemadministrator verwenden“ für sudo freigeschaltet.

meinde mit Lust an mutigen Weiterentwicklungen, die nach Probezeit und Bugfixing oft in die besonders stabile Server-Version SLES wandern.

SLES ist nicht nur eine Option bei vielen Hosting-Angeboten, sondern hat auch eine prominente Rolle als Betriebssystem des Supercomputers Super MUC des Leibniz-Rechenzentrums in Garching bei München, der mit 18 432 Intel-Xeon-CPUen arbeitet und mit seinen 3,19 Peta-Flops auf Platz 14 der Superrechner-Weltrangliste liegt (Stand Dezember 2014).

Die vorliegende Version von Open Suse erschien im November 2014 und hatte es zeitlich knapp nicht mehr auf

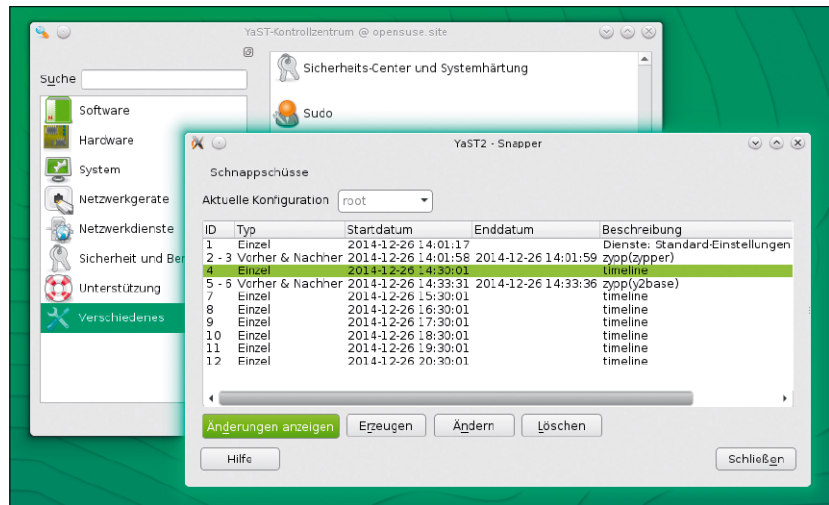
Vollständiger Name des Benutzers	
daver	
Benutzername	
daver	
Passwort	
●●●●●●●●	
Passwort bestätigen	
●●●●●●●●	
<input checked="" type="checkbox"/>	Dieses Passwort für den Systemadministrator verwenden
<input checked="" type="checkbox"/>	Systemmail empfangen
<input checked="" type="checkbox"/>	Automatische Anmeldung

die Heft-DVD der letzten LinuxWelt geschafft, liefert aber genügend Aktualisierungen, um nicht schnell zu veralten. So ist KDE, das weiterhin als Vorzeige-Desktop dieser Distribution gilt, schon in der Version KDE 4.14 enthalten, die auch Kubuntu 14.10 nutzt. Zum Vergleich: Fedora 21 bietet momentan erst KDE 4.13 in Paketquellen. Open Suse erneuert sich mit einer aufgefrischten, wenn auch schlichteren Optik.

Unter der Oberfläche läuft wie im neuen Ubuntu 14.10 der Linux-Kernel 3.16. Vorinstalliert sind Libre Office 4.3.1, ein aktueller Firefox sowie die typischen KDE-Programme. In den Paketquellen stehen viele Standard-Anwendungen zum Nachrüsten über Yast oder den Paketmanager zypper auf der Kommandozeile bereit, wobei es aber viele Pakete nur aus den inoffiziellen Paketquellen des Open-Suse-Build-Service gibt (<https://build.opensuse.org>). Zielgruppe sind immer noch Anwender, die gerne mit dem grafischen Konfigurations-Tool Yast arbeiten. Mit seinen neuen Funktionen ist Open Suse aber insgesamt experimentierfreudiger geworden und bedient nicht mehr in erster Linie Linux-Anfänger. Das zeigte aber bereits der frühe Wechsel zum Init-System Systemd, mit dem Open Suse bereits zur Version 12.2 begann.

Hardware-Voraussetzungen und Installation

Die 64-Bit-Version von Open Suse benötigt eine entsprechende CPU mit 64-Bit-Unterstützung und mindestens einem GB RAM. Die Desktop-Umgebung KDE kann mit Kwin aufwendige Effekte anzeigen, und dabei ist eine 3D-fähige Grafikkarte von Vorteil. Allerdings sind diese Effekte optional und lassen sich auch abschalten. Auf Festplatte installiert, benötigt das System mindestens fünf GB. Als Installationsassistent kommt das gewohnte Yast zum Einsatz, das sich äußerlich kaum geändert hat, aber im Hintergrund auf Ruby portiert wurde. Open Suse erkennt immer noch keine bereits installierten Linux-Systeme, dafür aber vor-



Schnappschuss-Verwaltung in Yast: Zur ersten Einrichtung von Snapper ist die Kommandozeile notwendig, die weitere Arbeit kann über das grafische Konfigurations-Tool erfolgen.

handene Windows-Systeme. In jedem Fall kann der Yast-Installer aber andere Partitionen bei Bedarf verkleinern und neue anlegen. Der betreffende Punkt nennt sich „Expertenmodus Festplatte partitionieren“.

Installation von Heft-DVD oder USB-Stick: Open Suse 13.2 bootet direkt von Heft-DVD aus dem Multi-boot-Menü heraus, dann aber im Bios-Modus ohne Uefi-Unterstützung. Für PCs und Notebooks ohne optisches Laufwerk oder für die Installation im Uefi-Modus liefert die Heft-DVD noch eine alternative Startmöglichkeit: Das Live-System liegt auch als ISO-Datei („openSUSE-13.2-KDE-Live-x86_64.iso“) im Ordner „Image-Dateien“ auf DVD. Mit 900 MB benötigt das ISO-Image eine DVD oder einen USB-Stick mit mindestens einem GB.

Für die Erstellung eines bootfähigen USB-Sticks ist das Open-Suse-Programm Imagewriter zu empfehlen, das Sie am besten im laufenden Open-Suse-Live-System über den Paketmanager installieren. Nicht geeignet ist hier das sonst bewährte Unetbootin, denn es erstellt die Bootmenüs für Open Suse nicht korrekt.

Den Imagewriter installieren Sie im gestarteten Live-System über den Paketmanager Zypper in der Kommandozeile. Starten Sie dazu aus dem Anwendungsmenü das „Terminal

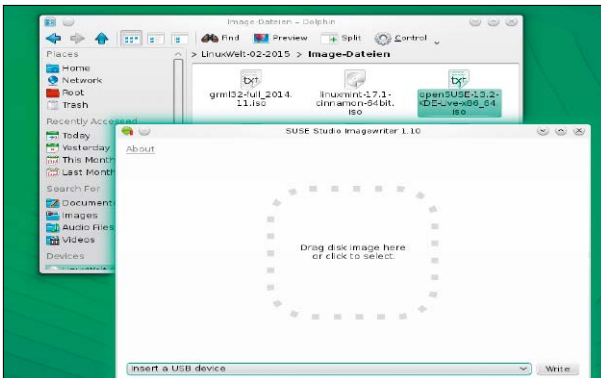


BTRFS ist Standard: Das neue Dateisystem ist jetzt laut seinen Entwicklern stabil, und Open Suse schlägt es bei der Installation für die Systempartition vor.

(Konsole)“ und geben Sie `sudo zypper in imagewriter` ein. Danach starten Sie den Imagewriter mit diesem Befehl:

```
sudo imagewriter &
```

Zur Übertragung schließen Sie einen USB-Stick an, öffnen den Dateimanager Dolphin über das Schubladen-Symbol im K-Panel und wählen die ISO-Datei von Open Suse 13.2 KDE aus. Das alles können Sie direkt von der Heft-DVD aus erledigen. Eine nicht oft genug erwähnte Fähigkeit der Linux-Welt-DVD ist es, dass von dort gestartete Live-Systeme die eingelegte DVD einbinden können, im konkreten Fall folglich Open Suse im Live-Betrieb auf



Bootfähigen USB-Stick erstellen: Unetbootin können Sie hier nicht verwenden. Aber im Live-System lässt sich das Programm Image-writer installieren und die ISO-Datei von Heft-DVD auswählen.



Fehlende Pakete nachrüsten: Das Live-System bietet keine komplette deutsche Übersetzung für Programme und Desktop, was jedoch mit drei Befehlen schnell behoben ist.

das dort gespeicherte ISO-Image zu greifen kann. Im Dateimanager brauchen Sie dazu nur über „Devices → LinuxWelt-02-2015 → Image-Dateien“ die Datei „openSUSE-13.2-KDE-Live-x86_64.iso“ mit der Maus auf den Imagewriter zu ziehen.

Deutsche Sprachpakete nachrüsten

Open Suse liefert in seinen Live-Systemen generell keine deutschen Sprachpakete mit aus, um das System möglichst kompakt zu halten. Zwangsläufig liegt dann das fertig installierte System erst mal in Englisch vor, auch wenn Sie im Installationsprogramm „Deutsch“ ausgewählt haben. Open Suse 13.2 erfordert mehr Schritte als sein Vorgänger, bis es den Desktop in Deutsch präsentiert. Sie müssen die Sprachpakete erst über eine bestehende Internetverbindung mit dem Paketmanager nachrüsten. Öffnen Sie dazu ein Terminal und geben Sie den Installationsbefehl `sudo zypper in bundle-lang-kde-de kde4-110n-de kde4-110n-de-data` ein. Danach geben Sie im gleichen Terminal die beiden Befehle `sudo zypper inr` `sudo zypper dup`

ein, die zunächst die noch fehlenden Pakete für ein ausgewachsenes Open Suse installieren und dann das System auf den neuesten Stand bringen. Der Paketmanager muss dabei insgesamt rund 700 MB an Paketen herunterladen. Erst danach kann man Open Suse

als komplett installiert und aktualisiert betrachten. Nach einem Neustart wird sich Open Suse mit komplett übersetzter Oberfläche melden.

Proprietäre Grafiktreiber für AMD und Nvidia

Wie andere Distributionen nutzt Open Suse standardmäßig nur Open-Source-Grafiktreiber für Karten von Nvidia und AMD/ATI. Die Installation der proprietären Treiber ist bei Open Suse nicht weiter kompliziert, denn für den Paketmanager von Yast gibt es für beide Hersteller ein eigenes Repository, das Sie über die „1-Klick-Installation“ im Webbrowser aktivieren: Für Nvidia gehen Sie dazu auf <http://de.opensuse.org/SDB:NVIDIA-Grafiktreiber> und finden dort Schaltflächen für den aktuellen Nvidia-Standardtreiber und für die Legacy-Treiber, die alte Karten unterstützt. Für Karten von AMD/ATI ist die Nachrüstung des Catalyst-Treibers nicht nötig, wenn die Grafikkarte über den mitgelieferten Radeon-Treiber von Open Suse problemlos funktioniert. Es gibt für den proprietären Treiber aber inoffizielle Repositories mit fertigen Paketen, deren Installation unter <https://de.opensuse.org/SDB:AMD/ATI-Grafiktreiber> gut dokumentiert ist.

Netzwerk: Host-Namen setzen und Ping reparieren

Während der Installation von Open Suse setzt Yast den Host-Namen des

Systems automatisch auf „linux.site“. Um den Rechnernamen zu ändern, gehen Sie im Anwendungsmenü auf „Systemeinstellungen → Yast → Netzwerkegeräte → Netzwerkeinstellungen“. Dort angekommen, können Sie den Hinweis ignorieren, dass der Network-Manager für das Netzwerk zuständig ist. Wählen Sie oben den Reiter „Hostname/DNS“, und tragen Sie dann den gewünschten Host-Namen in das gleichnamige Feld ein.

Danach ist ein Reboot empfehlenswert, damit alle Netzwerkkomponenten mit dem geänderten Host-Namen neu gestartet werden.

Auf einigen Systemen kommt es vor, dass der wichtige Befehl „ping“ nicht funktioniert und die Fehlermeldung „Operation noch permitted“ ausgibt. Dies liegt an falschen Attributen der Programmdatei „/usr/bin/ping“. Mit dem Kommando `sudo zypper install -f iputils` beheben Sie das Problem, indem das Paket „iputils“, welches Ping enthält, nochmal neu installiert wird.

BTRFS: Backups mit Snapper

Eine neue Funktion des Dateisystems BTRFS sind Backups auf Dateisebene („Snapshots“), die sich schon ab Open Suse 12.1 testweise aktivieren ließen, aber erst jetzt als ausgegriff gelten. BTRFS kann Verzeichnisse überwachen und bei Dateiänderungen wie in einer Versionsverwaltung eine Kopie des vorher-

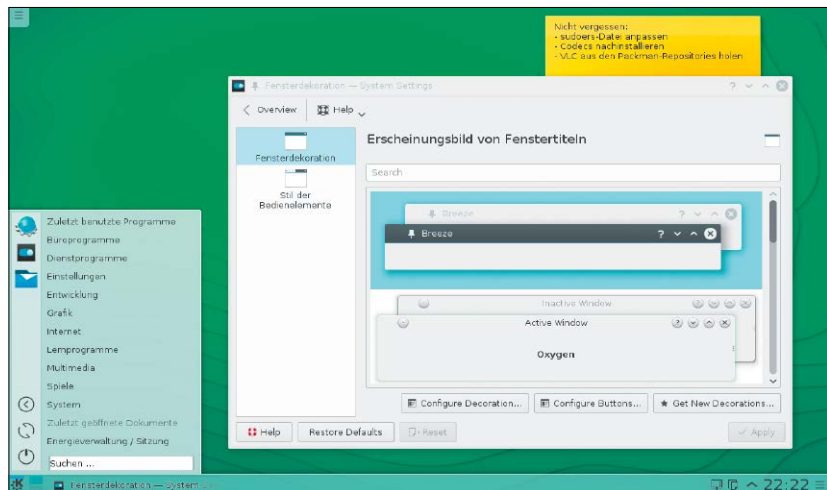
rigen Zustands behalten. Die Besonderheit ist, dass ein Backup mit Snapper nur für Änderungen tatsächlichen Festplattenplatz verbraucht, denn unveränderte Dateien werden dabei nicht nochmal als Kopie angelegt. Zur Verwaltung der Snapshots bringt Open Suse sowohl das Konsolen-Tool Snapper wie auch ein grafisches Werkzeug für Yast mit.

Um Snapper für die erste Verwendung einzurichten, ist aber auch in Open Suse 13.2 erst einmal ein Ausflug in die Kommandozeile nötig: Die Konfiguration für das Root-Verzeichnis „/“ aktivieren Sie mit dem Befehl `sudo snapper create-config /` in einem Terminal-Fenster. Open Suse 13.2 liefert ein Regelwerk für automatische Backups der Systemkonfiguration mit, was eine Systemwiederherstellung nach einem Konfigurationsfehler möglich macht. Snapper legt stündlich im Hintergrund einen Snapshot der Systemdateien an, außerdem nach dem Installieren oder Entfernen von Software-Paketen mittels Yast oder zypper. Allerdings behält Snapper aus Platzgründen nicht beliebig viele Snapshots, sondern begrenzt diese auf jeweils zehn stündliche, tägliche, monatliche und jährliche Snapshots. Um diese Regeln auch auf die Home-Verzeichnisse der Benutzer anzuwenden, die auf einer eigenen BTRFS-Partition liegen, erstellen Sie mit dem Kommando `sudo snapper -c home create-config /home` eine neue Snapper-Konfiguration.

Einen grafischen Zugang zur Verwaltung von Snapshots bietet Yast unter „Verschiedenes → Snapper“. Sie sehen dort eine Übersicht der angelegten Snapshots. Wenn Sie Snapper auch für die Home-Verzeichnisse eingerichtet haben, dann können Sie unter „Aktuelle Konfiguration“ von „root“ zu „home“ wechseln, um die Schnappschüsse auf diesem Subvolumen zu sehen und zu verwalten. Ein Klick auf „Erzeugen“ erstellt einen neuen Schnappschuss. Die Schaltfläche „Änderungen anzeigen“ listet die Unterschiede zwischen dem momentanen

```
daver@opensuse:~> sudo snapper create-config /
root's password:
daver@opensuse:~> snapper list-configs
Konfiguration | Subvolumen
-----|-----
root          | /
daver@opensuse:~> sudo snapper list
Typ  | # | Vorher # | Datum | Benutzer | Bereinigen | Beschreibung | Benutzerdaten
-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----
single | 0 |          |        | root      |             | current      |
```

Startsignal für Snapper: Die zunächst deaktivierten Schnappschüsse für BTRFS starten Sie mit dem Kommandozeilen-Tool Snapper unter Angabe des Verzeichnisses.



KDE Plasma 5.1: Die neue Oberfläche ist zwar noch nicht komplett, aber mit einigen Abstrichen schon durchaus Desktop-tauglich. Die Installation ersetzt das vorhandene KDE 4.14.x.

Zustand und dem Zeitpunkt der Sicherung auf. Ein Verzeichnisbaum links lässt sich per Klick auf die Dreiecke ausklappen, und auf diesem Weg können Sie auch einzelne Dateien markieren und wiederherstellen.

KDE 5: Das neue Plasma 5 installieren

Mit Open Suse 13.2 ist auch das neue KDE in die Standard-Paketquellen aufgenommen worden und steht dort experimentierfreudigen Anwendern bereit, die einen Blick auf KDE Plasma 5 werfen möchten. Es müssen dabei einige Bibliotheken ausgetauscht werden, und die Installation ersetzt deshalb das vorhandene KDE 4.14.x. Der alte und der neue Desktop können nicht nebeneinander auf einem System laufen.

Zur Installation ist es lediglich nötig, das Metapaket „plasma5-session“ abzurufen – entweder unter „Yast → Software → Software installieren oder löschen“ oder in der Kommandozeile:

```
sudo zypper in plasma5-session
```

Daraufhin schlägt der Paketmanager zur Konfliktlösung vor, KDE 4 zu deinstallieren, was Sie manuell bestätigen. Anschließend zieht das Metapaket alle weiteren Abhängigkeiten aus den Open-Suse-Repositories, und die Installation mit etwa 100 MB Umfang beginnt. Nach deren Abschluss können Sie den Rechner neu starten und werden von KDE Plasma 5.1 begrüßt.

Open Suse 13.2: Mehr Infos

Die Heft-DVD bietet Open Suse 13.2 mit KDE als installierbares Live-System, das auch als ISO-Datei für die Übertragung auf USB-Sticks vorliegt. Es handelt sich um die 64-Bit-Version. Eine 32-Bit-Variante sowie ein Gnome-Live-System und die vollständige Installations-DVD finden Sie unter <http://software.opensuse.org/132/de>.

Website: <http://www.opensuse.org/de>
Dokumentation: <https://de.opensuse.org/Portal:Wiki>

Dauerläufer Linux Mint 17.1

Der Ubuntu-Abkömmling legt mit Version 17.1 ein überschaubares Update nach, das dem Entwicklungszyklus von Ubuntu 14.04.1 folgt und endlich eine bequeme Aktualisierung (Upgrade) bietet.

Von David Wolski

Obwohl es wie in Ubuntu 14.04.1 Neues nur im Detail zu bewundern gibt, löst Linux Mint damit doch sein bisher größtes Problem: Eine Distributionsaktualisierung lässt sich jetzt bequem von einem laufenden Linux Mint 17 heraus ausführen. Zur Version 17 verabschiedete sich das Mint-Team davon, jeder Ubuntu-Ausgabe mit einem neuen Linux Mint zu folgen, und machte stattdessen die LTS-Version von Ubuntu zu seiner dauerhaften Grundlage, da die noch bis ins Jahr 2019 Updates bekommt. Diese neue Strategie trägt jetzt Früchte, die dem einsteigerfreundlichen Linux Mint gut bekommen: Die stabile Ubuntu-Basis nimmt die Hektik aus der Entwicklung von Linux Mint und gibt mehr Zeit, sich auf die eigene Projekte wie den Cinnamon-Desktop zu konzentrieren.

Mint 17.1 mit neuer Aktualisierungsfunktion

Wer die Vorgängerversion bereits auf dem PC laufen hat, braucht die Installationsmedien von Linux Mint 17.1 nicht. Der Wechsel auf eine neue Mint-Version folgt nicht mehr dem Motto „planieren und neu installieren“. Der bequeme Weg von Version 17 auf 17.1 führt nun über die Aktualisierungsverwaltung (mintupdate), die aber erst ihrerseits erneuert werden muss. Nach dem Update auf das aktualisierte mintupdate zeigt sich in der Aktualisierungsverwaltung der Punkt „Upgrade to Linux Mint 17.1 Rebecca“.

Nach dessen Aufruf und der Anzeige obligatorischer Warnhinweise installiert die Distribution die neuen Pakete



aus den Ubuntu-Quellen und tauscht zudem ihr eigenes Repository aus, in dem die Eigenentwicklungen und der Cinnamon-Desktop in neueren Versionen liegen. Dieser Weg unterscheidet sich immer noch von Ubuntu: So ist es hier nicht möglich, ein System über eine Installations-DVD zu aktualisieren. Zwar ist das Installationsprogramm von Ubuntu übernommen und erkennt auch ein bereits installiertes, älteres Linux Mint, bietet aber keine Aktualisierungsoption an. Anwender von Linux Mint 17 müssen daher mit dem Aktualisierungsmanager arbeiten und die nötigen Pakete über eine Internet-Verbindung laden.

Neues auf dem Desktop

Das Aushängeschild der Distribution ist die Desktop-Umgebung Cinnamon, ein Fork der Gnome-Shell, die mit aktuellen Techniken wie Open GL eine traditionelle Arbeitsumgebung mit Taskleiste und Anwendungsmenü nachbaut. Linux Mint 17.1 liefert Cinnamon in Version 2.4.5 aus oder aktualisiert darauf. Das neue Cinnamon

hat überarbeitete Einstellungsdialoge, verbesserte Touchpad-Unterstützung und schließt einige Speicher-Lecks. Auffällig ist, dass Cinnamon im direkten Vergleich mit Gnome 3 inzwischen deutlich langsamer reagiert, längere Ladezeiten hat und eine höhere Prozessorauslastung erzeugt. Da Cinnamon mit seinen Open-GL-Grafikeffekten erst mit Hardware-Beschleunigung ansprechend schnell ist, kommt es für alte PCs nicht in Frage. Auf halbwegs aktueller Hardware der letzten zwei Jahre fallen die höheren Ansprüche von Cinnamon nicht weiter auf.

Für schwächere PCs sind zwei andere Mint-Varianten besser geeignet. Nicht das ebenfalls schwergewichtige Linux Mint 17.1 KDE mit der KDE Software Collection 4.14.2, sondern die Varianten mit Mate 1.8.1 und mit XFCE 4.10.1. Alle Varianten enthalten die typischen Mint-Anwendungen wie mintupdate, mintbackup, mintdrivers und mintsources und erhalten Langzeit-Support in Form von Aktualisierungen und Sicherheits-Patches bis ins Jahr 2019.

Überarbeitete Mint-Tools

Viel hat sich in der Aktualisierungsverwaltung getan, die nun ein eigenes Untermenü unter „Anzeigen → Linux-Kernel“ für die Installation von Kernel-Versionen aus den Quellen von Ubuntu 14.04 LTS bereitstellt. Hier kann der Kernel 3.16.X von Ubuntu installiert werden, während Linux Mint 17.1 standardmäßig noch mit Kernel 3.13 arbeitet.

Weiterhin klassifiziert Linux Mint die verfügbaren Paket-Updates in Stufen von eins bis fünf. Standardmäßig sehen Sie hier zunächst nur Updates der Stufen 1, 2 und 3. Viele andere wichtigen Pakete, etwa Treiber- und Kernel-Updates aus dem Ubuntu-Repository, bekommen Stufe 4 oder 5 zugewiesen und sind damit als risikoreicher eingestuft. Diese Kategorisierung täuscht nur Kompetenz vor, ist aber tatsächlich willkürlich gewählt.

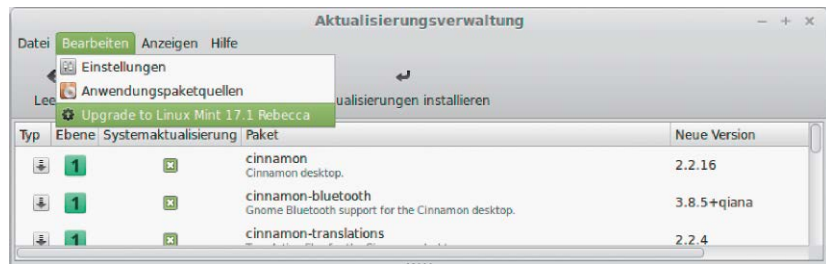
In Ubuntu 14.04.1 LTS, dessen Quellen Linux Mint nutzt, werden sowieso keine instabilen Pakete aufgenommen, dafür gibt es schließlich PPAs. Eine Einteilung seitens des Mint-Teams ist deshalb überflüssig und fragwürdig. Die Mint-Entwickler bekamen dazu bereits reichlich Kritik der Ubuntu-Entwickler zu hören, halten aber trotz an der Paket-Kategorisierung fest. Ein großes Problem ist dies aber nicht, da die Aktualisierungsverwaltung über ihre Einstellungen schnell so konfiguriert ist, dass alle aktuellen Pakete angezeigt werden.

Fazit: Mint will länger frisch bleiben

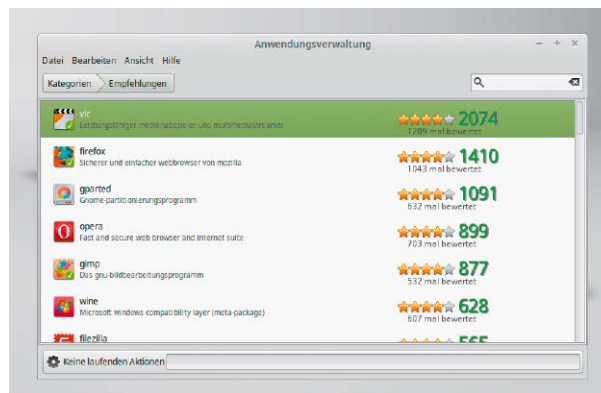
Die Mint-Entwickler haben das halbe Jahr seit Veröffentlichung der Version 17 gut genutzt und die richtigen Prioritäten gesetzt.

Cinnamon ist erneuert, die Distributionsaktualisierung hält Einzug, ferner auch eine Verwaltung von verfügbaren Kernel-Versionen.

Die angedachten Backports, also die Portierung von neueren Programmpaketen von Ubuntu 14.10 zurück auf Linux Mint 17.1, gibt es dagegen nicht. Da Backports mit erheblichen Auf-



Online-Upgrade zur neuen Mint-Version: Die Neuinstallation ist bei den Punkt-Releases nicht mehr nötig. Aus Linux Mint 17 wird 17.1. Das Live-System des Installationsmediums bietet aber keine Aktualisierung.



Besser als das Ubuntu Software Center: Die Anwendungsverwaltung von Linux Mint ist schneller und zeigt als „Empfehlungen“ nur wirklich relevante Programme.

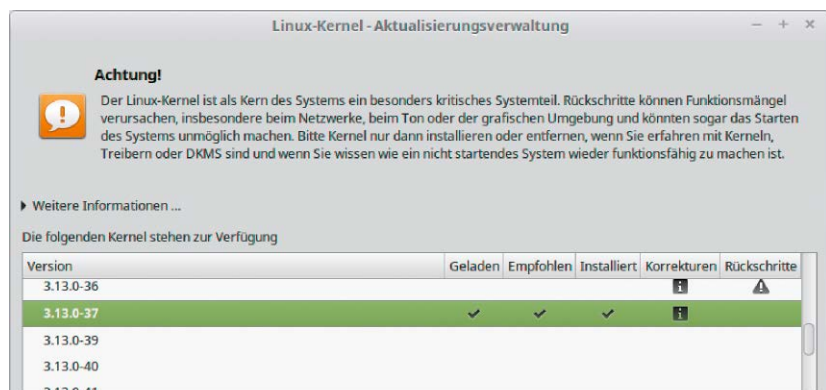
wand und langwierigen Tests verbunden sind, ist es fraglich, ob die Mint-Entwickler diese mühsame Aufgabe wirklich angehen wollen.

Das kommende Linux Mint 17.2 soll auf Ubuntu 14.04.2 basieren, und bis dahin werden die enthaltenen Software-Versionen wie Libre Office 4.2.x schon abgestanden sein. Einer einsteigerfreundlichen Distribution gerät das nicht zum Nachteil. Anwender, die neueste Software-Versionen brauchen, werden von Mint nicht mehr verwöhnt.

Linux Mint 17.1 auf Heft-DVD: Sie finden auf Heft-DVD die Cinnamon-Variante als installierbares Live-System (64 Bit). Das System liegt auch als ISO-Datei auf DVD vor, um es mit Unetbootin 6.08 (auf Heft-DVD) auf USB-Stick zu übertragen. Linux Mint 17.1 unterstützt dann auch Uefi, allerdings nicht Secure Boot, das im Bios von Windows-8-Notebooks deaktiviert werden muss.

Website: www.linuxmint.com

Dokumentation: www.linuxmint.com/documentation.php



Kernel von Ubuntu 14.04.1: Der Aktualisierungsmanager schlüsselt Updates auch nach Kernel-Versionen auf, die ein gezieltes Update von Kernel 3.13.x auf 3.16.x erlauben.

Fedora 21 bringt Richtungswechsel

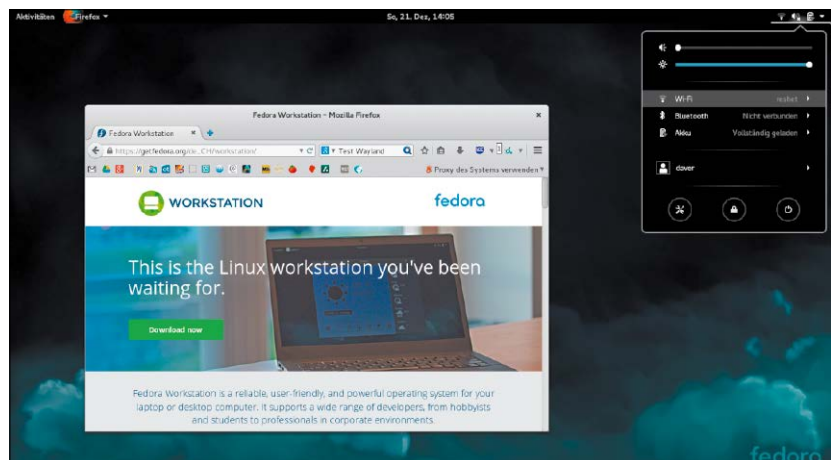
Nach einem Jahr Entwicklung stellt sich die Distribution neu auf und will Entwickler und Admins besser bedienen. Desktop-Anwendern bietet Fedora 21 ein neues Gnome und einen Blick auf den Wayland-Display-Server.

Von David Wolski

Um ambitionierte Neuerungen ist man bei Fedora nie verlegen. Ausgabe 21 der von Red Hat gesponserten Distribution wagt sich diesmal mit einer Vorschau auf Wayland besonders weit vor. Damit gleicht Fedora einer Glaskugel, in der sich die Zukunft des Linux-Desktops immer schon früh abzeichnet. Fedora 21 ist wieder erste Wahl für ambitionierte Anwender und Entwickler, die neueste Pakete auf dem Desktop wollen, sich aber an einigen Kanten bei der Installation nicht stören.

Neue Varianten der Distribution

Eine der deutlichsten Neuerungen betrifft das Fedora-Projekt selbst: Weil es in den letzten Jahren in der Entwicklergemeinschaft Kontroversen darüber gab, ob sich Fedora in seiner Standard-Ausstattung eher für den Linux-Desktop oder für den Server-Betrieb eignen soll, teilt sich die Distribution in die drei Varianten „Workstation“, „Server“ und „Cloud“. Der Schwerpunkt liegt also nicht mehr auf dem Linux-Desktop. Stattdessen hörte man auf jene Fedora-Anwender, die diese Distribution auf Server- und auf Cloud-Instanzen laufen lassen möchten. Die Server-Variante liefert keine Desktop-Umgebung mit, installiert eine Paketauswahl, die einem Server-Betrieb entgegenkommt und startet mit restriktiveren Firewall-Regeln. Die Cloud-Variante ist auf Minimalismus



getrimmt und kommt in der Basisversion auf nur mehr 100 MB: Dieser Umfang des Images macht es einfach, Fedora 21 in Cloud-Instanzen mit begrenzten Ressourcen zu installieren.

Diese neue Aufteilung bedeutet jedoch nicht, dass der Desktop ab jetzt ins Hintertreffen gerät, denn mit der Workstation-Variante ist Fedora 21 immer noch auf dem Desktop zu Hause. Die neue Aufteilung ist aber der Anfang einer Neuausrichtung Fedoras, die sich über die kommenden Versionen konkretisieren wird.

Gnome 3.14 auf dem Desktop

In der Desktop-Variante „Workstation“ präsentiert Fedora ein frisches Gnome 3.14, das mit seiner überarbeiteten Oberfläche auf Hochglanz poliert ist. Sofort fallen die flüssigen, dezenten Animationen auf, von welchen das neue Gnome eifrig Gebrauch macht,

ohne verspielt zu wirken. Mit einer automatischen Skalierung der Fonts kann sich Gnome 3.14 jetzt auch auf hochauflösenden Bildschirmen sehen lassen. Bei der Bedienung per Touchscreen reagiert die Oberfläche und Gnome-Programme auf Mehr-Finger-Gesten, die es beispielsweise ermöglichen, mit Daumen und Zeigefinger in der Fotoverwaltung hinein- und herauszuzoomen. Als Option steht bei der Anmeldung auch wieder der Classic-Mode zur Verfügung, der die Gnome-Oberfläche über die mitgelieferten Erweiterungen zu einem traditionellen Desktop mit Taskleiste und Anwendungs-Menü umbaut.

Fedora 21 installiert die typische Auswahl von Gnome-Programmen in den aktuellen Versionen. Als Mailprogramm wird Evolution mitgeliefert, als Mediaplayer ist Rhythmbox 3.1 dabei, und Shotwell eignet sich zur Organisa-

tion der Fotosammlung. Standard-Browser ist der laufend aktualisierte Firefox, und Libre Office liegt in Version 4.3.4 vor. Zur Software-Installation gibt es eine neue grafische Paketverwaltung im Stil eines App-Stores. Die Repositories sind mit mehr als 19 000 Paketen gut gefüllt, enthalten aber nur Open Source. Codecs und Player liefert das externe Repository RPM Fusion nach, das auf <http://rpmfusion.org/Configuration> mit wenigen Klicks eingebunden wird.

Vorhang auf für Wayland

Als Vorreiter präsentiert Fedora 21 jetzt schon den schnellen, schlanken Display-Server Wayland zum Ausprobieren, der das gealterte X-Window-System bald ersetzen soll. Die Pakete dazu werden in der Workstation standardmäßig mitinstalliert und liefern auf dem Log-in-Bildschirm die Option „GNOME unter Wayland“. Klar, dass es sich dabei um ein experimentelles Feature handelt, das aber auf Intel-Grafikchips schon erstaunlich solide wirkt. Noch zeigen sich zwar Probleme bei der Positionierung des Mauszeigers nach dem Start, bei der der Touchpad-Unterstützung und bei der Darstellung von Sonderzeichen in Programmemenüs, dennoch scheint Wayland zum Greifen nah. Fedora 21 ist damit die erste Distribution mit einem vorkonfigurierten Wayland, das aber frühestens in einem Jahr zum Standard werden soll, wenn die verbleibenden Bugs behoben sind. Für Programme, die nur mit dem alten X-Window-System zu recht kommen, bringt Wayland die Kompatibilitätsschicht X-Wayland mit, die für einen sanften Übergang sorgt.

Fazit: Avantgarde mit kleinen Schwächen

Das Jahr Entwicklungszeit seit Fedora 20 war offensichtlich mit emsigen Umbauarbeiten gefüllt. Mit der Diversifizierung reagiert die Distribution auf geänderte Anforderungen an Linux-Systeme, zu welchen Fedora jetzt auch Server-Aufgaben und den Betrieb in der Cloud zählt. Der Schritt zu einem

Server-System wird aber nur erfolgreich sein, wenn das Fedora-Team die Server-Ausgabe vom schnellen Entwicklungszyklus der Workstation abkoppelt: Ein Server soll schließlich über mehrere Jahre ohne große Änderungen laufen.

Als Desktop-System begeistert Fedora 21 Workstation mit knackigem Gnome und breiter Auswahl an weiteren Desktop-Umgebungen. Der Stand des Display-Servers Wayland ist jetzt schon beeindruckend, sofern die Grafik-Hardware mitspielt. Ein wunder Punkt Fedoras bleibt der unübersichtliche Installer, der weiterhin den Eindruck unausgereifter Betaware macht. Im Test ließ sich der Installer schon allein durch die Eingabe einer ungültigen Partitionsgröße zum Absturz bringen, und bei einer manuellen Partitionierung im Uefi-Modus konnte er die EFI-Boot-Partition nicht finden.

Wer ein eigenes Partitionsschema benötigt, sollte Fedora 21 besser im herkömmlichen Bios-Modus installieren. Dass bei der Installation Probleme auftreten, trübt die Begeisterung über die spannenden Neuerungen in Fedora 21. Bis die Installer-Bugs ausgegült sind, bleibt Fedora für Einsteiger ungeeignet.

Fedora 21 Workstation auf Heft-DVD: Sie finden auf Heft-DVD Fedora 21 mit Gnome als installierbares Live-System (64 Bit). Fedora 21 bietet aber

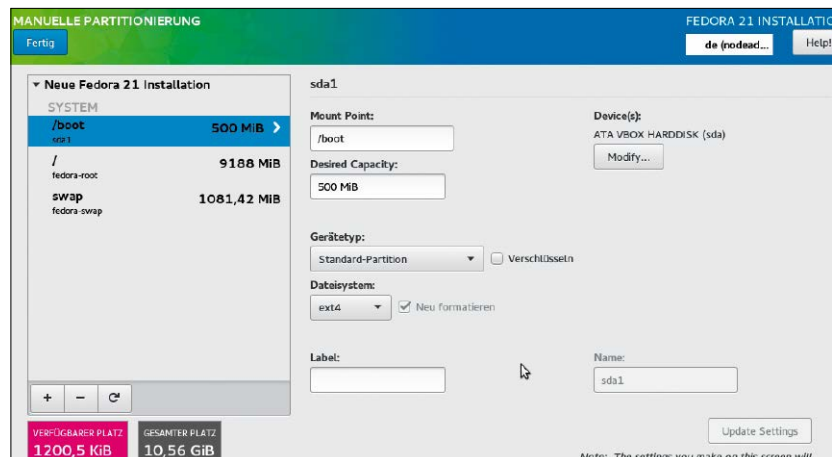


Wayland lässt grüßen: Grafikchips von Intel können unter Fedora 21 eine Betaversion von Wayland nutzen, das in rund einem Jahr das X-Window-System ersetzen soll.



Die Paketverwaltung: Gnome-Software sieht aus wie ein App-Store, lädt zum Stöbern ein und liefert für viele Programme Screenshots und Nutzerbewertungen.

mehr als nur Gnome: Weitere Untervarianten der Workstation mit den Desktops KDE 4.13, XFCE 4.10, LXDE und Mate 1.8.0 finden sich zum Download auf <https://spins.fedoraproject.org>.
Website: <https://getfedora.org>
Dokumentation: <http://docs.fedoraproject.org>



System hui – Installer pfui: Das Installationsprogramm macht in Fedora 21 erneut keinen ausgeprägten Eindruck. Die Installation im Bios-Modus ist aber unproblematisch.

WIM-Dateien unter Linux

In WIM-Dateien (Windows Imaging Format) lassen sich Windows-Backups optimal speichern. Mit dem Open-Source-Tool Wimlib erstellen und bearbeiten Sie solche WIM-Dateien unter Linux.

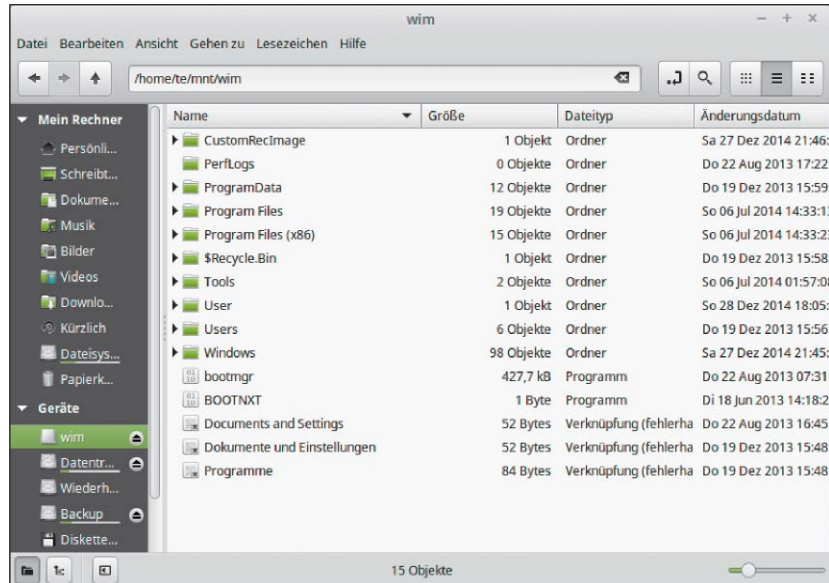
Von Thorsten Eggeling

Seit Windows Vista nutzt Microsoft WIM-Dateien für eine Vielzahl von Aufgaben inklusive der Installation. Unter Windows gibt es Tools wie Dism oder ImageX, um WIM-Dateien zu erstellen und zu bearbeiten. Wir stellen Ihnen ein Werkzeug vor, mit dem Sie WIM-Dateien auch unter Linux etwa für Backups oder für ein Windows-Reparatursystem erstellen können.

Grundlagen: Das können WIM-Dateien

Auf einer Windows-Installations-DVD befindet sich die Datei „Boot.wim“, in der das Installationssystem steckt. Eine weitere „Install.wim“ enthält das komplette System, das vom Setup-Programm auf die Platte entpackt wird. Ferner gibt es eine „Winre.wim“ mit dem Reparatur- und Wiederherstellungssystem. In einer WIM-Datei ist bei Rechnern mit vorinstalliertem Windows außerdem ein Abbild gespeichert, mit dem Sie das System bei Bedarf auf Werkseinstellungen zurücksetzen können. WIM-Dateien eignen sich aber auch gut für ein Backup eines kompletten Windows-Systems.

Das Format ist dateibasiert. Es landen also Dateien und Ordner im



Archiv, keine physikalischen Festplattensektoren wie bei einigen Backup-Programmen. Dadurch lassen sich auch einzelne Dateien oder Ordner schnell aus dem Archiv extrahieren, und eine Wiederherstellung ist auch auf anderer Hardware problemlos möglich. Um Platz zu sparen, werden die Daten im Wim-Archiv komprimiert abgelegt, identische Dateien nur einmal gespeichert. Der Kompressionsfaktor hängt von der Art der Daten ab. Im Durchschnitt sind 40 bis 50 Prozent erreichbar. Für Backups eignet sich das Wim-Format vor allem dann, wenn Sie gelegentlich eine vollständige Systemsicherung anlegen wollen. Im optimalen Fall erstellen Sie die erste Sicherung von einem gerade neu installierten System, das Sie bereits individuell angepasst, mit Programmen bestückt und von Ballast befreit haben. Bei Problemen müssen Sie dann Windows in Zukunft nicht neu installieren, sondern Sie stellen es aus dem Backup wieder her. Nach größeren Updates oder anderen Änderungen erstellen Sie jeweils ein neues Backup.

Wimlib-Tool unter Linux installieren

Wimlib (<http://sourceforge.net/projects/wimlib>) ist eine Open-Source-Programmibibliothek, um WIM-Dateien zu erstellen, zu ändern, zu extrahieren und zu mounten. Die Entwickler stellen dafür das Kommandozeilen-Front-End wimlib-imageX zur Verfügung. Wimlib läuft unter allen aktuellen Linux-Distributionen und unter Windows.

Für Ubuntu und seine Verwandten gibt es ein PPA-Repository bei <https://launchpad.net>, das bei Redaktionsschluss jedoch noch die ältere Wimlib-Version 1.7.1-1 enthielt. Wenn Sie das Repository nutzen möchten, fügen Sie es zu den Paketquellen hinzu und installieren das Paket „wimtools“. Dazu verwenden Sie im Terminal die folgenden drei Zeilen:

```
sudo add-apt-repository
ppa:nilarimogard/webupd8
```

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install wimtools
```

Wie empfohlen allerdings, die aktuellste Wimlib-Version zu verwenden

und aus den Quellen selbst zu kompilieren. Das geht am schnellsten über das Script „mk_wimlib.sh“, das Sie sich über www.pcwelt.de/I0v9 herunterladen. Kopieren Sie es direkt in Ihr Home-Verzeichnis, und machen Sie es mit dem Befehl

```
chmod 755 mk_wimlib.sh
```

ausführbar. Starten Sie es dann mit `sudo ./mk_wimlib.sh`.

Das Script installiert zuerst die nötigen Build-Tools über die Paketverwaltung und legt das Verzeichnis „~/src/wimlib“ an. Es lädt dann das bei Redaktionsschluss aktuelle Wimlib 1.7.3 herunter und entpackt das Archiv. Sollte es inzwischen eine neuere Version geben, ändern Sie im Script den Wert hinter „Wimlib_Version=“ auf die neue Versionsnummer. Wimlib wird kompiliert und in „~/usr/local/“ installiert. Eigentlich benötigen Sie nur das Kommandozeilen-Tool `wimlib-imagex`, das Sie für die unterschiedlichen Funktionen jeweils mit anderen Optionen aufrufen. Basisfunktionen sind beispielsweise `wimlib-imagex capture` oder `wimlib-imagex apply`. Damit Sie sich Tipparbeit sparen können, gibt es für jede Aufgabe ein eigenes Tool, das dann etwa `wimcapture` und `wimapply` heißt. Ohne weitere Parameter gibt jedes Tool nach dem Start einen kurzen Hilfetext aus. Ausführliche Informationen und Anwendungsbeispiele rufen Sie beispielsweise mit `man wimcapture` ab.

Windows-Backup mit wimcapture erstellen

Wir gehen für diesen Artikel davon aus, dass Sie Linux parallel zu Windows auf dem gleichen PC installiert haben. Tipps für die Verwendung eines Linux-USB-Sticks lesen Sie im Kasten „Linux mobil: Installation auf USB-Laufwerk“. Als Backup-Ziel kommt sowohl die Windows- als auch die Linux-Partition infrage. Sicherer ist es jedoch, die Backup-Dateien auf einem Netzwerklaufwerk oder einer zweiten Festplatte redundant zu speichern. Dann sind die Dateien auch nach einem Festplattendefekt nicht verloren.

```

Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
mk_wimlib.sh x
#~/bin/bash
#
# wimlib build script für ubuntu/tubuntu/xubuntu/mint
#
WimLib_Version=wimlib-1.7.3
if [ ! -d ~/src/wimlib ]; then
sudo apt-get update
sudo apt-get install build-essential checkinstall
sudo apt-get install libxml2-dev libfuse-dev libattr1-dev ntfs-3g-dev libsdl-dev libcrypto++-dev mtools syslinux cabextract
mkdir -p ~/src/wimlib
cd ~/src/wimlib
wget http://softlayer-ams.dl.sourceforge.net/project/wimlib/
$WimLib_Version.tar.gz
tar -xvzf $WimLib_Version.tar.gz
fi
#configure, compile, install
cd ~/src/wimlib/$WimLib_Version
./configure --prefix=/usr/local

```

Wimlib kompilieren: Für die aktuellste Version erstellen Sie das Tool selbst. Dabei hilft Ihnen „mk_wimlib.sh“, das Sie für Ubuntu und verwandte Systeme herunterladen können.

```

mc [te@te-Mint17] ~/src/wimlib/wimlib-1.7.3
WIMLIB-IMAGEX(1) User Commands WIMLIB-IMAGEX(1)
NAME
wimlib-imagex-capture, wimlib-imagex-append - Create or append a WIM image
SYNOPSIS
wimlib-imagex capture SOURCE WIMFILE [IMAGE_NAME [IMAGE_DESCRIPTION]] [OPTION...]
wimlib-imagex append SOURCE WIMFILE [IMAGE_NAME [IMAGE_DESCRIPTION]] [OPTION...]
DESCRIPTION
The wimlib-imagex capture and wimlib-imagex append commands create a Windows Imaging (WIM) image from a directory tree. The wimlib-imagex capture command creates a new WIM file containing the captured image, while the wimlib-imagex append command appends the captured image to an existing WIM file. These commands are also available as simply wimcapture and wimappend if the appropriate hard links or batch files are installed.
Background information: A WIM image is an independent directory tree in a WIM file. A WIM file may contain any number of separate images. WIM files are single-instancing with regards to file data, so a file is stored only one time in the entire WIM, regardless of how many images the file appears in.
SOURCE specifies the location of the files to create the new WIM

```

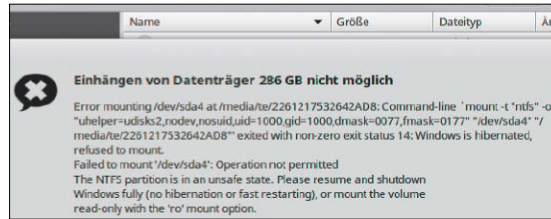
Bedienungsanleitung: Zu jeder Wimlib-Funktion gibt es eine eigene Anleitung mit Erklärungen und Beispielen, die Sie über „man“ gefolgt vom Tool-Namen aufrufen.

Vorbereitungen: Für ein fehlerfreies Backup muss sich das Windows-Dateisystem in einem konsistenten Zustand befinden, also ordnungsgemäß beendet worden sein und sich nicht im Ruhezustand befinden. Bei Windows 8/8.1 verwenden Sie immer „Neu starten“ (nie „Herunterfahren“), bevor Sie ein Linux-System starten. Wenn Sie etwa unter Linux Mint versuchen, eine Windows-Partition im undefinierten Zustand über den Dateimanager zu mounten, erhalten Sie eine Fehlermeldung. Starten Sie dann noch einmal Windows, und beenden Sie dieses dann mit „Neu starten“.

Bevor Sie loslegen, verschaffen Sie sich auf der Kommandozeile mit `sudo parted -l` einen Überblick über die Festplatten

und Partitionen. Windows 8.1 ist auf neuen PCs immer im Uefi-Modus auf einer GPT-Partition installiert. Auf der ersten Festplatte finden Sie wenigstens vier Partitionen: eine Wiederherstellungspartition, die EFI-Systempartition, „Microsoft reserved partition“ (msftdata) und die Windows-Partition. Dazu kommen meist noch eine Daten- und eine Recovery-Partition. Auf Windows-7-PCs gibt es in der Regel nur eine Bootpartition mit einer Größe von 100 MB, ferner die Windows-Systempartition und eventuell noch eine zusätzliche Datenpartition. Parted zeigt hinter „Festplatte“ die Laufwerksbezeichnung an, etwa „/dev/sda“. Darunter steht die nummerierte Liste der Partitionen. Die Windows-Partition identifizieren Sie anhand ihrer Größe >

Windows-Partition einhängen: Wenn diese Meldung erscheint, befindet sich Windows im Ruhezustand. Beenden Sie Windows immer über „Neu starten“, damit der Fehler nicht auftritt.



```

Terminal
te@te-Mint17 ~ $ sudo parted -l
[sudo] password for te:
Modell: ATA SAMSUNG HM321HI (scsi)
Festplatte /dev/sda: 320GB
Sektorgröße (logisch/physisch): 512B/512B
Partitionstabelle: gpt

Nummer  Anfang  Ende    Größe  Dateisystem  Name                Flag
----  -
1      1049kB   316MB  315MB  ntfs         Basic data partition vers
ckt, diag
2       316MB   420MB  105MB  fat32        EFI system partition boot
3       420MB   555MB  134MB  Microsoft reserved partition msft

```

Wo ist mein Windows? Das Kommandozeilen-Tool parted zeigt alle Partitionen an. Über Bezeichnung und Größe ermitteln Sie die Windows-Systempartition.

und der Bezeichnung „Basic data partition“. Das ergibt dann beispielsweise „/dev/sda4“.

Backup erstellen: Für das Backup verwenden Sie den Befehl *wimcapture*. Dieser erwartet als Parameter ein Quell- und ein Zielverzeichnis. Sollte die Windows-Partition gemountet sein, lösen Sie die Laufwerkseinbindung zuerst über die „Auswerfen“-Schaltfläche im Dateimanager oder den Kontextmenüpunkt „Aushängen“.

Geben Sie dann im Terminal folgenden Befehl ein:

```
sudo wimcapture /dev/sda4 /Backup/Win81.wim "Window8Backup" "2015-01-12"
```

Ersetzen Sie dabei die Pfadangaben durch die für Ihr System erforderlichen Werte: „/dev/sda4“ ist die Windows-Partition, „/Backup/Win81.wim“ ist das Ziel. Danach folgen in Anführungszeichen eine frei wählbare Bezeichnung und eine Beschreibung für die WIM-Datei, anhand derer Sie später die Backups auseinanderhalten können. Jedes Backup landet dann vollständig in einer Datei. Deutlich platzsparender sind inkrementelle Backups, bei denen nur die Änderungen in der WIM-Datei landen. Dafür verwenden Sie diesen Befehl:

```
sudo wimappend /dev/sda4 /Backup/Win81.wim "Window8Backup" "2015-01-22"
```

Quelle und Ziel sind die gleichen wie bei *wimcapture*. *Wimappend* legt bei jedem Aufruf ein neues Image in der WIM-Datei an, das eine vollständige Wiederherstellung ermöglicht. Auf diese Weise lässt sich das System auf den ursprünglichen Zustand des ersten Backups oder einer neueren Sicherung zurücksetzen.

Nach dem gleichen Muster sollten Sie auch die EFI- oder Bootpartitionen sichern. Beachten Sie aber, dass eine Wiederherstellung nur ohne Änderung des Partitionsschemas auf der gleichen Hardware erfolgen kann.

Windows-Backup mit wimapply wiederherstellen

Zum Zurücksichern eines Backups verwenden Sie *wimapply*. Das Tool erwartet als Ziel immer eine leere Partition. Sie müssen daher alle Dateien sichern, die seit dem letzten Backup hinzugekommen sind. Am einfachsten ist es, zuerst ein Backup des aktuellen Zustandes zu erstellen und fehlende Dateien später manuell zu extrahieren. Sollte die Windows-Partition gemountet sein, lösen Sie die Laufwerkseinbindung über die „Auswerfen“-Schaltfläche im Dateimanager oder den Kontextmenüpunkt „Aushängen“.

Formatieren Sie dann die Windows-Partition beispielsweise im Terminal:

```
sudo mkfs.ntfs -f /dev/sda4
```

Prüfen Sie die Partitionsangabe genau, damit Sie nicht versehentlich die falsche Partition formatieren. Danach nutzen Sie folgende Befehlszeile:

```
sudo wimapply /Backup/Win81.wim 1 /dev/sda4
```

Ersetzen Sie den Pfad zur WIM-Datei und die Gerätebezeichnung durch die für Ihr System gültigen Werte. Die „1“ steht für eine Indexnummer der in der WIM-Datei enthaltenen Abbilder. Sind mehrere Abbilder enthalten, geben Sie die höchste Nummer für das letzte Backup an. Mit *wiminfo /Backup/Win81.wim* können Sie die Indexnummern und die zugehörigen Beschreibungen ermitteln.

Restore auf neuer Hardware: Nach Austausch der Festplatte oder für den Umzug auf einen neuen PC können Sie *wimapply* ebenfalls verwenden. Auf einer leeren Festplatte fehlen jedoch die Bootpartition und Konfiguration. Es ist ziemlich umständlich, diese von Hand zu erstellen. Es geht deutlich einfacher, wenn Sie Windows wie gewohnt neu installieren und dann mit *wimapply* das Backup zurücksichern.

Einzelne Dateien extrahieren oder ändern

Mit *wimextract* können Sie einzelne Dateien oder den kompletten Inhalt einer WIM-Datei entpacken. Der Beispielbefehl

```
wimextract /Backup/Win81.wim 1 /Users/te/Documents/*.doc --dest-dir=/home/te/Dokumente
```

kopiert alle DOC-Dateien aus „/Users/te/Documents“ in den Ordner „Dokumente“ im Home-Verzeichnis. „1“ steht für das erste Abbild in der WIM-Datei. Mit *wimextract /Backup/Win81.wim 1 --dest-dir=/home/te/Restore* entpacken Sie die komplette WIM-Datei in den Ordner „Restore“. Die Zielverzeichnisse müssen bereits vorhanden sein. Beachten Sie Groß- und Kleinschreibung, sonst findet *wimextract* das Verzeichnis nicht.

Eine Alternative ist *wimmount*. Mit der Befehlszeile

```
wimmountrw /Backup/Win81.wim 1 ~/mnt/wim
```

hängen Sie das Abbild „1“ der WIM-Datei in das Verzeichnis „mnt/wim“ in Ihrem Home-Verzeichnis („~“) ein. Auch hier muss das Zielverzeichnis bereits existieren. Sie können dann Dateien heraus- oder hineinkopieren. Mit `wimunmount ~/mnt/wim --commit` lösen Sie die Einbindung und speichern die Änderungen. Ohne die Option „--commit“ werden die Änderungen verworfen.

Ein weiterer Befehl für die Manipulation von WIM-Dateien ist `wimupdate`. Damit können Sie Dateien sowie Ordner löschen oder hinzufügen. Der Terminal-Befehl

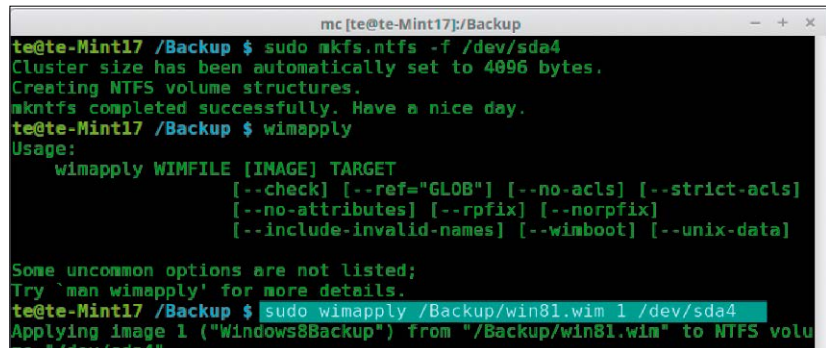
```
wimupdate /Backup/Win81.wim 1
--command="add 'Documents' '/
Users/te/Documents'"
```

fügt alle Dateien aus dem Ordner „Documents“ im aktuellen Verzeichnis zu „/Users/te/Documents“ in der WIM-Datei hinzu. Auch hier ist Groß- und Kleinschreibung genau zu beachten.

Windows-Rettungssystem erstellen

Zum Lieferumfang von Wimlib gehört auch das Script `mkwinpeimg`. Damit erzeugen Sie aus der Datei „Boot.wim“ von der Windows-Installations-DVD ein Windows-Notfallsystem (Windows PE/RE) für eine bootfähige CD oder einen USB-Stick. Um die Verwendung zu erleichtern, haben wir einige Tools und ein Script zusammengestellt, das Ihnen die Anwendung zeigt. Laden Sie das Paket über www.pcwelt.de/w2rj, und entpacken Sie es in das Verzeichnis „winpe“ in Ihrem Home-Verzeichnis. Sie benötigen außerdem die ISO-Datei von Windows 8.1. Diese können Sie sich über das Microsoft Media Creation Tool (www.pcwelt.de/nanb) kostenlos herunterladen. Verwenden Sie Windows 8.1 Core mit 32 Bit, denn ein 64-Bit-PE kann keine 32-Bit-Programme ausführen. Das 32-Bit-Notfallsystem eignet sich aber für alle Windows-Versionen – gleich ob Windows 7 oder 8, 32 oder 64 Bit.

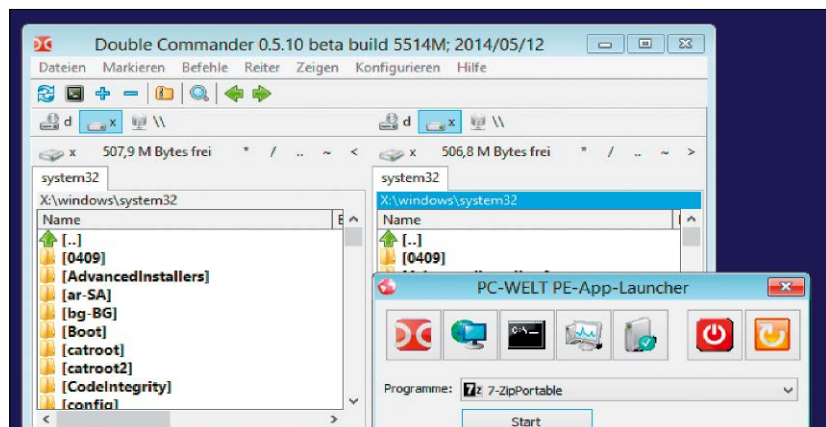
Speichern Sie die ISO-Datei „Windows_8.1_Core_de_x86.iso“ unter „~/Downloads“. Wenn Sie eine andere



```
mc [te@te-Mint17]:/Backup
te@te-Mint17 /Backup $ sudo mkfs.ntfs -f /dev/sda4
Cluster size has been automatically set to 4096 bytes.
Creating NTFS volume structures.
mkntfs completed successfully. Have a nice day.
te@te-Mint17 /Backup $ wimapply
Usage:
wimapply WIMFILE [IMAGE] TARGET
[--check] [--ref="GLOB"] [--no-acls] [--strict-acls]
[--no-attributes] [--rpfix] [--norpfix]
[--include-invalid-names] [--wimboot] [--unix-data]

Some uncommon options are not listed;
Try 'man wimapply' for more details.
te@te-Mint17 /Backup $ sudo wimapply /Backup/win81.wim 1 /dev/sda4
Applying image 1 ("Windows8Backup") from "/Backup/win81.wim" to NTFS volu
```

Restore in Aktion: Zuerst entfernen Sie mit `mkfs.ntfs` alle Dateien auf der Windows-Partition. Danach lässt sich das Backup mit `wimapply` zurücksichern.



Notfallsystem auf Windows-Basis: Mit Hilfe von Wimlib lässt sich unter Linux auch ein Windows-PE/RE-System erstellen. Sie benötigen dafür die ISO-Datei von Windows 8.1 32 Bit.

Datei oder ein anderes Verzeichnis verwenden, passen Sie im Script den Wert hinter „WINISO=“ an. Machen Sie die Script-Datei mit

```
chmod 755 mk_pe.sh
```

ausführbar, und starten Sie sie mit `sudo ./mk_pe.sh`.

Das Script mountet die ISO-Datei unter „/mnt/windows8“. Es kopiert über `mkwinpeimg` die Datei „Boot.wim“ nach „~/winpe“ und erstellt dann „winpe.img“ für einen USB-Stick und „winpe.iso“ für eine CD/DVD. Aus dem Ordner „pe_files“ baut es zusätzliche Dateien ein. Dazu gehört der Programmstarter PC-WELT-App-Launcher, der Sie begrüßt, wenn Sie das Notfall-System booten. Über die Schaltflächen erreichen Sie den Dateimanager Double Commander, die Windows-RE-Tools für die Systemreparatur und die Netzwerkeinstellungen. Im Notfallsystem können Sie nur ein kabelgebundenes Netzwerk

verwenden. WLAN funktioniert nicht. In der Liste unter den Schaltflächen tauchen einige portable Anwendungen auf, die wir als Beispiel hinzugefügt haben. Mit dabei sind 7-Zip, das Rücksetz-Tool für Windows-Anmeldekennwörter `Ntpwedit` und ein Remote-Registry-Editor zum Bearbeiten der Registry des installierten Systems. Sie können selbst weitere Programme hinzufügen. Damit diese in der Liste auftauchen, muss im Namen „Portable“ enthalten sein. Mit „winpe.img“ erstellen Sie einen bootfähigen Stick über das Tool „USB-Abbilderstellung“. Sie finden es bei Linux Mint über die Suchfunktion des Startmenüs. Alternativ verwenden Sie `dd`:

```
dd if=winpe.img of=/dev/sd[XY]
```

Tragen Sie hinter „of=“ den Laufwerkspfad des USB-Sticks ein. Bei beiden Verfahren werden alle Dateien auf dem Stick gelöscht, und das Notfallsystem nimmt den gesamten Platz ein. ●

Ubuntu Core: Griff in die Cloud

Zuwachs im Ubuntu-

Zoo: Nachdem sich Ubuntu im Server-Bereich gut behauptet, hat Canonical mit Ubuntu Core eine spezialisierte Version vorgestellt, die für den Einsatz auf Cloud-Instanzen zugeschnitten ist. Es handelt sich dabei um einen besonders kleinen Minimal-Server, der die Basis für den anvisierten Einsatzzweck stellt. Von einem gewöhnlichen Ubuntu unterscheidet sich Core durch die Art, wie der Paketmanager Software-Instal-



lationen handhabt: Es gibt kein Paketmanagement, das mit APT und DEB-Paketen arbeitet, sondern ein neues Modell namens „Snappy“. Dabei bleibt das Betriebssystem ein unveränderliches Image, auf das Software in der Art von Containern installiert wird. Ubuntu Core ist noch Beta und steht als Image für Microsofts Azure-Cloud und die KVM des Linux-Kernels zur Verfügung (<http://www.ubuntu.com/cloud/tools/snappy>).

Kernel 3.19 im Februar

Zum Jahreswechsel ging der nächste Linux-Kernel in die Testphase

und erscheint voraussichtlich im Laufe des Februars, wenn die letzten Bugs ausgebügelt sind. Intel steuerte erste

Unterstützung für die Grafikeinheit der Skylark-Chips bei, die Ende 2015 ausgeliefert werden.

Der enthaltene Open-Source-Treiber „Nouveau“ für Nvidia-Chips kann jetzt mit Karten der GTX-900-Reihe



umgehen. Fortschritte gab es bei der Einbindung von AMD/ATI-Grafikchips als Prozessor für Fließkommaoperationen. Libre Office Calc kann auf diesem Weg einige AMD/ATI-GPUs für seine Berechnungen nutzen. Neues gibt es auch bei den Dateisystemen: BTRFS bekommt dank Code von Fujitsu bessere Raid-5- und Raid-6-Fähigkeiten, und Samsung hat das Flash-Dateisystem F2FS beschleunigt.

Tizen: Samsung will Linux auf allen Smart-TVs



Das Linux-System Tizen, das unter der Ägide der Linux Foundation sowie der Firmen Intel und Samsung entstanden ist, um Mobiltelefone und Tablets zu erobern, konnte bislang nur selten in freier Wildbahn beobachtet werden. Während Smartphones mit Tizen gefloppt sind, verwendet Samsung das auf Debian basierende Minisystem inzwischen aufgrund seiner guten Portierbarkeit in Kameras (NX2000, NX300 und NX1) und smarten Armbanduhrn (Gear 2, Gear S). Zur CES in Las Vegas hat der südkoreanische Konzern bekanntgegeben, dass alle neuen Smart-TVs ab 2015 Tizen verwenden sollen. Die grafische Benutzeroberfläche wird wie bei den Kameras und Uhren Enlightenment E19 sein, dessen Hauptsponsor heute Samsung ist.

CES 2015: Noch keine offizielle Steam-Machine

Auf der letzten Consumer Electronics Show in Las Vegas

hatte Gabe Newell, Geschäftsführer von Valve, Steam-Machines mit dem Debian-basierten Steam-OS und den Steam-Spiele-Controller angekündigt. Nun, ein Jahr später, hat sich Valve auf der CES 2015 in Sachen Steam-Machines auffällig zurückgehalten und die Messe einfach ausfallen lassen. Le-



diglich von Hardware-Partnern wie Alienware, Cyberpower und Gigabyte

gab es eine Reihe von Steam-Machines zu sehen.

Valve hat aber auf die im März in San Francisco stattfindende Game Developers Conference (GDC) verwiesen, zu der es Neuigkeiten zu Steam-OS, Steam-Machines und zum Spiele-Controller geben soll. Der Controller gehört zum Gesamtkonzept, ist aber derzeit offensichtlich die Bremse für das Projekt.

Rocket: Docker bekommt Konkurrenz



Das Container-System Docker für Linux hat im vergangenen Jahr eine Menge Aufmerksamkeit, Vorschuss-Lorbeeren und Venture-Kapital erhalten. Allerdings gab es auch Kritik an dieser Anwendungsvirtualisierung: Die Macher von Core-OS, einer jungen Linux-Distribution, die speziell für den Betrieb von Docker-Containern zugeschnitten ist, sind mit Docker und dessen Projektleitung unzufrieden. Docker sei als Open Source für Linux nicht modular genug und führe seine gesamte Runtime als root aus. Mit der

wachsenden Komplexität von Docker könnte das in Zukunft zu einer Bürde werden, so die Meinung der Entwickler von Core-OS. Anfang 2015 haben die Macher von Core-OS außerdem auf konkrete Sicherheitslücken bei Docker hingewiesen.

Die Antwort: Mit dem Container-System „Rocket“ schicken sie nun ihre eigene Container-Laufzeitumgebung für Linux ins Rennen. Die soll sich vor allem durch ihre Modularität und Schlichtheit nach Unix-Philosophie auszeichnen.

802.11ac: Open-Source-Treiber von Marvell

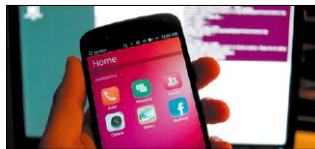
Der WLAN-Chip 88W8864 von Marvell hat einen neuen quelloffenen Treiber bekommen. Wichtig ist der Treiber besonders für Open WRT, eine alternative Firmware auf Linux-Basis für WLAN-Router. Ab jetzt kann Open WRT Router mit Geräten besser umgehen, die den Marvell-Chip verwenden. Ein 802.11ac-Router, in dem der Chip arbeitet, ist das Modell WRT1900AC von Linksys. WRT1900AC ging als



Nachfolger des legendären WRT54G an den Start, war aber in der Open-Source-Szene bisher kein großer Erfolg, weil der Treiber-Support unzureichend war. Der quelloffene Treiber soll den Router jetzt attraktiver für Bastler und Entwickler machen. Auch in den Linux-Kernel wird der Treiber später aufgenommen, sobald dessen Code die strengen Qualitätskontrollen der Kernel-Entwickler passiert hat.

Frühling für Ubuntu-Smartphones

Mit seiner Smartphone-Strategie kam Canonical mit den lange angekündigten Ubuntu-Smartphones ins



Hintertreffen. Im Frühjahr 2015 sollen sich die Geräte zwei Jahre nach ihrer Ankündigung endlich materialisieren. Der spanische Anbieter BQ will Mitte Februar eine Ubuntu-Version des Android-Smartphones Aquaris E4.5 präsentieren. Auch beim chinesischen Hardware-Hersteller Meizu

steht ein Ubuntu-Smartphone auf dem Plan. Das Betriebssystem ist Ubuntu Touch, nun aber ohne die Konvergenz-Fähigkeiten, die bei Canonicals eigenem gescheiterten Projekt „Ubuntu Edge“ angedacht waren und einen kompletten Linux-Desktop mitbringen sollten. Stattdessen werden die ersten Geräte im Billigsegment mit anderen alternativen Mobilsystemen wie Firefox-OS und Tizen konkurrieren.

Ubuntu Mate für Power-PC-Prozessoren

Die noch nicht offizielle Ubuntu-Variante mit dem Mate-Desktop, der eine Abspaltung des alten Gnome-2-Desktops ist, will weitere Plattformen erobern: Eine Version für den Power-PC-Prozessor (PPC) ist in Arbeit und bereits im Betatest.

Power-PCs von IBM sind in Apple iBooks, G4, G5 und frühen Mac-Minis verbaut, die mit Ubuntu Mate nochmal eine Weile als Linux-Rechner aufstehen könnten.

Außer dem neuen Ubuntu Mate bietet aus dem Ubuntu-Kreis heute nur noch Ubuntu PPC-Unterstützung.



Raspberry Pi hebt ab

Die erfolgreiche Platine hat Ende 2014 die Marke von vier Millionen verkauften



Exemplaren überschritten – alle Modelle zusammen genommen. 2015 soll der Raspberry Pi noch weiter aufsteigen – nämlich in eine Erdumlaufbahn gelangen. Der britische Astronaut Timothy Peake wird Ende 2015 zwei der Platinen mit einem aufgestecktem Sensorboard auf die Internationale Raumstation (ISS) nehmen und über sechs Monate als Steuerplatine für Experimente einsetzen.

Für die Raspberry Foundation ist diese Kooperation ein wichtiges Prestige-Projekt und für die ESA ein Teil der Öffentlichkeitsarbeit. Denn einige der Experimente werden Schülerprojekte aus einem Wettbewerb sein, der im Januar angelaufen ist.

Mediencenter XBMC (Kodi)

Um im Hausnetz Musik und Videos an alle Client-Geräte zu verteilen, bietet Linux geeignete Software. Dieser Beitrag erklärt Funktionalität und Einrichtung des plattformunabhängigen Mediencenters XBMC/Kodi.

Von Hermann Apfelböck

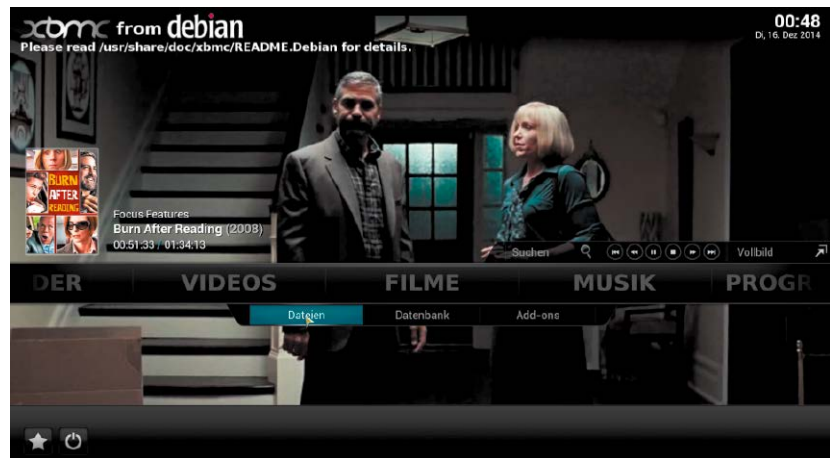
Wenn größere Sammlungen von Fotos, Videos und Musikdateien für alle Geräte im Netzwerk zur Verfügung gestellt werden sollen, kann sich die Einrichtung eines zentralen Mediencenters lohnen. Solche Speziallösungen helfen bei der Organisation der Sammlung und sorgen für attraktive Präsentation und komfortable Benutzung.

Wenn Sie nur gelegentlich auf Ihrem Linux-Rechner gespeicherte Medien auf anderen Geräten wiedergeben, sollten Sie auch kleinere Alternativen wie Mini DLNA (siehe Seite 34) oder Mediatomb (<http://mediatomb.cc/>) in Betracht ziehen. Der Aufwand der Einrichtung ist bei großen Medienzentren nicht zu unterschätzen, wie das prominente Beispiel des Mediencenters XBMC/Kodi zeigt.

Grundlagen: Kodi als Streaming-Client und -Server

Das XBMC/Kodi-Mediencenter besticht durch seine Erweiterbarkeit durch Hunderte von Add-ons. Trotzdem ist es keine All-in-one-Lösung für alle Belange des Home-Streamings:

In der Rolle als Medien-Client, also als Abspielstation für Musik, Bilder, lokale Videos und Mediatheken sowie Video-Channels im Web lässt Kodi keine Wünsche offen. Kodi spielt, vergleichbar nur mit dem VLC Mediaplayer, wirklich alle gängigen Musik- und Videoformate und zeigt außerdem alle Bildformate. Ferner bindet Kodi neben lokalen Festplatten auch alle LAN-Ressourcen und Geräte-Server ein, die



unter „Quelle hinzufügen“ als UPnP-Devices, NFS-Netzwerk, Windows-Netzwerk und HD-Homerun-Geräte (TV-Tuner) auftauchen, um hier nur das Wichtigste zu nennen. Kodi/XBMC kann Medien von all diesen Quellen in die Mediensammlungen unter „Videos“, „Filme“, „Musik“ aufnehmen und dann an dieser Stelle zum Abspielen anbieten.

Über „Videos → Add-ons → Mehr...“ lässt sich ferner das lokale Angebot des Heimnetzes um alle namhaften Online-Mediatheken (ARD, ZDF, Arte), Nachrichten-Channels (Tagesschau, N24, Spiegel) und Video-Portale (Youtube) erweitern. Das Auswählen und „Aktivieren“ solcher Add-ons ist die Angelegenheit von wenigen Sekunden.

Nicht zuletzt dient Kodi auch als Abspiel-Client für Live-TV, also für das aktuelle Fernsehprogramm („System → Einstellungen → Live-TV → Aktivieren“). Der Eintrag „Live-TV“ im Hauptmenü erscheint erst, wenn diese Funktion aktiviert ist. Für diese

Client-Rolle müssen allerdings einige Voraussetzungen erfüllt sein. Kodi unterstützt die dafür notwendige Hardware in Form von TV-Karten oder DVB-USB-Sticks nicht selbst, sondern ist auf eine zusätzliche Recorder-Software wie Mythtv oder DVB Link angewiesen. Die Verbindung zwischen Kodi und dem Personal Video Recorder (PVR) wie etwa dem genannten Mythtv besorgt dann ein PVR-Add-on für die jeweilige Recorder-Software. Wie der Artikel auf Seite 54 zeigt, ist es nicht immer selbstverständlich, ein XBMC/Kodi mit funktionierenden PVR-Add-ons aus den Standard-Paketquellen der Distribution zu beziehen.

In der Rolle als Medienserver, also als UPnP/DLNA-Server, hat Kodi seine Grenzen. Unter „System → Einstellungen → Dienste“ ist UPnP (Universal Plug and Play) schnell aktiviert. Das bedeutet, dass andere Geräte im Netzwerk wie Smart-TVs oder Musikplayer auf Tablets oder PCs das XBMC/Kodi automatisch als Server erkennen und dessen Musik- und Videobiblio-



XBMC/Kodi auf Mediensuche: Das Mediencenter lässt nichts außen vor, was lokal und im Netzwerk an Medienquellen und Mediengeräten verfügbar ist.



XBMC/Kodi lebt von seinen zahllosen Erweiterungen: Sie können diese Add-ons entweder über die vorgegebenen Kategorien („Videos“, „Musik“) oder über Stichwörter suchen.

thek anzeigen. Eine Bildbibliothek kann das Mediencenter per UPnP derzeit allerdings nicht bieten. Und ob das Ergebnis bei Film und Musik zufriedenstellt, ist ungewiss: Am besten steht es um Videos und Filme. Bei Musiksammlungen aus heterogenen Quellen sind die Metadaten oft fehlerhaft oder sie fehlen ganz. Da Kodi (wie jeder UPnP-Server) beim Schreiben der Datenbank auf diese Metadaten angewiesen ist, ist das Resultat für den zugreifenden UPnP-Client oft mangelhaft (siehe dazu auch den Beitrag ab Seite 68). Das Problem mangelhafter Metadaten ist für die Server-Rolle gravierend, bei der Client-Rolle als Abspielstation vergleichsweise unbedeutend, weil der Zugriff unabhängig von den Metadaten auf Ordner- und Dateiebene erfolgen kann.

Zusammenfassung: XBMC/Kodi ist uneingeschränkt zu empfehlen, wenn Sie die Software an einem PC mit großem Bildschirm als Abspielzentrale nutzen. Oder – noch besser – als Abspielzentrale an einem PC oder Mini-PC neben dem TV-Gerät, das direkt per HDMI angeschlossen ist. Es versammelt alles unter einer Oberfläche, was am Rechner, im Netz und als Internet-Stream verfügbar ist. Für komfortable Bedienung sorgen WLAN-Fernsteuerungen für Android- und Windows-Mobilgeräte, zusätzlich gibt es eine universale Remote-Bedienung für beliebige Browser (dazu unten mehr).

Als UPnP-Server eignet sich Kodi vor allem für Videos und Filme. Beim Musik-Streaming hängt das Ergebnis erheblich vom Zustand der Metadaten ab. Stammen diese nicht aus homogener Quelle, fällt viel Korrekturarbeit mit externen Tools an. Ein Tipp: Erledigen Sie dies besser vor der Einbindung der Medien: Kodi ist bei der Neuerstellung von Mediendatenbanken fix, aber bei der Aktualisierung bestehender Datensätze relativ langsam. Bilder und Live-TV kann Kodi über das Netzwerk nicht anbieten.

Praxis: Die XBMC-Grundkonfiguration

XBMC/Kodi gibt es als System und als Software (<http://kodi.tv/download/>): Xbmcuntu ist ein eigenständiges Ubuntu-basiertes Betriebssystem. Diese Variante hat den Nachteil, dass Sie dann den PC nur noch als Mediencenter nutzen können oder für andere Aktivitäten umbooten müssen. Sie hat den weiteren Nachteil, dass Änderungen etwa bei den Netzwerkeinstellungen den manuellen Eingriff in Konfigurationsdateien auf der Konsole erfordern.

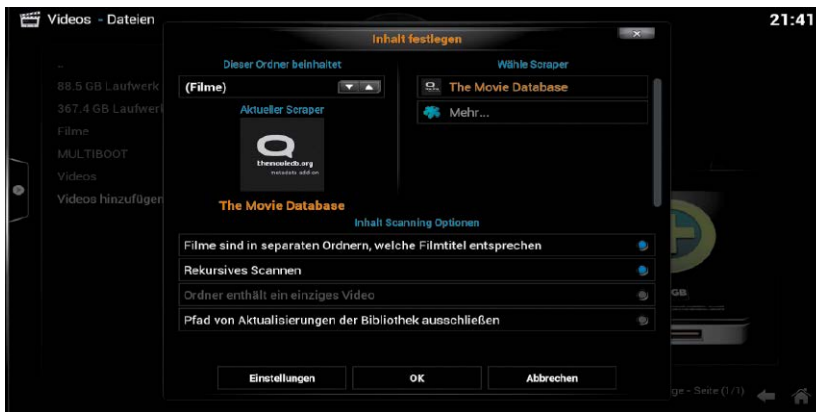
Auf einem gut ausgestatteten PC kann XBMC problemlos als Software-Paket nebenher laufen. Damit bleibt der PC auch für andere Aufgaben benutzbar, und Sie haben für Konfigurationsänderungen ein komfortables System wie etwa Ubuntu als Basis. XBMC steht in den Paketquellen vieler Distri-

butionen zur Verfügung und kann etwa unter Ubuntu im „Software-Center“ oder mit

```
sudo apt-get install xbmc
```

nachinstalliert werden. Beim ersten Start von XBMC über das Ubuntu-Menü präsentiert sich die Oberfläche zunächst in englischer Sprache. Von daher ist eine der ersten Aktionen die Umstellung auf „Deutsch“. Dies erledigen Sie über „System → Settings → Appearance → International“, indem Sie auf „German“ umstellen und Region und Tastaturbelegung entsprechend festlegen. Wenn Sie Kodi auf einem Desktop-PC betreiben, können Sie unter „System → Video-Hardware“ den „Anzeigemodus“ von „Vollbild“ auf „Fenstermodus“ umstellen. Dient ein Fernseher als Monitor, lässt sich das Bild über „Video kalibrieren“ optimal einstellen. Ebenfalls zu den ersten Einrichtungspflichten gehört es, unter „System → Einstellungen → Darstellung“ die etwas nervigen RSS-Newsfeeds abzuschalten.

Über „Videos → Dateien → Videos hinzufügen → Suchen“ beziehungsweise „Musik → Dateien → Quelle hinzufügen → Suchen“ füllen Sie dann Ihre Medienbibliotheken. Sie finden in dem Dialog „Nach einer neuen Quelle suchen“ alle lokalen Datenträger und Netzwerkressourcen. Wählen Sie beispielsweise „Windows-Netzwerk (SMB)“ für eine Windows-Freigabe oder für einen NAS-Server. Über ➤



Inhaltstyp bei Videoquellen: Für Filme, Musikvideos und TV-Serien benutzt XBMC/Kodi jeweils spezialisierte „Scraper“ für die Recherche der Metadaten. Daher ist es wichtig, hier den richtigen Typ anzugeben.



XBMC-Konfiguration: Mit Universal Plug and Play (UPnP) und dem integrierten Webserver sind die wichtigsten Netzwerkdienste schnell aktiviert.

„Root-Dateisystem“ navigieren Sie zu Ordnern, die sich auf der lokalen Festplatte befinden. Externe Laufwerke finden Sie in der Regel unter „/media“.

Nachdem Sie eine Quelle hinzugefügt haben, erscheint mit „Inhalte festlegen“ ein für Bewegt-Medien entscheidender Dialog. Unter „Dieser Ordner beinhaltet“ haben Sie die Wahl zwischen „Filme“, „Serien“ und „Musikvideos“. Der Eintrag „Filme“ im Hauptmenü erscheint erst, wenn mindestens eine Datenquelle als Datentyp „Film“ definiert wurde. Abhängig von der Auswahl, lädt Kodi dann Cover-Bilder und Beschreibungen von unterschiedlichen Online-Diensten. Nach einem Klick auf „Einstellungen“ sollten Sie hinter „Bevorzugte Sprache“ den Wert auf „de“ festlegen, damit die Informationen in deutscher Sprache erscheinen.

Die Online-Abfrage erfolgt, sobald Sie den Dialog „Inhalte wechseln“ abschließend mit „Ja“ bestätigen.

Praxis: Die Einstellungen im Netzwerk

Über „System → Einstellungen → Dienste“ aktivieren Sie die nötigen Server-Funktionen für das Netzwerk:

UPnP: Das ist der entscheidende Netzwerkdienst. Unter „UPnP“ schalten Sie am besten alle drei Optionen ein, um damit XBMC/Kodi einerseits zum Streaming-Server zu machen („UPnP Server aktivieren“), und um andererseits mit Kodi auch Medien von anderen UPnP-Servern abspielen zu können („UPnP Renderer aktivieren“). Die dritte Option kann Client-Rechner im Netz schneller über neue Medien informieren, denn Linux- wie Windows-Clients führen ihrerseits eine Daten-

bank über die Medienbibliothek des Kodi-Servers.

Der entscheidende Unterschied zur Freigabe auf Dateisystem-Ebene: UPnP-Clients benötigen keine Anmeldung beim Server und haben keine Zugriffsrechte auf Dateiebene. Der Inhalt kann abgespielt oder angezeigt werden – aber eben nicht mehr. Das Bereitstellen von Medien via UPnP benötigt daher auch kein Samba-Netzwerkprotokoll.

Webserver: Kodi bringt einen eingebauten Webserver mit und kann über einen Browser von jedem beliebigen Netzwerkgerät aus gesteuert werden, sofern Sie an dieser Stelle die Option „Steuerung über HTTP zulassen“ einschalten. Diese Option dient ausschließlich der Fernsteuerung: Der Client-Rechner spielt also die im Browser angezeigten Medien nicht selbst ab, sondern am Kodi-Rechner. Zu den Steuerungsmöglichkeiten gehört auch ein Remote-Control, mit dem Sie auf einem virtuellen Tastenfeld durch die Konfiguration des Centers navigieren können. Der aktivierte Webserver ist auch die Voraussetzung, um Kodi mit einem Smartphone oder Tablet zu steuern. Wenn Sie den Webserver aktivieren, können Sie optional „Benutzername“ und „Kennwort“ festlegen. Im Hausnetz ist dies nicht notwendig.

Fernsteuerung: Dieser Dienst ermöglicht die Remote-Steuerung mit Smartphone oder Tablet. Es genügt nach unserer Erfahrung die erste Option „Steuerung über lokale Programme zulassen“, um im eigenen WLAN das XMBC mit Mobilgeräten zu steuern.

Weitere Netzeinstellungen: „Zeroconf“ ist eine Komfortfunktion, die eine automatische Erkennung des Mediencenters etwa durch Android- oder iOS-Apps erlaubt. Zeroconf funktioniert aber nicht überall und ist entbehrlich, wenn Sie XBMC/Kodi eine feste IP zuweisen. „SMBClient“, also der Zugriff auf Windows und Samba-Freigaben, muss in der Regel nicht näher konfiguriert werden. „AirPlay“ ist nur notwendig, wenn im Netz ein weiterer Medienserver mit Apples Air Play arbeitet und XBMC dessen Medien

abspielen soll. Dabei kann es sich um einen Mac-OS-Rechner handeln oder um ein Windows mit iTunes.

Praxis: Der Zugriff auf die XBMC-Medien

Mit den aktivierten Netzwerkdiensten erkennt jeder UPnP-Renderer das Mediencenter. Eine Xbox wird den Linux-Server mit XBMC/Kodi ebenso finden wie ein Smart-TV bei der Quellsuche („Source“-Taste) oder ein Windows-Mediaplayer unter „Andere Medienbibliotheken“, ebenso ein Android-Player auf dem Smartphone (unter „Geräte in näherer Umgebung“ oder sinngemäß). Auch Tablets mit iOS oder Windows RT bieten UPnP-kompatible Player als Apps.

Probleme bereiten unter Umständen Apple-Geräte, obwohl Mac-OS X und Linux gar nicht so verschieden sind. Aber der Medienplayer iTunes weigert sich, mit solchen einfachen Freigaben zusammenzuarbeiten. Immerhin gibt es den VLC Mediaplayer, der auch auf dem Mac läuft. Ideal ist VLC als UPnP-Client allerdings nicht: Er erkennt zwar ein XBMC und zeigt es in der Wiedergabeliste unter „Lokales Netzwerk → Universal Plug'n'Play“ an, aber er bietet die Wiedergabe erst an, wenn er alle Medien des XBMC via Netzwerk eingelesen hat. Dies kann je nach Größe der Mediensammlung dauern.

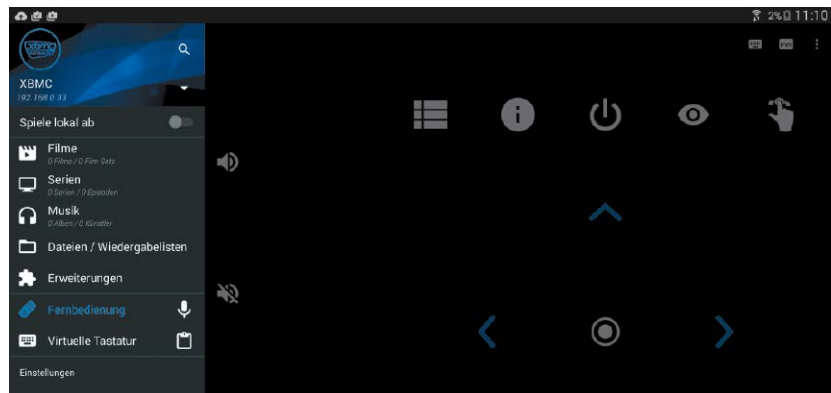
Unter Linux sind nicht alle Player UPnP-tauglich, jedenfalls nicht standardmäßig: Ein empfehlenswerter Player, der den Zugriff auf die XBMC/Kodi-Medien beherrscht, ist Banshee, jedoch muss UPnP über „Bearbeiten → Einstellungen → Erweiterungen“ dort explizit aktiviert werden. Weitere Tipps zu DLNA/UPnP-Playern unter Linux finden Sie auf Seite 36.

Praxis: Fernbedienung des Mediencenters

Während UPnP-Player die Medien des XBMC auf dem jeweils lokalen Gerät abspielen (Smart-TV, Tablet, PC), lässt sich das Mediencenter auch von außen zu steuern, um die Medien auf



Windows beim Medienzugriff: Der Mediaplayer zeigt den XMC/Kodi-Medienserver unter „Andere Medienbibliotheken“. Andere Player formulieren das oft technischer mit dem Stichwort „UPnP“ oder ähnlich.



Remote-Steuerung mit Android-Smartphone oder -Tablet: Neben der XBMC Remote-App gibt es auch noch das alternative Yatse mit größerem Funktionsumfang.

dem XBMC-Rechner abzuspielen. Wie schon oben bei den Netzwerkeinstellungen angesprochen („Webserver“), können Sie dafür jedes Gerät verwenden, auf dem ein Browser läuft: Die Eingabe der IP-Adresse des XBMC genügt.

Der „Webserver“ bleibt aber immer ein Notnagel: Die deutlich komfortablere Fernbedienung verspricht eine passende App für iPhone, Android oder Windows Phone: Suchen Sie im jeweiligen Store nach „xbmc“ oder genauer nach dem „Official XBMC Remote Control“. Auch für Tablets mit Windows RT gibt es kostenlose (XBMC Commander) und kostenpflichtige Varianten.

Eine Alternative zur XBMC Remote-App ist die App Yatse, die für Android-Geräte und Windows-Clients mit Touchscreen verfügbar ist. Yatse ist in Sachen Komfort der offiziellen XBMC-App klar überlegen. Es erlaubt eine vollständige Steuerung des Mediencenters. Die Oberfläche ist nahezu

komplett ins Deutsche übersetzt. Mit Hilfe der Fernbedienung navigieren Sie als erstes zu einer der Haupttrubriken und steuern anschließend mittels der Pfeiltasten an die gewünschte Stelle.

Egal auf welchem Gerät und mit welcher App: Die Remote-App muss die IP-Adresse und die Zugangsdaten des XBMC/Kodi-Servers kennen. Sofern dies nicht automatisch funktioniert (Zeroconf), finden Sie die einschlägige Stelle in der Remote-App unter „Settings“ oder „Einstellungen“. Damit die Fernsteuerung dann nachhaltig funktioniert und Sie nicht immer die IP des XBMC/Kodi-Rechners in der App umstellen müssen, empfiehlt sich statt der automatischen IP (via DHCP-Server) eine feststehende IP-Adresse für den Rechner, auf dem das Mediencenter läuft. XBMC/Kodi bietet dafür keinen Konfigurationspunkt, aber die feste IP können Sie mühelos im darunter liegenden Linux-System in den Systemeinstellungen unter „Netzwerk → IPv4“ einstellen.

Handlicher DLNA-Server

Mit DLNA steht ein Standard zur Übertragung von Medien im lokalen Netzwerk zur Verfügung, den viele Geräte verstehen. Ein einfacher DLNA-Server ist mit ReadyMedia (früher Mini DLNA) unter Linux schnell eingerichtet.

Von David Wolski

Es muss nicht immer eine ausgewachsene Streaming-Lösung wie ein XBMC oder ein Plex Media Server sein, um Film und Musik im Netz bereitzustellen. ReadyMedia, bekannter unter seinem älteren Namen Mini DLNA, ist ein kompakter DLNA-Server für Linux-Systeme und läuft als Daemon-Prozess im Hintergrund. Die Software ist ursprünglich von einem Netgear-Mitarbeiter für die Ready-NAS-Geräte des Herstellers entwickelt worden und ist Open Source (GPL Version 2). Das bescherte diesem DLNA-Server eine Aufnahme in die Standard-Paketquellen der verbreiteten Linux-Distributionen. ReadyMedia ist flott ein installierter und schnell konfigurierter Medienserver, der auch auf weniger leistungsfähiger Hardware eine gute Figur macht.

Was ReadyMedia kann (und was es nicht kann)

ReadyMedia kann Videos, Musik und Bilder ins lokale Netzwerk streamen. Die verwendeten Netzwerkprotokolle wie UPnP folgen eng den Empfehlungen der Digital Living Network Alliance (DLNA), und alle konformen Clients (Mediaplayer auf PCs, Smart-TVs, Mobilgeräte) sollten damit zurechtkommen. Allerdings erledigt ReadyMedia keine Transcodierung während des Streams. Das bedeutet, dass Videodateien nicht in ein anderes Format umgewandelt werden, falls der Client nur eine begrenzte Auswahl an Video-Codecs kennt. Für den Stream eines Films im Format H.264 muss der



Quelle: David Wolski

Client selbst H.264 abspielen können. Auf Rechnern im Netzwerk, Smartphones, Tablets und Streaming-Sticks wird sich diese Einschränkung kaum bemerkbar machen. Auf vielen Smart-TVs hingegen schon, da Hersteller wie Sony ihren TV-Geräten schon aus Lizenzgründen nicht alle verbreiteten Codecs gönnen. In diesem Fall wird der Smart-TV zwar den Linux-Server mit ReadyMedia als DLNA-Server erkennen, aber der Bildschirm wird dunkel bleiben, solange die gewünschte Videodatei nicht zuvor schon am PC mit einem Programm wie Handbrake (siehe Seite 84) in ein passendes Format umgewandelt wurde. Will man auch diese wählerischen Geräte per DLNA mit Filmen bedienen, dann sind der Server Plex und Kodi/XBMC (siehe Seite 30 und 50) mit Transcodierung die bessere Wahl.

Die Einrichtung von ReadyMedia findet auf der Kommandozeile und mit Konfigurationsdateien statt; eine grafische Oberfläche gibt es nicht. Bei

ReadyMedia fallen diese Arbeiten aber recht knapp und einfach aus. Die Reduktion auf das Nötigste macht das genügsame ReadyMedia damit aber auch für Platinen wie den Raspberry Pi oder Odroid interessant (siehe Seite 38), wobei der Raspberry für Videos bis 720p (HD-Video) ausreicht, für Videoformate mit 1080p (Full HD) Odroid oder eine vergleichbare Platine zu empfehlen ist.

Installation: Backports helfen aus

ReadyMedia/Mini DLNA gilt seit fünf Jahren als stabil und liegt deshalb für verschiedene Linux-Distributionen fertig als Paket zur Installation vor.

Debian und Raspbian: Aus den Standard-Paketquellen ist das Programm mit dem Befehl

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

im Terminal schnell installiert.

Ubuntu: Ab Ubuntu 14.10 liegt wieder ein Paket im Standard-Repository „Universe“, und die Einrichtung er-

folgt wie bei Debian. Bei Ubuntu 14.04 und dem darauf aufbauenden Linux Mint 17.1 war Readymedia/Mini DLNA zunächst nicht mehr enthalten, wurde aber als Backport nachgeliefert. Um es zu installieren, rufen Sie über das Unity-Dash oder über das Anwendungsmenü „Software & Aktualisierungen“ auf und aktivieren die Option „Aktualisierungen → Nicht unterstützte Aktualisierungen (trusty-backports)“. Nach

```
sudo apt-get update
```

steht das Paket „minidlna“ zur Installation bereit.

Fedora: Das Programm gehört seit Jahren zum Standard-Repertoire und lässt sich mit

```
sudo yum install minidlna
```

auf das System holen.

Open Suse: Mit einem fertigen Paket wollen die regulären Paketquellen ab Version 13.2 nicht mehr dienen. Aber der Build Service springt mit einem inoffiziellen RPM-Paket ein, dessen Installation keine Mühe macht. Unter http://software.opensuse.org/package/minidlna?search_term=minidlna finden Sie ein Repository für Open Suse 13.2, das Sie mit Klick auf „1 Click Install“ aufnehmen. Die Einrichtung der Pakete läuft dann automatisch ab.

Die Ersteinrichtung über die Datei „minidlna.conf“

Die komplette Konfiguration des kleinen DLNA-Servers ist in der Datei „/etc/minidlna.conf“ untergebracht. Bevor Readymedia in Betrieb gehen kann, müssen Sie dort einige Parameter anpassen und Ihre Medienordner bekanntgeben.

Öffnen Sie die Datei „/etc/minidlna.conf“ mit root-Rechten oder mittels `sudo` in einem Texteditor:

```
sudo -H gedit /etc/minidlna.conf
```

Beginnen Sie mit der Definition der Medienordner. Diese werden mit einer oder mehreren Zeilen „media_dir=[Pfad]“ festgelegt:

```
media_dir=A,/home/user/Musik
media_dir=P,/home/user/Bilder
media_dir=V,/home/user/Videos
```

Passen Sie diese Pfade zu den tatsäch-

```
*minidlna.conf (/etc) - gedit
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
Öffnen Speichern Rückgängig
*minidlna.conf x
# If you want to restrict a media_dir to a specific content type, you can
# prepend the directory name with a letter representing the type (A, P or V),
# followed by a comma, as so:
# * "A" for audio (eg. media_dir=A,/var/lib/minidlna/music)
# * "P" for pictures (eg. media_dir=P,/var/lib/minidlna/pictures)
# * "V" for video (eg. media_dir=V,/var/lib/minidlna/videos)
# media_dir=/var/lib/minidlna
media_dir=A,/home/utopic/Musik
media_dir=P,/home/utopic/Bilder
media_dir=V,/home/utopic/Videos
# Path to the directory that should hold the database and album art cache.
#db_dir=/var/cache/minidlna
# Path to the directory that should hold the log file.
#log_dir=/var/log
Reiner Text Tabulatorbreite: 8 Z. 29, Sp. 1 EINF
```

Ordner per DLNA freigeben: In der Konfigurationsdatei „/etc/minidlna.conf“ geben Sie an, welche Ordner Musik („A“), Bilder („P“) und Videos („V“) enthalten. Die Angabe des Medientyps kann auch entfallen.



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 geortet.

lichen Ordnern an. Das vorangestellte „A,“ steht dabei für Audio, „P,“ für Pictures und „V,“ für Videos. Bei Ordnern mit gemischtem Inhalt lassen Sie den Medientyp einfach weg.

Springen Sie dann in das untere Drittel der Konfigurationsdatei zum Eintrag „#friendly_name“. Entfernen Sie das Kommentarzeichen „#“, und geben Sie hier dem DLNA-Server den gewünschten Namen für das lokale Netzwerk:

```
friendly_name=DLNA-Server
```

Empfehlenswert ist in einer Minimal-konfiguration auch noch folgender Parameter:

```
inotify=yes
```

Die Einstellung sorgt dafür, dass der Server selbstständig prüft, ob es neue Mediendateien in den Ordnern gibt. Mit diesen wenigen Zeilen, die zwar nicht alle Fähigkeiten des Programms ausschöpfen, aber bereits alle wichtigen

Optionen enthalten, ist Readymedia/Mini DLNA auch schon einsatzbereit.

In Debian, Raspbian und Ubuntu wird Readymedia/Mini DLNA automatisch als Dienst eingerichtet und ausgeführt. Damit Änderungen an der Konfiguration übernommen werden, ist noch ein Neustart des laufenden Mini-DLNA-Dienstes mit `sudo service minidlna restart` nötig.

Manuell können Sie den Start des Dienstes (unter Fedora) auch mit folgenden Befehlen erreichen, die übrigens auch unter Ubuntu und Linux Mint funktionieren:

```
sudo systemctl enable minidlna.
```

```
service
```

```
sudo systemctl start minidlna.
```

```
service
```

Ab dem Start des Dienstes können DNLA-Clients auf die freigegebenen Mediendateien zugreifen.

DLNA an – Film ab

Smartphones, Tablets und Streaming-Sticks mit Android haben kein Problem, sich mit einem DLNA-Server zu verbinden. Aber auch der Linux-Desktop schafft das mit den gewohnten Playern wie VLC, Rhythmbox, Totem und Amarok.

Von David Wolski

Die heute verbreitete Streaming-Technik, die Geräte und Programme verschiedener Hersteller im lokalen Netzwerk miteinander kommunizieren lässt, ist DLNA. Streaming bedeutet, dass die Medien einem Gerät im Netzwerk und dessen Abspielprogramm nicht als komplette Datei vorliegen. Stattdessen erfolgt die Übertragung als kontinuierlicher Datenfluss aus dem Netzwerk.

DLNA ist kein Protokoll, sondern eine Spezifikation der Arbeitsgruppe Digital Living Network Alliance (DLNA) für Software und Geräte, die bestimmte Netzwerkprotokolle und Dateiformate beherrschen müssen. Die dazu verwendete Protokollfamilie ist Universal Plug and Play (UPnP), das ursprünglich von Microsoft erdacht wurde und seit 2008 ein zertifizierter Standard ist. Auf der Transportschicht arbeitet es sowohl mit TCP/IP als auch mit dem zustandslosen UDP. Die Datenaustausch auf Anwendungsebene ist über HTTP geregelt und über das Prozess-Kommunikationsprotokoll SOAP (Simple Object Access Protocol). Es handelt sich bei UPnP also um keine obscure Geheimwissenschaft: Auch Audio- und Videoplayer unter Linux beherrschen das Protokoll, das meist per Plug-in für eine Verbindung zum DLNA-Server sorgt.

DLNA/UPnP-fähige Audioplayer unter Linux

Als Abspiel-Client der Audio- und Videoinhalte von DLNA/UPnP-Servern eignen sich diverse Player. Zu welchem



Sie greifen, ist letztlich eine Frage des Geschmacks und des gewünschten Funktionsumfangs.

VLC: Der Videolan Client wurde von Anfang an als netzwerkfähiger Player konzipiert und bekam schon mit Version 0.8.4 Unterstützung für UPnP/DLNA-Server im Netzwerk. VLC hat gegenüber anderen Playern einen ganz wesentlichen Pluspunkt: Während viele andere Player noch zusätzliche Codecs benötigen, um verschiedene Medienformate abspielen zu können, ist VLC von Haus aus gut mit Codecs ausgestattet. VLC spielt nahezu alles ab, was ihm vorgesetzt wird.

Das ist gerade dann vorteilhaft, wenn ein DLNA-Server wie Readymedia/Mini DLNA ohne Transcodier-Fähigkeiten zum Einsatz kommt. Zudem ist VLC in den verbreiteten Distributionen schnell installiert. In Debian/Ubuntu/Mint liegt das Paket in den Standard-Repositories und ist mit

```
sudo apt-get install vlc
```

ohne Umstände installiert. Fedora-Anwender finden Pakete über die externen Paketquellen von RPM Fusion (<http://rpmfusion.org/Configuration>), und für Open Suse liefern die VLC-Entwickler selbst ein einfach nachgerüstetes Repository unter <https://www.videolan.org/vlc/download-suse.html>. Damit VLC zum DLNA-Player wird, gehen Sie auf „Ansicht → Wiedergabeliste“ oder drücken dafür Strg-L. Links oben zeigt die Liste unter „Lokales Netzwerk“ den Punkt „Universal Plug’n’Play“, und ein Doppelklick darauf öffnet den Dateibrowser für DLNA-Inhalte. Einziger Nachteil bei großen Sammlungen: VLC will erst alle Inhalte einlesen, bevor er die Medien anzeigt.

Rhythmbox: Die bei vielen Distributionen mit Gnome-Desktop vorinstallierte Musikverwaltung ist ausgerechnet Rhythmbox, das mit DLNA und

UPnP nichts am Hut hat. Es gibt aber unter Ubuntu 14.04/14.10 und Linux Mint 17/17.1 ein PPA, das DLNA in Rhythmbox nachrüstet. Sie aktivieren es in diesen Distributionen mit

```
sudo add-apt-repository
```

```
ppa:fossfreedom/rhythmbox
```

```
sudo apt-get update
```

und holen sich dann eine aktualisierte Version von Rhythmbox und DLNA-Plug-ins mit den beiden folgenden Kommandos:

```
sudo apt-get install rhythmbox
```

```
sudo apt-get install grilo-plugin-ins-0.2 grilo-plugins-0.2-media-scanner
```

Nach einem Neustart von Rhythmbox können Sie dann im Menü „Werkzeuge → Erweiterungen“ den „Grilo Medien-Browser“ einschalten und bekommen in der Spalte links unter „Verteilt“ vorhandene DLNA-Server angezeigt.

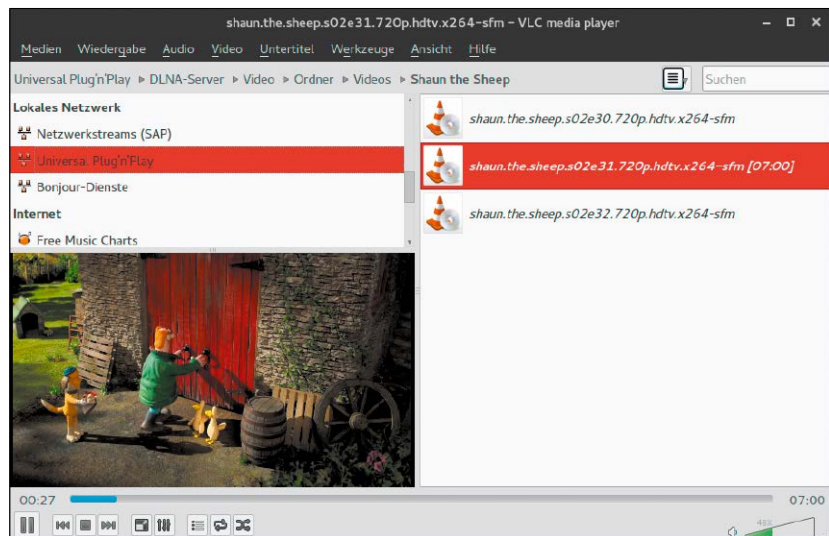
Banshee: Auf anderen Distributionen empfiehlt sich der Player Banshee. Deswegen UPnP-Client ist zwar nicht standardmäßig aktiv, aber im Menü „Bearbeiten → Einstellungen → Erweiterungen“ mit nur einem Klick abrufbereit.

Amarok: Dieser Player ist die Standard-Anwendung unter KDE und liefert eine üppige Anzahl funktionierender Plug-ins bereits mit. Unter anderem ist dort auch ein UPnP-Client enthalten, den Sie nur aktivieren müssen. Öffnen Sie dazu das Menü „Einstellungen → Amarok einrichten → Module“, und aktivieren Sie per Klick das Plug-in „UPnP-Sammlung“ ganz unten.

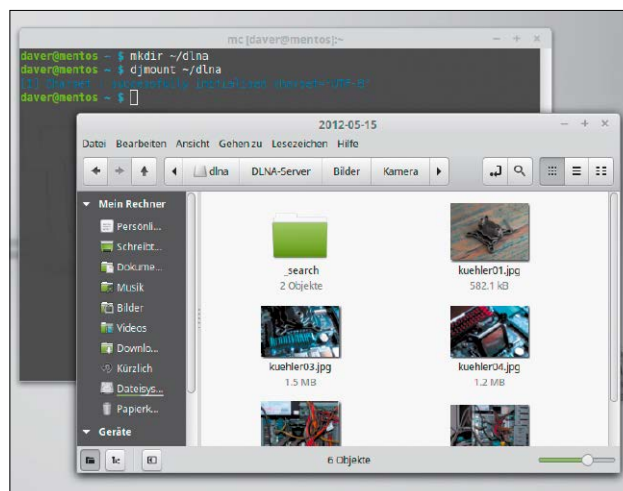
DLNA als Laufwerk: Djmount

Unter Umständen fehlt ausgerechnet stets benötigten Programmen die DLNA-/UPnP-Kompatibilität. Auch gibt es bei Linux-Bildbetrachtern bisher keine Möglichkeit, Bilder von einem DLNA-Server abzurufen.

Eine sehr nützliche Ergänzung, die jedes Linux-Programm DLNA-fähig macht, ist das Kommandozeilen-Tool Djmount. Es arbeitet mit den UPnP-Protokollen und kann den DLNA-Ser-



Multitalent im Netzwerk: VLC ist unschlagbar, was die Unterstützung von Videoformaten angeht, und daher ideal, wenn der verwendete DLNA-Server nicht transcodieren kann.



Für Programme, die kein DLNA beherrschen: Das Tool Djmount hängt eine DLNA-Verbindung mittels Fuse wie ein Dateisystem ein. Das hilft auch, um Bilder auf einem DLNA-Server anzusehen.

ver mittels Fuse (Filesystem in Userspace) in einem Mountpunkt als Pseudo-Dateisystem verfügbar machen. Das bedeutet, dass sämtliche Programme auf Dateisebene auf die Inhalte des DLNA-Anbieters im Netzwerk zugreifen können.

In Debian/Ubuntu/Mint erfolgt die Installation des Tools mit `sudo apt-get install djmount` und bei Fedora über `sudo yum install djmount`. Wer Open Suse nutzt, braucht zum Nachrüsten des Pakets den Build Service: Unter http://software.opensuse.org/package/djmount?search_term=djmount gibt es ein inoffizielles Paket zur einfachen Installation.

Für seine Arbeit braucht Djmount lediglich einen Mountpunkt im Home-Verzeichnis. Alles Weitere, wie die Suche nach DLNA-Anbietern im Netzwerk, erledigt das Tool im Hintergrund selbst. Mit den zwei Befehlen `mkdir ~/dlna` `djmount ~/dlna` legen Sie den neuen Ordner „dlna“ im Home-Verzeichnis an und starten Djmount mit diesem Ordner, den Sie jetzt mit einem beliebigen Programm oder Dateimanager öffnen können, um auf die Inhalte im Nur-Lese-Modus zuzugreifen. Bietet der sehr viele Dateien an, dann kann es einige Minuten dauern, bis alle Medien in der Ordnerstruktur auftauchen.

Mini-PCs als Server

Streaming und Freigaben im Netzwerk werden durch den Raspberry-Zoo frei konfigurierbar. Was fertige Lösungen (NAS, Set-Top-Box, Barebone) anbieten, ist mit einem Mini-PC plus Linux/Android plus Basteleinsatz locker zu toppen.

Von Hermann Apfelböck

Weltweit vier Millionen verkaufte Raspberry-Platinen innerhalb von drei Jahren haben einen völlig neuen Markt eröffnet. Inzwischen gibt es diverse besser ausgestattete, zum Teil deutlich leistungsfähigere Alternativen zu attraktiven Preisen. Während der Raspberry in mancher Rolle Klimmzüge und letztlich auch Abstriche erfordert, ist in dem aktuell breiten Angebot für jede Streaming-, Server-, NAS-Aufgabe ein passendes Gerät zu finden. Dieser Beitrag informiert über interessante Platinen, zeigt exemplarisch die Einrichtung eines Raspberry als Streaming-Server und eines Odroid U3 als Medienserver.

Die Einrichtung solcher Platinen ähnelt sich im Prinzip, wenngleich die Unterstützung von Linux- und Android-basierten Betriebssystemen nicht überall gleich umfassend ausfällt. In diesem letzteren Punkt ist Raspberry mit seiner großen Community immer noch erste Wahl. Wenn es heute überhaupt noch einen triftigen Grund gibt, zum Prototypen und Original zu greifen, dann ist es diese breite Unterstützung durch Dokumentation und Software (Raspbian, Noobs).

Entscheidungskriterien und Rollen im Heimnetz

Leistungsstärkere Ein-Platinen-Rechner können im Prinzip die Rolle eines Desktop-PCs übernehmen. Paraderollen sind aber solche als direkter Zuspeler für den TV-Bildschirm über den HDMI-Port sowie als Netzwerk-Server für Daten oder Multimedia-Inhalte.



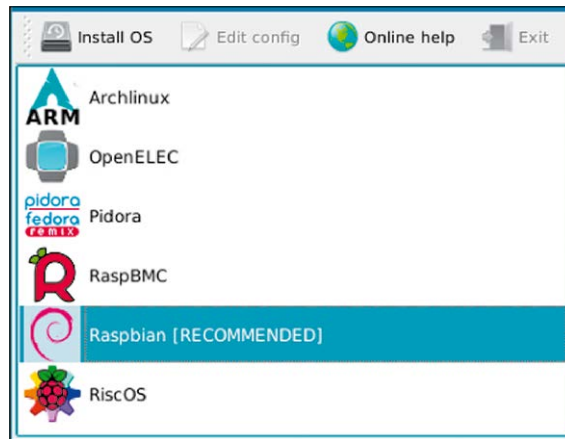
Die wichtigsten Argumente für eine kleine Bastlerplatine sind neben dem niedrigen Preis die absolute Laufruhe und der minimale Stromverbrauch. Selbst spezialisierte NAS-Geräte können bei diesen Kriterien nicht annähernd mithalten. Obendrein bieten schon durchschnittliche Ein-Platinen-Rechner deutlich mehr Rechenpower und Arbeitsspeicher als etwa NAS-Geräte für den Home-Markt, die oft mit 256 und 512 MB RAM und einer Single-Core-CPU mit einem GHz (und weniger) auskommen.

Beim Stromverbrauch kommen selbst Quadcore-Platinen kaum über fünf Watt unter Last, im Idle-Zustand typischerweise kaum über ein bis zwei Watt. Für den 24-Stunden-Dauerbetrieb in 365 Tagen ergeben sich bei durchschnittlich drei bis vier Watt Leistungsaufnahme (pro Stunde) vernachlässigbare Jahreskosten von unter zehn Euro (bei einem Kilowatt-Preis von 25 Cent).

Beim aktuellen Angebot an Ein-Platinen-Rechnern ist es aber eine durchaus sportliche Aufgabe, genau die richtige für die eigenen Bedürfnisse zu finden. Eine sehr komplexe und mit zahlreichen (verständlichen) Lücken gespickte Gegenüberstellung aller bekannten Ein-Platinen-Rechner finden Sie auf der englischsprachigen Wikipedia unter https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_single-board_computers. Als schnelle Übersicht für eine Kaufentscheidung sind die Tabellen dieser Wikipedia-Seite zu kompliziert, jedoch sind sie hilfreich, eine getroffene Vorentscheidung etwa durch die Kontrolle der verfügbaren Anschluss-Ports zu verfestigen oder wieder zu verwerfen.

Die Tabelle auf der nächsten Seite zeigt die für Streaming- und Serverrollen interessantesten Platinen mit wichtigsten Leistungswerten und aufsteigend nach dem Preis sortiert. Die

Tabelle soll nur einer grundsätzlichen Orientierung dienen. Die recherchierten Preise können je nach Anbieter variieren. Besondere Vorsicht sollten Sie bei der angegebenen Leistungsaufnahme walten lassen. Es handelt sich um Angaben ohne angeschlossene Peripherie. Ein Beispiel: Wenn eine Platine nebenher noch drei USB-Festplatten mit Strom versorgen muss, steigt der Verbrauch um fünf bis sechs Watt. Von diversen genannten Boards gibt es Ausbaubauvarianten – etwa mit zusätzlichem WLAN, USB 3.0 oder auch mit mehr RAM. Diese sind hier nicht berücksichtigt, wenn sich kein deutscher Vertrieb dafür recherchieren ließ. Als besonders attraktive Konkurrenten zum Prototyp Raspberry dürfen im Moment Banana Pi und Odroid U3 gelten,



Der große Vorsprung des Raspberry Pi: Die große Entwicklergemeinde hält für alle Aufgaben Lösungen und Support bereit, im Bild der komfortable Installationsmanager Noobs.

die Hardware-technisch eine völlig unterschiedliche Strategie verfolgen: Die zwei Varianten von Banana Pi priorisieren mit Gigabit-LAN und SATA die Input-Output-Leistung, während

alle Odroid-Varianten mit Quadcore-CPU's und zwei GB RAM auf die Rechnerleistung besonderen Wert legen. An Betriebssystemen gibt es für alle der zumeist ARM-basierten Platinen reich-

Checkliste für Ein-Platinen-Rechner

Gerät	CPU Core	CPU GHz	RAM GB	Ethernet	USB 2.0	Video	Soundausgabe	Extras	Watt (Idle-Last)	Deutscher Vertrieb	Betriebssysteme	Preis (€)
Raspberry Pi Modell B+	Single	0,7	0,5	100 MBit/s	4x	HDMI	3,5 mm analog, HDMI	-	2-4	Conrad, Reichelt u. a.	Linux, Android	30
Banana Pi	Dual	1,0	1,0	1 Gigabit/s	2x	HDMI	3,5 mm analog, HDMI	SATA	2-4	Reichelt	Debian-basierte, Android	37
Banana Pi Pro	Dual	1,0	1,0	1 Gigabit/s	2x	HDMI	3,5 mm analog, HDMI	SATA, WLAN	2-4	Reichelt	Debian-basierte, Android	45
Beaglebone Black	Single	1,0	0,5	100 MBit/s	1x	HDMI	HDMI	-	1-3	Conrad, Voelkner u. a.	Debian-basierte, Android	50
Hummingboard i1	Single	1,0	0,5	100 MBit/s	2x	HDMI	S/PDIF, HDMI	-	1-2	EC Services	Linux, Android	50
Cubieboard 2	Dual	1,0	1,0	100 MBit/s	2x	HDMI	S/PDIF, HDMI	-	1-4	Reichelt u.a.	Lubuntu, Android	65
Odroid U3	Quad	1,7	2,0	100 MBit/s	3x	HDMI	3,5 mm analog, HDMI	-	2-5	Pollin	Ubuntu, Android	70
Hummingboard i2	Dual	1,0	1,0	100 MBit/s	2x	HDMI	S/PDIF, HDMI	-	k. A.	EC Services	Linux, Android	78
Wandboard Solo	Single	1,0	0,5	1 Gigabit/s	1x	HDMI	S/PDIF, HDMI	-	1-2	Pollin	Ubuntu, Android	80
Cubieboard 3 (Cubietruck)	Dual	1,0	1,0	100 MBit/s	2x	HDMI	S/PDIF, HDMI	SATA, VGA, WLAN	1-4	Conrad, Voelkner u. a.	Lubuntu, Android	88
Cubox i2w	Dual	1,0	1,0	100 MBit/s	2x	HDMI	S/PDIF, HDMI	WLAN	k. A.	EC Services	Linux, Android	90
Wandboard Dual	Dual	1,0	1,0	1 Gigabit/s	1x	HDMI	S/PDIF, HDMI	WLAN	1-2	Pollin	Ubuntu, Android	100
Hummingboard i2eX	Dual	1,0	1,0	1 Gigabit/s	2x	HDMI	S/PDIF, HDMI	SATA	1-4	EC Services	Linux, Android	103
Odroid XU3 Lite	Quad	1,8	2,0	100 MBit/s	4x	HDMI	3,5 mm analog, HDMI	USB 3.0 (2x)	k. A.	Vesalia	Ubuntu, Android	120
Minnowboard Max E3825	Dual	1,3	2,0	1 Gigabit/s	1x	HDMI	HDMI	USB 3.0 (1x), SATA	2-6	Mouser	Debian-basierte, Android	126
Cubox i4	Quad	1,0	2,0	1 Gigabit/s	2x	HDMI	S/PDIF, HDMI	SATA, WLAN	2-5	EC Services	Linux, Android	135
Wandboard Quad	Quad	1,2	2,0	1 Gigabit/s	1x	HDMI	S/PDIF, HDMI	WLAN, SATA	2-4	Denx, Pollin	Ubuntu, Android	139
Pandaboard	Dual	1,0	1,0	100 MBit/s	3x	HDMI	3,5 mm analog, HDMI	DVI	3-6	Mouser	Linux, Android	140
Utilite2	Quad	1,7	2,0	1 Gigabit/s	4x	HDMI	3,5 mm analog, HDMI	SATA, WLAN	4-8	-	Ubuntu, Android	157
Odroid XU3	Quad	2,0	2,0	100 MBit/s	4x	HDMI	3,5 mm analog, HDMI	USB 3.0 (2x), Displayport	3-7	Vesalia	Ubuntu, Android	180



Quelle: Reichelt.de

„Bundles“ oder „Starter Kits“: Mit solchen Paketen inklusive Gehäuse und SD-Karte können Sie nichts falsch machen. Wirklich wichtig ist aber nur die Stromversorgung.

lich Auswahl an angepassten Linux-Distributionen und Android-Versionen. Wer das System möglichst vom ersten Start an ohne Probleme laufen sehen will, wählt am besten aus dem Download-Angebot der Platinen-Entwickler. Für die von uns genutzten Minirechner sind das folgende Bezugsadressen:

Für **Raspberry Pi** finden Sie unter www.raspberrypi.org („Downloads“) neben dem komfortablen Installationsmanager Noobs (New Out Of the Box Software mit mehreren Systemen zur Auswahl) auch Einzelsysteme wie Raspbian, Open Elec und Raspbmc.

Für **Banana Pi** gibt es unter <http://www.lemaker.org> („Resources → Downloads“) eine aktuelle Auswahl von 13 Systemen wie Raspbian, Ubuntu, Android und das junge NAS-System Open Media Vault.

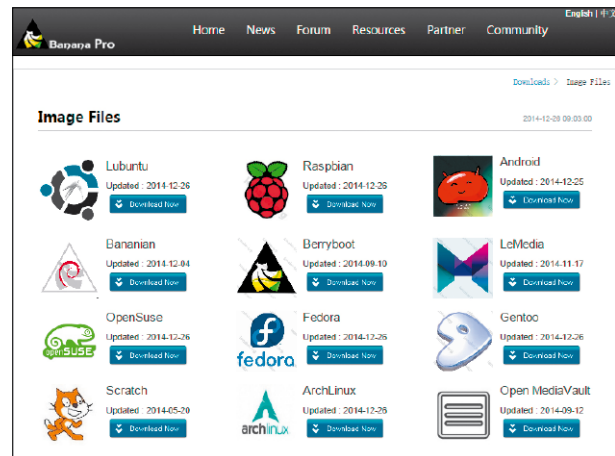
Für **Odroid U3/XU3**: bietet der Hersteller unter www.hardkernel.com („Downloads“) eine sehr unübersichtliche Image-Sammlung, die Sie über die „Tag“-Spalte links zumindest auf das passende Gerät eingrenzen können. Besser und facettenreicher ist in diesem Fall die Download-Site <http://odroid.in/>. Auch hier müssen Sie aber genau auf die Gerätebezeichnung im Dateinamen des Images achten: Das Image „ubuntu-14.04lts-server-odroid-x-20140604.img.xz“ wird auf einem Odroid U3 nicht laufen (siehe „...-odroid-x-...“).

Streaming mit Raspberry (1): Voraussetzungen

Der Ein-Platinen-Rechner Raspberry bietet, wie inzwischen vielfach empirisch bewährt, ausreichend Leistung, um Multimedia-Inhalte im Heimnetz bereitzustellen. Dafür notwendig ist ein aktuelles Modell der Serie B+ mit Ethernet-Anschluss, ferner eine Micro-SD-Karte für das Betriebssystem. Wenn Sie eine umfangreichere Mediensammlung auf einem oder mehreren am Raspberry angeschlossenen USB-Laufwerk(en) bereitstellen, genügen vier bis acht GB auf der SD-Karte. Eine selbst gekaufte oder bereits anderweitig genutzte SD-Karte muss in einem Tool wie Gparted oder gnome-disks („Laufwerke“) das Dateisystem FAT32 anzeigen. Sollte das nicht der Fall sein, formatieren Sie die Karte mit Gparted oder gnome-disks entsprechend.

Während die spätere Nutzung ohne angeschlossene Ein- und Ausgabe-Peripherie erfolgen kann, ist es für die Ersteinrichtung praktischer (wenngleich nicht zwingend erforderlich), Maus und Tastatur an USB zu verwenden, ferner das TV-Gerät als Monitor über den HDMI-Anschluss. Da der Raspberry einen Standard-HDMI-Port anbietet, genügt ein normales HDMI-Kabel (ohne Micro-HDMI-Adapter).

Gehäuse für circa acht bis 30 Euro sind zwar schick, aber nicht notwendig. Achten Sie bei der Bestellung aber



Typische Auswahl von System-Images: Für alle Miniplatinen steht eine stattliche Anzahl angepasster Systeme zur Auswahl – hier das Angebot für Banana Pi.

unbedingt darauf, dass die Platine ein Netzteil mitbringt. Es gibt Angebote ab 25 Euro, die nur die nackte Raspberry-Platine enthalten. Praktische Bundles für circa 50 Euro aufwärts bieten Platine, Netzteil, SD-Speicherkarte (typischerweise oft schon mit der Noobs-Software) und einfaches Gehäuse.

Streaming mit Raspberry (2): System installieren

Die populärste Software für einen Multimedia-Server ist XBMC. Für Raspberry Pi gibt es mit Open Elec und Raspbmc zwei für die Hardware optimierte XBMC-Versionen, die sich beide im Angebot des Installationsmanager Noobs befinden. Laden Sie von der Webadresse www.raspberrypi.org/downloads am besten das ZIP-Paket „NOOBS“ („Offline and network install“) mit circa 720 MB herunter.

Die Software Open Elec und Raspbmc gibt es an gleicher Stelle aber auch einzeln als ZIP-Archive mit 100 MB beziehungsweise 260 MB. Noobs, aktuell Version 1.3.11, ist deshalb die empfohlene Wahl, weil es mehr bietet als nur eine bequeme Systemauswahl: Mit seinem Recovery-Mode nach Drücken der Umschalt-Taste beim Booten erhalten Sie neben dem eigentlich installierten Betriebssystem immer noch ein zusätzliches Noobs-Notfallsystem, mit dem Sie die „config.txt“ eines defekten Systems editieren oder zumin-

dest sofort wieder eine Neuinstallation beginnen können.

Entpacken Sie auf einem PC das jeweils gewählte ZIP-Archiv (etwa „NOOBS_v1_3_11.zip“), und kopieren Sie dann mit einem Dateimanager alle entpackten Daten auf die SD-Karte. Danach stecken Sie die SD-Karte in den Micro-SD-Slot des Raspberry Pi und versorgen das Gerät durch Anschluss des Netzteils mit Strom.

Der erste Start von Noobs dauert etwas länger als künftige Bootvorgänge, weil Noobs die SD-Karte grundlegend umpartitioniert: Noobs selbst soll ja erhalten bleiben, gleichzeitig möglichst viel Kapazität für das zu installierende System geschaffen werden. Nach Abschluss dieser Arbeiten erhalten Sie ein Auswahlménú mit den verfügbaren Betriebssystemen. Die Auswahl bietet auch Raspbmc und Open Elec. Aktuell ist Open Elec mit seiner etwas komfortableren Konfigurationsoberfläche die bessere Wahl.

Streaming mit Raspberry (3): Ersteinrichtung

Nachdem Noobs alles konfiguriert hat, können Sie die Open-Elec-Variante von XBMC starten. Ein Software-Assistent hilft bei der Ersteinrichtung. Unter anderem wählen Sie hier die Systemsprache und den Namen für das System. Ferner sollten Sie die Netzwerkkomponenten Samba und SSH aktivieren. Für das Ausliefern von Medien via UPnP ist es allerdings nur erforderlich, die Netzwerkschnittstelle zu bestimmen (vorzugweise „eth0“ für kabelgebundenes Ethernet). Unter „System → OpenELEC → System“ stellen Sie die „Tastaturbelegung“ auf Deutsch („de“).

Den UPnP-Server aktivieren Sie unter „System → Einstellungen → Dienste“. Wie sich der Raspberry-Server dann auf anderen Geräten im Netzwerk präsentiert, bestimmen Sie unter „Einstellungen → Dienste → Allgemein“. Standardmäßig meldet sich das System als „XBMC“; wenn diese Bezeichnung in Ihrem Netz nicht eindeutig ist, definieren Sie an dieser Stelle



Konfiguration von Open Elec: Hier ändern Sie das Tastatur-Layout und den Systemnamen. Außerdem bestimmen Sie hier, ob sich die Distribution automatisch aktualisieren soll.

einen Namen wie „Raspberry“. Die weitere Einrichtung und das Einbinden von Medien-Datenträgern entsprechen weitestgehend der Vorgehensweise unter XBMC. Diese ist ab Seite 30 in diesem Heft ausführlich beschrieben.

Odroid als Medienserver (1): Voraussetzungen

Die nachfolgende Beispielininstallation nutzt eine Odroid-U3-Platine. Diese aktuell mit gutem Grund gefragte und bei großen Händlern zum Teil ausverkaufte Hardware kostet circa 70 Euro, im Bundle mit einfachem Plastikgehäuse und Acht-GB-Micro-SD-Karte etwa 100 Euro. Ein Bundle-Angebot inklusive passendem Netzteil ist schon deshalb zu empfehlen, weil Odroid hier nicht wie andere Platinen einen standardisierten Micro-USB-Anschluss

nutzt. Für diese 70 oder 100 Euro gibt es eine leistungsstarke ARM-Quad-core-CPU mit 1,7 GHz und zwei GB RAM (allerdings DDR2). Die teureren Odroid-Varianten XU3 Lite und XU3 bringen für die Netzwerkleistung als Medienserver keine Vorteile, weil die hohe I/O-Leistung der USB-3.0-Ports durch die Fast-Ethernet-Schnittstelle (100 MBit/s) ausgebremst wird. Die XU3-Varianten kommen daher nur in Betracht, wenn Sie die Odroid-Hardware für häufigen direkten Transfer von angeschlossenen USB-Datenträgern einsetzen wollen.

Bei einer selbst gekauften oder schon anderweitig genutzten SD-Karte sollten Sie vor der Verwendung sicherstellen, dass es mit dem Dateisystem FAT32 formatiert ist. Im Bundle mitgelieferte SD-Karten booten eventuell



Mit Vierkern-CPU und zwei GB RAM: Odroid U3, hier mit Gehäuse, ist eine leistungsstarke Basis für einen Medienserver, sofern Sie mit Fast Ethernet auskommen.

```

ha@odroid: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
Do Jan 01, 19:05 ha on Mint17 MB frei=6495 CPU=2% ~
ssh root@192.168.0.6
The authenticity of host '192.168.0.6 (192.168.0.6)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is 31:d0:b0:5f:d0:90:99:e3:29:0c:da:d3:22:76:f0:f1.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.0.6' (ECDSA) to the list of known hosts.
root@192.168.0.6's password:
Welcome to Ubuntu 14.04 LTS (GNU/Linux 3.8.13.23 armv7l)

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

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

System load:  0.37          Processes:      99
Usage of /:   29.4% of 3.00GB Users logged in:  1

```

Erstanmeldung mit SSH als root: Der Ubuntu-Server ist über die IP-Adresse mit SSH oder Putty/Kitty erreichbar. Das root-Kennwort ist standardmäßig „odroid“.

recht eigenwillige Systeme, da es für Odroid keinen so komfortablen Standard wie Noobs gibt.

Hier lohnt es nicht, sich damit ernsthaft zu befassen; nutzen Sie die Karte besser für ein System, das Sie gezielt downloaden (siehe unten).

Die Platinen Odroid U3 und Varianten haben einen Micro-HDMI-Anschluss. Dies macht es für den Anschluss an das TV-Gerät oder einen Monitor notwendig, dass Sie an das HDMI-Kabel einen zusätzlichen Adapter (HDMI auf Micro-HDMI) anschließen. Solche Adapter sind mit etwa drei bis fünf Euro keine große Investition, sollten aber rechtzeitig eingeplant werden.

Für das folgende Szenario benötigen Sie aber weder HDMI noch Bildschirm, Maus oder Tastatur. Der Odroid-Server wird komplett über das Netzwerk konfiguriert und soll am Ende nicht als Zuspierer für das TV-Gerät, sondern wie ein NAS als unabhängiger Medien- und Daten-Server dienen.

Odroid als Medienserver (2): System installieren

Ungeachtet des Namens ist die Odroid-Platine keinesfalls auf Android-Systeme beschränkt. Über die Herstellerseite (www.hardkernel.com) kommen Sie an zwei Ubuntu-Versionen, auf <http://www.odroid.in/> an zahlreiche weitere angepasste Linux-Systeme von Debian, Fedora, Open Suse bis Lubuntu und diverse Ubuntu-Varianten. Für

unseren Einsatzzweck als Medien- und Daten-Server genügt unter „ubuntu_14.04lts“ das schlanke Server-Image mit dem Namen „ubuntu-14.04lts-server-odroid-u-20140604.img.xz“. Achten Sie, wie schon oben angemerkt, auf die passende Hardware-Bezeichnung, in unserem Beispiel „odroid-u“. Für ein Odroid XU3 gibt es ein spezielles, anderes Image.

Nach dem Download mit einem Linux- oder Windows-PC entpacken Sie das Archiv, unter Linux mit dem Standard-Archivmanager, unter Windows mit 7-Zip 9.20 (www.7-zip.org).

Die resultierende Datei lautet wie das Ausgangsarchiv, nur ohne die Endung „xz“. Diese Datei schreiben Sie nun auf die Micro-SD-Karte, wobei über die Geräteerkennung der Karte keinerlei Zweifel bestehen darf, weil das Zielmedium komplett überschrieben wird:

Unter Linux verwenden Sie zur Kontrolle etwa `gnome-disks` („Laufwerke“), wo sich die SD-Karte als „Generic Storage Device“ melden sollte und sich außerdem mit der Größe von knapp vier, acht oder 16 GB von Festplatten eindeutig unterscheidet. Die maßgebliche Geräteerkennung lautet etwa „/dev/sdd“. Genau auf dieses Device (im folgenden Beispiel „/dev/sdd“) schreiben Sie dann das Image mit dem Kommandozeilen-Tool `dd`:

```

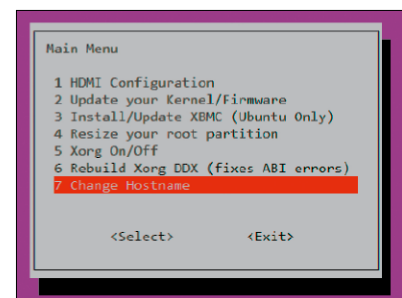
sudo dd if=ubuntu-14.04lts-server-odroid-u-20140604.img of=/dev/sdd

```

Unter Windows identifizieren Sie die Karte nach dem Einstecken auf oberster Ebene im Explorer („Dieser PC“) als „Wechseldatenträger“ und anhand der Größe. Im Zweifel bietet die Datenträgerverwaltung (`diskmgmt.msc`) noch genauere Angaben. Die maßgebliche Geräteerkennung ist hier ein Laufwerksbuchstabe (etwa F:). Das einschlägige Tool zum Schreiben des Images auf die ermittelte Geräteerkennung ist hier der Win 32 Disk Imager, der sich auch auf Heft-DVD befindet. Die Odroid-Hersteller (www.hardkernel.com) bieten den geringfügig angepassten „Win 32Disk Imager für ODROID“. Der Imager ist selbsterklärend und benötigt nur den Pfad zur Image-Datei und die Device-Kennung.

Odroid als Medienserver (3): Ersteinrichtung

Stecken Sie nun die Micro-SD-Karte in den Slot der Odroid-Platine (der Slot ist nur bei geöffnetem Gehäuse zugänglich). Danach verbinden Sie die Platine per Ethernet-Kabel mit dem Netzwerk und versorgen Odroid durch Anstecken des Netzteils mit Strom. Während das Gerät startet, können Sie im Router (meist „http://192.168.178.1“ oder „http://192.168.1.1“ oder auch „http://fritz.box“) schon mal nachsehen, welche IP die Platine erhält. In der Fritzbox erscheinen alle Geräte unter „Heimnetz“. Sorgen Sie im Router sofort oder spätestens nach der Ersteinrichtung dafür, dass Odroid immer dieselbe IP-Adresse erhält. Sie brauchen nur drei Dinge für die Konfi-



Nach der SSH-Anmeldung am Odroid-Server: Starten Sie das Script „odroid-utility.sh“, das einige Aktualisierungen erledigt und ein Einrichtungs Menü anbietet.

guration des Servers: die IP-Adresse, das root-Passwort und einen SSH-Client. Letzterer ist in allen Linux-Distributionen standardmäßig installiert, unter Windows verwenden Sie dafür am besten Kitty (<http://www.9bis.net/>), ein komfortableres Putty. Das voreingestellte root-Passwort lautet „odroid“ bei allen uns bekannten Linux-Systemen für Odroid.

Grundkonfiguration mit SSH: Geben Sie im Terminal den Befehl `ssh root@[IP-Adresse]`

ein. Als Erstes starten Sie das Update- und Konfigurations-Script „odroid-utility“:

```
odroid-utility.sh
```

Nach einige Update-Routinen können Sie in einem textbasierten Menü einige Einstellungen treffen. Für unseren einfachen Server ist „7 Change Hostname“ relevant, sofern Ihnen der Standard „odroid-server“ nicht gefällt.

Zurück auf dem SSH-Prompt richten Sie dann mindestens einen normalen User ein:

```
adduser sepp
```

Wenn Sie mit diesem Konto später auch administrative Aufgaben erledigen wollen, nehmen Sie das neue Konto in die sudo-Gruppe auf:

```
usermod -a -G sudo sepp
```

Dann geht es bereits an das Einbinden der Medien: Schließen Sie den oder die benötigten USB-Laufwerke an die Platine an. Der Befehl

```
blkid -o list
```

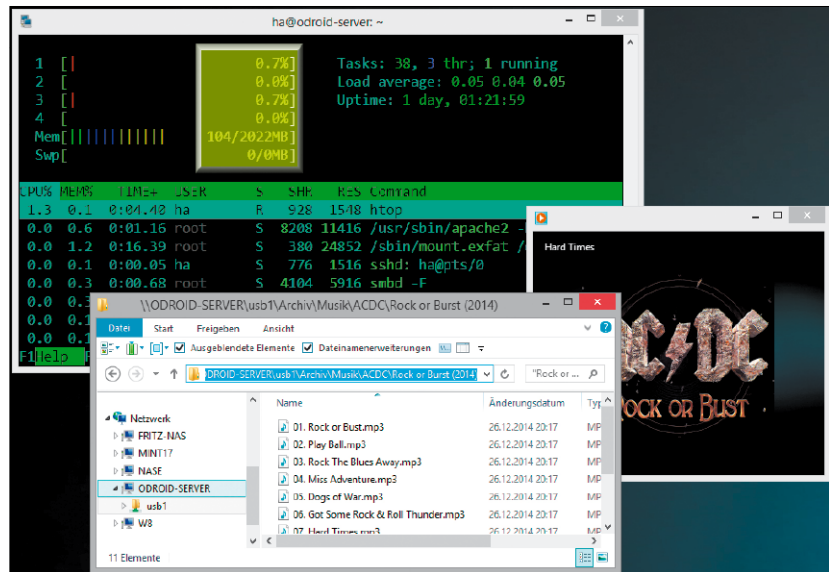
listet alle vorhandenen Partitionen dieser Laufwerke auf, die Sie anschließend anhand des Device-Namens in das Dateisystem mounten – etwa:

```
mount /dev/sda1 /home/sepp/usb1
```

Laufwerke, die permanent am Odroid-Server hängen, sollten Sie über die Datei „fstab“ automatisch mounten. Beachten Sie aber, dass Linux allergisch reagiert, wenn die dort definierten Laufwerke fehlen. Über den schon genannten Befehl `blkid -o list` finden Sie die UUID-Nummer und das Dateisystem heraus, was Sie für den Eintrag in die Datei „fstab“ benötigen. Mit

```
nano /etc/fstab
```

öffnen Sie die Datei und tragen unter



Odroid mit Reserven: Nur mit einigen gleichzeitigen Filmen bringen Sie die Platine auf Touren. Beim Ausliefern von Musik meldet htop kaum ein Prozent Auslastung (hier mit Kitty unter Windows im oberen Fenster angezeigt).

dem vermutlich einzigen Eintrag („/media/boot“) die Medien ein. Ein typischer Eintrag sieht dann so aus:

```
UUID="B2D6-5563" /home/sepp/usb1
  exfat defaults 0 0
```

Mit Strg-O speichern Sie die Datei, mit Strg-X beenden Sie den Editor.

Nun gilt es nur noch, die Laufwerke im Netz freizugeben. Dafür benötigen Sie die Komponente Samba, die mit `apt-get install samba` schnell installiert ist. Nun verpassen Sie dem vorher eingerichteten User mit `smbpasswd -a sepp` noch ein Samba-Passwort und geben für ihn die Medien frei:

```
net usershare add usb1 /home/sepp/usb1/ "USB1" sepp:f
```

Weitere Optionen: Die bisherige Basis steht in wenigen Minuten und bietet einen NAS-ähnlichen Server mit beeindruckenden Kraftreserven. Der schlanke Ubuntu-Server ohne Desktop fordert kaum 100 MB RAM, und die Quadcore-CPU ist beim gleichzeitigen Ausliefern von drei Filmen übers Netz mit 10 bis 30 Prozent Auslastung kaum ernsthaft gefordert.

Anpassungen holen Sie später als root oder als eingerichteter User mit sudo nach. Solcher Ausbau ist nicht Odroid-spezifisch, sondern gilt für je-

den Linux-Server: So ist die Komponente Mini-DLNA schnell nachinstalliert, um einen UPnP/DLNA-Server einzurichten (siehe dazu Seite 34). Mini DLNA ist sehr simpel über die Datei „minidlna.conf“ per SSH-Zugriff zu konfigurieren.

Ein Apache-Server ist mit `apt-get install apache2 php5 libapache2-mod-php5`

ebenfalls schnell installiert. Damit geben Sie unter „/var/www/html“ dem Odroid-Server ein Gesicht im lokalen LAN, das sich über die IP-Adresse des Geräts abrufen lässt.

Ferner können Sie Odroid als FTP-Server nutzen. Für vsftpd, das dem Ubuntu-Server schon beiliegt, gilt dasselbe wie bei Mini DLNA: Mit SSH und nano kommen Sie an die kommentierte „/etc/vsftpd.conf“, in der Sie die Zugriffsoptionen festlegen. Für die Erreichbarkeit im Web (FTP oder Apache) gelten die üblichen Regeln der Portweiterleitung an die lokale IP-Adresse des Odroid-Servers. Der Internetzugriff setzt ferner voraus, dass Sie die täglich wechselnde öffentliche IP entweder im Internet hinterlegen oder mit der Hilfe eines externen Dienstes (www.noip.com) über eine feste Pseudo-Adresse erreichbar machen.

Stream mit Steam

Valve hat mit „In-Home-Streaming“ das Konzept der Terminal-Dienste auf Spiele übertragen: Die Spieleplattform Steam erlaubt es, die Spiele eines Rechners über das Netzwerk auf anderen Client-PCs zu spielen.

Von David Wolski



Das Spiele-Streaming von einem PC auf einen anderen ist ein wesentlicher Bestandteil der Strategie des Spieleherstellers Valve hinter Steam-Machines und Steam-OS. Diese Technik, die Valve „In-Home-Streaming“ nennt, funktioniert aber bereits seit einem Jahr allein mit der Spieleplattform Steam, die dabei zwei PCs nach dem Client-Server-Modell über das lokale Netzwerk verbindet.

Gerade zusammen mit schlanken Linux-Systemen zeigt sich in zwei Punkten der Nutzen dieser Streaming-Technik: Ein Windows-PC kann ein Spiel wie Bioshock 2, das es für Linux nicht gibt, auf einen Linux-PC senden. Der zweite wichtige Aspekt ist die Rechenleistung, die nicht der Client liefern muss, sondern die vom Server-PC bereitgestellt wird.

Spielen per In-Home-Streaming

Beim In-Home-Streaming berechnet ein leistungsfähiger Windows-Rechner die Grafik des Spiels und erzeugt einen Stream für die Grafik und den Stereo-Sound, den dann auch ein weniger leistungsfähiger Client-Rechner empfangen, decodieren und ausgeben kann. An diesen Client sind Maus, Tastatur

und ein Gamepad angeschlossen. Die Steuersignale gehen über das Netzwerk mit kaum spürbarer Latenz zurück an den Rechner, der das Spiel tatsächlich ausführt. Während also ein lauter Bolid in einem anderen Zimmer vor sich hin röhrt, spielen Sie das grafisch anspruchsvolle Spiel auf dem Sofa mit einem leisen Notebook – fast so, als liefe es nativ. Während der Server momentan zwingend ein Windows-System sein muss (Stand Januar 2015), können die Clients auch unter Linux oder Mac-OS X laufen und brauchen lediglich eine lokal installierte Version von Steam. In Zukunft, voraussichtlich wenn das auf Debian-Linux basierende Steam-OS fertig ist, sollen aber alle PCs, auf denen ein Steam-Client läuft, als Streaming-Server dienen können.



Anforderungen an Hardware und Software

Damit ein Spiel über Valves Streaming-Technik anständig läuft, müssen die Hardware-Ausstattung der beteiligten PCs und die Netzwerkleistung passen. Für In-Home-Streaming braucht der gewünschte Spielertitel nur auf dem Streaming-Server installiert sein, auf dem Client reicht Steam alleine aus. Der Server sollte ordentliche Rechenpower mit Quadcore-CPU liefern (oder besser) und natürlich eine spieletaugliche Grafikkarte von Nvidia oder AMD/ATI besitzen.

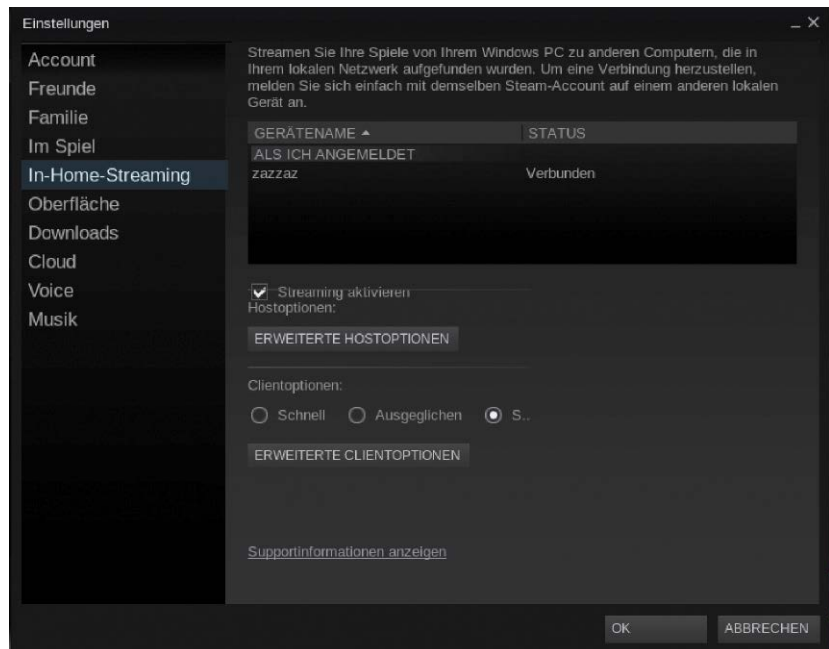
Neben der Berechnung der Spielgrafik in der gewünschten Auflösung kommt diesem PC noch die Aufgabe zuteil, Grafik und Sound per H.264-Codec in einen Stream zu verwandeln.

Kleiner Client: Auch ein Ultrabook mit einer integrierten GPU hat dank Hardware-Decoding genug Leistung, um Spiele in HD-Auflösung und mit 60 Bildern pro Sekunde als Stream anzuzeigen.

Bei High-End-Grafikkarten erledigt das die GPU, und der PC insgesamt verliert dabei kaum Leistung.

Auf der Client-Seite darf die Hardware hingegen recht bescheiden ausfallen, aber richtige Oldies kommen auch hier nicht in Betracht: Der Client-PC muss immerhin den empfangenen Stream in Echtzeit decodieren. Optimal ist es, wenn es auch hier einen Grafikkchip mit Hardware-seitigem H.264-Decoder gibt, wobei dies auch der Hauptprozessor übernehmen kann, wenn dessen Leistung stimmt. Die Grafikauflösung kann gleich oder auch kleiner sein als jene auf dem Streaming-Server.

Eine Faustregel, die sich beim Testen verschiedener Notebooks ergeben hat: Ist das Gerät in der Lage, ein HD-Video (720p) ruckelfrei und ohne Aussetzer wiederzugeben, dann reicht die Leistung auch für die Darstellung des Spiele-Streams von Steam. Wenn der Empfänger über einen Hardware-beschleunigten H.264-Decoder verfügt, wie er beispielsweise in vielen Intel-CPU's mit integrierter Grafikeinheit oder in AMD's APUs vorhanden ist, muss der Hauptprozessor nur eine mittlere Last stemmen.



Gleich gefunden: Steam entdeckt nach der Anmeldung auf beiden PCs die andere Instanz im gleichen Subnetz und verbindet sich zum Streaming-Server, der momentan noch unter Windows laufen muss.

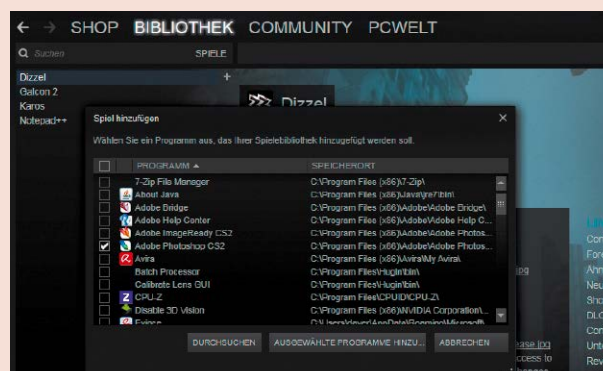
Anforderungen an das Netzwerk: Ethernet ist Pflicht

Ganz entscheidend für einen ruckelfreien Spielgenuss sind Bandbreite und Latenz der Netzwerkverbindung. Während hohe Auflösungen eine hohe Netzwerkbandbreite erfordern, etwa

Ethernet mit 100 MBit/s, verlangen schnelle Reaktionszeiten eine möglichst niedrige Netzwerklatenz. Und die gibt es nur im kabelgebundenen Netzwerk. Prinzipiell arbeitet In-Home-Streaming auch mit WLAN, sofern dieses nach dem Standard 802.11n

Experiment In-Home-Streaming für Software

Valves Streaming-Technologie ist eine Mischung aus direkter Bildschirmaufnahme auf dem Server und der Verarbeitung zurückgesendeter Steuersignale des Clients mit kurzer Latenz. Rein technisch ist es ein naher Verwandter der Remote-Desktop-Protokolle wie RDP oder VNC und kann daher nicht nur Spiele, sondern auch Anwendungen unter Windows auf dem Linux-Desktop anzeigen. Dazu ist es nötig, eine Anwendung als „Spiel“ in die Steam-Bibliothek aufzunehmen. Diese Funktion findet sich in Steam unten links mit „Spiel hinzufügen → Steam-fremdes Spiel hinzufügen“. Unter den installierten Programmen können Sie nun auch Windows-Anwendungen auswählen – etwa Adobe Photoshop. Die Bildschirm-



Warum nur Spiele streamen? Technisch ist es auch möglich, beliebige Windows-Anwendungen in die Steam-Bibliothek aufzunehmen. Software reagiert allerdings auf dem Client etwas langsamer.

aufnahme von Steam ist auf die Vollbildanzeige von Spielen ausgelegt, und die Menüleisten und Fenstertitel von Anwendungen schneidet es ab. Ein Trick, dies zu umgehen, ist der Start eines anderen Programms wie notepad.exe über die Steam-Bibliothek

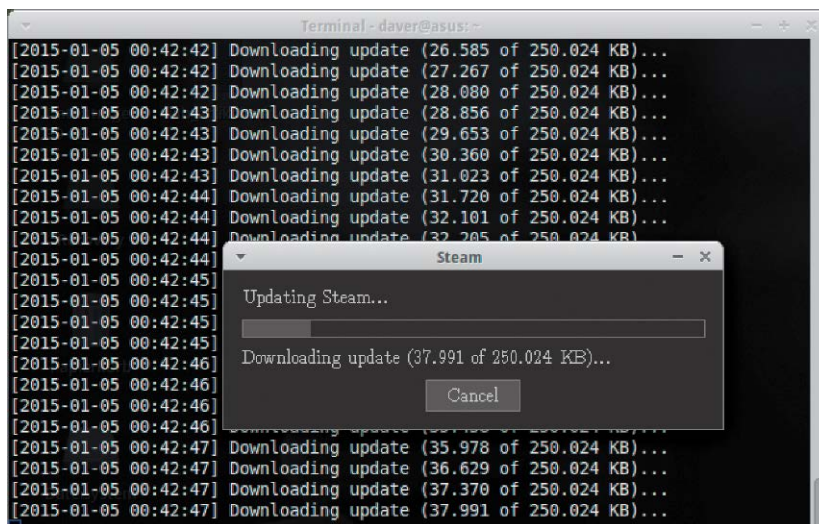
als Stream. Läuft Notepad, ruft man mit der Taste F1 die Hilfeseiten auf, bricht so aus der Vollbildanzeige aus erhält den kompletten Windows-Desktop. Auffällig ist, dass Anwendungen im In-Home-Streaming langsamer reagieren als Spiele, die ihre Grafik über Direct X oder Open GL ausgeben. Als Ersatz für Remote-Desktop-Protokolle taugt Steam deshalb in der jetzigen Form nicht.

oder 802.11ac eine hohe Bandbreite liefert. Um genügend Reserven für eine Übertragung in HD-Auflösung und 60 Bildern pro Sekunde zu haben, empfiehlt Valve mindestens eine WLAN-Verbindung mit 802.11 N. Für das beste Ergebnis sollten Sie aber ein Fünf-GHz-Netzwerk oder gleich ein Wireless-AC-Netzwerk verwenden.

Bei vielen Spieletiteln sind die Verzögerungen im WLAN aber trotzdem zu hoch und die Steuersignale brauchen für den Weg zurück zum Streaming-Server einige Millisekunden zu lange. Selbst in einem optimalen Szenario mit kabelgebundenem Gigabit-Ethernet ergibt sich immer noch eine leichte Anzeigeverzögerung von 20 bis 30 Millisekunden. Das klingt tolerabel, aber solche Verzögerungen sind bei schnellen Ego-Shootern durchaus spürbar und können stören. Bei eher strategischen Spielen, bei welchen es auf extrem schnelle Reaktionszeiten nicht ankommt (Rollenspiele, Strategie- und Aufbauispiele) bleibt die gefühlte Beeinträchtigung über Ethernet minimal und fällt nicht ins Gewicht.

Steam: Die Installation unter Linux

Im Dezember 2012 hatte Valve den Steam-Client für Linux als öffentliche Beta vorgestellt. Im Februar 2013 konnte Steam die Beta-Phase verlassen. Es handelt sich um proprietäre Software, die als ausführbare Binary zusammen mit zahlreichen Linux-Bibliotheken etwa für Open GL und Direct Rendering ausgeliefert wird. Da Steam auf allen Systemen gleich aussehen soll, merkt man der Software die Windows-Herkunft deutlich an, und die eigene Sammlung an Systembibliotheken widerspricht den Paket-Richtlinien der meisten Distributionen. Genau diese Bibliotheken machen Steam auf einigen Distributionen zu einem schwierigen Patienten, denn die Bibliotheksversionen können Konflikte mit den vorhandenen Systembibliotheken verursachen. Offiziell unterstützt Valve deshalb nur Ubuntu ab Version 12.04 sowie das eigene, Debian-basierte, zu-



Steam installieren: Die Prozedur ist unter Ubuntu und Abkömmlingen wie Linux Mint unproblematisch. Bei anderen Distributionen kann die Einrichtung zum Abenteuer geraten.

künftige Steam-OS. Auf der Webseite <http://store.steampowered.com/about> gibt es Steam nur als DEB-Paket. Allerdings bieten andere Distributionen (Fedora, Open Suse und Arch Linux) inoffizielle Pakete mit der Steam-Binary an. Für Fedora 21 findet sich Steam im externen Repository von RPM Fusion (<http://rpmfusion.org>), für Open Suse 13.2 stellt der Build Service ein passendes Paket (<http://software.opensuse.org/package/steam>) bereit; Arch-Anwender finden Steam in den offiziellen Repositories (<https://wiki.archlinux.org/index.php/steam>). Jenseits von Ubuntu bleibt Steam aber oft eine Bastellei, zumal es sich um eine 32-Bit-Anwendung handelt, die nicht ohne weiteres auf Linux-Systemen mit 64 Bit funktioniert.

Beim unterstützten Ubuntu und Linux Mint ist die Einrichtung hingegen einfach. Arbeitet ein Nvidia- oder AMD/ATI-Grafikchip im Rechner, ist es empfehlenswert, vorab die neuesten proprietären Treiber herunterzuladen. Sie finden diese unter Ubuntu und Co. unter „Software & Aktualisierungen → Zusätzliche Treiber“. Mit dem Paketmanager ist das Steam-Installationsprogramm dann mit `sudo apt-get install steam` schnell eingerichtet. Danach startet der eigentliche Installationsprozess, der dann die eigentlichen Programmdateien

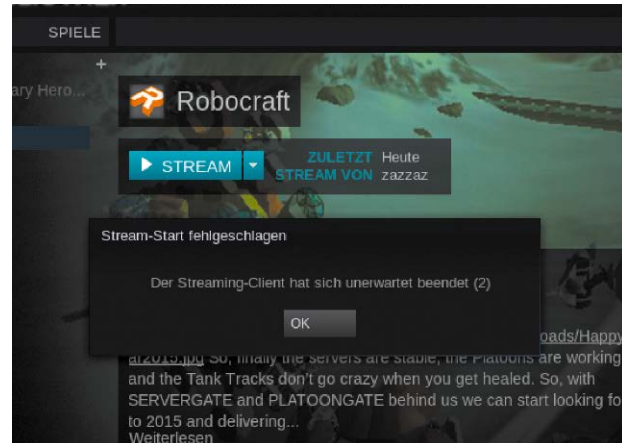
über die Internetverbindung lädt. Ist die Installation abgeschlossen, können Sie den Client aufrufen und sich mit Ihrem Steam-Konto anmelden oder ein neues erstellen. Unter „Steam → Settings → Interface“ stellen Sie die Oberfläche nach Deutsch um.

Steam-Streaming: Zwei Rechner verbinden

Melden Sie sich auf dem Windows-PC, der als Streaming-Server die gewünschten Spiele in Steam installiert hat, und auf dem Linux-Rechner, der als Client dient, jeweils mit dem gleichen Steam-Account an. Auf beiden PCs öffnen Sie die „Einstellungen“ („Settings“). Hier schalten Sie unter „In-Home-Streaming → Erweiterte Hostoptionen“ beziehungsweise „Erweiterte Clientoptionen“ die Option „Hardwareencoding aktivieren“ ein. Dies aktiviert die Hardware-beschleunigte H.264-Codierung, sofern das Grafikchip und Treiber unterstützen. Die Steam-Instanzen finden sich im lokalen Netzwerk im gleichen Subnetz automatisch, und der Streaming-Client zeigt die Spiele-Bibliothek des Servers an. Das gewünschte Spiel starten Sie auf dem Client mit der Option „Stream“. Daraufhin wird das Spiel auch auf dem Server im Vollbildmodus gestartet. Das heißt: Für die Dauer der Spielesitzung ist der Server-PC für andere Tätigkeiten gesperrt. Au-



Anmeldung: Die Steam-ID dient im lokalen Netzwerk dazu, Server und Client per In-House-Streaming zu verbinden. Danach sieht der Client die Spiele-Bibliothek des Servers.



Jähres Ende unter Fedora 21: Abstürze des Clients liegt meist an inkompatiblen Systembibliotheken. Offiziell werden unter Linux nur Ubuntu und Abkömmlinge sowie Steam-OS unterstützt.

ßerdem werden alle Tasteneingaben und Mausbewegungen des Clients zurück an den Server übertragen, und das Spiel kann beginnen. Die Auflösung wird automatisch angepasst.

Einschränkungen und Problemlösungen

Zwei Steam-Instanzen kommunizieren im Netzwerk auf den Ports 27031 und 27036 (UDP) sowie über TCP auf den Ports 27036 und 27037.

Wenn eine Firewall auf dem Windows-PC oder dem Linux-Client diese Ports blockiert, kann Steam keine Verbindung aufbauen. Abhilfe schaffen hier nur Ausnahmeregeln für Paketfilter/Firewall oder Abschalten der Firewall, denn eine Änderung dieser Ports erlaubt Steam nicht.

Spiele mit separatem Launcher starten nicht gleich, und der Client sieht zunächst nur einen schwarzen Bildschirm, weil Steam fälschlicherweise den Launcher und nicht das Spielefenster selbst erkennt. In diesem Fall muss man den Dialog auf dem Windows-Server erst wegklicken, bevor das Spiel läuft. Auch die Windows-Benutzerkontensteuerung bremst den Stream erst mal aus, bis auf dem Server-PC die Benutzereingabe erfolgt ist.

Sound kann Steam bisher nur in Stereo übertragen, ein 5.1-Setup wird nicht unterstützt, wobei aber die Konvertierung nach Stereo automatisch

erfolgt. Sprachbefehle auf dem Client via Headset sind bisher auch noch nicht möglich. Bei den Eingabegeräten unterstützt In-Home-Streaming Tastatur, Maus und Gamepads, während spezielle Controller wie Lenkrad und Steuerknüppel noch außen vor bleiben.

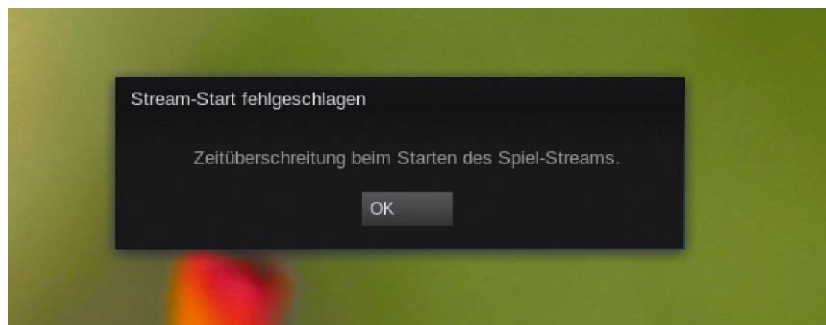
Teilweise verhindert ein zu lange dauernder Spielstart auf dem Host-PC eine Streaming-Verbindung, da es zu einer Zeitüberschreitung kommt. Erneutes Starten des Spiels auf dem Empfänger mit dem Klick auf „Stream“ sollte nach einigen Versuchen zum Erfolg führen. Ernster ist die Fehlermeldung „The streaming client exited unexpectedly (2)“ auf dem Client, die meistens auf den gefürchteten Konflikt von Systembibliotheken mit Steam hinweist.

Hilfreich ist in diesem Fall immer ein Blick in die Logdatei „/tmp/streaming_client.log“ auf dem Client, die

oft in einer ausführlichen Fehlermeldung beschreibt, woran Steam gerade gestorben ist.

Wenn die Bandbreite nicht reicht oder die Verzögerung zu groß ist, dann aktivieren Sie auf dem Client unter Einstellungen → In-Home-Streaming → Erweiterte Clientoptionen“ den Punkt „Performanceinformationen einschalten“. Während des Streams können Sie dann mit der Taste F6 Status-Informationen einblenden und sehen die Netzwerkauslastung sowie die Verwendung des Hardware-Codescs für H.264. Eine Verbesserung bringt stets die Reduktion der Bildschirmauflösung in den Anzeigeoptionen des jeweiligen Spiels.

Zur Not können Sie unter „Erweiterte Clientoptionen“ auch die Bandbreite drosseln, um die Latenz zu verbessern, erhalten dann aber ein leicht verwaschenes Bild auf dem Client.



Da hängt etwas auf dem Server: Wenn ein Spiel auf dem Client-Rechner solche Dialoge anzeigt, muss man am Server-PC Hand anlegen, um die Stream-Bremse zu lösen.

Smart-TV für alle

Der Flachbildfernseher besitzt keine oder nur ungenügende „smarte“ Funktionen? Diese Übersicht stellt Android-Geräte vor, die Video-Streaming und Internet auch auf ältere Fernseher bringen.

Von Thorsten Eggeling



Ein Fernsehgerät wird erst durch Internetfunktionen und Apps zum Smart-TV.

Wie smart, also wie schlau sich die Geräte dabei anstellen, hängt von Hersteller und Alter ab. Vor allem bei älteren TV-Geräten haben die Hersteller oft bei der Rechenleistung gespart. Die Oberfläche reagiert dann zögerlich. Dazu kommen kleine Ärgernisse, etwa dass der integrierte Mediaplayer nicht alle Dateiformate abspielen will. Wer ansonsten mit der Bildqualität und den Basisfunktionen seines TV-Geräts zufrieden ist, muss sich aber deswegen nicht gleich ein neues kaufen. Für wenig Geld gibt es Zusatzgeräte, die smarte Eigenschaften nachrüsten. Die einzige Voraussetzung: Der Fernseher muss über einen HDMI-Anschluss verfügen.

Intelligente oder „dumme“ Geräte

Es gibt zur Zeit zwei Klassen von HDMI-Zusatzgeräten. Die einen bringen ein komplettes Betriebssystem mit – meist Android. Der Preis liegt um die 100 Euro. Die anderen sind nur HDMI-Zuspieler. Die Daten kommen dann von einem Smartphone, Tablet oder PC, und die Steuerung erfolgt per App oder über den Browser. Der Preis

ist entsprechend niedriger und liegt bei etwa 40 Euro.

Beim Kaufentscheid sollten Sie gründlich überlegen, was sie von einer HDMI-Box eigentlich erwarten. Wenn Sie größtmögliche Flexibilität wünschen, sollten Sie zu einem Gerät mit Android-Betriebssystem greifen. Hier lassen sich fast alle Apps installieren, die bei Google Play zu finden sind: Facebook, Twitter oder der Google-Kalender lassen sich über den TV-Bildschirm dann genau so nutzen wie auf dem Smartphone. Das Gleiche gilt für die Audio- und Videowiedergabe.

Da es keinen Touchscreen gibt, ist die Benutzung über die meist mitgelieferte Fernbedienung nicht besonders komfortabel.

Besser ist es daher, eine drahtlose Tastatur und Maus anzuschließen oder das Smartphone über passende Apps als Fernbedienung zu verwenden. Bei den einfachen HDMI-Zuspielern erfolgt die Bedienung ausschließlich per Smartphone oder PC. Sie wählen beispielsweise ein Youtube-Video auf dem Smartphone aus und leiten die Wiedergabe auf den HDMI-Stick um. Die Geräte sind auf das bequeme Audio- und Video-Streaming spezialisiert, viel mehr geht aber nicht.

HDMI-Boxen und -Sticks mit Android

Android-Geräte für den Anschluss an den Fernseher enthalten ähnliche Hardware wie Android-Smartphones. Im Inneren arbeitet ein Dual- oder Quad-Core-Prozessor mit 1,4 bis 1,6 GHz, dem ein bis zwei GB RAM zur Seite stehen. Die ARM-CPU's stammen meist vom chinesischen Hersteller Rockchip (www.rock-chips.com) und sind auch in preisgünstigen Android-Tablets zu finden. Die Leistung reicht auch für HD-Videos. Bei 1080p-Material mit AC3-Tonspur kommt der Prozessor jedoch an seine Grenzen. Wenn weitere Apps im Hintergrund aktiv sind, kann es zu Rucklern oder Aussetzern kommen.

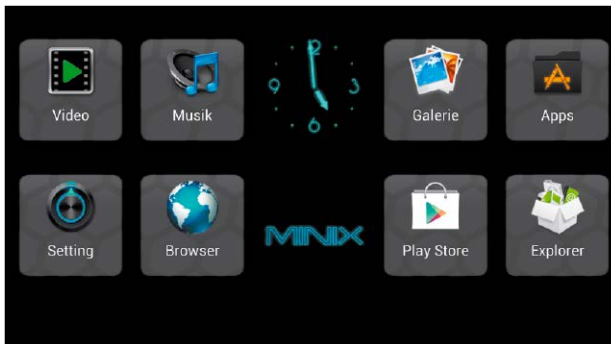
Eine Android-Set-Top-Box stellen Sie unter oder neben dem TV-Gerät auf und verbinden sie über ein HDMI-Kabel. Meist sind mehrere USB-Ports für Festplatte oder USB-Stick sowie Maus und Tastatur vorhanden. Einen Stick können Sie direkt in die HDMI-Buchse einstöpseln, soweit das vom Platz her möglich ist. Andernfalls verwenden Sie ein kurzes HDMI-Kabel. Da Android eigentlich nicht für Maus oder Infrarot-Fernbedienung ausgelegt ist, gibt es eine spezielle angepasste Oberfläche. Der Launcher zeigt große Symbole, die zu den Einstellungen oder dem Audio- und Video-Player führen. Wem es vor allem auf das Audio- und Video-Streaming ankommt, sollte sich die XMBC Mediacenter App installieren (<http://xbmc.org>). Laden Sie sich im Download-Bereich die APK-Datei herunter,

und installieren Sie das Programm über einen USB-Stick. XBMC kann Multimedia-Dateien unter anderem von Windows-Freigaben streamen und ermöglicht über Plug-ins auch den Zugriff etwa auf Youtube oder die Mediatheken der öffentlich-rechtlichen Sender. XBMC lässt sich auch über die Fernbedienung des TV-Gerätes steuern. Dazu muss der Fernseher HDMI-CEC unterstützen, was bei den meisten aktuellen Modellen der Fall sein sollte.

Breite Geräteauswahl: Im Angebot von Online-Händlern wie Amazon finden unter dem Stichwort „Streaming Media Player“ zahlreiche HDMI-Sticks oder Multimedia-Boxen für TV-Geräte. Wer auf viele USB-Ports Wert legt, greift beispielsweise zum Minix Neo X7 (www.minix-tech.de, circa 90 Euro) oder zum älteren Minix Neo X5 für gut 60 Euro. Hier gibt es vier USB-Anschlüsse für Sticks und Festplatten und einen SD/MMC-Kartenleser. Der Nachfolger Minix-Hub Neo X8-H belastet die Geldbörse mit gut 160 Euro, soll dafür aber auch 4k-Material auf den Bildschirm bringen. Der Xoro HST 550S (etwa 80 Euro) besitzt ebenfalls vier USB-Ports und einen Kartenleser, bringt aber zusätzlich einen DVB-S2-Tuner mit, über den sich Sendungen auch aufzeichnen lassen. Wer HDMI-Sticks bevorzugt, kann beispielsweise zum TVpecee MMS-884. quad von Pearl für knapp 100 Euro greifen (www.pearl.de). Das Gerät bietet zwei USB-Ports und einen Micro-SD-Kartenleser. Der Cozyswan S400-Stick bietet eine ähnliche technische Ausstattung für etwa 80 Euro (www.cozyswan.com).

Passives Streaming mit DLNA und Chromecast

Wer ohnehin das Smartphone oder Tablet für den Audio- und Videokonsum einsetzt, benötigt eigentlich kein zweites Betriebssystem. Es geht sogar ganz ohne Zusatz-Hardware, wenn das TV-Gerät DLNA (Digital Living Network Alliance) unterstützt. In den Einstellungen müssen Sie dann nur nach „Media-Renderer“ oder ähnlich



Minix Neo X5: Wie viele Android-Boxen für das TV-Gerät zeigt das Minix Neo X5 eine vereinfachte Oberfläche mit großen Icons. Dies unterstützt die einfache Steuerung über eine Fernbedienung.



Mediacenter für Android: Das XBMC Mediacenter läuft unter Android, Linux und Windows. Das XBMC bietet Zugriff auf NAS-, Linux- und Windows-Freigaben.

suchen und die Funktion aktivieren. Auf dem Smartphone benötigen Sie eine App wie das werbefinanzierte Bubble UPnP (www.pcwelt.de/6gpm). Starten Sie die App, gehen Sie in die Einstellungen, und wählen Sie unter „Renderer“ Ihr TV-Gerät aus. Über „Library“ können Sie dann ein Video von Ihrem Smartphone auf das Fernsehgerät streamen.

Wenn Sie oben im Bildschirm auf „Select Library“ tippen, können Sie einen Medienserver im Netzwerk wählen, etwa ein NAS mit UPnP-Dienst, einen Linux-Rechner mit XBMC oder Mini-DLNA oder auch die Medienfreigabe eines Windows-PCs.

Bei TV-Geräten ohne DLNA-Renderer können Sie beispielsweise Chromecast nutzen. Dabei handelt es sich um einen HDMI/WLAN-Stick mit eingebautem Mediaplayer für 35 Euro.

Einen Test und Infos zu Bezugsquellen finden Sie unter www.pcwelt.de/1923399. Die Steuerung erfolgt über das Smartphone. Apps gibt es für alle verbreiteten Systeme. Besonders bequem ist die Verwendung zusammen mit dem kostenlosen Plex Media Server (<http://plex.tv>) und der Plex App (www.pcwelt.de/7at0, 3,64 Euro). Einen ausführlichen Beitrag zum Plex-Server unter Linux finden Sie im nachfolgenden Beitrag.

Mini-PCs als Mediacenter

Eine Android-Box am TV-Gerät ist praktisch, bringt aber nicht für alle Einsatzgebiete genügend Leistung. Wer mehr will, greift daher zu einem kleinen PC. Für etwa 240 Euro bietet sich hier der kleine und leise Intel NUC-Kit D34010WYK mit Intel-Core-i3-Prozessor an. Auf diesem installieren Sie dann ein Linux und XBMC oder alternativ ein Windows mit dem kostenlosen Mediacenter.

Wer weniger Geld ausgeben will und vor etwas Bastelarbeit nicht zurückschreckt, kann auch einen Ein-Platinen-Computer wie den Raspberry Pi einsetzen (www.raspberrypi.org). Das Gerät kann auch HD-Videos mit 1080p ruckelfrei abspielen. Einen ausführlichen Artikel zu geeigneten Minirechnern und zur Einrichtung eines passenden Systems bietet der Artikel ab Seite 38.

Plex-Medienserver unter Linux

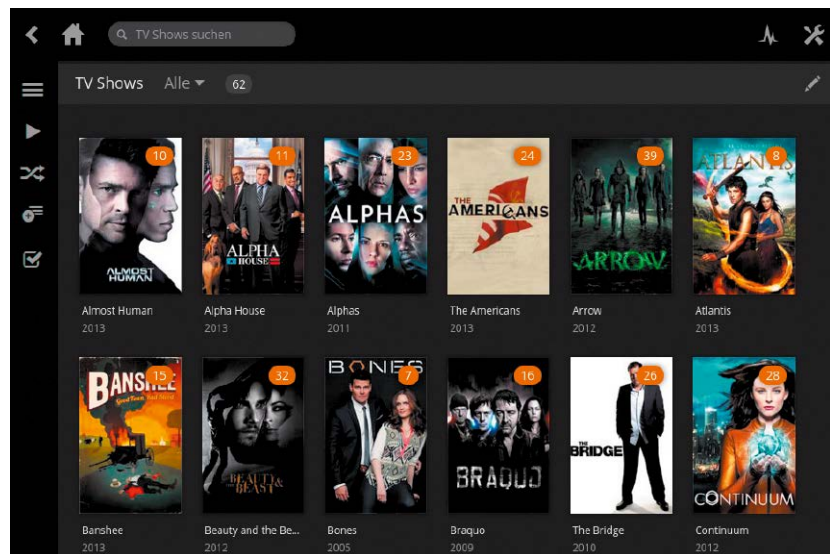
Videos betrachtet man lieber am Fernseher auf der Couch als am Computer. Mit dem Medienserver Plex für Linux bringen Sie Filme, Musik und Fotos vom Rechner zum TV-Gerät.

Von Thorsten Eggeling

In einem vernetzten Haushalt sind alle Dateien stets für alle Geräte verfügbar. Video- und Musikgenuss sind dank Streaming in Wohn- und Schlafräumen und auch an anderen sonst eher stillen Örtchen möglich. Im einfachsten Fall genügen dafür Netzwerkfreigaben sowie stationäre oder mobile Geräte, die darauf zugreifen können. Wer sich mehr Komfort wünscht, installiert ein Mediencenter, das die Inhalte verwaltet und mit Cover-Bildern sowie beschreibenden Texten aufwertet. Der Medienserver ist außerdem für die Echtzeit-Konvertierung der Video-Streams zuständig. Denn TV-Geräte verarbeiten zwar meist problemlos viele Dateiformate von einer direkt angeschlossenen USB-Festplatte, scheitern aber oft bei Streams aus dem Netzwerk.

Plex oder XBMC/Kodi?

Die Entscheidung zwischen Plex und XBMC/Kodi (siehe ab Seite 30) ist aktuell kaum eine technisch-funktionale, sondern eher eine Geschmacks- und ideologische Frage: XBMC/Kodi ist Open Source, das daraus hervorgegan-



gene Plex ist es nicht. Die Bedienung von Plex ist etwas übersichtlicher, andererseits ist Kodi unschlagbar offen für Erweiterungen aller Art. Wir stellen Ihnen in diesem Artikel den kostenlosen Plex Media Server als gleichwertige Alternative zu XBMC/Kodi ausführlich vor (<https://plex.tv>). Entscheiden müssen Sie selbst.

Plex-Installationspakete gibt es für Mac-OS, Windows und unter Linux für Ubuntu, Mint, Fedora und CentOS sowie mehrere NAS-Geräte. Die Client-Software für Linux, Android, Amazon Fire TV, Chromecast und Smart-TVs von Samsung ist ebenfalls kostenlos. Ohne weitere Software kommen Sie aus, wenn Sie ein UPnP/DLNA-fähiges TV-Gerät oder einen Blu-ray-Player verwenden. Wer möchte, kann für umgerechnet etwa 33 Euro im Jahr einen Plex-Pass erwerben. Damit lassen sich dann auch Xbox oder Playstation für die Wiedergabe nutzen, mehrere Konten für den Fernzugriff anlegen und Inhalte für die Offline-

Nutzung auf dem Smartphone synchronisieren.

Plex Media Server unter Linux installieren

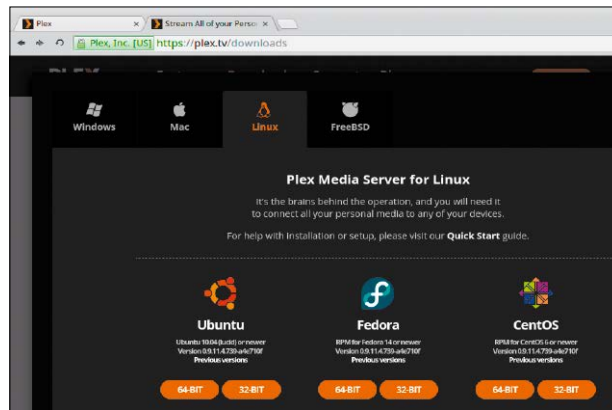
Den Plex Media Server gibt es im Download-Bereich von <https://plex.tv> für Ubuntu ab 10.04, Fedora ab Version 14 und CentOS ab Version 6 jeweils als 32- und 64-Bit-Version. Wir beschreiben im Folgenden die Installation unter Linux Mint 17.1 (auf Heft-DVD), das auf Ubuntu 14.04 basiert. Bei den anderen Systemen läuft es ähnlich ab: Nach dem Download öffnen Sie die heruntergeladene deb-Datei per Doppelklick im „Paket-Installationsprogramm“. Klicken Sie auf „Paket installieren“, und bestätigen Sie mit dem root-Passwort. Nach der Installation suchen Sie nach „plex“ im Startmenü und starten die Plex-Oberfläche.

Bevor Sie Plex auf Ihre Medien loslassen, sollten Sie deren Organisation prüfen und gegebenenfalls ändern. Die Software kann die korrekten Medien-

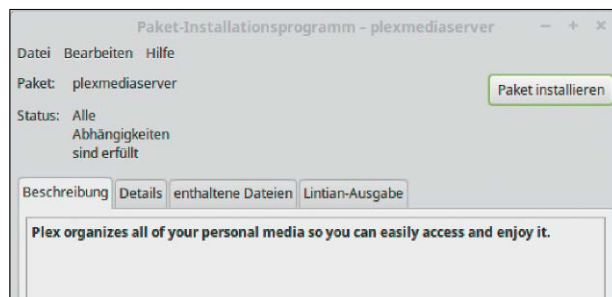
informationen nur anzeigen, wenn die Dateien nach einem sinnvollen Schema benannt sind. Filme sollten in einem eigenen Order etwa unter „Videos/Filme“ liegen und nach einem Muster ähnlich „Filmname (Jahr).mp4“ benannt sein. Serien speichern Sie in eigenen Ordnern, beispielsweise als „~/Videos/Serien/Film/Season 01/Film.S01E01.mkv“. Auch Audiodateien organisieren Sie in eigenen Ordnern etwa unterhalb von „Musik“. Es gibt eine gewisse Fehlertoleranz. Zwischen Wörtern dürfen auch Punkte, Unterstriche oder Bindestriche stehen.

Audio- und Videodateien hinzufügen

In der Plex-Oberfläche im Browser klicken Sie in der linken Spalte auf das „+“-Zeichen. Es öffnet sich das Fenster „Mediathek hinzufügen“. Klicken Sie den gewünschten Medientyp an, beispielsweise „TV Serien“. Wählen Sie eine Sprache für die Inhalte, klicken Sie auf „Weiter“ und dann auf „Ordner hinzufügen“. Wählen Sie den Ordner, in dem die Dateien liegen, und klicken Sie auf „Hinzufügen“ und dann auf „Mediathek hinzufügen“. Der Plex Media Server untersucht jetzt die Inhalte und ruft Informationen wie Cover-Bilder, Titel und Beschreibungen aus dem Internet ab. Manuell lässt sich



Für prominente Linux-Systeme: Plex gibt es für Ubuntu, Fedora und CentOS. Laden Sie die passende Variante – 32 oder 64 Bit – für Ihr Betriebssystem herunter.



Plex-Paket installieren: Die heruntergeladene deb-Datei öffnen Sie unter Linux Mint einfach per Doppelklick. Das „Paket-Installationsprogramm“ erledigt den Rest.

diese Suche auch jederzeit über das Menü unter dem Zahnradsymbol und „Mediatheken aktualisieren“ anstoßen. Die Plex-Oberfläche im Browser ist zugleich auch ein Mediaplayer. Wählen Sie einen Film oder ein Album aus und klicken Sie auf die Play-Schaltfläche im Vorschaubild.

Medien von einem Netzwerkgerät einbinden: Plex bietet als Medien-

quelle nur lokale Verzeichnisse an. Wenn die Medien beispielsweise auf einem NAS liegen, müssen Sie die NAS-Ressource dauerhaft in das Dateisystem einbinden. Installieren Sie, falls nötig, mit den Terminal-Befehlen `sudo apt-get update` und `sudo apt-get install cifs-utils` das Paket „cifs-utils“. Danach können Sie beispielsweise mit

Media-Streaming und UPnP

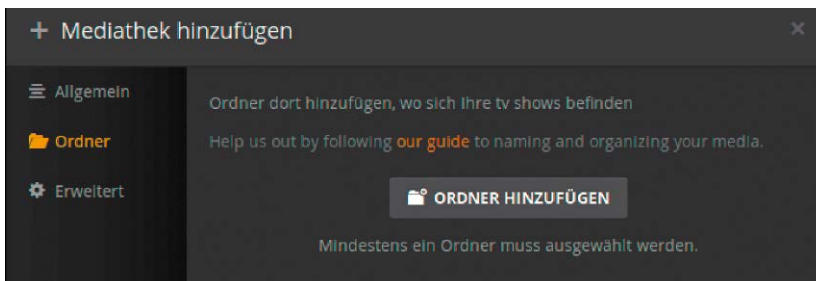
Im Prinzip unterscheidet sich Streaming nicht vom herkömmlichen Download.

Meist kommt das Hypertext Transfer Protocol (HTTP) zum Einsatz, das Sie auch verwenden, wenn Sie Internetseiten abrufen oder Dateien herunterladen. Die Dateiinhalte werden jedoch beim Streaming nicht komplett auf die Festplatte geladen, sondern in kleinen Häppchen zwischengespeichert und gleich abgespielt. Diese Pufferung ermöglicht es auch, im Video vor- und zurückzuspulen oder die Wiedergabe zu pausieren.

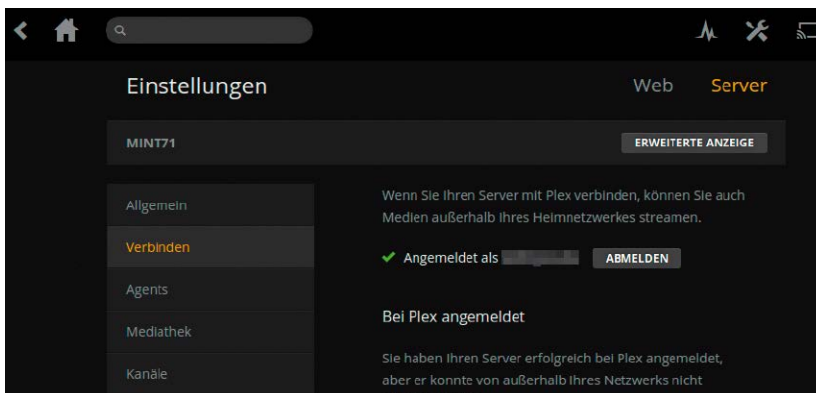
Ein gängiges Streaming-Verfahren im Heimnetz ist DLNA (Digital Living Network Alliance), eine Weiterentwicklung von UPnP AV (Universal Plug and Play Audio/Video). Die Technik kann beim Streamen von einer Medienzentrale (PC oder NAS) zu beliebigen Netzwerk-Clients wie PCs, TV-Geräte, Tablets und Smartphones zum Einsatz kommen. In einem Netzwerk und sogar auf einem PC lassen sich mehrere UPnP-Server parallel betreiben.

Ein DLNA/UPnP-fähiges Abspielgerät sucht im Netzwerk nach Servern, die einen entsprechenden Dienst bereitstellen, und präsentiert eine Liste der gefundenen Server. In der Liste können Sie dann den Server und dort die gewünschten Dateien auswählen. UPnP benötigt keine Anmeldung beim Server und hat auch standardmäßig keine Funktionen für Zugriffsrechte. Jedes Gerät kann also auf die Ressourcen zugreifen.

So bequem sich DLNA anhört: Es gibt damit einige Probleme. Die meisten Geräte geben nur die Formate JPEG (Fotos), LPCM (Audio) und MPEG-2 (Video) wieder. Mit DivX, Avi, MKV oder H.264 können sie nichts anfangen. Deswegen muss ein DLNA-Server wie Plex oder XBMC die Streams während der Wiedergabe in ein passendes Format konvertieren – meist mit Qualitätsverlust. Zudem ist der Dateimanager, der beim Aufruf von DLNA-Inhalten auf dem TV-Gerät erscheint, meist außerordentlich träge. Es empfiehlt sich daher, nicht zu viele Medieninhalte bereitzustellen.



Medien hinzufügen: Bei der Konfiguration des Plex-Servers legen Sie fest, welche Ordner in die Mediathek aufgenommen werden sollen.



Fernzugriff: Sie können auch über das Internet auf den Plex Media Server zugreifen. Dazu müssen Sie sich anmelden, und der Server muss durch die Firewall erreichbar sein.

```
sudo mkdir /mnt/MeinNAS
sudo mount -t cifs -o user=Name
//Server/Freigabe /mnt/MeinNAS
```

einen Mountpunkt einrichten und dann die Netzfreigabe in das Dateisystem laden. „Name“ ersetzen Sie durch den Anmeldenamen und „//Server/Freigabe“ durch den tatsächlichen Freigabepfad. Sie müssen dann das Passwort für den Server eingeben. Wenn das funktioniert hat, waren die Anmeldedaten richtig. Damit das Netzwerklaufwerk künftig automatisch zur Verfügung steht, laden Sie jetzt mit `sudo nano /etc/fstab` die Dateisystemtabelle und fügen am Ende folgende Zeile an:

```
//Server/Freigabe /mnt/MeinNAS
cifs user=Name,password=Passwort
0 0
```

Ersetzen Sie auch hier wieder die Stellvertreter „Freigabe“, „Name“ und „Passwort“ durch die tatsächlichen Werte. Speichern Sie die Datei mit Strg-O, und beenden Sie den Editor nano mit Strg-X. Eingebundene Netzwerklaufwerke zeigt Plex nach einem

Klick auf „Ordner hinzufügen“ in der Navigation auf der linken Seite des Fensters an.

Plex Media Server konfigurieren

Der Plex Media Server funktioniert im lokalen Netzwerk ohne besondere Vorbereitungen. Es ist jedoch bequemer, ihn bei Plex kostenlos zu registrieren und sich anzumelden. Dann stehen auf dem Smartphone oder Smart-TV die Inhalte gleich nach der Anmeldung zur Verfügung, und Sie müssen nicht erst nach dem Server im Netzwerk suchen lassen. Um die Registrierung durchzuführen, klicken Sie auf das Bild rechts oben im Fenster, dann auf „Anmelden“ und „Registrieren“.

Zu den Einstellungen des Servers gelangen Sie über das Werkzeugsymbol. Klicken Sie auf „Server“ und dann auf „Mediathek“. Plex Media Server aktualisiert die Medienbibliotheken mit den Standardeinstellungen nicht automatisch. Um das zu ändern, setzen Sie ein Häkchen vor „Meine Mediathek automatisch aktualisieren“. Sie kön-

nen auch „Meine Mediathek regelmäßig aktualisieren“ wählen und ein Zeitintervall einstellen.

Wenn Sie DLNA nutzen möchten, kontrollieren Sie unter „DLNA“, ob ein Häkchen bei „Enable DLNA server“ gesetzt ist. Eine weitere Konfiguration ist dafür nicht nötig.

Unter „Verbinden“ sehen Sie nach einer Anmeldung bei Plex, ob der Server auch von außen über das Internet erreichbar ist. Erscheint hier die Meldung „Sie haben Ihren Server erfolgreich bei Plex angemeldet, aber er konnte von außerhalb Ihres Netzwerks nicht erreicht werden.“, dann prüfen Sie die Konfiguration Ihres Routers oder der Firewall. Informationen dazu finden Sie über den Link „Verbinden eines Servers“. Die Funktion ist aber nur erforderlich, wenn Sie den Server via Internet erreichen wollen.

Die Weboberfläche des Servers können Sie auf anderen PCs im Netzwerk aufrufen. Dafür verwenden Sie die URL `http://Server-Name:32400/web/index.html`. Ersetzen Sie „Server-Name“ durch die Bezeichnung des Plex-Servers oder durch seine lokale IP-Adresse. Standardmäßig ist keine Anmeldung nötig, sie lässt sich aber einfordern, indem Sie die Option „Authentifizierung in lokalen Netzwerken erforderlich“ aktivieren.

Plex auf allen Geräten

Wer einen Multimedia-PC am TV-Gerät betreiben möchte, sollte sich Plex Home Theater ansehen. Zurzeit wird das Multimedia-Front-End für den Plex-Server unter Linux noch nicht offiziell unterstützt. Im Download-Bereich von <https://plex.tv> finden Sie aber einen Link (www.pcwelt.de/g31g) zu aktuellen Informationen über den Stand der Entwicklung. Fertige Pakete gibt es für Fedora, CentOS, Ubuntu/Debian, Arch Linux und Open Elec.

Zur Steuerung der Multimedia-Oberfläche können Sie vorübergehend die Tastatur benutzen. Die Tastatur-Shortcuts finden Sie über www.pcwelt.de/7ze0. Bequem wird es aber erst mit einer Fernbedienung. Dafür eignet sich

beispielsweise eine Infrarot-Fernbedienung für die Windows Media Center Edition. Das Original werden Sie wahrscheinlich nicht mehr im Handel finden, aber es gibt einen Nachbau von Hama für knapp 20 Euro (www.pcwelt.de/vi0b).

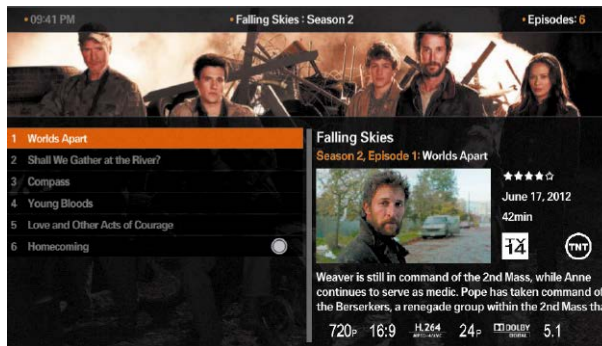
Oft können Sie aber auch die Fernbedienung des TV-Geräts nutzen, wenn dieses HDMI-CEC unterstützt. Eine weitere Alternative ist die Bedienung über Smartphone und Plex-App.

Wir haben die Installation unter Linux Mint 17.1 ausprobiert. Nach folgenden Kommandos im Terminal

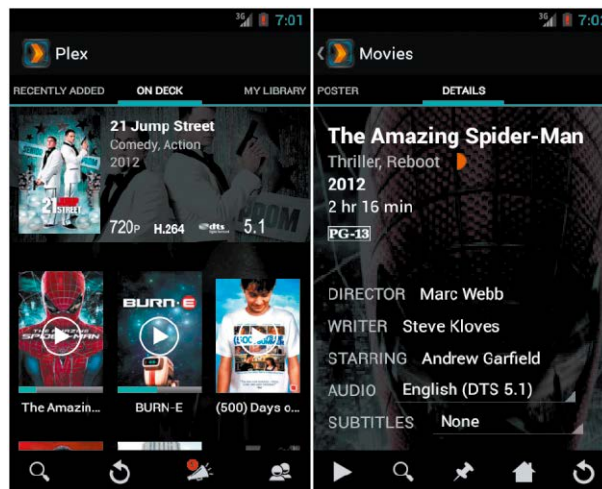
```
sudo add-apt-repository
ppa:plexapp/plexht
sudo add-apt-repository ppa:pulse-
eight/libcec
sudo apt-get update
sudo apt-get install plexhomethea
ter
```

starten Sie die Software über das Startmenü unter „Sonstige → Plex Home Theater“. Es begrüßt Sie ein Installationsassistent, der Sie nach der gewünschten Methode für die Audio-Ausgabe fragt. In der Regel stellen Sie hier „HDMI“ ein. „Analog“ wählen Sie, wenn der PC über ein Audiokabel mit der Stereoanlage oder Aktivboxen verbunden ist. Das Programm zeigt Ihnen anschließend einen Code, den Sie auf <http://plex.tv/pin> nach der Anmeldung eingeben müssen. Alternativ gehen Sie auf „Manual“ und verwenden Benutzername und Kennwort. Das Programm verbindet sich danach automatisch mit dem Plex-Server und zeigt die hier konfigurierten Kanäle und Bibliotheken. Die Bedienung ist ähnlich wie bei der Weboberfläche des Plex Media Servers. In den „Preferences“ stellen Sie unter „International“ die Sprache auf „Deutsch“ um und konfigurieren die Zeitzone.

Plex direkt auf dem Fernseher: Wenn Sie ein TV-Gerät oder einen Blu-ray-Player von Samsung mit Smart-Hub (ab 2010) besitzen, können Sie hier die Plex-App über „Samsung Apps“ suchen und installieren. Konfiguration und Bedienung entsprechen dem Plex Home Theater auf dem PC.



Smart-TV-App: Den Plex-Client gibt es auch für den Samsung-Smart-Hub. Sie können darüber direkt auf einen Plex-Server zugreifen – weitere Hardware ist nicht nötig.



App fürs Smartphone: Über das Smartphone können Sie auch unterwegs auf Ihren Plex-Server zugreifen. Bei geringer Upload-Geschwindigkeit reicht es jedoch nicht für Videos.

Die Oberfläche reagiert allerdings im Vergleich etwas zögerlich.

Plex auf Smartphones oder Tablets: Die Apps für mobile Geräte entsprechen optisch und funktional dem Plex Home Theater. Sie finden sie am schnellsten über die Suchfunktion von Google Play, iTunes oder im Windows Phone Store zu Preisen von circa fünf Dollar. Für Android gibt es auch eine Gratis-App. Beim ersten Start werden Sie aufgefordert, sich bei Plex zu registrieren und anzumelden. Wenn Sie die App nur im eigenen Netzwerk verwenden möchten, können Sie die Anmeldung überspringen.

DLNA mit Smart-TV oder Mobilgerät

Damit Geräte die Inhalte vom DLNA-Server abrufen können, müssen sie sich im gleichen Netzwerk befinden. Bei TV-Geräten führt der Weg in der Regel über den integrierten Mediaplayer und einen Menüpunkt wie „Medienserver im Netzwerk“. Wählen Sie Ihren

DLNA-Server aus, und navigieren Sie zum gewünschten Ordner, um die Datei wiederzugeben.

Auf Ihrem Smartphone sind wahrscheinlich standardmäßig Apps wie Allshare vorinstalliert, die auf DLNA-Server zugreifen können. Wenn nicht, installieren Sie auf einem Android-Gerät beispielsweise die werbefinanzierte App BubbleUPnP (www.pcwelt.de/6gpm). Starten Sie die App und tippen Sie auf „Devices“. Unter „Renderers“ belassen Sie die Voreinstellung „Local Renderer“, um ein Video auf dem Smartphone abzuspielen. Unter „Libraries“ tippen Sie Ihren DLNA-Server an. Gehen Sie dann in der unteren Leiste auf „Library“, und navigieren Sie zum gewünschten Ordner beziehungsweise Video. Die Wiedergabe erfolgt in einer externen App. In der Regel genügt der vorinstallierte Videoplayer. Bei Problemen können Sie auch zu einer bewährten und kostenlosen App wie MX Player greifen (www.pcwelt.de/vsk6).

Kodi/XBMC frisch kompiliert

Wer die aktuellste Kodi/XBMC-Version benötigt, findet diese meist nicht über die Paketverwaltung des Linux-Systems. Es ist aber nicht weiter schwierig, die neueste Version selbst zu kompilieren.

Von Thorsten Eggeling

Die Mediacenter-Software Kodi (<http://kodi.tv>, vormals XMBC) ist bei fast allen Linux-Distributionen über die Standard-Repositoryen verfügbar. Allerdings ist diese Version meist nicht sonderlich aktuell und lässt einige Funktionen vermissen. Ein Beispiel ist das PVR-Addon für Mythtv, das bei normaler Installation derzeit noch nicht funktioniert. Zum Hintergrund: Kodi/XBMC unterstützt keine TV-Karten oder DVB-USB-Sticks direkt. Wer also mit Kodi TV-Programme sehen und Aufnahmen steuern will, braucht einen extra TV-Server. Und dieser lässt sich dann über ein PVR-Add-on (Media Portal, DVD Viewer, Mythtv) in Kodi/XBMC einbinden. In ein selbst kompiliertes Kodi lassen sich dann auch PVR-Add-ons (Personal Video Recorder) für Live-TV nachrüsten, die beispielsweise in Ubuntu 14.10 fehlen. Programmierkenntnisse sind dafür nicht erforderlich.

Die Voraussetzungen schaffen

Wir gehen davon aus, dass Sie Ubuntu 14.10 oder einen seiner Abkömmlinge wie Xubuntu oder Lubuntu installiert



haben und sich die Software auf dem aktuellen Stand befindet. Sollte XBMC/Kodi bereits installiert sein, deinstallieren Sie es zunächst über das Paketmanagement. Damit Sie die folgenden Befehlszeilen nicht umständlich abtippen müssen, laden Sie sich zunächst das Shell-Script „compile_kodi.sh“ über www.pcwelt.de/w6ta herunter (auch auf Heft-DVD unter „Software“) und speichern es in Ihrem Home-Verzeichnis. Öffnen Sie mit der Tastenkombination Strg-Alt-T ein Terminal-Fenster, und machen Sie das Script mit `chmod 775 compile_kodi.sh` ausführbar. Danach lässt es sich mit `./compile_kodi.sh` starten. Nachfolgend erläutern wir die einzelnen Befehlszeilen des Scripts, die Sie auch direkt in einem Terminal-Fenster ausführen können: Als Erstes fügen Sie die Paketquelle von Team-XBMC hinzu. Diese ist für die zusätzlichen Tools nötig, damit sich

Kodi erfolgreich kompilieren lässt. Dazu führen Sie im Terminal-Fenster die folgenden vier Befehlszeilen aus:

```
sudo add-apt-repository -s
  ppa:team-xbmc/unstable
sudo apt-get update
sudo apt-get install git
sudo apt-get build-dep kodi
```

Geben Sie Ihr root-Passwort ein, drücken Sie die Enter-Taste, und bestätigen Sie anschließend noch einmal mit der Enter-Taste. Nun erstellen Sie mit `mkdir -p ~/src/xbmc` ein Arbeitsverzeichnis. Wechseln Sie mit dem Befehl `cd ~/src/xbmc` in ebendieses Verzeichnis, und führen Sie dann die folgenden zwei Befehlszeilen aus:

```
git clone git://github.com/xbmc/xbmc.git kodi
git clone git://github.com/opdenkamp/xbmc-pvr-addons.git xbmc-pvr-addons
```

Es entstehen im aktuellen Ordner „~/src/xbmc“ die beiden neuen Verzeichnisse „kodi“ und „xbmc-pvr-addons“.

Kodi kompilieren und installieren

Wechseln Sie nun mit

```
cd ~/src/xbmc/kodi
```

in das Verzeichnis mit den Kodi-Quelltexten. Tippen Sie hier Folgendes ein:

```
./bootstrap
```

```
./configure --prefix=/usr/local
```

```
make -j2
```

```
sudo make install
```

Damit kompilieren Sie Kodi und installieren die Dateien unter „/usr/local“. Das ist das bevorzugte Verzeichnis für Dateien, die nicht über das Paketmanagement installiert wurden. Der make-Parameter „-j2“ steht für die Anzahl der Threads, die der Compiler verwenden soll. Bei Prozessoren mit mehreren Kernen können Sie auch „-j6“ oder „-j8“ verwenden. Dies beschleunigt den Kompilierungsvorgang.

Danach erstellen Sie die PVR-Addons mit diesen Kommandos:

```
cd ~/src/xbmc/xbmc-pvr-addons
```

```
./bootstrap
```

```
./configure --prefix=/usr/local
```

```
sudo make install
```

Das war's dann schon: Sie können das Programm jetzt in einem Terminal-Fenster über den Befehl `kodi` starten oder auch im Ubuntu-Dash nach „kodi“ suchen. Mit

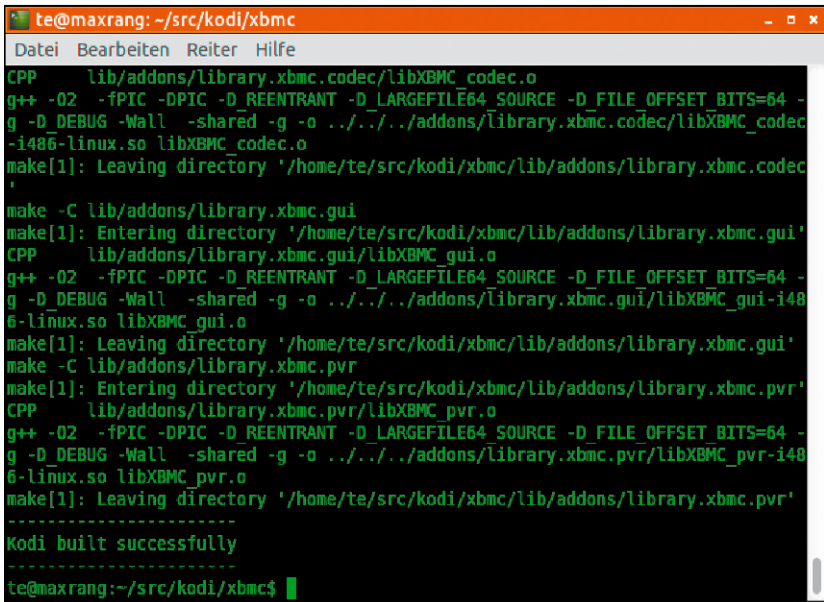
```
sudo make uninstall
```

im jeweiligen Verzeichnis können Sie Kodi beziehungsweise die PVR-Addons bei Bedarf übrigens auch wieder deinstallieren.

Bitte beachten Sie, dass Kodi OpenGL-Beschleunigung benötigt. Für Nvidia- und AMD-Grafikkarten bietet Ubuntu über „Software & Aktualisierungen“ auf der Registerkarte „Zusätzlich Treiber“ optimierte Treiber an. Kommt Intel-Chipsatz-Grafik zum Einsatz, installieren Sie die Pakete „i965-va-driver“, „libaacs0“ und „libva-intel-vaapi-driver“ nach.

Kodi für Live-TV konfigurieren

Über die PVR-Add-ons lässt sich Kodi für Live-TV verwenden. Sie benötigen



```
te@maxrang:~/src/kodi/xbmc
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe
CPP      lib/addons/library.xbmc.codec/libXBMC_codec.o
g++ -O2 -fPIC -DPIC -D REENTRANT -D LARGEFILE64_SOURCE -D FILE_OFFSET_BITS=64 -g -D DEBUG -Wall -shared -g -o .././../addons/library.xbmc.codec/libXBMC_codec-1406-linux.so libXBMC_codec.o
make[1]: Leaving directory '/home/te/src/kodi/xbmc/lib/addons/library.xbmc.codec'
make -C lib/addons/library.xbmc.gui
make[1]: Entering directory '/home/te/src/kodi/xbmc/lib/addons/library.xbmc.gui'
CPP      lib/addons/library.xbmc.gui/libXBMC_gui.o
g++ -O2 -fPIC -DPIC -D REENTRANT -D LARGEFILE64_SOURCE -D FILE_OFFSET_BITS=64 -g -D DEBUG -Wall -shared -g -o .././../addons/library.xbmc.gui/libXBMC_gui-1406-linux.so libXBMC_gui.o
make[1]: Leaving directory '/home/te/src/kodi/xbmc/lib/addons/library.xbmc.gui'
make -C lib/addons/library.xbmc.pvr
make[1]: Entering directory '/home/te/src/kodi/xbmc/lib/addons/library.xbmc.pvr'
CPP      lib/addons/library.xbmc.pvr/libXBMC_pvr.o
g++ -O2 -fPIC -DPIC -D REENTRANT -D LARGEFILE64_SOURCE -D FILE_OFFSET_BITS=64 -g -D DEBUG -Wall -shared -g -o .././../addons/library.xbmc.pvr/libXBMC_pvr-1406-linux.so libXBMC_pvr.o
make[1]: Leaving directory '/home/te/src/kodi/xbmc/lib/addons/library.xbmc.pvr'
-----
Kodi built successfully
-----
te@maxrang:~/src/kodi/xbmc$
```

Ausgabe im Terminal-Fenster: Zum Kompilieren verwenden Sie die Kommandozeile. Am Schluss meldet der Compiler den Erfolg mit „Kodi build successfully“.

dafür eine zusätzliche TV-Server-Software, welche die Inhalte bereitstellt. Unter Linux empfehlen wir Mythtv, das Sie im Ubuntu-Software-Center finden und damit installieren können. Noch besser ist es jedoch, die aktuellsten Pakete von www.mythbuntu.org zu verwenden. Im Download-Bereich finden Sie unter „Add to Existing Ubuntu Install“ einen Link, über den Sie die Paketquelle hinzufügen. Das Einbinden des Mythtv-Add-ons in Kodi erfolgt schließlich unter „System → Einstellungen → Addons → Akti-

vierte Addons → PVR Clients“. Grundvoraussetzung für Mythtv ist natürlich eine TV-Karte, die unter Linux funktioniert. Informationen zur unterstützten Hardware finden Sie über www.pcwelt.de/sr5q. Als Alternative bietet sich der DVB Link Server (<http://dvblogic.com>) an, der etwa 25 Euro kostet. Passende USB-Tuner-Sticks gibt es im Shop für 68 Euro.

Die DVB-Link-Software läuft unter Ubuntu, aber auch auf dem Raspberry Pi und auf NAS-Geräten von Netgear, Qnap oder Synologie.

Installationspakete selbst erstellen

Sie können auch eigene deb-Pakete erzeugen, wenn Sie die Verwaltung über

das Paketmanagement bevorzugen oder die Installationspakete auch für andere Rechner benötigen. Dazu installieren Sie das Tool `checkinstall` mit

```
sudo apt-get install checkinstall
```

Wechseln Sie mit `cd ~/src/xbmc/kodi` in das Verzeichnis mit dem Quellcode und folgen Sie nach

```
sudo checkinstall
```

den Anweisungen des Assistenten. Sie müssen dabei eine Bezeichnung für das Programmpaket und eine Versionsnum-

mer festlegen, bei-

spielsweise „kodi“ und „14.0“. Beim Erstellen gibt es wegen fehlender Sprachpakete einige Fehlermeldungen, die Sie aber ignorieren können. Danach entsteht bei einem 32-Bit-System die Datei „kodi_14.0-1_i386.deb“, die `checkinstall` auch gleich installiert. Mit

```
sudo dpkg -r kodi
```

deinstallieren Sie das Paket bei Bedarf, und mit dem Befehl

```
sudo dpkg -i kodi_14.0-1_i386.deb
```

lässt es sich installieren. Mit den PVR-Add-ons verfahren Sie entsprechend.



Datenträger optimal organisiert

Beim Umgang mit Datenträgern und Partitionen kann man viel Potenzial verschenken. Linux-Systeme bieten zeitsparende Methoden, um Aufteilung, Kapazität und Datenaustausch zu optimieren.

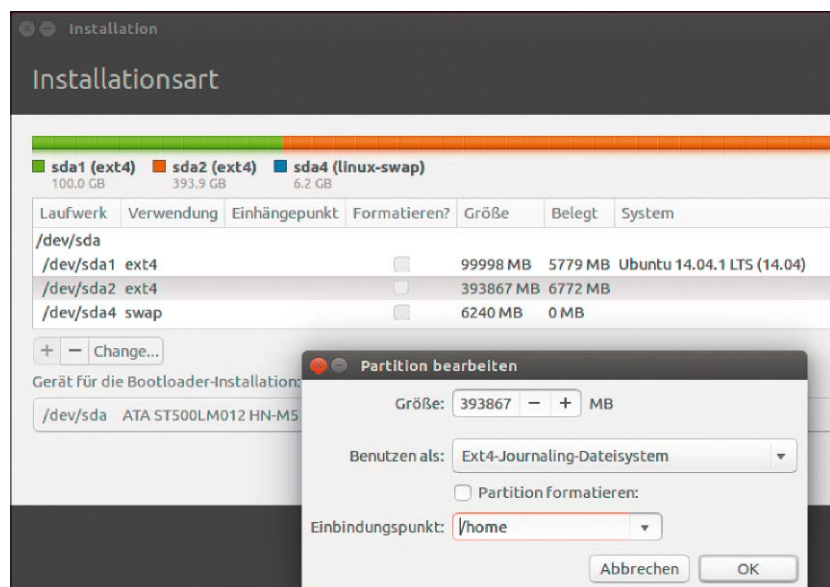
Von Hermann Apfelböck

Eine durchdachte Organisation von Festplatten und Partitionen spart viel Zeit. Erfreulicherweise sind später erkannte Defizite oft auch nachträglich zu korrigieren. So gilt die Mehrzahl der fundamentalen Tipps in diesem Beitrag für die Optimierung im laufenden Betrieb, lediglich die ersten beiden Punkte beziehen sich auf eine Neuinstallation.

Eigene Partition für das Home-Verzeichnis

Linux kann alle persönlichen Daten und Programmeinstellungen einer früheren Installation auf einfachstem Weg übernehmen. Nach einer Neuinstallation stehen dann alle Benutzerdaten und Software-Einstellungen sofort parat. Bei Programmen wie etwa einem Thunderbird läuft dann alles wieder wie gewohnt. Leider wird die eminent nützliche Option, „home“ auf eigener Partition anzulegen, von den Linux-Installern nicht direkt angeboten. Sie müssen durch manuelles Partitionieren dafür sorgen, dass das Home-Verzeichnis seine Partition erhält. Beim Installer Ubiquity, den alle Ubuntu-Varianten einschließlich Linux Mint verwenden, sieht die Vorgehensweise bei der Erstinstallation so aus:

- Im Setup-Dialog „Installationsart“ wählen Sie „Etwas Anderes“ und somit manuelle Partitionierung. Sie brauchen jetzt mindestens drei Partitionen – eine für das System, eine zwei-



Einbinden der alten Home-Partition beim Setup: Diese bewährte Methode erspart bei jeder Neuinstallation Stunden der Software-Konfiguration.

te für „Home“ und eine weitere für die Auslagerung (Swap). Alle drei Partitionen können vom Typ „Primär“ sein, sofern Sie auf der betreffenden Festplatte mit insgesamt vier Partitionen auskommen.

- Bei den Größen der drei Partitionen genügt für die Swap-Partition die Größe des eingebauten RAM. Die nächstgrößere Partition ist jene für das Betriebssystem: Wenn Sie auf SSD sparen müssen, reichen 10 bis 20 GB, andernfalls können Sie 30 bis 50 GB reservieren. Den kompletten Rest der Platte schlagen Sie der Partition für „/home“ zu.

- Als Dateisystem („Benutzen als“) verwenden Sie für die System- und auch für die Home-Partition jeweils

die Option „Ext4-Journaling-Dateisystem“. Für die Auslagerungspartition gibt es im Drop-down-Auswahlfeld den speziellen Eintrag „Auslagerungsspeicher (Swap)“.

- Als „Einbindungspunkt“ wählen Sie für die Partition des Systems den im Drop-down-Feld vorgegebenen Eintrag „/“, ferner für die Home-Partition „/home“. Bei Swap entfällt die Auswahl des Mountpunkts automatisch, sobald Sie als Dateisystem „Auslagerungsspeicher (Swap)“ eingestellt haben.

Ob Sie bei der Definition dieses Partitionierungsschemas auf eine leere Festplatte treffen oder die eine oder andere Partition übernehmen können, ist hier nicht für jeden Einzelfall zu dis-

kutieren. Ausgehend vom einfachsten Fall einer leeren Platte oder einer Platte, deren Daten Sie nicht mehr benötigen, gehen Sie so vor:

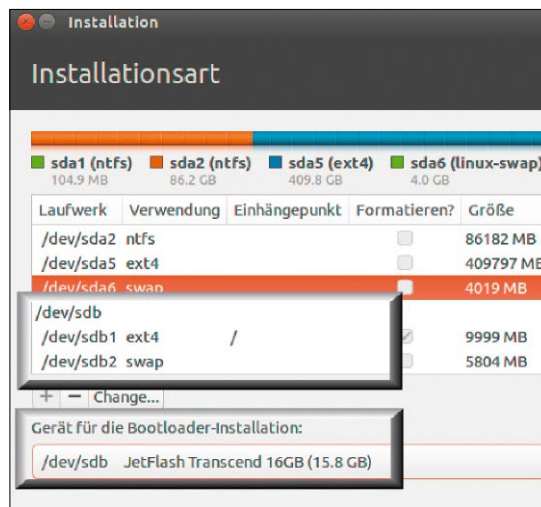
Markieren Sie die Laufwerkskennung (etwa „/dev/sda“), und wählen Sie „Neue Partitionstabelle“. Dann markieren Sie den neuen Eintrag „Freier Speicherplatz“ und klicken auf das „+“-Symbol. Im Unterdialog „Partition erstellen“ legen Sie nun die Partition für das Betriebssystem an, nach den oben genannten Regeln. Erneut auf „Freier Speicherplatz“ geht es dann mit „+“ weiter zur Swap-Partition und am Ende zur Home-Partition, die den verbleibenden Speicher komplett beanspruchen darf (es sei denn, Sie brauchen weitere Partitionen).

Bei einer späteren Neuinstallation verwenden Sie unter „Installationsart“ wieder „Etwas Anderes“ und damit die manuelle Partitionierung. Dabei markieren Sie jene Partition, die Sie aufgrund Ihrer Größe als bisherige Home-Partition erkennen, und klicken auf „Change“. Neben „Benutzen als“ verwenden Sie das bisherige Dateisystem – vermutlich Ext4. Als Einbindungspunkt wählen Sie „/home“. Entscheidend ist, dass die Option „Partition formatieren“ deaktiviert bleibt. Das sollten Sie nach „OK“ auch noch im Hauptdialog kontrollieren.

Grub-Bootmanager auf externen Datenträger

Linux-Systeme sind mobil. Abgesehen von Leistungsnachteilen gibt es keine Einschränkungen beim Einsatz von Linux etwa auf USB-Sticks. Bei der Installation sollten Sie aber darauf achten, dass der Bootmanager Grub ebenfalls auf dem Stick eingerichtet wird und nicht auf der internen Festplatte „/dev/sda“. Dies ist beim Installer von Ubuntu-basierten Systemen Standard und führt dazu, dass das mobile Linux nur auf dem Rechner läuft, auf dem es eingerichtet wurde.

Die Option für die Einrichtung des Bootloaders erscheint im Dialog „Installationsart“ des Ubuntu-Installers als „Gerät für die Bootloader-Installa-

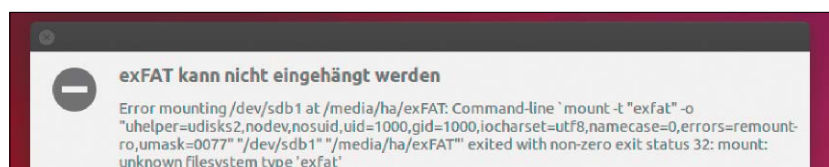


tion“ unterhalb der Partitionsliste. Sorgen Sie hier dafür, dass derselbe Datenträger „/dev/sd[x]“ eingetragen wird, auf den Sie das System installieren. Je nach Bootreihenfolge in der Bios/Uefi-Firmware müssen Sie dann gegebenenfalls das Bios-Bootmenü (oft Taste F12) nutzen, um statt von der Festplatte vom Datenträger mit dem mobilen Linux-System zu booten.

Datenaustausch mit FAT32- oder exFAT-Datenträger

Für den Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Systemen ist das Netzwerk die erste Wahl. Über das Netzwerk unterhalten sich Linux, Windows und Mac-OS problemlos. Aber

- erstens kann nicht jeder auf ein NAS oder mehrere PCs zurückgreifen, und nicht überall lohnt sich das Einrichten von Netzfreigaben
- zweitens ist es unterwegs einfacher, Daten über externe Datenträger anzubieten anstatt über eine Netzfreigabe
- drittens scheidet auf Multiboot-Systemen, wo das gerade laufende System Benutzerdateien des anderen Systems nutzen soll, der Weg übers Netz aus.



exFAT-Unterstützung ist noch nicht Standard: Dieses Mount-Problem ist aber durch Nachrüsten des Pakets exfat-fuse sofort behoben.

Bootloader Grub auf den USB-Stick schreiben: Beachten Sie bei mobilen Linux-Installationen, dass auch die Bootumgebung auf dem richtigen Datenträger landet.

Für problemlose externe Datenträger oder interne Partitionen stellt sich die Frage nach einem Dateisystem, das alle Systeme beherrschen. Linux-Dateisysteme sind für Windows und Mac-OS

im Prinzip lesbar, aber nur mit der Hilfe externer Software, die Sie nicht überall voraussetzen können (www.paragon-software.com). NTFS von Windows benötigt unter Mac-OS externe Hilfe, und unter Linux ergibt sich zumindest auf Multiboot-Systemen ein Zugriffsproblem, wenn die NTFS-Partition ein Windows 8.x mit Fastboot enthält. Auf mobilen USB-Datenträgern, die auf unterschiedlichen PCs genutzt werden, können die Zugriffsrechte von Ext4 oder NTFS generell nerven: Die Rechte kann man sich zwar geben, aber ist das bei größeren Datenmengen immer mit Wartezeiten verbunden.

So bleibt für den einfachen Austausch das alte FAT32, das alle Systeme ohne Hilfsmittel beherrschen und auch selbst formatieren können. Unter Linux bietet sich fürs Formatieren der Allrounder Gparted an. Wer ISO-Images oder Filme austauschen will, wird an der maximalen Dateigröße von vier GB unter FAT32 scheitern. In diesem Fall eignet sich das Microsoft-Dateisystem exFAT: Windows 7 und 8 können es, ferner Mac-OS X ab Versi-

```

ha@Mint17: ~
blkid
/dev/sda1: LABEL="System-reserviert" UUID="C4F80A8BF80A7BC4" TYPE="ntfs"
/dev/sda2: LABEL="Win_7" UUID="F218288C18285241" TYPE="ntfs"
/dev/sdb1: LABEL="Daten" UUID="B64A08DF4A089AEF" TYPE="ntfs"
/dev/sdb2: LABEL="Win_8" UUID="9AA6DB07A6DAE2B5" TYPE="ntfs"
/dev/sdb3: LABEL="ISO" UUID="F2B49AAB849A7239" TYPE="ntfs"
/dev/sdc1: LABEL="Mint17" UUID="ea4ca578-505e-4000-9c7a-4998d3514f51" TYPE="ext4"
/dev/sdc2: LABEL="Zorin" UUID="3116356c-13bf-43fe-b07e-fe21e67bc90c" TYPE="ext4"
/dev/sdd1: LABEL="MULTIBOOT" UUID="9C48-E27A" TYPE="vfat"
/dev/sdd3: UUID="ce686467-9fb9-4c95-b3c3-f3ed44f924e0" TYPE="ext4"
/dev/sdd5: UUID="dfafd82e-634d-4c42-a3db-f78b593733fe" TYPE="ext4"
/dev/sr1: LABEL="HA" TYPE="udf"
/dev/sde1: LABEL="exFAT" UUID="9057-CFCF" TYPE="exfat"
So Dez 21, 16:37 ha on Mint17 MB frei=5771 CPU=2%

```

Monteinträge in der „fstab“ erfordern die Angabe des Universally Unique Identifier (UUID): Das Tool blkid zeigt die UUID für alle Geräte an.

Neue Partition durch Verkleinern einer anderen Partition: Für Gparted gehört diese Übung zum Standardrepertoire.



on 10.6.5. Unter Linux ist die exFAT-Unterstützung zwar noch nicht Standard, findet sich aber inzwischen in den offiziellen Repositories und ist etwa unter Ubuntu-basierten Systemen mit `sudo apt-get install exfat-fuse` in Sekunden nachinstalliert. Danach können Sie exFAT-Datenträger sofort nutzen. Externe exFAT-Medien laden Ubuntu & Co beim Anschluss automatisch mit dem Dateimanager.

Skalierbare Archive durch eingehängte Partitionen

Wenn für wachsende Datenarchive der Platz knapp wird, laden Sie einen weiteren Datenträger in das geeignete Verzeichnis und vergrößern damit die Kapazität. Bei internen Laufwerken und USB-Datenträgern brauchen Sie dazu nur die Angabe des Geräts und eines Mountpunkts, also des Zielverzeichnisses wie im folgenden Beispiel:

```
sudo mount /dev/sdc1 /home/user/
Musik/Jazz
```

Würde der so eingehängte Datenträger auf oberster Ebene bereits Ordner von Jazz-Interpreten enthalten, wäre die Ordnung perfekt. Einfacher ist es oft, ein leeres Laufwerk einzuhängen und dann mit dem Dateimanager mit dem passenden Inhalt zu füllen. Manuelles Mounten auf Kommandozeile ist aber

auf Dauer zu umständlich. Über die Datei „/etc/fstab“ sorgen Sie für automatisches Einhängen des Datenträgers. Dazu brauchen Sie dessen UUID-Kennziffer und dessen Dateisystem, was beides der Befehl blkid verrät. Danach öffnen Sie mit root-Rechten die „fstab“ in einen Editor, lassen die bestehenden Einträge unberührt, tragen eine zusätzliche Zeile nach dem Schema

```
UUID= [...] [TYPE] [Mountpunkt]
auto 0 0
```

ein und speichern die Datei. Mit `sudo mount -a`

laden Sie die „fstab“ neu und testen damit das Ergebnis. Ist dies in Ordnung, mountet das Laufwerk künftig beim Systemstart automatisch in das gewünschte Verzeichnis.

Symbolische Verknüpfungen nutzen

Symbolische Links können komplette Verzeichnisinhalte an anderer Stelle abbilden. Im Gegensatz zu Hardlinks kennen Symlinks keine Beschränkung hinsichtlich des Dateisystems. Symlinks können vom Netzwerk oder von NTFS- oder FAT-Datenträgern auf das Linux-System verlinken. Was die Sache unter Linux so komfortabel macht, ist die Schnelligkeit und die simple Syntax: `ln -s /mnt/nas/Filme/* ~/Videos/`

Dieser Befehl verlinkt im Home-Verzeichnis unter „Videos“ die komplette Ordnerstruktur und alle Dateien, die sich im Quellordner befinden. Dafür sorgt das unscheinbare Stellvertreterzeichen „*“. Parameter „-s“ erzeugt symbolische Links (statt Hardlinks).

Partitionsdurchblick dank Label

Auf Multiboot-Systemen oder mit zahlreichen externen Datenträgern ergeben sich kompliziertere Partitions-konstellationen. Wenn sich dann auch die Größen nicht fundamental unterscheiden, geht der Überblick verloren, hinter welcher Ext4- oder NTFS-Partition sich jene verbirgt, die Sie bearbeiten oder löschen möchten. Dem vorbeugend sollten Sie Partitionen eine eindeutige Beschreibung geben (Label). Labels werden sowohl von System-Tools wie „Laufwerke“ (gnome-disks) als auch von Gparted angezeigt. Ein Label anlegen kann Gparted nach Rechtsklick auf die Partition und der Option „Bezeichnung“. Die Option ist erst aktiv, wenn Sie die Partition vorher nach Rechtsklick „Aushängen“.

Neue Partitionen schaffen mit Gparted

Die Organisation der Partitionen erweist sich oft nachträglich als unzureichend: Die Größenverhältnisse sind nicht optimal, oder eine zusätzliche Partition für ein weiteres System muss her. Gparted, das meist installiert ist oder über das Paketmanagement schnell nachinstalliert, verkleinert bestehende Partitionen ohne Formatierung und Datenverlust und schafft Platz für weitere Partitionen. Nach Rechtsklick auf die betreffende Partition und „Aushängen“ steht die Option „Größe ändern/verschieben“ zur Verfügung. Verwenden Sie dann den Schieberegler und danach die Schaltfläche „Größe ändern/verschieben“. Nach Rechtsklick auf den entstandenen freien Platz und „Neu“ legen Sie die gewünschten Parameter für die neue Partition fest (Dateisystem, Bezeichnung). Nach „Bearbeiten → Alle Operationen ausführen“ startet die eigentliche Aktion.

Linux einfach nutzen!



Sonderheft
für nur
9,90 €

Ubuntu und
Mint im Alltag
statt Windows
einsetzen.

Leseproben, Infos und Bestellmöglichkeiten unter:



www.pcwe.lt/linuxeinfach

Telefon: 0711/7252277

E-Mail: shop@pcwelt.de

App erhältlich für:   

Optimale SSD

Eine SSD macht jedem PC Beine. Mit ihren Dateisystemen, Tools und Einstellungsmöglichkeiten bringen aktuelle Linux-Distributionen ideale Voraussetzungen für den optimalen Einsatz einer SSD mit.

Von David Wolski

Der Linux-Kernel unterliegt einem schnellen Entwicklungszyklus mit neuen Versionen alle zwei bis drei Monate und kann deshalb schnell auf neue Hardware, Datenträgertechniken und geänderte Anforderungen reagieren. Generell sind Linux-Systeme mit ihren verfügbaren Datensystemen, den Tools dazu und Kernel-Einstellungen für die I/O-Warteschlange (Scheduler) bestens für SSDs geeignet. Die Installer von Ubuntu/Mint, Open Suse und Fedora erkennen Solid State Drives und treffen dann einige Einstellungen bereits automatisch. Allerdings setzen Distributionen ihre Einstellungen für SSDs unterschiedlich und nicht immer konsequent um. Zum Teil gibt es auch unterschiedliche Meinungen, wie und ob ein Konfigurationsparameter eine bessere Leistung bringt. Es ist deshalb immer noch nötig, eine Reihe von Parametern zu überprüfen und bei Bedarf für den optimalen Betrieb dieses Laufwerkstyps anzupassen.

SATA: AHCI-Modus im Bios aktivieren

Datenträger an der SATA-Schnittstelle arbeiten erst in vollem Tempo, wenn der Modus des SATA-Controller auf AHCI (Advanced Host Controller Interface) eingestellt ist und nicht auf IDE oder ATA. Bei Rechnern der letzten Jahre ist AHCI bereits die Werkseinstellung, und ein kurzer Blick in die Bios- beziehungsweise UEFI-Einstellungen sollte dies bestätigen: Wenn im Bios-Setup unter „SATA-Konfiguration“, „OnChip SATA Type“ beziehungsweise



Quelle: David Wolski

ungsweise „SATA Operation“ die Option „Enhanced“ oder „AHCI“ eingestellt ist, nutzt die Festplatte AHCI. Steht dort hingegen „ATA“, „Disabled“, „Legacy“, „Native IDE“ oder „Compatibility Mode“, dann läuft die SSD mit geringerer Leistung. Mit aktuellen Linux-Distributionen als Betriebssystem ist es aber auch nachträglich, also nach deren Installation möglich, den Modus auf AHCI umzuschalten.

Denn der Kernel enthält AHCI-Treiber und wird diese bei Bedarf laden, ohne dass dazu eine Neuinstallation des Systems erforderlich wäre.

Das Alignment der Partitionen überprüfen

SSDs arbeiten nicht wie ältere mechanische Festplatten mit physikalischen Sektoren zu 512 Byte, sondern mit Speicherseiten (Pages) mit 4096 oder



Geschwindigkeitsschub: Von allen Aufrüstungsmöglichkeiten verspricht der Einbau einer SSD mit Abstand die größte Leistungsverbesserung, selbst wenn der Rechner nicht mehr taufisch ist.

8192 Byte. Ideal ist die Ausrichtung (Alignment) einer Partition auf einer SSD, wenn deren Grenzen den Speicherseiten folgen. Ist das nicht der Fall, passen die logischen Blöcke des Dateisystems nicht zu den Speicherseiten. Der interne SSD-Controller muss dann stets mehrere Seiten ändern, um einen einzigen Dateisystemblock zu schreiben. Das Resultat ist eine deutlich schlechtere Performance als bei einem korrekten Alignment.

Festgelegt wird die Ausrichtung einer Partition bei deren Erstellung. Partitionierer wie Gparted, Fdisk, Gdisk und Installationsprogramme erkennen heute automatisch die sinnvollen Grenzen einer Partition, und es nicht nötig, dazu spezielle Parameter anzugeben. Ältere Versionen vor 2010 folgten indes noch häufig der Sektorgröße von Festplatten, und auch Imaging-Software wie Clonezilla richtet sich beim Zurückspielen von Partitions-Images nicht zwingend nach Speicherseiten. Um die Ausrichtung einer Partition auf einem Linux-System zu überprüfen, geben Sie den Befehl

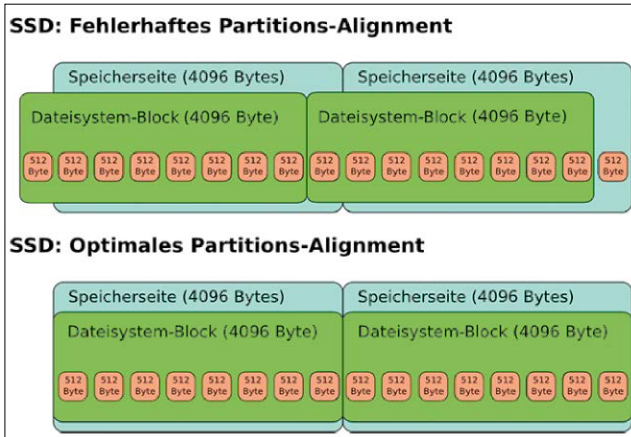
```
sudo /sbin/blockdev --getalignoff /dev/sda1
```

ein, hier beispielsweise für die Partition „/dev/sda1“. Das Kommando gibt den Versatz (Offset) der abgefragten Partition aus, und wenn es eine Null zurückgibt, liegt diese perfekt auf den Speicherzellen. Nur wenn eine andere Zahl erscheint, passt das Partitions-Alignment nicht zur SSD.

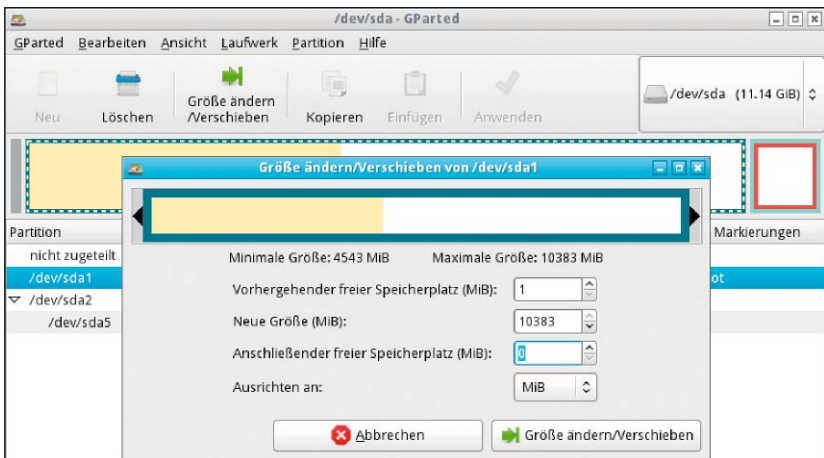
Ist die der Fall, dann kann der Partitionierer Gparted, der über das Live-System Parted Magic (auf Heft-DVD) zur Verfügung steht, die Ausrichtung auch nachträglich ändern.

Das gelingt ihm üblicherweise ohne Datenverlust, aber ein Backup der Daten auf der betroffenen Partition ist empfehlenswert, denn das Verschieben von Partitionen mit Gparted ist immer eine kritische Operation:

1. Rufen Sie im gestarteten Live-System Parted Magic den „Partition Editor“ auf (Gparted).
2. Markieren Sie die Partition, etwa „/dev/sda1“, und klicken Sie auf



Partitions-Alignment: Orientiert sich eine Partition nicht an den Grenzen der Speicherseiten einer SSD, dann passen die Dateisystemblöcke nicht in die Seiten, und die SSD hat unnötig viel zu tun.



Verschieben und zurückschieben: Der Partitionierer Gparted, hier im Live-System Parted Magic, kann das Partition Alignment nachträglich und ohne Datenverlust korrigieren.

„Größe ändern/verschieben“ in der Menüleiste.

3. Im Feld „Vorhergehender freier Speicherplatz (MiB)“ geben Sie „2“ ein, lassen „Ausrichten an“ auf „MiB“ und klicken auf „Größe ändern“. Bevor die Änderung durchgeführt wird, müssen Sie diese bestätigen und dann mit einem Klick auf „Anwenden“ anstoßen.
4. Ist die Operation abgeschlossen, was auf einer SSD nicht lange dauert, markieren Sie wieder „/dev/sda1“, gehen abermals auf „Größe ändern/verschieben“ und setzen nun „Vorhergehender freier Speicherplatz (MiB)“ auf „1“. Nach einer Bestätigung und Anwendung der Änderung ist „/dev/sda1“ ausgerichtet.

Falls sich mehrere Partitionen auf der SSD befinden, dann wiederholen Sie diesen Prozess nacheinander für alle.

Mount-Optionen: Schreibzugriffe reduzieren

Linux speichert im Dateisystem nicht nur das Erstell- und Änderungsdatum von Dateien, sondern zudem auch immer den Zeitpunkt des letzten Zugriffs. Folglich sind reine Lesevorgänge immer mit Schreibvorgängen verbunden, was für SSDs nicht optimal ist. Um dies abzustellen, eignet sich die Ergänzung „relatime“ in den Mount-Optionen der „/etc/fstab“. Diese Option bewirkt, dass Dateien nicht automatisch bei jedem Lesezugriff einen neuen Zeitstempel als Zugriffszeit bekommen. Die Option „relatime“ ist dabei der verwandten Einstellung „noatime“ vorzuziehen, damit die letzte aufgezeichnete Zugriffszeit einer Datei nicht plötzlich hinter ihrer Änderungszeit liegt. Bei vielen aktuellen Linux-Distributionen wie Ubuntu und Co ist

```

utopic@unicorn: ~
GNU nano 2.2.6      Datei: /etc/fstab      Verändert
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options>      <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=366200a3-ac0d-499a-8c1d-ca359e861680 /      ext4      defaults,relatime 0 1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=7f86e399-4c60-4b8d-a2ee-95ad29bfe38f none swap      sw 0 0
^G Hilfe      ^O Speichern ^R Datei öffn ^Y Seite zurÜ ^K Ausschneid ^C Cursor
^X Beenden    ^J Ausrichten^W Wo ist    ^V Seite vor  ^U Ausschn.  ^T Rechtschr.
    
```

Reduziert die Schreibzugriffe: In der Konfigurationsdatei „/etc/fstab“ sorgt die Mount-Option „relatime“ dafür, dass der Datei-Zeitstempel nur noch beim Schreiben aktualisiert wird.

„relatime“ standardmäßig bei SSDs gesetzt, ein kontrollierender Blick in auf die Ausgabe des Befehls „mount“ genügt deshalb meist. Ist „relatime“ für einen Mount-Punkt nicht vorhanden, dann ergänzen Sie die Option dazu in der Datei „/etc/fstab“. Für die Partition „/dev/sda1“ mit Ext4 sieht die resultierende Zeile dann beispielsweise so aus:

```

/dev/sda1 / ext4 defaults,relatime
1 1
    
```

Setzen Sie hinter „defaults“ ein Komma und dann die Option „relatime“. Den Rest jeder Zeile lassen Sie unverändert. Dies funktioniert nicht nur wie in diesem Beispiel mit Ext4, sondern genauso auch mit Ext3, XFS, JFS oder BTRFS.

Aktuelle Linux-Distributionen nutzen hier statt des Gerätenamens „/dev/sd[x][n]“ die UUID der Partition nach dem Schema „UUID=3b1e7234-8ae8-42ba-8e07-187a344f7d05“.

Der sonstige Aufbau der Einträge ist aber identisch. Bei der Bearbeitung der Datei ist stets Vorsicht geboten, da Linux beim Booten recht giftig auf Syntaxfehler in der fstab reagiert. Rufen Sie deshalb zum Test

```
mount -a
```

auf, um die Mount-Optionen auf Fehler zu überprüfen, und behalten Sie ein Backup der unveränderten Konfigurationsdatei. Für die Swap-Partition darf die Option nicht gesetzt werden.

Trim-Befehl: Nur bei bestimmten SSDs aktivieren

Wenn das Dateisystem eine Datei verschiebt oder löscht, markiert es lediglich den freigewordenen Platz als wiederbeschreibbar, ohne den Dateiinhalt tatsächlich zu leeren. Eine SSD weiß also zunächst nicht, welche Speicherzellen tatsächlich frei sind, da dies das Dateisystem regelt. Der SSD-Controller sucht dann für neue Dateien zunächst einen freien Bereich oder fasst Speicherseiten neu zusammen, hält den Inhalt der als gelöscht markierten Blöcke aber noch vor, solange das Dateisystem dort nichts schreiben will.

Der interne SSD-Controller kann also mit dem freien Platz nicht effek-

tiv nach seiner eigenen Logik haushalten. Dieses Problem löst der Trim-Befehl, mit dem das Dateisystem die SSD informiert, welche Blöcke tatsächlich nicht mehr benutzt werden, und damit für eine bessere Leistung beim Schreiben sorgt.

Mit dem Linux Kernel 3.7 ist der Trim-Befehl für die Dateisysteme Ext3, Ext4, XFS, JFS und BTRFS möglich. Dazu muss aber auch die SSD Trim unterstützen, was das Kommandozeilen-Tool `hdparm` anzeigt:

```

sudo hdparm -I /dev/sda | grep
TRIM
    
```

Liefert der Befehl unter anderem die Ausgabe „Data Set Management TRIM supported“, dann versteht die SSD den Trim-Befehl.

Aber Vorsicht: Es gibt Hersteller, die Trim fehlerhaft in die Firmware ihrer SSD implementiert haben. Bei SSDs von Crucial und Micron sollte man auf Trim grundsätzlich verzichten, denn Firmware-Bugs bei einigen Modellen können bei Trim und gleichzeitigen Schreibvorgängen zu Datenverlust führen. Neuere Kernel-Versionen haben sogar eine schwarze Liste, um Trim auf diesen Modellen ganz zu verbieten.

Es gibt zwei empfehlenswerte Methoden, Trim auf SSDs auszuführen:

Die manuelle Methode: Einen Trim-Befehl kann das Kommando

```
sudo fstrim -v /
```

starten. Es ist nicht nötig, den Befehl

```

libata-core.c
~/linux.git/tree/drivers/ata
Speichern

/* devices which choke on SETXFER. Applies only if both the
 * device and controller are SATA.
 */
{ "PIONEER DVD-RW DVRTD08", NULL, ATA_HORKAGE_NOSETXFER },
{ "PIONEER DVD-RW DVRTD08A", NULL, ATA_HORKAGE_NOSETXFER },
{ "PIONEER DVD-RW DVR-215", NULL, ATA_HORKAGE_NOSETXFER },
{ "PIONEER DVD-RW DVR-212D", NULL, ATA_HORKAGE_NOSETXFER },
{ "PIONEER DVD-RW DVR-216D", NULL, ATA_HORKAGE_NOSETXFER },

/* devices that don't properly handle queued TRIM commands */
{ "Micron M500*", NULL, ATA_HORKAGE_NO_NCQ_TRIM },
{ "Crucial_CT???M500SSD*", NULL, ATA_HORKAGE_NO_NCQ_TRIM },
{ "Micron M550*", NULL, ATA_HORKAGE_NO_NCQ_TRIM },
{ "Crucial_CT*M550SSD**", NULL, ATA_HORKAGE_NO_NCQ_TRIM },

/*
 * Some WD SATA-I drives spin up and down erratically when the link
 * is put into the slumber mode. We don't have full list of the
 * affected devices. Disable LPM if the device matches one of the
 * known prefixes and is SATA-1. As a side effect LPM partial is
 * lost too.
 */
    
```

Schwarze Liste im Kernel-Quellcode: Mit dem Trim-Befehl wird heute deutlich sparsamer umgegangen, weil SSDs mit fehlerhafter Firmware im Umlauf sind. Diese sind im Linux-Kernel von Trim ausgenommen.

häufiger als einmal pro Woche auszuführen. Ein Nachteil ist, dass er einzeln auf alle Einhängepunkte von SSD-Partitionen ausgeführt werden muss, beispielsweise auch mit

```
sudo fstrim -v /home
```

für „/home“, sofern dieses Verzeichnis seine eigene Partition hat und diese auf einer SSD liegt. Swap ist ausgenommen, da der Swap-Bereich dies automatisch ausführt.

Die Methode per Cron-Job: Diese elegante Methode ist bei Ubuntu 14.04/14.10 und dessen Ablegern bereits Standard und richtet einen wiederkehrenden Cron-Job für fstrim ein, der einmal pro Woche automatisch abläuft, allerdings nur auf SSDs von Samsung und Intel. Dafür ist das Script „/etc/cron.weekly/fstrim“ verantwortlich. Fedora 21 und Open Suse 13.2 erledigen dies über Systemd und dessen Dienst fstrim.service. Bei diesen Distributionen muss man sich um Trim also keine Gedanken machen. Bei anderen Linux-Systemen, etwa Debian und dessen Varianten, muss der Cron-Job nachgerüstet werden. Erstellen Sie dazu als root oder mit sudo eine neue Datei mit dem Namen „fstrim“ im Verzeichnis „/etc/cron.d/fstrim“:

```
sudo -H gedit /etc/cron.d/fstrim
```

Als Inhalt bekommt die Datei einfach die fstrim-Befehle, die für alle SSD-Partitionen ausgeführt werden sollen:

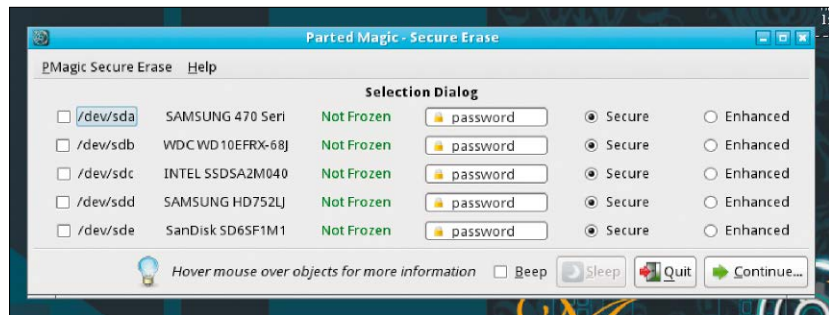
```
fstrim -v /
fstrim -v /home
```

Es ist nicht nötig, hier nochmal jeweils ein sudo voranzustellen, weil der Cron-Job sowieso als root laufen wird, nachdem die Datei gespeichert ist.

Ein sofortiges Trim (Online Discard) über den Parameter „discard“ in den Mount-Optionen der Datei „/etc/fstab“ ist inzwischen nicht mehr empfehlenswert, da das bei einigen SSDs zu Leistungsnachteilen führt. Aktuelle Distributionen sehen von diesem Parameter sowieso ab.

SSDs zurücksetzen mit ATA Secure Erase

Die Controller-Logik einer SSD steuert alle Schreibvorgänge der SSD, um die

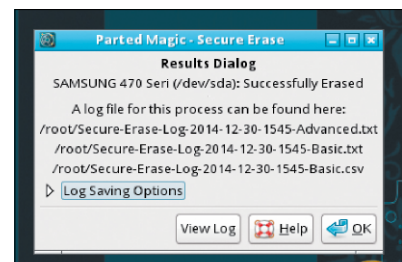


Aufgetaute SSD: Ein Klick auf die Schaltfläche „Sleep“ hat den Rechner kurz in den Ruhezustand versetzt. Nach dem Aufwachen hat sich der Status bei allen Laufwerken auf „Not frozen“ geändert.

Speicherzellen möglichst gleichmäßig zu nutzen. Ein nachteiliger Nebeneffekt ist, dass herkömmliche Programme SSDs nicht sicher und komplett löschen können. Nur direkte ATA-Befehle an den Controller erlauben ein zuverlässiges Zurücksetzen jeder einzelnen Speicherzelle. Der Befehl ATA Secure Erase ist eine Erweiterung der Firmware und im Befehlssatz des Laufwerks untergebracht. Vor einer Weitergabe eines Datenträgers sorgt der Befehl dafür, dass keine wiederherstellbaren Dateireste auf dem Medium zurückbleiben.

Auf SSDs hat der Befehl den zusätzlichen Nutzen, dass er das Laufwerk samt der reservierten Speicherzellen in den Werkzustand zurücksetzt. Das erhöht zwar nicht die Haltbarkeit der Speicherzellen, macht eine SSD aber wieder so schnell wie am ersten Tag.

Ein geeignetes Live-System, das ATA Secure Erase ausführen kann, ist wiederum Parted Magic (auf Heft-DVD). Nach dem Start gehen Sie auf dem Desktop auf das Symbol „Erase Disk“ und wählen dann die Option „Internal → ATA Secure Erase“. Im nächsten Schritt wählen Sie das gewünschte Laufwerk aus, das zurückgesetzt werden soll. Es dürfen nur Laufwerke ausgewählt werden, die am SATA-Port angeschlossen sind. Bei SSDs an USB, eSATA, SAS oder Raid-Controllern kann der Befehl die Laufwerke beschädigen. Vorsicht bei der Auswahl ist generell geboten, denn die Daten auf dem Laufwerk gehen unwiederbringlich verloren.



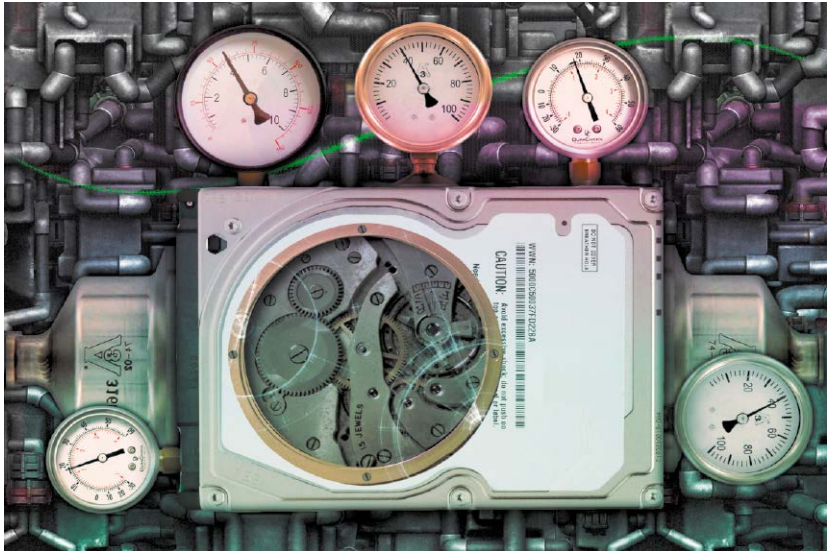
ATA Secure Erase in Parted Magic: Das Zurücksetzen der Speicherzellen dauert bei einer SSD nur einige Sekunden und löscht auch die reservierten Bereiche für alte Speicher-Pages.

Wenn Sie die Statusanzeige unter Parted Magic darüber informiert, dass sich die SSD im Zustand „frozen“ befindet, dann klicken Sie zunächst auf die Schaltfläche „Sleep“, um den Rechner in den Ruhezustand zu versetzen. Nach dem Aufwecken des Rechners hat sich der Status auf „Not frozen“ geändert, und Sie können mit der Laufwerksauswahl und der Option „Secure“ fortfahren. Viele SSDs erlauben es, ATA Secure Erase mit einem Passwort zu schützen, damit sich der Befehl nur noch nach der Eingabe des richtigen Passworts aufhalten lässt. Dieses Feld können Sie ignorieren und auf „Continue“ klicken. Jetzt ist noch eine Bestätigung des Löschbefehls nötig mit der Klickbox „I allow this utility to erase the listed device“. Danach startet Parted Magic im Hintergrund das Kommandozeilen-Tool hdparm, um auf dem ausgewählten Laufwerk ATA Secure Erase in Gang zu setzen. Der Vorgang dauert auf SSDs nur wenige Sekunden.

Festplatten im Leistungs-Check

Mechanische Festplatten und auch SSDs sind stets der Flaschenhals im I/O-System: Dateisystem und Swap-Verhalten sind Faktoren mit merklichen Auswirkungen auf die Gesamtleistung des Systems.

Von David Wolski



Linux-Distributionen sind heute darauf getrimmt, Desktop- wie Server-Aufgaben zu meistern. Dazu soll das System nicht nur auf neuer, leistungsfähiger Hardware und SSD gut laufen, sondern auch mit schwächeren Rechnern mit mechanischen Festplatten zurechtkommen. Je nach angepeiltem Einsatzzweck eines Linux-Systems und der erwarteten Last kann die Wahl des passenden Dateisystems und ein abgestimmtes Auslagerungsverhalten die Leistung deutlich verbessern.

Das Dateisystem passend zur Aufgabe wählen

Unter Linux bieten sich neben dem heute verbreiteten Dateisystem Ext4 weitere Dateisysteme an. Zwar hat sich Ext4 seit seiner Einführung vor sechs Jahren als Quasi-Standard durchgesetzt, aber auch XFS, das neue BTRFS und das ältere Ext3 stehen bei einer Linux-Installation zur Auswahl.

XFS: Das 64-Bit-Dateisystem mit Journal-Funktion geht auf die Arbeit von Silicon Graphics in den 90er-Jahren zurück und wird bis heute beständig weiterentwickelt. Das Dateisystem ist für Server-Aufgaben geschaffen und glänzt, wenn es um große Dateien von mehreren Hundert MB geht, die auf einer großen Partition liegen. Es beansprucht die CPU etwa doppelt so stark wie Ext3/4, ist aber bei Zugriffen durch mehrere Prozesse schneller.

Ext4: Das noch recht junge Allround-Dateisystem liefert auch auf Systemen mit schwacher CPU eine gute Leistung. Es ist für gleichzeitige Zugriffe nicht ideal, arbeitet aber auf Partitionen mit vielen kleineren Dateien schneller als XFS. Mit seinem Journal schließt Ext4 Dateisystem-Checks schneller ab als Ext3, und XFS und ist damit die beste Wahl für Desktop-PC und Notebook.

Ext3: Der Vorgänger von Ext4 statete die Ext-Dateisysteme erstmals mit Journaling aus, das Datenträger-

Checks deutlich beschleunigt. Das Journal geht bei Ext im Betrieb aber noch vergleichsweise stark auf die Leistung. Zudem arbeitet es Zugriffe auf sehr große Dateien langsamer ab als der Nachfolger. Von den Fällen abgesehen, in welchen um eine gewünschte Abwärtskompatibilität mit sehr alten Linux-Kernels geht, gibt es heute keinen Grund mehr, Ext3 statt Ext4 einzusetzen.

BTRFS: Das Dateisystem ist auf dem Weg aus der Entwicklungsphase und gilt erst seit November 2014 mit Linux Kernel 3.17 als stabil. Die Performance kann mit Ext4 und XFS noch nicht mithalten, aber BTRFS punktet mit spannenden Funktionen wie Snapshots, integriertem Volumen-Management und automatischen Checksummen.

Swappiness: Mehr oder weniger auslagern

Auch wenn der Rechner über mehr als genug RAM verfügt, kann man fest-

stellen, dass der Linux-Kernel nach längerer Laufzeit Arbeitsspeicher in den vergleichsweise langsamen Swap-Bereich auf dem Datenträger auslagert. Die Swap-Nutzung lässt sich mit dem Kommandozeilen-Tool `htop` oder auch dem Befehl

```
free -m
```

kontrollieren. Das Verhalten des Kernels ist kein Nachteil, denn er lagert Speicher auch aus, um länger ungenutzte Speicherseiten aus dem wertvollen RAM zur eventuellen späteren Nutzung auf die langsamere Festplatte zu verlagern. Das frei gewordene RAM steht dann wieder dem System-Cache zur Verfügung. Wie aktiv der Kernel dabei von Swap Gebrauch macht, steuert der Parameter „Swappiness“, dessen Wert Sie sich mit

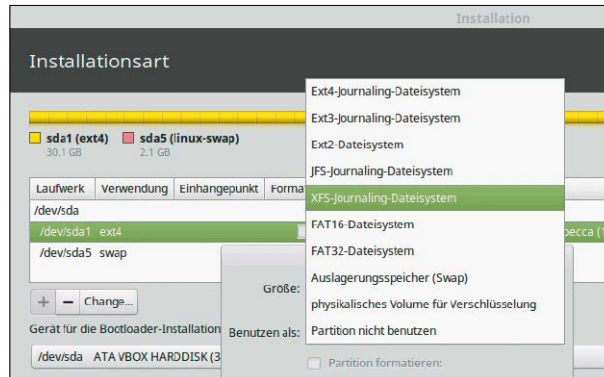
```
cat /proc/sys/vm/swappiness
```

anzeigen. Der Wert kann zwischen 10 und 100 festgelegt sein. Höher bedeutet, unbenutzter Speicher wird schneller ausgelagert. Linux-Distributionen arbeiten meist mit einem Standardwert von 60. Dies ist eine gute Balance für verbreitete Systeme, egal ob Server oder Desktop, mit mechanischer Festplatte. Der Wert ist aber nicht für alle Szenarien ideal, und es lohnt sich in vielen Fällen eine Anpassung der Swappiness nach folgenden Faustregeln:

Viel RAM und langsame Festplatte: Bei großen Reserven beim Arbeitsspeicher, etwa mit acht GB aufwärts, ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass dem Kernel jemals der System-Cache ausgeht. Es empfiehlt sich ein geringer Wert für den Parameter Swappiness von „10“ und weniger.

Ausreichend RAM und schnelle SSD: In dieser Konstellation ist es von Vorteil, den Swappiness-Wert auf 80 bis 90 zu erhöhen, da die Latenz beim Wiedereinlesen von Speicherseiten im Swap auf einer SSD weniger stark ins Gewicht fällt. Der Kernel soll hier den System-Cache im RAM priorisieren.

Wenig RAM auf Desktop-PCs: Dies ist ein Sonderfall. Zwar ist der Standardwert von 60 hier ein gutes Gleichgewicht zwischen System-Cache für Dateizugriffe und Speicherseiten von



Dateisystem-Angebot beim Ubuntu-Installer, den auch Linux-Mint verwendet. Bei einer manuellen Partitionierung können Sie für jede Partition das Dateisystem selbst festlegen.

```
utopic@unicorn: ~
GNU nano 2.2.6 Datei: /etc/sysctl.conf Verändert

# 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
#
# Log Martian Packets
#net.ipv4.conf.all.log_martians = 1
#
# Swappiness anpassen (permanet, nach Neustart wirksan)
vm.swappiness=80
```

Auslagerungsverhalten: Der Parameter „vm.swappiness“ in der Datei „/etc/sysctl.conf“ kann den Standardwert „60“ abändern. So ist etwa ein Wert von „80“ für eine Swap-Partition auf SSD geeignet.

Anwendungen. Wenn sich aber deutliche Verzögerungen in der Reaktion beim Umschalten zwischen Anwendungen bemerkbar machen, dann lagert der Kernel Anwendungs-Speicherseiten zu aggressiv aus. Hier ist dann eine schrittweise Reduzierung der Swappiness angebracht, etwa auf 30, 20, 10 oder gar 1. Dies hat den Preis, dass der System-Cache für Dateizugriffe kleiner wird und Dateioperationen länger dauern, während mehrere

geöffnete Anwendungen aber reaktionsfreudiger bleiben. Den angepassten Wert der Swappiness schreiben Sie in die Konfigurationsdatei „/etc/sysctl.conf“, die Sie als root oder über sudo in einem Texteditor öffnen. Legen Sie am Ende der Datei die Zeile

```
vm.swappiness=[Wert]
```

an, falls noch nicht vorhanden. Der Platzhalter „[Wert]“ steht für den gewünschten Swappiness-Wert. Die Einstellung gilt ab dem nächsten Neustart.

Fragmentierung ist unter Linux kein Problem

Wer von Windows auf Linux umgestiegen ist, wird sich noch an das Ritual der Defragmentierung erinnern:

Es hat für viele Windows-Nutzer den Charakter einer zeremoniellen Entspannungsübung. Unter Linux-Dateisystemen ist die Dateifragmentierung ein weit geringeres Problem als bei FAT32 und NTFS – egal welche physikalischen Eigenschaften ein Datenträger hat. Die unter Linux gebräuchlichen Dateisysteme Ext3/4, XFS und das neue BTRFS nutzen Mechanismen, um die Dateifragmentierung gering zu halten: So schreibt Ext3/4 Dateien nicht einfach in den nächsten freien Block,

sondern arbeitet mit größeren zusammenhängenden Blockgruppen (Extends), die es einer Datei erlauben, in mehreren getrennten Schreibvorgängen ohne Fragmentierung anzuwachsen.

XFS nutzt Extends schon länger und zudem eine verzögerte Zuweisung von Blöcken bei Schreibvorgängen, die erst erfolgt, wenn Daten aus dem Arbeitsspeicher auf den Datenträger geschrieben werden. BTRFS ist hingegen anfälliger für die Fragmentierung und begegnet dem Problem mit einer automatischen Defragmentierung, die sich derzeit noch in der Erprobung befindet.

Platz auf Datenträgern schaffen

Mechanische Festplatten sind inzwischen groß genug. Die Wartungspflicht, regelmäßig Platz für System und Daten freizuräumen, besteht aber weiterhin auf kleinen Systempartitionen, bei SSDs und SD-Karten.



Von David Wolski

Quelle: David Wolski

Wer sein Linux-System auf SSD betreibt oder einen Mini-PC wie den Raspberry Pi auf SD-Karte, sollte die Daten von Betriebssystem und Programmen gut organisiert halten und keinen Platz verschenken. Gerade bei Linux-Systemen, die üblicherweise ohne Neuinstallationen über Jahre laufen, sammeln sich unnötige Daten in den temporären Ordnern des Systems und des Home-Verzeichnisses in der Größenordnung von mehreren Hundert MB an. Aufräumarbeiten lohnen sich hier alle 12 Monate, bei kleineren Datenträgern wie etwa SD-Karten auch öfter.

Platzbedarf aufschlüsseln: Die wichtigsten Tools

Bevor es daran geht, den Besen zu schwingen, hilft ein Überblick: Wie viel Platz ist auf den Partitionen frei? Welche Verzeichnisse belegen wie viel Speicher? Diese Messungen sind auch inte-

ressant, um vor und nach dem Aufräumen den Lohn der Mühe zu quantifizieren. Ein grafisches Tool aus dem Milieu der Gnome-Programme ist Baobab. Es zeigt die Belegung des ausgewählten Datenträgers grafisch und die Ordnerstruktur in einem Kreisdiagramm. KDE kann mit einem ähnlichen Visualisierungs-Tool Filelight aufwarten. Beide Programme sind in den Paketquellen aller populären Distributionen vorhanden.

Auf Systemen ohne grafische Benutzeroberfläche gibt der Befehl `df -h` in der Kommandozeile schnell eine Übersicht zur Belegung der eingehängten Laufwerke. Nach Verzeichnissen und Dateien schlüsselt der Befehl

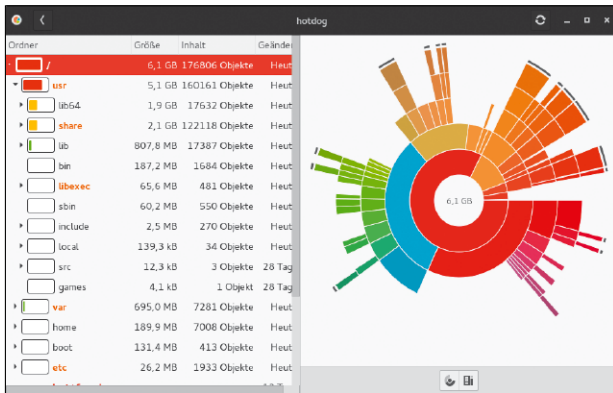
```
du -h |sort -h
```

den Platzbedarf auf. Das Kommando zeigt ausgehend vom aktuellen Verzeichnis den Platzbedarf am Anfang jeder Zeile und sortiert aufsteigend nach Platzbedarf. Da die Liste recht

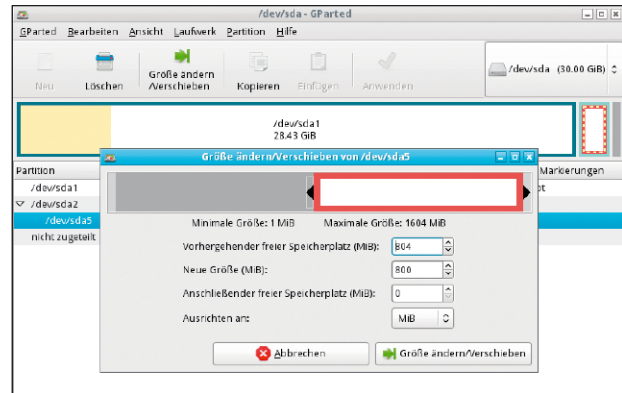
umfangreich ist, empfiehlt es sich, den Befehl gezielt in einem Verzeichnis auszuführen. Als root oder mit sudo ausgeführt, zeigt es auch den Speicherplatz des Ordners „/root“ an.

Paketmanager APT: Zwischenspeicher leeren

Die Paketverwaltung APT von Debian, Ubuntu, Mint und alle Front-Ends, die mit APT arbeiten, halten die heruntergeladenen Pakete bei Installation und Aktualisierung in einem Zwischenspeicher unter „/var/cache/apt/archives“ vor. Dieses Verzeichnis dient als Paket-Cache, wenn ein Update einmal abbricht, oder wenn Sie einmal entfernte Pakete doch wieder installieren möchten. Davon abgesehen hat die Sammel Leidenschaft von APT keinen anderen Zweck, sorgt aber auf Dauer für erhebliche Datenmengen bis zu mehreren Gigabyte. Den Paket-Cache leeren Sie mit dem Befehl



Baobab visualisiert die Belegung: Das Gnome-Programm zeigt neben einer Baumstruktur der Verzeichnisse auch ein konzentrisches und – für genauere Durchsicht – klickbares Diagramm der Ordner.



Weniger Swap: Wird der Ruhezustand nicht benötigt, da das System über eine schnelle SSD verfügt, dann kann Parted Magic die Swap-Partition nachträglich verkleinern.

`sudo apt-get clean`

am besten regelmäßig. Die Paketmanager Yum von Fedora und Cent-OS sowie Zypper von Open Suse haben keinen dauerhaften Cache heruntergeladener Pakete.

Ext4-Partitionen: Reservierten Platz reduzieren

Das Dateisystem Ext4 dient in den meisten Linux-Distributionen als Standard-Dateisystem und reserviert wie seine Vorgänger Ext2 und Ext3 auf jeder Partition eine bestimmte Anzahl an Inodes für root. Dieser Platz steht Daten nicht zur Verfügung und wird dem Platzangebot einer Partition abgezogen. Die Funktion dieser Reserve: Auch wenn ein Linux-System durch eine vollgeschriebene Systempartition nahezu lahmgelegt ist, kann sich der Systemadministrator als root noch anmelden. Aus historischen Gründen liegt der reservierte Platz bei fünf Prozent, da sind bei einer 120-GB-SSD schon satte sechs GB. Die Reserve können Sie gefahrlos verringern. Das gelingt mit dem Programm `tune2fs`, das einige Eigenschaften von Ext2/3/4-Dateisystemen nachträglich und ohne Datenverlust anpassen kann: Der als root oder mit sudo ausgeführte Befehl `/sbin/tune2fs -m 1 /dev/sda1` verringert die Anzahl der reservierten Blöcke der Partition „/dev/sda1“ auf ein Prozent. Noch größer ist der Platzgewinn auf Festplatten mit mehreren Terabyte. Von einer Reduktion auf null

Prozent rät der Ext4-Entwickler Theodore Tso indessen ab, auch wenn es sich nicht um eine Systempartition handelt, die volllaufen könnte. Denn die reservierten Inodes dienen auch der Blockzuordnung des Dateisystems, die eine Fragmentierung von Dateien auf Ext4 vermeiden.

Swap-Partition nachträglich verkleinern

Die Installationsprogramme der meisten Linux-Distributionen folgen der alten Faustregel „Swap = RAM-Kapazität“. Dabei geht es aber mit dieser großzügigen Bemessung nicht um den wenig wahrscheinlichen Fall, dass der Linux-Kernel tatsächlich einmal den kompletten Arbeitsspeicher auslagern muss. Vielmehr dient die Swap-Partition dem Ruhezustand („Suspend to disk“) als Speicher zum Sichern des RAM-Inhalts. Wer den Ruhezustand bei schnellen SSD nicht benötigt, kann mit dem Live-System Parted Magic (bootfähig und als ISO-Datei auf Heft-DVD, kostenpflichtiger Download unter <http://partedmagic.com>, 9,99 US-Dollar) das System starten und dort mit Gparted Magic die Swap-Partition verkleinern. Da eine automatische Partitionierung Swap als logisches Laufwerk in einer erweiterten Partition anlegt, ist es nötig, zuerst die Swap-Partition zu verkleinern, dann in einem zweiten Schritt die erweiterte Partition, um schließlich den frei gewordenen Platz der System- oder Datenpartition zuzuschlagen.

Home-Verzeichnis: Browser-Cache löschen

Auf einem Desktop-Linux-System ist der Browser der aktivste Produzent temporärer Dateien und legt Hunderte MB im Cache-Verzeichnis ab. In Firefox können Sie den Cache unter Einstellungen → Erweitert → Netzwerk“ mit „Jetzt leeren“ nicht nur löschen, sondern auch die maximale Cache-Größe manuell vorgeben. Chrome/Chromium unterstützt keine vorgegebene Cache-Größe, aber es gibt eine Abkürzung zur Löschfunktion über „chrome://settings/clearBrowserData“ oder Tastenkombination Strg-Umschalt-Entf.

Bleachbit: Mit Bedacht aufräumen

Das Python-Tool Bleachbit findet potenzielle überflüssige Dateien im Home-Verzeichnis und löscht diese. Es ist unter Ubuntu 14.04/14.10, Debian 7, Fedora 20/21 und Open Suse 13.2 in den Standard-Paketquellen verfügbar. Programme dieser Art sind aber stets mit Vorsicht zu genießen, da bei rigorosen Löschaktionen auch vom Anwender oder von Programmen benötigte Daten wie etwa Cache, Verlauf, Cookies verlorengehen können. Nach welchen Dateien Bleachbit suchen soll, lässt sich in einer Liste von Kategorien auswählen. Von der Kategorie „KDE“ sollte man die Finger lassen, nachdem Anwender über Programmabstürze nach dem Löschen dieser temporären KDE-Dateien berichtet haben. ●

Datensuche unter Linux

„Das habe ich doch irgendwo?“ Daten haben ist gut, Daten bei Bedarf schnell zu finden besser. Was Google, Bing oder Yahoo im großen Web vormachen, müssen Sie auf vergleichsweise kleinen Festplatten erst mal nachmachen.

Von **Hermann Apfelböck**

Mit Recoll gibt es einen Allzweck-Allesfinder unter Linux, der aber wahrscheinlich nicht alle Komfortwünsche erfüllt. Je nachdem, welche Dateitypen Sie vorrangig nutzen und finden wollen, sind ergänzend noch weitere Werkzeuge zu empfehlen. Die folgenden Tipps berücksichtigen mit Text, Bild und Musik die wichtigsten digitalen Medien.

Recoll findet Texte, Bilder und Musik

Das grafische Recoll ist in allen gängigen Distributionen über die Paketverwaltung verfügbar. In Ubuntu bietet das Software-Center bei Recoll auch gleich unter „Weitere Informationen“ die optionalen Erweiterungen, die Sie am besten allesamt mitinstallieren. So findet Recoll etwa auch Exif-Tags in Bilddateien, wenn die Erweiterung libimage-exiftool-perl installiert ist. Über „Voreinstellungen → Indizierungskonfiguration → Globale Parameter“ legen Sie unter „Start-Verzeichnisse“ fest, welche Ordner in den Suchindex aufgenommen werden sollen. Mit der „+“-Schaltfläche fügen Sie Datenquellen hinzu, etwa externe USB-Laufwerke, die unter „/media/[user]“ eingehängt sind. Netzfreigaben sind ebenfalls möglich, sofern diese vorher in das Dateisystem gemountet wurden – etwa wie nachfolgend unter „/mnt/share1“:

```
sudo mount -t cifs -o
username=sepp,password=sEpP
//192.168.1.200/volume_1 /mnt/
share1
```

Die zu indizierenden Ordner können Sie im genannten Recoll-Dialog jederzeit ändern und danach den Index mit „Datei → Update Index“ aktualisieren oder mit „Rebuild Index“ auch neu erstellen.

Recoll findet nach der Indizierung Texte aus PDF, Office-Formaten, Text- und HTML-Dateien, Thunderbird-Mail, ferner Exif-Tags von Bildern und ID3-Metadaten von Musikformaten. Dass es auch die Dateinamen berücksichtigt, versteht sich von selbst. Die Suchsyntax ist nicht ganz intuitiv, zumal eine falsch eingestellte Syntaxoption irritierende Ergebnisse produzieren kann („Irgendein Ausdruck“ ist OR-Verknüpfung, „Alle Ausdrücke“ ist UND-Verknüpfung, „Suchsprache“ ist der Standard).

Die meisten Suchfehler vermeiden Sie dadurch, dass Sie Stellvertreterzeichen verwenden wie „*kanzler*“, was dann auch Flexionsformen und zusammengesetzte Wörter berücksichtigt. Eine Wortfolge wie „Angela Merkel“ setzen Sie am besten in Anführungszeichen, um sie als zusammengehörigen Suchbegriff zu definieren.

Beachten Sie, dass Recoll zahlreiche Schlüsselwörter für Metadaten unterstützt, abgesetzt durch einen Doppelpunkt: Die Suche nach „genre:classical“ würde also Audiodateien mit dem passenden Genre-Tag ermitteln (Näheres zur Abfragesyntax siehe unter www.lesbonscomptes.com/recoll/usermanual/).

Alternativen bei der Suche von Musikdateien

Die standardisierten ID3-Tags für Musikdateien vom Typ MP3, OGG, APE, FLAC, WMA, MP4 werden wie Exif-Daten bei Fotos (siehe unten) direkt in der Datei abgelegt und gelten daher plattformübergreifend. Nicht nur Recoll, sondern jeder bessere Linux- oder Windows-Audioplayer kann mit diesen Audio-Tags umgehen und somit nach Interpret, Album, Genre und dergleichen suchen. Problem ist nur, dass die Player mit Mediensammlungen größeren Umfangs meist technisch überfordert sind. Das Mediencenter XBMC/Kodi ist hier eine Ausnahme und leistet sowohl beim Indizieren des Bestands wie bei der Suche nach



© rex - Fotolia.com

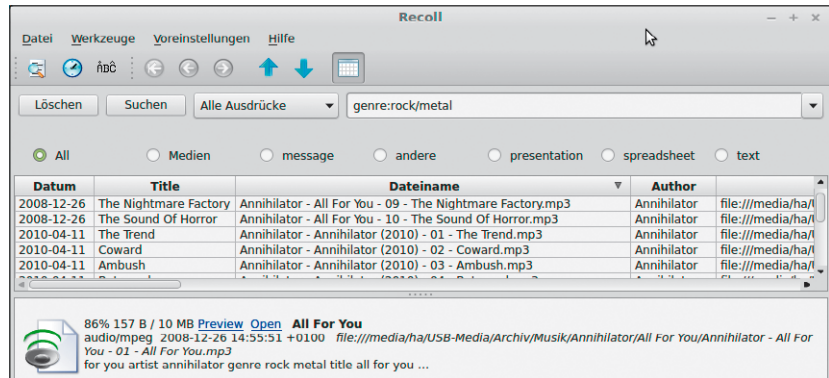
Audiodateien flotte Arbeit. XBMC bietet bei dieser Aufgabe naturgemäß mehr Komfort als ein Recoll, weil es die Treffer selbst abspielt oder in die Wiedergabeliste befördert.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Suche und Organisation nach ID3-Metadaten ist die Existenz und annähernde Vollständigkeit der Tags. Bei großen Sammlungen aus diversen Quellen ist das keineswegs die Regel: Viele Infos fehlen, ein und dasselbe Genre erscheint in etlichen Variationen, als Albuminterpret erscheint die Track-Nummer und umgekehrt. Hier hilft nur ein externer Tag-Editor, der für solche Aufgaben spezialisiert ist. Erste Wahl ist hier das in den Repositories gängiger Distribution verfügbare Puddletag, das mit *sudo apt-get install puddletag* schnell installiert ist. Abgesehen vom englischsprachigen Menü entspricht es dem unter Windows beliebten MP3Tag.

Mit „File → Open Folder“ wechseln Sie in den gewünschten Ordner. Mit der standardmäßig aktiven Option „Subfolders“ (links unten) werden alle enthaltenen Musikdateien in einer datenbankmäßigen Übersicht angezeigt. Im Prinzip lässt sich jedes Tag-Feld jeder Musikdatei manuell editieren (nach F2) – aber das ist nicht praktikabel. Effizient ist es hingegen, in einem Verzeichnis „Mozart“ alle Datensätze zu markieren und dann links oben im Drop-down-Feld „Genre“ den Eintrag „Classical“ zu wählen. Achten Sie darauf, dass alle anderen Felder „<keep>“ anzeigen – also das bisherige Tag behalten. Tatsächlich gespeichert wird erst nach „File → Save“. Puddletag beherrscht auch raffinierte Methoden wie „Convert → File>Tag“ (und umgekehrt), wobei es Dateinamen als Quelle für die Tags verwendet (oder umgekehrt). Dies setzt bei der Quelle absolute Systematik voraus und kann, angewendet auf viele Dateien, chaotisch enden.

Alternativen bei der Suche von Fotodateien

Der Exif-Block (Exchangeable Image File Format) ist der Standard für Metainfos, die Digitalkameras über die auf-

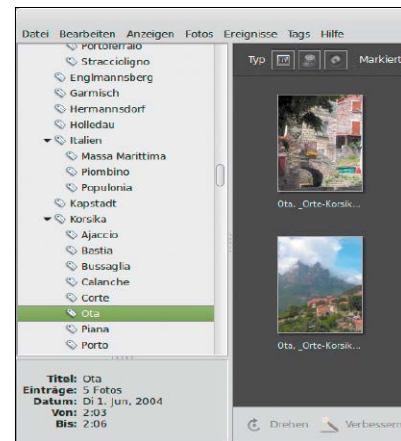


Allzweckwaffe: Recoll findet Text, Bild und Musik inklusive Metadaten, und die Definition der Quellverzeichnisse ist komfortabel. Die Suchsyntax braucht etwas Eingewöhnung.

genommenen Bilder speichern. Jede Kamera schreibt unter anderem das Aufnahmedatum, Kameras mit GPS auch Ortsinfos in die Datei (Geotags). Zur besseren Organisation der Bilder und Fotos lassen sich in den Exif-Block auch eigene Tags eintragen (je nach Software auch als „Schlagwörter“ oder „Markierungen“ bezeichnet). Systematische Personen-, Orte-, Aktionen-Tags sind unschlagbar, um Bilder schnell zu filtern. Da sie direkt in die Bilddatei geschrieben werden, funktionieren sie plattformübergreifend unter Linux, Windows und Mac-OS.

Für die Bildersuche gibt es Alternativen zu Recoll, die spezialisierter und komfortabler sind. Das Mediencenter XBMC/Kodi gehört definitiv nicht dazu: Eventuell bringt es als „Kodi“ demnächst eine brauchbare Bilddatenbank mit. Aktuell ist XBMC keine taugliche Bildverwaltung, kann mit Exif-Metadaten nicht umgehen und neigt zu Abstürzen bei der Anzeige von Bildersammlungen. Hier sollten Sie auf Bildverwaltungen ausweichen:

Die oft standardmäßig installierten Bildverwaltungen gthumb und Shotwell beherrschen beide Bilder-Tags: In Shotwell gehen Sie auf „Datei → Aus Ordner importieren“, wonach Sie die Option „Nur Verweise importieren“ wählen (andernfalls werden alle Dateien physisch kopiert). Die Tags werden automatisch eingelesen und in der Navigationsspalte links angezeigt. Ein Klick auf einen Tag filtert sofort die passenden Dateien. Tag-Änderungen



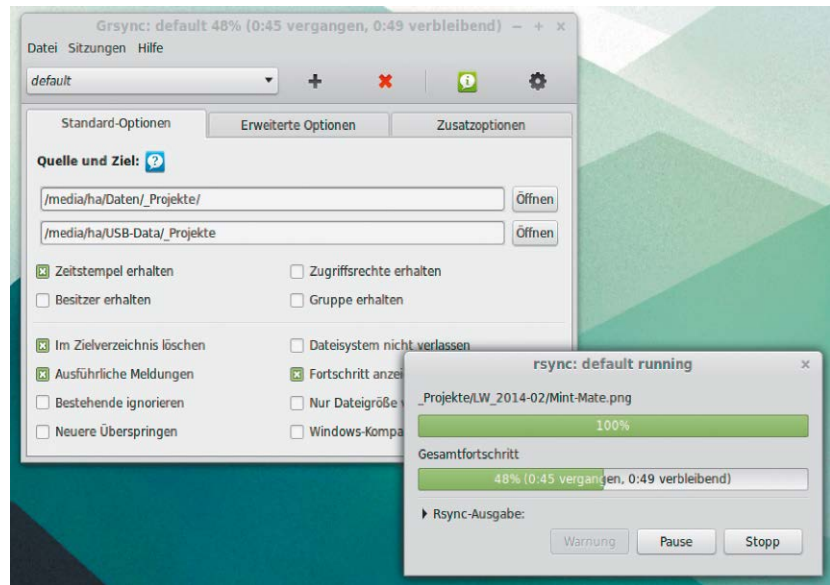
Bildverwaltung Shotwell: Der Viewer liest die Exif-Schlagwörter beim Importieren der Quelle ein und zeigt sie dann in der Navigationsspalte unter „Tags“.

sind nach Rechtsklick und „Tags ändern“ für markierte Bilder jederzeit möglich.

gthumb kopiert mit der Option „Datei → Importieren von → Ordner“ grundsätzlich physisch nach „~/Bilder“, was bei großen externen Bildersammlungen kaum erwünscht ist. Wählen Sie daher besser über die Navigationsspalte den Ordner mit den Bilddateien. Danach erscheint rechts oben über dem Anzeigefenster die Schaltfläche „Ordnen“. Wenn Sie hier „Schlagwort eingebettet“ wählen, werden alle Tags eingelesen. Diese zeigen sich danach in der Navigationsleiste unter „Kataloge → Schlagwörter“. Änderungen oder Neudefinitionen von Tags erfolgen für die markierten Bilder nach Rechtsklick und der Option „Schlagwörter“.

Synchronisierung mit Rsync

Rsync ist ein Klassiker. Es sichert lokal auf interne Laufwerke und externe USB-Festplatten, im Netz von und auf Freigabeordner, ferner in Kombination mit SSH auf Netzwerk- oder Webserver, auf denen der SSH-Server läuft.



Von Hermann Apfelböck

Wer auf zwei oder drei Datenträgern, etwa auf interner Platte, USB oder NAS ein identisches Datenarchiv bevorraten will, kommt an Rsync nicht vorbei. Nicht ohne Grund ist Rsync auf praktisch jeder Linux-Distribution Standard. Im Unterschied zu Sicherungswerkzeugen wie Dejadup oder Tar sind alle Daten an jedem Ort einzeln und uneingeschränkt benutzbar. Außerdem besticht Rsync durch Schnelligkeit, Vielseitigkeit und Optionen für jeden Spezialfall. Die Syntax des Kommandozeilen-Tools hat aber durchaus ihre Tücken.

Sicherung von und auf USB-Festplatte

Wie `rsync -help` zeigt, gibt es reichlich Schalter zur Steuerung einer Datensynchronisation. Erfreulicherweise fasst die Sammeloption „-a“ eine Reihe häufig benötigter Funktionen zusammen. Damit erreichen Sie rekursives Kopieren inklusive aller Unterverzeichnisse und das Bewahren der Dateirechte und Dateiattribute. Hängen Sie bei jeder Schalterkombi-

nation immer auch noch ein „-v“ an („verbose“), um das Tool möglichst gesprächig zu machen:

```
rsync -av /home/sepp/ /media/user/USB-Data/backup
```

Das Beispiel geht davon aus, dass sich ein automatisch gemountetes USB-Laufwerk mit dem Label „USB-Data“ unter „/media/user“ eingehängt ist. Dieses steht an zweiter Stelle und ist das Ziellaufwerk der Sicherung. Das angegebene Verzeichnis („backup“) wird automatisch erstellt, sofern es bei einer Erstsicherung noch nicht existiert.

Das erste nach den Schaltern angegebene Verzeichnis ist stets der Quellordner. Beachten Sie hier den abschließenden Slash (/). Es ist eine häufige Fehlerquelle bei Rsync, dass Unsicherheit über die richtige Verzeichnisebene besteht: Im obigen Beispiel landen alle Ordner und Daten unterhalb „/home/sepp“ im Zielordner „.../backup“. Ohne Slash

```
rsync -av /home/sepp /media/user/USB-Data/backup
```

würden die Daten hingegen im Ziel „.../backup/sepp“ abgelegt, also mit einer

zusätzlichen Verzeichnisebene. Das wäre an sich kein Problem, wird aber zum erheblichen Problem, wenn Sie die falsche Syntax auf eine bereits bestehende Sicherung anwenden.

Von den zahlreichen weiteren Schaltern sind mindestens zwei unentbehrlich: Mit dem Befehl

```
rsync -av --delete /home/sepp /media/user/USB-Data/backup
```

erzeugen Sie bei periodischer Sicherung eine Mirror-Kopie auf dem Zieldatenträger. Was unter der Quelle „/home/sepp“ seit dem letzten Kopiervorgang gelöscht wurde, wird auch auf dem Ziel gelöscht. Das ist nützlich, aber bei falschen Pfadangaben fatal. Daher sollte hier und auch sonst bei bisher unerprobten Sicherungsaufträgen immer ein Testlauf vorausgehen:

```
rsync -av --delete --dry-run /home/sepp /media/user/USB-Data/backup
```

„--dry-run“ oder kurz „-n“ zeigt alle zu erwartenden Aktionen, ohne sie tatsächlich auszuführen. Für periodische Sicherungen zeitsparend ist ferner Schalter „-u“, also insgesamt „rsync -auv ...“. Der Update-Schalter spart

Zeit, indem er bereits bestehende Dateien überspringt.

Rsync ist prädestiniert für die Vollsicherung und Bestandsaktualisierung. Die Auswahl bestimmter Dateitypen gerät mit dem Kommando `rsync -av --include "*" --include "*.pdf" --exclude "*" /home/sepp /media/user/USB-Data/backup` alles andere als intuitiv.

Sicherung von und auf Netzwerkfreigaben

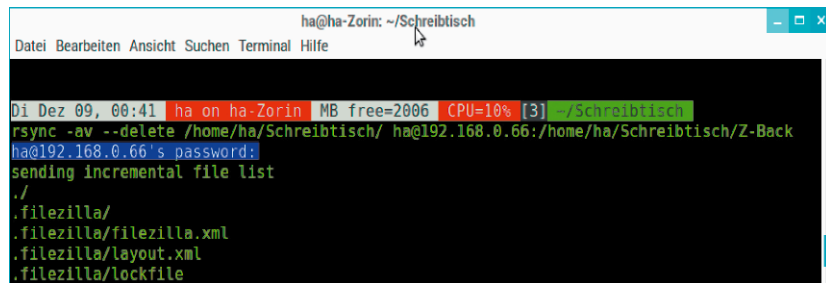
Rsync akzeptiert als Quellen- und Zielpfade der Sicherung ebenso gut freigegebene Samba- oder Windows-Netzwerkordner. Allerdings muss die Netzwerkressource vorher mit dem Befehl „mount“ in das Dateisystem geladen werden:

```
sudo mount -t cifs -o
  username=sepp,password=xyz
  //192.168.0.200/volume_1 /mnt/
  nase
```

Danach funktioniert der Abgleich im Mountpunkt:

```
rsync -av /mnt/nase/Archiv /home/
  sepp
```

In diesem Beispiel wird ein Laufwerk des Netzwerk-Servers „nase“ mit der IP 192.168.0.200 unter „/mnt/nase“



```
ha@ha-Zorin: ~/Schreibtisch
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
Di Dez 09, 00:41 ha on ha-Zorin MB free=2006 CPU=10% [3] ~/Schreibtisch
rsync -av --delete /home/ha/Schreibtisch/ ha@192.168.0.66:/home/ha/Schreibtisch/Z-Back
ha@192.168.0.66's password:
sending incremental file list
./
filezilla/
filezilla/filezilla.xml
filezilla/layout.xml
filezilla/lockfile
```

Rsync-Sicherung auf einen entfernten Rechner: Das Programm nutzt automatisch eine SSH-Verbindung, wenn es auf eine Server-Notation trifft, und fragt dann nach dem User-Kennwort. Das grafische Front-End Grsync verhält sich entsprechend.

eingebunden und dann dessen Ordner „Archiv“ mit dem lokalen Home-Verzeichnis abgeglichen. Der Quellordner hat keinen schließenden Slash, das heißt: Der Abgleich findet unter „/home/sepp/archiv“ statt.

Sicherung von und auf Server

Rsync kann von jedem Rechner im LAN oder Web Daten beziehen oder dorthin kopieren, wo Open SSH läuft und Benutzerkonto und Passwort bekannt sind. Netzwerkfreigaben sind dabei nicht nötig. Der Open-SSH-Server ist bei lokalen Rechnern mit

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

bei Bedarf schnell installiert. Geben Sie danach zum Test auf dem Server-Rech-

ner auf der Kommandozeile `ssh user@IP` ein, wobei Sie „User“ durch Ihren Log-in-Namen und „Host“ durch die IP-Adresse ersetzen. Beim ersten Aufruf müssen Sie die Verbindung mit „yes“ bestätigen. Mit Rsync erfolgt dann der Zugriff auf einen Server-Ordner nach diesem Schema:

```
[user]@[IP]:/[Verzeichnis]/
```

Ein kompletter Beispielaufruf sieht dann wie folgt aus:

```
rsync -av -e ssh ha@192.168.0.66:/
  home/ha/Bilder/ /home/ha/Pics
```

Rsync erkennt anhand der Server-Notation übrigens automatisch den Bedarf von „ssh“. Der Aufruf gelingt daher auch, wenn man „-e ssh“ einfach weglässt.

Das grafische Front-End Grsync

Grsync ist eine einfache grafische Oberfläche, die lediglich die angeklickten Einstellungen als Parameter an Rsync weitergibt – ein typisches Front-End zur bequemeren Bedienung. Um die Oberfläche übersichtlich zu halten, musste Grsync auf viele Optionen des Kommandozeilen-Tools verzichten. Wir empfehlen es für einfache Daten-Backups, wo die wichtigsten Optionen ausreichen. Wer auf die volle Kontrolle und auf raffiniertere Rsync-Parameter Wert legt, ist mit dem reinen Rsync besser bedient.

Unter Ubuntu oder Linux Mint ist Grsync mit

```
sudo apt-get install grsync
```

auf der Kommandozeile oder wahlweise im Software-Center schnell installiert. Für eine Datensynchronisierung reicht meistens die beim Start angezeigte Registerkarte „Standard-Optionen“. Die wichtigsten Eingabefelder sind Quelle und Ziel, wobei dieselben Regeln gelten wie für die Rsync-Kommandozeile: Alle im Dateisystem eingehängten Medien sind möglich, ferner auch der Server-Zugriff mit SSH und der Syntax „User@IP:/Verzeichnis“. Wenn Sie diese Syntax verwenden, greift Grsync automatisch zu SSH. Die Angabe von „ssh“ ist weder vorgesehen noch notwendig.

Die Optionen wie „Bestehende ignorieren“ oder „Neuere überspringen“ zeigen beim Mouse-over eine präzisere Erklärung. So verzichtet etwa „Bestehende ignorieren“ auf das Kopieren einer Datei, sofern von dieser im Ziel bereits eine ältere Version vorliegt. Eine 1:1-Mirror-Synchronisierung erreichen Sie, wenn Sie die oberen vier Optionen aktivieren sowie „Im Zielverzeichnis löschen“. Letzteres übergibt die im Haupttext erklärte Option „--delete“ an Rsync.

Die Gefahr von Benutzerfehlern ist beim Klick in grafische Oberflächen immer höher als beim gezielten Einsatz von Parametern. Es empfiehlt sich immer, ganz besonders aber beim Einsatz der Löschoption, ein Simulationslauf (Rsync-Parameter „-n“ oder „--dry-run“). Dies erledigt Grsync sehr komfortabel mit „Datei → Simulation“ oder Tastenkombination Alt-S. Die eigentliche Aktion startet mit „Datei → Ausführen“ (oder der Schaltfläche ganz rechts). Für eine erfolgreiche Sicherungsaktion, die Sie öfter benötigen, legen Sie unter „Sitzungen → Hinzufügen“ ein eigenes Set an, das Sie dann jederzeit erneut abrufen können. Ohne eigene „Sitzungen“ existiert zunächst nur ein „default“.

Das optimale NAS

Preisgünstige NAS-Geräte sind ein ideales Zubehör für Home-User und kleine Betriebe. Sie ersparen einen echten Server, arbeiten ökonomisch und bieten alle Dienste für LAN- und Internet-Zugriff sowie für Medien-Clients.

Von Hermann Apfelböck



Die Nutzung und Konfiguration von Network Attached Storage bereitet Linux-affinen Anwender kein Problem. Benutzerverwaltung und Freigaben im lokalen Netz entsprechen Samba-Freigaben unter Linux-PCs, auch wenn die konkrete Umsetzung auf jedem NAS anders aussieht. Der FTP-Server rekurriert ebenfalls auf der Benutzerverwaltung, setzt aber für den Fernzugriff aus dem Web eigene Zugriffsrechte. Dienste wie der UPnP- oder der iTunes-Medienserver erfordern nicht viel mehr als das Einschalten und die Angabe der Medienverzeichnisse.

Diverse weitere Möglichkeiten wie (Software-)Raid der Festplatten oder Optimieren der Energieeinstellungen sind bereits optional. Dennoch erweisen sich NAS-Geräte vor einer Kauf- oder Selbstbau-Entscheidung als eine komplizierte und unübersichtliche Geräteklasse: Die folgenden Infos dienen als Sensibilisierung bei der gar nicht trivialen Frage, was Sie dabei alles beachten müssen.

K.-o.-Kriterien für NAS-Geräte

Erschwingliche NAS-Geräte mit typischerweise zwei oder (deutlich teurer mit) vier Festplattenschächten gibt es von Herstellern wie Synology, Qnap, D-Link, Buffalo, Netgear, Seagate und diversen anderen schon ab 60 Euro,

wobei es sich dabei um Leergehäuse mit dem Betriebssystem handelt.

Festplatte(n): Die benötigte(n) 2,5- oder 3,5-Zoll-SATA-Festplatte(n) müssen Sie in aller Regel zusätzlich in die Investition einplanen. Bei Geräten mit nur einer Festplatte ist diese hingegen zum Teil schon an Bord, was einen direkten Preisvergleich kompliziert. Selten gibt es auch 2-Bay-NAS-Geräte, welche die Platten schon mitbringen. Zur preislichen Orientierung: 3,5-Zoll-Festplatten mit einem TB kosten derzeit ab 50 Euro, mit zwei TB ab 70 Euro.

Die maximal unterstützte Kapazität eines NAS ist ein entscheidendes Kriterium. Manches ältere NAS-System kann nur Festplatten bis ein TB adressieren, aktuell verkaufte adressieren maximal zwei, drei oder vier TB. Solche Limits werden mitunter durch spätere Firmware-Updates erhöht, aber darauf sollte man nicht selbstverständlich rechnen. Wenn Sie bereits Festplatten besitzen, die Sie in das NAS setzen wollen, müssen Sie darauf achten, dass das Gerät den Formfaktor aufnimmt: Es gibt NAS für 3,5 Zoll, weitere für 2,5 Zoll und einige Modelle, die beide Größen aufnehmen können.

Anschlüsse: Gigabit-Ethernet ist selbst bei günstigsten Geräten der theoretische Standard, den die meisten

Geräte im Alltagsbetrieb allerdings nicht annähernd erreichen. Wer hier harte Leistungsdaten sehen will, ist mit der englischsprachigen Website www.legionhardware.com gut beraten (siehe dort „Hardware, Storage“).

Ein USB-Anschluss (2.0) zumindest für einen Drucker ist überall Standard, aber es gibt auch Geräte mit zwei USB-Ports, zum Teil auch mit USB 3.0. Teurere NAS bieten ferner eSATA-Ports. Solche Anschlüsse dienen erstens dem besonders schnellen Datentransport externer Medien auf die eigentlichen NAS-Festplatten, können zweitens aber auch dauerhaft die Kapazität erweitern. Wenn Sie sich im Home-Bereich für ein angemessen dimensioniertes NAS entschieden haben, sind schnelle USB- und eSATA-Ports aber kein Kaufkriterium, da Sie alle Daten auch über relativ schnelles Ethernet auf das NAS befördern.

Ebenfalls in die Ecke optionaler Luxus gehört der WLAN-Chip, den teurere Geräte mitbringen. Es gibt passende Apps für Android- und iOS-Mobilgeräte, die den direkten Weg zum WLAN-NAS gehen und damit Nutzung und Leistung verbessern. Es genügt aber, wenn ein guter WLAN-Router das Mobilnetz versorgt: Dann gehen die Daten via Ethernet vom NAS



Erweiterbarkeit und schneller Direkttransfer: Die üppigen USB-3.0- und eSATA-Anschlüsse dieses Qnap-NAS (TS-421) sind im privaten Umfeld eher Luxus.

zum Router und von dort per WLAN zu den Mobil-Clients.

Leistung und Funktionsumfang: Nichts verbuddeln Hersteller kleinerer NAS tiefer als die harten Daten zu Prozessor und Arbeitsspeicher. Das ist vor allem deshalb ein Problem, weil alle Geräte auf Software-Seite mehr oder weniger denselben Funktionsumfang versprechen.

Nur ein Beispiel: Während eine für NAS-Verhältnisse opulent ausgestattete Synology DS414 Diskstation eine Dual-Core-CPU mit 1,33 GHz und einem GB RAM mitbringt, hat die Synology DS214 Diskstation eine Single-Core-CPU mit 800 MHz und 256 MB.

NAS-Server Gehäuse Synology DiskStation DS414j 4 Bay

Technische Daten	
Kategorie	NAS-Server Gehäuse
Passend für Festplattengrößen (HDD/SSD)	2.5 Zoll, 3.5 Zoll
Anzahl Festplatteneinschübe	4 Bay
Unterstützte Mobil-Betriebssysteme	Android™, Apple iOS®
Zugriff über Mobil-Geräte	Streaming, Download, per APP, per Browser, per dyn. DNS, Upload
Prozessor	MINDSPEED Concerto C2000 Dual Core 1.2 GHz
Arbeitsspeicher	512 MB
Schnittstellen	LAN (10/100/1000 Mbit/s), USB 2.0, USB 3.0
Anzahl USB 3.0	1 x
Anzahl USB 2.0	1 x
Anzahl LAN	1 x
RAID	Ja

CPU und RAM eines gut ausgestatteten NAS: Beim Funktionsumfang wollen sich viele NAS-Geräte keine Blöße geben. Ob die Hardware das tatsächlich hergibt wie bei diesem Gerät, verraten die technischen Details.

Letzteres reicht absolut für einen guten Samba-Datenserver, kommt aber als UPnP-Media-Server schnell an seine Grenzen. Im Prinzip eignen sich auch preisgünstige NAS-Geräte als robuste Daten-Halde, wer jedoch mehr erwartet, sollte die Produktbezeichnung des gewünschten Geräts mit dem Stichwort „Datenblatt“ googeln oder (statt auf www.amazon.de) beim informativeren Fachhandel wie www.conrad.de recherchieren.

Tipps zur Einrichtung des NAS-Geräts

Zur Inbetriebnahme genügt der Anschluss an das Stromnetz, die Verbin-

dung zum Kabelnetz über die Ethernet-Buchse und Einschalten des Geräts. Die komplette weitere Konfiguration erfolgt über den Browser am PC. Dazu ist nur die Kenntnis der lokalen IP-Adresse des NAS erforderlich.

IP-Adresse ermitteln: Für die Erstkonfiguration gibt es oft ein mitgeliefertes Windows-Tool, um die IP des NAS zu ermitteln. Linux-Anwender finden diese aber auch ohne solche Hilfsmittel in der Geräteübersicht ihres Routers heraus. Danach erreichen Sie mit jedem Browser die Konfigurationsoberfläche des NAS, indem Sie die IP in die Adresszeile eingeben. Das Log-in zum NAS lautet meist auf

Kostengünstige NAS-Alternativen

Alle folgenden Alternativen erfüllen den Anspruch eines stromsparenden Daten-Servers. Allerdings gibt es erhebliche Unterschiede beim sonstigen Funktionsumfang und beim Einrichtungsaufwand.

Fritzbox als NAS: Sie finden die Option in der Konfigurations-Oberfläche unter „Inhalt → Heimnetz → USB-Geräte → Geräteübersicht“. Eine vorher angeschlossene USB-Festplatte sollte hier angezeigt sein und lässt sich mit „Speicher (NAS)“ als NAS-Gerät aktivieren.

+ sehr preisgünstig – nur externe USB-Platte erforderlich, unkompliziertes Einrichten

- mäßige Übertragungsleistung, geringer Funktionsumfang, nur ein USB-Anschluss

Ein-Platinen-PCs als NAS: Im PDF-Booklet auf Heft-DVD finden Sie als Beispiel den Ausbau eines Raspberry Pi als NAS.

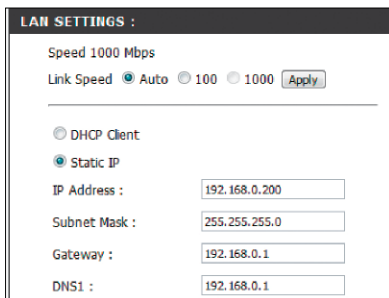
+ preisgünstig, relativ leistungsstark, Platine unschlagbar stromsparend

- Einrichtungsaufwand, 100-MBit-Ethernet, unaufgeräumter Platinen- und Kabelsalat mit Festplatten an USB und Stromnetz

Netbooks mit NAS4Free: Ein Beitrag im PDF-Booklet auf Heft-DVD erklärt die Installation und Konfiguration des kostenlosen NAS-Systems NAS4Free. Mit Rücksicht auf die Stromkosten eignen sich nur Netbooks als Hardware-Basis.

+ Recycling obsoleter Altgeräte, nur externe USB-Platte(n) erforderlich, relativ hohe Server-Leistung aufgrund CPU und RAM, Funktionsumfang wie echtes NAS, Administration auch direkt am Gerät

- hoher Einrichtungsaufwand, meist nur 100-MBit-Ethernet, höhere Stromkosten, Kabelsalat für Festplatten an USB und Stromnetz



Statische IP festlegen: Das NAS sollte keine Zufalls-IP vom DHCP-Server (Router) beziehen. Für die Administration und für die Portweiterleitung ist eine feste IP notwendig.

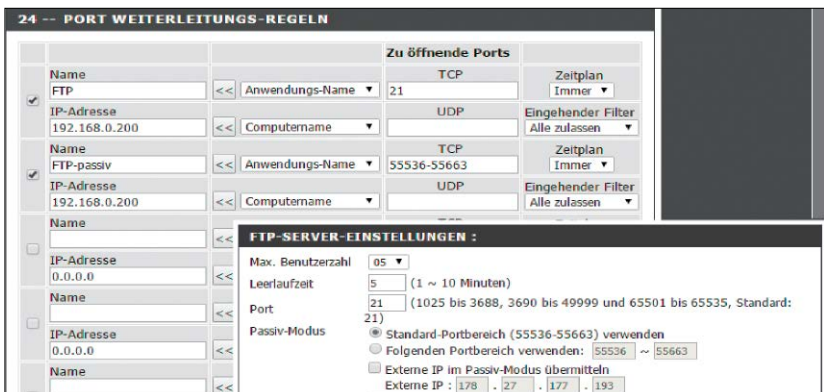
„admin“ mit Kennwort „admin“ (oder kein Kennwort).

Feste IP-Adresse: Beim NAS sollten Sie auf die automatische DHCP-Vergabe der IP unbedingt verzichten und ihm stattdessen sofort eine feste IP-Adresse zuweisen (unter „Netzwerk“ oder „Netzwerk-Konfiguration“ oder auch „LAN“). Dann finden Sie die Konfigurationsoberfläche des NAS künftig unter einer zuverlässigen IP, die Sie als Browser-Bookmark ablegen können. Zwingend notwendig ist die statische IP für eine Portweiterleitung (siehe unten).

Festplatten einbauen: Die Aktion geschieht bei allen uns bekannten NAS-Geräten werkzeuglos. Es genügt das Öffnen des Schachts und Einschoben der Platte mit dem SATA-Anschluss nach vorne, bis die Platte dort andockt. Durch das Schließen des Schachtdeckels rastet die Platte endgültig ein und ist einsatzfähig.

NAS-Systeme basieren auf einem Embedded Linux, das auf allen Festplatten sein Dateisystem fordert – typischerweise Ext2 oder Ext4. Eingeschobene Festplatten mit anderen Dateisystemen müssen daher neu formatiert werden. Kopieren Sie deshalb Platten, die bereits Daten enthalten, vor dem Einbau um. Nach der Formatierung im NAS kann die Platte über das Netz seine ursprünglichen Daten wieder erhalten.

Bei extern an USB oder eSata angeschlossenen Laufwerken unterstützen NAS-Geräte auch gängige Windows- und Apple-Dateisysteme.



FTP-Zugriff beherrschen alle NAS-Geräte: Oben sehen Sie die Portweiterleitungsregeln für passives FTP im Router, rechts unten den im NAS aktivierten FTP-Server.

FTP-Server und Portweiterleitung:

Via FTP-Server bieten alle NAS-Geräte den Zugriff über das Internet. Beachten Sie aber, dass der Webzugriff oft ein Notbehelf bleibt, wenn die Upload-Leistung des Internet-Providers nur die typischen zwei MBit/s beträgt. Für das Abholen einer wichtigen Office-Datei ist dies aber allemal ausreichend.

Am NAS muss der FTP-Dienst aktiviert und dann für einen bestehenden Benutzer eine Ordnerfreigabe definiert werden. Damit der Router Webanfragen auf Port 21 durchlässt, benötigen Sie ferner eine Portweiterleitung im Router, die zur festen lokalen IP des NAS-Geräts führt. Um passives FTP und eine sichere SSL/TLS-Verbindung zu ermöglichen, benötigen Sie eine zusätzliche Weiterleitungsregel im Router. Leiten Sie in diesem Fall auch die Ports 55536-55663 an die lokale IP-Adresse des NAS weiter.

Als weitere Hürde erweist sich die tägliche Neuzuweisung der öffentlichen IP durch den Internet-Provider. Dies lässt sich dadurch umgehen, dass der FTP-Fernzugriff nicht direkt, sondern über eine feststehende Hilfsadresse eines Dienstes wie dyndns.com, noip.com oder selfhost.de geschieht. Das NAS schickt seine aktualisierte IP-Adresse automatisch an diesen Dienst, und dieser Dienst kann dann FTP-Anfragen an Pseudo-Hilfsadresse an die tatsächliche öffentliche IP weiterreichen. Alle NAS-Geräte unterstützen diesen Vorgang, indem sie die Konfiguration einer dynamischen Adresse an-

bieten („Dyndns“, „Dynamic DNS“ oder „DDNS“). Zum Teil übernehmen die Hersteller diese Vermittlung selbst oder kooperieren mit einem der oben genannten Dienste.

Den Client-Zugriff auf einen FTP-Server beherrscht im Prinzip jeder Linux- oder Windows-Dateimanager; ein empfehlenswerter FTP-Client mit eingebauter Server-Verwaltung ist das bewährte Filezilla.

Zugriff via Webdav: Inzwischen ist auch Webdav auf dem Home-NAS weitverbreitet. Bei dieser deutlich anspruchsvolleren Technik des Webzugriffs via integriertem HTTP-Webserver kann das Client-Gerät den freigegebenen NAS-Ordner wie ein lokales Laufwerk einbinden. Für Webdav muss der Router Anfragen am Port 5005 (oder verschlüsselt: 5006) erlauben und an die NAS-IP weiterleiten. Für Webdav ist genau wie beim FTP-Server eine dynamische Adresse erforderlich. Der Zugriff eines Linux-Rechners erfolgt am bequemsten im Dateimanager über die Option „Mit Server verbinden“.

Leider hat an dieser Stelle neueres Ubuntu 14.xx inzwischen die Vorgabe „Servertyp“ getilgt, die in der Dropdown-Liste auch die Option „WebDAV“ anzeigte. Sie müssen daher als „Serveradresse“ den Typ „davs://“ manuell voranstellen und danach die Adresse Ihres NAS gemäß den Konfigurationseinstellungen eintragen. Im Folgedialog erscheint die Abfrage von Benutzername und Kennwort. ●

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.

10 x Ihr T-Shirt mit Wunschmotiv

Im Shop der PC-WELT gibt es T-Shirts mit originellen IT-Motiven, die Linux-Fans ansprechen dürften. Der Shop bietet neben Motiven und Slogans zu Linux auch Motive aus den Kategorien „Admin“, „Coder“, „Geek“ oder „Distri“ (Distributionen).

Die Gewinner haben die freie Wahl unter allen T-Shirts (Halbarm) im Shop (www.pcwelt.de/nerd).

Im PC-WELT-Shirt-Shop gibt es nur hochwertige „Fruit of the Loom“-Markenware mit einer Materialstärke von 195g/m². Sie aus können aus Hunderten Motiven auswählen.

Kombinieren Sie individuell beliebte Stofffarben im Schnitt unisex oder ladyfit in Größen von S bis 3XL mit Brust- oder Rückenaufdruck.



So funktioniert's:

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

Einsendeschluss für das Gewinnspiel
in LinuxWelt 2/2015 ist der 23.03.2015.

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 (IuTDG) behandelt. Eine Weitergabe der Daten an Dritte ohne ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen erfolgt nicht. Weitere Infos finden Sie unter www.pcwelt.de/datenschutz/100092

Android 5 „Lollipop“

Google präsentiert die nächste Hauptversion seines mobilen Betriebssystems mit zentralen Neuerungen. Wir haben die wichtigsten für Sie zusammengefasst.

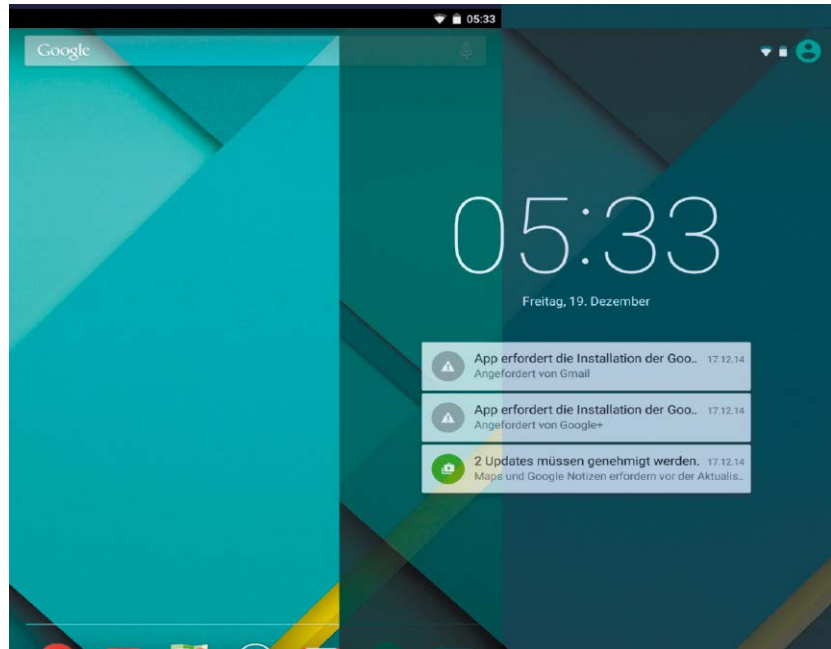
Von **Andreas Hitzig**

Mitte Oktober 2014 hat Google Android 5 „Lollipop“ vorgestellt. Seit Anfang November 2014 ist diese Version auch offiziell für die ersten Geräte verfügbar. Es hat sich einiges verändert in der neuesten Android-Version – sowohl an der Oberfläche als auch am System selbst.

Das zentrale Ziel ist Einheitlichkeit

Bisherige Android-Versionen waren stark vom jeweiligen Hardware-Anbieter geprägt. Jeder Hersteller lieferte bis jetzt seine eigene Oberfläche mit: Die Smartphone-Oberfläche eines Samsung Galaxy unterscheidet sich deutlich von den HTC- oder den LG-Gerätefamilien. Dies soll sich mit der neuen Oberfläche namens „Material Design“ ändern. Google hat diese moderner gestaltet und viele Oberflächenobjekte optimiert. Dank des verwendeten flachen Designs wirkt alles frischer und moderner. Dennoch bleibt abzuwarten, inwieweit Google bei den Herstellern Einfluss auf die Oberflächengestaltung nehmen wird.

Google will mit einer einheitlichen Oberfläche den Umstieg von einem Android-Gerät zum anderen vereinfachen. Bei Apple und iOS sowie den Windows-Smartphones ist diese Einheitlichkeit inzwischen etabliert. Aber auch unter



der Oberfläche hat sich einiges getan. Android 5 setzt auf dem Linux Kernel 3.14 auf und unterstützt die Open GL ES in Version 3.1. Für die Entwickler stellt Google über 5000 Programmierschnittstellen zur Verfügung.

Immer informiert durch „Notifications“

Google bewirbt eine Reihe von Neuerungen mit dem Slogan „The right information at the right moment“. Die Umsetzung dieses Ziels erfolgt mittels „Head Up Notifications“, die während der Ausführung einer App über eingehende Nachrichten informieren, etwa über neue Mails. Konkret handelt es sich um kleine Fenster, die sich über die aktuelle Anwendung legen. Interessiert Sie die Information zum aktuellen Zeitpunkt, dann tippen Sie das Notification-Feld an. Das bringt Sie direkt in die App, welche die Nachricht dargestellt hat. Ansonsten ist die Nachricht mit einem Wisch vom Bildschirm verschwunden.

Neuigkeiten werden darüber hinaus auch auf dem Sperrbildschirm angezeigt. Auch an dieser Stelle ist der direkte Zugriff auf die meldende App möglich. Falls Sie von der Informationsmenge überrollt werden, lassen sich die Notifications über Filter auf das Wesentliche reduzieren.

Mehrbenutzersystem und höhere Sicherheit

Android 5 erlaubt mehrere Profile mit unterschiedlichen Berechtigungen. Dies ist weniger für Smartphones, wohl aber für Tablets interessant, die gemeinsam genutzt werden. Im Auslieferungszustand gibt es zwei Benutzer: das primäre Benutzerkonto und ein Gastkonto. Innerhalb der „Einstellungen“ können Sie weitere Benutzerkonten anlegen, wobei Sie die Wahl zwischen einem vollwertigen und einem eingeschränkten Konto haben.

Wenn Sie ein neues Konto einrichten, muss dieser Benutzer sein Profil komplett neu einrichten. Anschließend

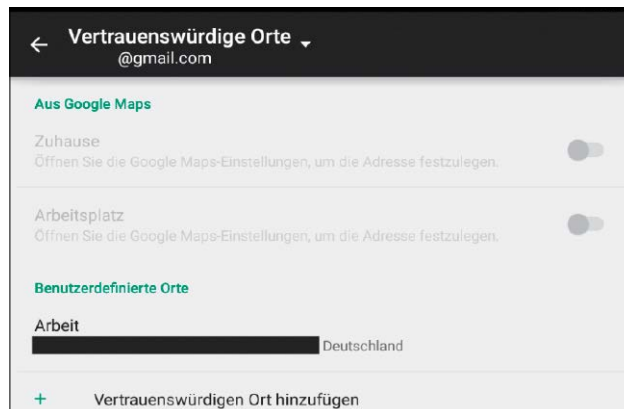
kann er unabhängig von den anderen Apps laden und konfigurieren. Eingeschränkten Konten fehlen aber Berechtigungen, um allgemeine Geräteeinstellungen zu verändern. Veränderungen an den Profilen können am Ende der Sitzung gelöscht werden.

Beim Thema der Gerätesicherheit gibt es einige Neuerungen. So bietet das neue Android eine Verschlüsselung des Datenspeichers an. Die entsprechenden Einstellungen finden sich innerhalb der Rubrik „Sicherheit“. Damit sind Ihre persönlichen Daten im Falle eines Diebstahls besser geschützt. Auf Neugeräten ist die Verschlüsselung automatisch aktiv, bei Updates auf älteren Geräten muss diese explizit angestoßen werden. Achtung: Die Verschlüsselung lässt sich nicht wieder rückgängig machen. Die einzige Möglichkeit ist das Zurücksetzen des Geräts, wobei in diesem Fall alle Daten verloren gehen.

Eine weitere interessante Funktion ist „Smart Lock“: Diese steht Ihnen zur Verfügung, nachdem Sie den Sperrbildschirm eingerichtet haben. Sobald die Display-Sperre aktiv ist, wird das Gerät automatisch nach einer voreingestellten Zeit gesperrt. Alternativ dazu lässt es sich auch manuell über den Ein-Aus-Schalter sperren. Smart Lock deaktiviert die Gerätesperre automatisch, falls eine von drei Bedingungen erfüllt ist: Das Gerät befindet sich an einem vertrauenswürdigen Ort, oder ein vertrauenswürdiger Ort ist in der Nähe, oder das Gerät erkennt ein zuvor definiertes Gesicht.

Geschwindigkeit und Verbrauch

Durch die komplett überarbeitete Android-Laufzeitumgebung sollen die Apps deutlich schneller ausgeführt werden. Dem wirkt jedoch der Leistungsverlust durch die aktivierte Verschlüsselung entgegen. Im Alltag konnten wir keine spürbare Verbesserung feststellen. Google hat auch den Energieverbrauch versucht zu reduzieren. Die Energiesparfunktionen sind jetzt in den Einstellungen unter „Akku → Optionen → Energiesparmodus“ zu fin-



Smart Lock: Der Sperrbildschirm lässt sich anhand von Ortskriterien, erkannter Hardware oder erkanntem Gesichtsprüfung automatisch deaktivieren.



Mehrbenutzersystem: Auf Familien-Tablets kann sich jeder sein eigenes Konto anlegen. Das spezielle „Gast“-Konto wird auf Wunsch immer auf den ursprünglichen Zustand zurückgesetzt.

den. Ist dieser aktiviert, reduziert Android automatisch die Leistung des Geräts, die Vibrationsfunktion und die meisten Hintergrundaktivitäten der Apps. Sie können den Energiesparmodus entweder manuell aktivieren oder ihn bei einer verbliebenen Akku-Kapazität von beispielsweise 15 Prozent automatisch aktivieren lassen.

Fazit und Ausblick

Google hat Android 5 mit wichtigen neuen Funktionen ausgestattet wie

etwa Smart Lock. Damit hat Google seinen Rückstand zu den beiden anderen mobilen Betriebssystemen aufgeholt. Der Erfolg von Android 5 hängt nun an den Herstellern und wie schnell diese Updates für vorhandene Geräte anbieten.

Aktuell gibt es noch kaum Smartphones und Tablets, für die das Update zur Verfügung steht. Geplant ist das Update für fast alle jüngeren Geräte der Reihen Google Nexus, Samsung Galaxy, HTC One/Butterfly/Desire, Sony Xperia, LG G-Serie und Motorola Moto.

Seit Dezember 2014 gibt es mit Android 5.0.1 und 5.0.2 erste Updates mit zahlreichen Fehlerkorrekturen. Erste Quellen berichten über ein bevorstehendes größeres Update Ende Februar 2015. Neben Updates und Bugfixes soll dieses Android 5.1 einen Lautlos-Modus, verbesserte Stabilität sowie eine weitere optimierte Speicher- und Energieverwaltung bringen.

Custom-ROMs auf Android-5-Basis

Wer kein Mobilgerät der angegebenen Reihen besitzt (Google, Samsung, HTC, Sony, Motorola – siehe Haupttext), muss nicht dauerhaft auf die neuen Lollipop-Funktionen verzichten. Es ist nur ein Frage der Zeit, bis die Modder-Community den frei zugänglichen Quellcode von Android 5 (Open Source) zu Custom-ROMs umgearbeitet hat. So haben die Firmware-Distributionen Cyanogen Mod mit Version 12 und Omni ROM

mit Version 5 auf Android 5 basierende Systeme längst in Aussicht gestellt, bis Redaktionsschluss dieser LinuxWelt aber noch nicht realisiert. Der Einsatz der zu erwartenden Custom-ROMs und somit der Austausch des gerätespezifischen Betriebssystems erfordert den root-Zugriff auf dem Android-Mobilgerät und das Entsperren des Bootloaders. Anleitungen hierzu finden Sie auf dieser PC-WELT-Seite: <http://goo.gl/YUDzwG>.

Musikproduktion mit Linux

Mit der Digitalisierung haben sich viele Lebensbereiche und Berufsfelder geändert. Das gilt auch für die Musikproduktion. Toningenieure sitzen heute vor PCs statt vor Schalttafeln. Wie Linux zur Digital Audio Workstation wird, zeigt dieser Artikel.

Von **Stephan Lamprecht**

Bei der digitalen Musikproduktion hat Apple ein gewichtiges Wort mitzureden. Das zeigt schon der einfache Blick auf viele Bühnen und Tonstudios, wo das Apfel-Logo die Hardware zielt. Das liegt weniger daran, dass der Hersteller aus Cupertino seine Geräte dafür optimiert hat, sondern hat eher historische Gründe. Eine ganze Reihe von Spezial-Software erschien zuerst für Apples Betriebssystem, und die früheren Versionen von Windows eigneten sich erst nach einigen Anpassungen und Umbauen für professionelle Musikproduktionen.

Dass und wie Sie auch mit einem Linux, im Beispiel bevorzugt mit einem Ubuntu, professionelle Musik produzieren können, lesen Sie auf den nachfolgenden Seiten. Für den raschen Einstieg sind Spezialeditionen wie Ubuntu Studio geeignet, da diese bereits eine Zusammenstellung von Anwendungen enthalten. Das Aufsetzen einer individuellen Digital Audio Workstation beschert zwar mehr Aufwand, bietet aber fortgeschrittenen Nutzern den Vorteil einer perfekt abgestimmten Studio-technik. So oder so sollten die Seiten von „Linux-Audio“ (<http://wiki.linuxaudio.org/wiki/start>) eine erste Anlaufstelle sein. Die dort aktiven Nutzer verraten nicht nur Namen und Quellen unzähliger Spezialprogramme, sondern auch ausführliche Anleitungen zu Spezialproblemen.

Erstes Gebot: Latenzen vermeiden

Wenn ein Computer als Digital Audio Workstation (DAW) genutzt werden



© xtuax - Fotolia.com

soll, ergibt sich eine ganze Reihe von besonderen Ansprüchen an Software und Hardware. Ein wichtiges Kriterium ist die Geschwindigkeit, mit der das System die eingehenden oder produzierten Signale verarbeiten kann. Werden auf einem System nur Audiodateien konvertiert oder die Signale von einer externen Quelle (CD) digitalisiert, reichen die Ressourcen dafür üblicherweise immer aus. Im Zweifel lagert das System einfach Daten auf die Festplatte aus und greift dann darauf zu. Die Verarbeitung von Signalen und das Steuern von Anwendungen benötigen immer auch Rechenzeit und Ressourcen. Das Betriebssystem leitet etwa die Signale des externen Mikrofons an die Software weiter, mit der Sie die Musik aufnehmen wollen. Mit der Maus regeln Sie auf dem Bildschirm die Lautstärke.

Diese Eingabe muss das System erst wieder interpretieren, bevor die Ände-

rung umgesetzt wird. Die Zeiteinheiten und Verzögerungen (Latenzen) summieren sich im Laufe der Produktion und äußern sich schlimmstenfalls in hörbarem Aussetzen, Knacken oder kurzfristigem Rauschen.

Um solche Probleme zu vermeiden, kann die Installation eines speziellen Kernels sinnvoll sein. Dazu hat die Entwicklergemeinde extra „Low Latency-“ und „Real Time-“Kernel entwickelt. Um einen Kernel mit geringeren Latenzen zu installieren, öffnen Sie ein Terminal und geben dort folgenden Befehl ein:

```
sudo apt-get install linux-lowlatency
```

Sie finden weitere Hinweise dazu auch im Software-Center. Bei der Installation eines alternativen Kernels wird der zuvor genutzte Kernel nicht gelöscht. Beim Starten des Systems können Sie über den Bootmanager jederzeit wieder zurückwechseln.

Technisch interessierte Nutzer finden auf der Seite https://rt.wiki.kernel.org/index.php/Main_Page eine Menge an Informationen rund um die Echtzeiterweiterungen.

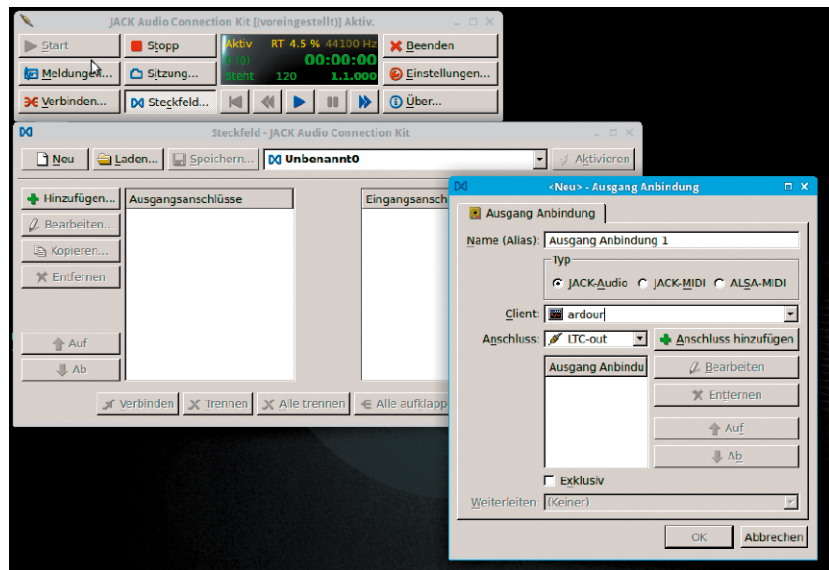
Störende Latenzen können sich ebenfalls durch das Dateisystem ergeben. Ext2 oder XFS gelten als geeigneter für Audioproduktionen als der derzeitige Linux-Standard Ext4. In den Systemeinstellungen schalten Sie zudem besser die alle Funktionen für das Stromsparen vollständig ab und konfigurieren das System für den Dauerbetrieb. Denn das Drosseln der Prozessorfrequenz zum falschen Zeitpunkt kann sich ebenfalls in nicht mehr korrigierbaren Aussetzern in der Audio-datei bemerkbar machen.

Grundsätzlich sollten alle Anwendungen beendet werden, die nicht für die Produktion erforderlich sind. Kontrollieren Sie am besten über den Systemmonitor die laufenden Prozesse und in den Systemeinstellungen, welche Programme Sie bereits beim Systemstart laden.

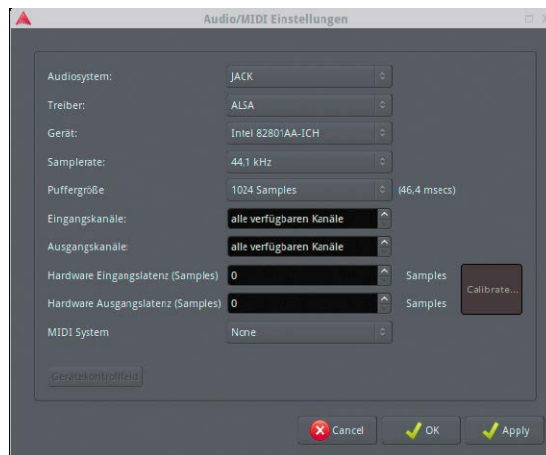
Hardware – ganz nach Anspruch

Je nach eigenem Anspruch kann der Austausch von Hardware-Komponenten oder der Kauf eines neuen Systems notwendig sein. Notebooks sind generell problematisch. Üblicherweise müssen sich hier Grafikkarte und System den Arbeitsspeicher teilen, was zu Engpässen führen kann. Für die professionelle Musikproduktion ebenfalls kaum zu empfehlen sind Onboard-Musikkarten. Sie besitzen in der Mehrheit nur minderwertige Komponenten und damit eine niedrige Klangqualität, was sich insbesondere durch hörbares Rauschen bemerkbar macht. Wenn das Signal eines Mikrofons verarbeitet werden soll, muss das analoge Signal erst digitalisiert werden. Dazu wird ein entsprechender Wandler genutzt. Und auch diese Bausteine sind bei Onboard-Chipsätzen eher von geringer Qualität.

Generell problematisch wird es, wenn Betriebssystem und Anwendungen auf der gleichen Festplatte lau-



Der Daemon Jack (Jack Audio Connection Kit): Der Sound-Server kann mittels Stecktafeln für das Zusammenspiel mit Filtern und Soundquellen konfiguriert werden.



Audiobearbeitung mit Ardour: Beim Start der Software müssen Sie zunächst das zugrundeliegende Soundsystem einstellen.

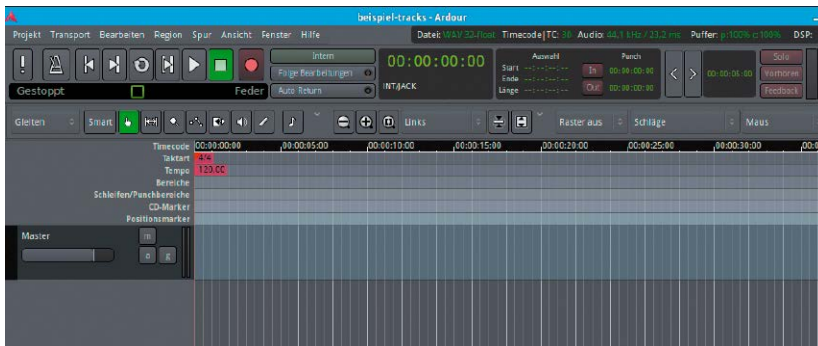
fen, auf der auch die Audiodateien geschrieben werden. Ideale Bedingungen herrschen für die Produktion, wenn Sie auf zwei Festplatten setzen können. Falls dies aus Gründen des Budgets oder der Technik nicht möglich sein sollte, sollten Sie das gemeinsam genutzte Laufwerk in der Datei „/etc/fstab“ mit der zusätzlichen Option „-noatime“ einbinden, um Latenzen zu reduzieren.

Unentbehrlicher Sound-Server: Gestatten, Jack!

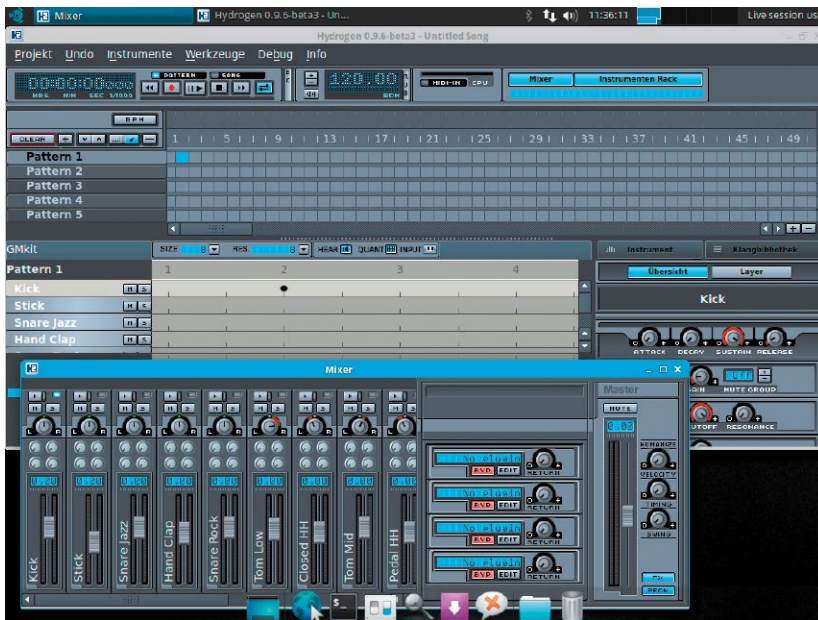
Das von Ubuntu eigentlich bevorzugte Soundsystem ist Alsa (Advanced Linux Sound Architecture). Es übernimmt die Kommunikation mit der Soundkarte

und vermittelt zwischen den Anwendungen. Alsa holt die anstehenden Daten von der Quelle ab, verarbeitet diese und reicht sie weiter. Das muss zwangsläufig zu Verzögerungen führen, selbst wenn die Daten gar nicht verändert werden. In der Praxis nicht tolerabel werden diese Verzögerungen, wenn mehrere Audioanwendungen hintereinander geschaltet werden, um das gleiche Signal zu verarbeiten, wie es bei Filtern und Effekten der Fall ist. Hier summieren sich die Verzögerungen dann so weit, dass sie als Störungen hörbar sind.

Viele Anwendungen setzen daher die Installation von Jack voraus. Dieses System basiert auf dem Ansatz von ➤



Soundeditor Ardour: Das Open-Source-Programm ist unter Linux ohne Zweifel eines der leistungsfähigsten Programme für das Mischen von Musik.



Drum-Computer und Sequenzer: Hydrogen ist optisch gelungen und arbeitet mit dem Sound-Server Jack und dessen Clients zusammen.

Client und Server. Der Jack-Server verteilt die Daten, die verarbeitet werden sollen, sobald diese vorliegen. Die Architektur wartet (anders als bei Alsa) also nicht darauf, dass eine Anwendung nach neuen Audiopaketen fragt, sondern liefert diese automatisiert aus. Der Vorteil des Jack-Systems: Dieser Vorgang muss wegen des Server-Ansatzes nur einmal durchgeführt werden. Anderen Client-Programmen, die Jack nutzen, stehen die Daten fast verzögerungsfrei zur Verfügung. Sie können Jack über das Terminal nachträglich installieren:

```
apt-get install jackd qjackctl
```

Das zusätzliche Paket „qjackctl“ wird verwendet, um den Jack-Server zu kon-

figurieren. Einige der Studioanwendungen, um die es nachfolgend geht, setzen Jack aber ohnehin zwingend voraus und installieren das Paket als Abhängigkeit.

Aufnehmen, mischen und komponieren

Wer unter Linux professionelle Musik aufnehmen und schneiden möchte, kommt an den Programmen Ardour und Rosegarden kaum vorbei. Ardour finden Sie in den Paketquellen von Ubuntu. Die aktuellste Version dieses Editors ist aber auch stets auf der Download-Seite <http://ardour.org/download> verfügbar. Der Editor arbeitet zwar auch mit Alsa, seine vollen

Möglichkeiten entfaltet er aber mit Jack. Da die Software selbst über keinerlei Effekte verfügt, ist auch die Kopplung mit diesem Audio-Server zu bevorzugen, da die Klänge auch per Filter verarbeitet werden können.

Das Unternehmen Steinberg hat mit Asio (Audiotransferprotokoll) und VST (Virtual Studio Technology) viel für die Digitalisierung der Musikproduktion geleistet.

Allerdings lassen sich VST-Plug-ins nicht ohne Weiteres unter Linux nutzen. Hier müssen Sie jeweils im Internet recherchieren, ob und wie ein Plug-in in Ardour oder einem anderem Programm eingebunden werden kann.

Eine empfehlenswerte Ergänzung zu Ardour ist Rosegarden. Mit diesem Programm lassen sich Noten nicht nur setzen, sondern auch wiedergeben. Damit wird Rosegarden zu einem Sequenzer, dessen Signale mit Ardour verarbeitet und aufgenommen werden können.

Für die eigentliche Klangerzeugung gibt es eine ganze Reihe von kostenlosen Open-Source-Lösungen. Bristol (<http://sourceforge.net/projects/bristol>) emuliert zum Beispiel eine ganze Reihe klassischer Synthesizer mit samt deren Oberfläche. Hydrogen (<http://hydrogen-music.org>) ist ein sehr leistungsstarker Drum-Computer. Beide Programme besitzen zusätzlich eine sehr sorgfältig gestaltete Oberfläche mit intuitiver Bedienung.

Wird das System in erster Linie für die (professionelle) Wiedergabe von Musik genutzt, erweist sich Mixxxx als zuverlässiger Begleiter für jeden DJ. Die verschiedenen Titel werden mit Effekten überblendet und gemixt. Die Programmoberfläche folgt der klassischen Zweiteilung und umfasst die von externer Hardware bekannten Symbole und Bedienelemente. Dass die Musikdateien ohne störende DRM-Bestandteile vorliegen sollten, versteht sich fast von selbst.

Spezial-Distribution Ubuntu Studio

Wer sein Linux-System nicht eigenhändig zur Digital Audio Workstation aus-

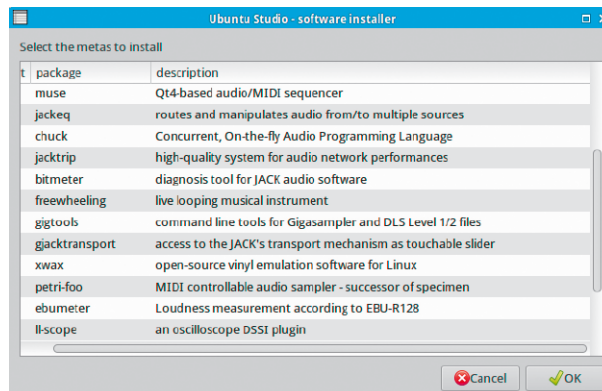
bauen möchte, kann zur Spezial-Distribution Ubuntu Studio greifen. Bei der Zusammenstellung der Audioanwendungen ist den Entwicklern ein rundes System gelungen. Der spezielle Kernel für Echtzeitbearbeitung ist ebenso an Bord wie der unentbehrliche Soundserver Jack. Mit Ardour und Rosegarden sind die wichtigsten und leistungsfähigsten Programme für die Aufnahme und das Mischen von Musik dabei, außerdem Werkzeuge für die Produktion von Podcasts sowie grafische Oberflächen für die Konfiguration der verschiedenen Sound- und Filtersysteme. Für die Musikproduktion sind Sequenzer, Sampler, Midi-Programme und Drum-Computer bereits betriebsbereit.

Ein weiterer Unterschied zum gewohnten Ubuntu besteht in der bereits installierten Wine-Umgebung. Viele Soundbearbeitungsprogramme von Windows lassen sich damit auch unter Linux betreiben. So ist das Kompilieren oder Anpassen von VST-Plug-ins durchaus mühsam und nicht immer erfolgreich. Eine entsprechende Anwendung direkt unter Linux per Wine-Umgebung in Betrieb zu nehmen, kann ein vielversprechender Versuch sein, den Baustein doch noch zu nutzen. Trotz der Spezialisierung handelt es sich um ein vollwertiges Linux-System, mit dem Sie genauso im Internet surfen oder E-Mails bearbeiten. Der Name führt ein wenig in die Irre, denn bei dieser Distribution handelt es sich nicht um eine Zusammenstellung ausschließlicher Komponenten für das Musikstudio. Ubuntu Studio ist eher ein Werkzeugkasten für kreative Nutzer generell: Grafiker, Filmemacher und Musiker finden gleichermaßen Anwendungen für die tägliche Arbeit. So hat die Distribution Blender, Gimp oder Inkscape und auch diverse Spezialprogramme für Vektorgrafik und 3D-Animation vorinstalliert.

Wie Sie es von anderen Distributionen gewohnt sind, können Sie Ubuntu Studio zunächst als Live-System ausprobieren. Auf der Seite <https://ubuntustudio.org> steht immer die ak-



Ein Emulator klassischer Synthesizer: Die Software Bristol ist ein schönes Werkzeug für Klangveteranen. Damit spielen Sie Moog und Korg unter Ubuntu.



Vorschläge für zusätzliche Spezial-Software unter Ubuntu Studio: Das zentrale Menü zeigt unter „Extra Applications“ weitere geeignete Tools.

tuelle Version bereit, momentan mit einer Download-Größe von etwa 2,3 GB. Die Studio-Variante setzt nicht auf die bekannte Seitenleiste und den Unity-Desktop, sondern verwendet eine angepasste Fassung von XFCE.

Der auffälligste Unterschied zum klassischen Ubuntu besteht in einem Dock am unteren Rand des Bildschirms, das sichtbar wird, wenn Sie

die Maus nach unten bewegen. Alle Programme sind über das zentrale Anwendungsmenü am linken oberen Rand des Bildschirms zu erreichen. Das Menü gliedert sich in die vier wesentlichen Anwendungsbereiche. Damit Einsteiger zusätzliche geeignete Software schneller finden, gibt es in jedem Bereich einen Eintrag „Extra Applications“ mit Vorschlägen.

Kommerzielle Programme

Distributionen wie Ubuntu Studio und Programme wie Ardour sind kostenfrei. In den vergangenen Jahren haben jedoch einige Software-Hersteller auch kommerzielle Audioprogramme für Linux entwickelt – wir stellen hier kurz die wichtigsten vor:

Bitwig (www.bitwig.com) ist mit knapp 280 Euro nicht eben preiswert, steht aber für alle drei OS-Welten zur Verfügung und ist eine vollständige Suite für die Produktion und das Abmischen von Musik. Auch DJs werden ihre Freude mit der Software haben.

Renoise (www.renoise.com) ist eine Digital Audio Workstation, die Schwerpunkte in Aufnahme und Abmischen setzt. Gut 70 Euro werden für eine Lizenz fällig. Zum Ausprobieren gibt es eine Demoversion. Das Programm ist modular angelegt, so dass die Funktionen durch Plug-ins ergänzt werden können.

Tracktion eignet sich ebenfalls für die Aufnahme und Bearbeitung von Audiodateien und Midi-Sequenzen. Es liegt derzeit noch als Betaversion für Linux vor (www.tracktion.com/?linux). Eine Lizenz unter Windows und Mac-OS X kostet rund 60 Euro.

Podcasts unter Linux

Eine eigene Radiosendung im Internet? Ein Computer, eine Internetverbindung und etwas Know-how genügen, um auf Sendung zu gehen. Lesen Sie in diesem Beitrag, wie Sie unter Linux eigene Podcasts produzieren.

Von **Stephan Lamprecht**



© arinahlich - Fotolia.com

Podcasts sind rein technisch Audiodateien, die per RSS abonniert werden können. Der Hörer muss sich also nicht darum kümmern, die aktuellste Datei zu suchen, sondern wird von seinem Audioprogramm darauf hingewiesen. Die technische Erklärung verrät aber nichts über die Faszination der Podcasts selbst. Sport, Politik, Technik und Kultur, Unterhaltendes und Lehrreiches – Podcasts bieten Vielfalt. Auf einem Linux-Rechner produzieren Sie mit verhältnismäßig wenig Aufwand eine eigene Sendung.

Die Basis: Notwendige Hardware-Ausstattung

Notebooks verfügen über ein internes Mikrofon, dessen Aufnahmequalität für einen Podcast aber nicht ausreicht. Einerseits ist es schwierig, permanent die optimale Position in Richtung des Geräts zu halten, zum anderen beeinträchtigen Umgebungsgeräusche die Qualität. Dagegen können Sie wenig machen, da interne Mikrofone oft an ungünstigen Stellen angebracht sind, wie in der Nähe des Lüfters. Ohne externes Mikrofon geht es daher kaum.

Achten Sie beim Einkauf auf die Beschreibungen der Hersteller und deren Empfehlungen. Sprache erfordert eine andere Aufnahmecharakteristik als die Aufnahme von Instrumenten. Ab 50 Euro finden Sie solide Geräte. Für Podcasts genügt auf jeden Fall ein Mikrofon mit USB-Anschluss.

Die Ausstattung wird komplettiert durch ein Stativ und einen Plopp- oder Popschutz: Dies ist eine dünne Membran, die direkt am Mikrofon befestigt werden kann und störende Zischlaute herausfiltert. Nachdem Sie die Komponenten aufgebaut haben, verbinden Sie das Mikrofon mit dem Rechner. Öffnen Sie unter Ubuntu und Co. in den Systemeinstellungen das Applet „Klang“ und dort das Register „Eingang“. In der Liste sollte Ihr Mikrofon auftauchen. Richten Sie es aus und machen Sie eine Stimmprobe. Sprechen Sie mit normaler Stimme. Wenn der Ausschlag bis zur Mitte reicht, dürfte dies bereits für die Produktion ausreichen. Ein zusätzliches internes Mikrofon sollten Sie „Stummschalten“, damit es als Klangquelle nicht berücksichtigt wird.

Achtung: Die erste Aufnahme

Zum Aufnehmen brauchen Sie eine Software. Der Audiorecorder unter Gnome liefert kein brauchbares Ergebnis. Ein guter Kompromiss zwischen Leistungsfähigkeit und einfacher Bedienung ist Audacity. Da Audacity fast überall in den Standard-Repositories verfügbar ist, sind Sie nach wenigen Minuten einsatzbereit.

Nach dem Programmstart blicken Sie auf einen recht leer wirkenden Bildschirm. In der Mitte des Programmfensters bearbeiten Sie später die Tonspuren. Vor der ersten Aufnahme legen Sie mit „Spuren, Neue Spur erzeugen“ zunächst eine Tonspur an. Entscheiden Sie sich je nach Ihrer Aufnahmequelle für eine Mono- oder Stereospur. Über die Listenfelder am oberen Rand nehmen Sie Einfluss auf die Klang- und Aufnahmequellen. Nutzen Sie als Soundsystem „Alsa“ und zur Wiedergabe „pulse“. Mit dem dritten Feld legen Sie die Aufnahmequelle fest. Betriebsbereite und aktive USB-Mikrofone werden in der Liste als separater Eintrag angezeigt. Andernfalls sind „Pulse Line 0“ oder „Pulse Mic 0“ zu

empfehlen. Im rechten Bereich neben den Schaltern mit den bekannten Aufnahme- und Wiedergabeschaltern sehen Sie einen kleinen Pfeil neben dem Symbol eines Mikrofons. Aktivieren Sie in diesem Menü den Eintrag „Aussteuerungsanzeige aktivieren“.

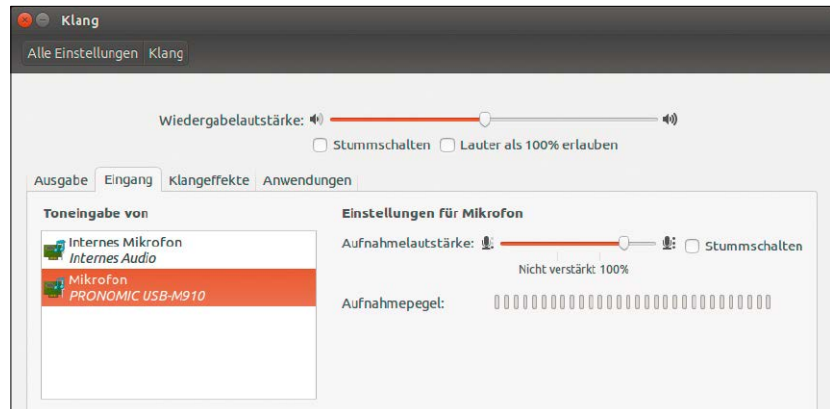
So können Sie bereits während der Aufnahme erkennen, wenn das Signal übersteuert. Drücken Sie jetzt auf den Schalter mit dem roten Kreis, um die Aufnahme zu beginnen. Wenn Sie in das Mikrofon sprechen, sehen Sie einerseits Ausschläge in der Aussteuerung und außerdem einen Frequenzgang in der Tonspur.

Die Aufnahme können Sie jederzeit mit einem Druck auf das rechteckige Symbol beenden. Es ist unwahrscheinlich, eine „Sendung“ ohne Versprecher oder zu lange Pausen zu produzieren. Daher gliedern Sie den Podcast in einzelne Teile (Takes), die Sie separat aufnehmen. Dazu nutzen Sie einzelne Tonspuren, die Sie später kombinieren oder wieder aufteilen.

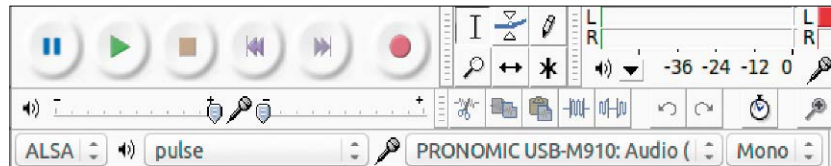
Vorsicht bei Musik: Sicher, das Einspielen von Musik macht einen Podcast kurzweiliger. Erliegen Sie aber nicht der Versuchung, einfach ein Stück aus Ihrer MP3-Sammlung im Hintergrund abzuspielen oder beim Schneiden zu integrieren. Wenn es sich um kommerzielle Musiktitel handelt, müssen Sie mit Ärger von Seiten der Gema rechnen. Über die – gar nicht einfachen – Details informiert www.gema.de, wenn Sie dort nach „Podcast“ suchen.

Mit Audacity Tonspuren bearbeiten

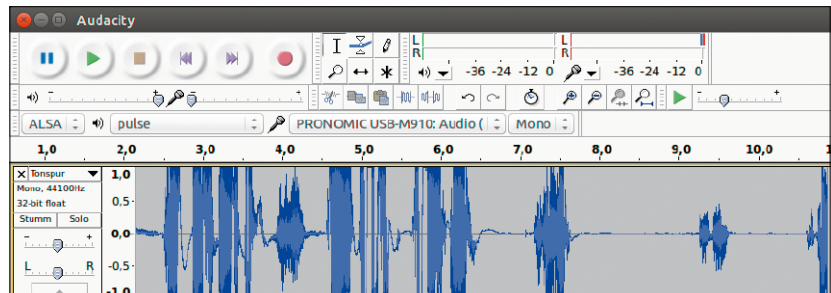
Das Schneiden von Spuren ist mit Audacity einfach. Dazu vergrößern Sie die Ansicht auf die Tonspur und hören sich den Abschnitt an. Klicken Sie bei gedrückter Umschalttaste auf den Anfang der Sequenz, die Sie löschen wollen. Halten Sie die Umschalttaste gedrückt, und klicken Sie danach auf die Stelle, an der das zu entfernende Stück endet. Mit der Schaltfläche der „Scherre“ ist das betreffende Stück entfernt. Um ein vorhandenes Stück zu verschie-



Erster Check in den Systemeinstellungen: Mit dem Applet „Klang“ prüfen Sie, ob das externe Mikrofon korrekt erkannt wurde. Interne Notebook-Mikrofone schalten Sie stumm.



Audacity konfigurieren: Über die winzigen Listenfelder in der Symbolleiste von Audacity stellen Sie Klangquellen und das Soundsystem ein.



Die Tonspur zeigt den Verlauf der Aufnahme. Sie ist auch wichtig, wenn Sie aus einzelnen Takes einen Podcast zusammenschneiden wollen.

ben, klicken Sie auf die Tonspur der Zeitleiste, deren Position Sie verändern möchten, und danach noch einmal doppelt. Wählen Sie das Verschiebewerkzeug (Icon mit Doppelpfeil), und ziehen Sie die markierte Spur an den Anfang einer anderen Tonspur. Audacity ist so eingestellt, dass der neue Bereich automatisch einrastet.

Den fertigen Podcast bereitstellen

Mit „Datei, Exportieren“ übertragen Sie den Podcast mit Audacity in ein Format, das von den gängigen Programmen wiedergegeben werden kann – in der Regel MP3 oder OGG. Nach Auswahl des Dateiformats erreichen

Sie mit „Optionen“ noch weitere Einstellungen, die typisch für das gewählte Format sind, wozu etwa die Sampling-Rate gehört.

Um den Podcast zu veröffentlichen, gibt es diverse Wege: Bei einer eigenen Wordpress-Instanz auf einem Server ist die Installation eines Plug-ins zu empfehlen, damit die Daten auch korrekt übertragen werden (<https://wordpress.org/plugins/podcasting/>). Noch einfacher ist die Veröffentlichung bei einem Spezialanbieter wie Podhost (www.podhost.de), Podcaster (www.podcaster.de) oder Podster (<http://podster.de>). Das kostet zwar eine geringe monatliche Gebühr, erfordert aber sonst keine weiteren Kenntnisse. ●

Neue Software

Aktualisierte Programme und spannende Software-Neuerscheinungen für Linux – kurz und knapp vorgestellt: Zwölf ausgewählte Highlights zeigen beachtenswerte Perlen aus dem Open-Source-Umfeld.

Von David Wolski

Mozilla Firefox ist ein Vorzeigerfolg, wie Open-Source-Software über gewiefte Nischenlösungen für Spezialisten zu einer allgemein erkannten Marke und zu einem plattformübergreifenden Produkt reifen kann. Vor 13 Jahren spaltete sich der Browser unter dem Namen „Phoenix“ von der Mozilla-Suite ab, die wiederum den zuvor freigegebenen Quellcode des Ur-Browsers Netscape weiterentwickelte. Firefox hat die einstige Dominanz des Internet Explorers gebrochen, ist einer der Browser für Linux, den die meisten Distributionen mitliefern und sorgt mit seinen Werbeeinnahmen für eine wichtige Basis der Mozilla Foundation. Mozilla ist seit 2004 als gemeinnützige Organisation aufgestellt und verfügt mittlerweile über jährliche Mittel (Geschäftsjahr 2014) von rund 300 Millionen US-Dollar, welche hauptsächlich die Betriebskosten decken und in die Weiterentwicklung von Firefox und das Mobil-Betriebssystem Firefox-OS sowie in Bildungsprojekte fließen.

Gefallener Open-Source-Engel

Man sollte meinen, Mozilla hätte alles richtig gemacht und könnte noch auf



unabsehbare Zeit als Stern der Open-Source-Idee glänzen.

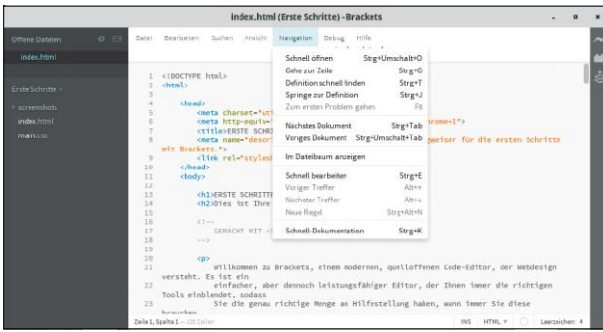
Und trotzdem scheint es so, als hätte gerade Firefox als Browser seinen Zenit überschritten. Gegenüber den Browsern Chrome und Chromium, die ohne die Erweiterungen von Chrome ebenfalls unter einer Open-Source-Lizenz stehen, kann Firefox kaum mehr punkten. Firefox muss derzeit zunehmend Marktanteile an die Google-Browser abgeben. Gleichzeitig und kaum hilfreich ist Mozilla mit Firefox bei der Suche nach neuen Alleinstellungsmerkmalen ab Version 29 ausgerechnet bei dem neuen Design „Australis“ gelandet, das Chrome/Chromium allzu ähnlich sieht.

Zudem nahm die Mozilla Foundation eine Schnittstelle zur umstrittenen digitalen Rechteverwaltung (DRM) von HTML 5 mit auf und folgt damit Chrome und dem Internet Explorer. DRM und Open Source, wie geht das zusammen? Die Meinungen dazu gehen auseinander.

Yahoo, wer war das gleich?

Die Partnerschaft zwischen Google und der Mozilla Foundation ging ebenfalls in die Brüche: Google finanzierte die Mozilla Foundation zu einem erklecklichen Teil seit 2004 und erhielt dafür den ersten Platz bei den angebotenen Suchmaschinen. Der Großteil der Einkünfte Mozillas stammt aus dem Suchfeld. November 2014 ging die Partnerschaft zu Ende, und Mozilla entschied sich ausgerechnet für Yahoo als primären Suchanbieter. Inzwischen scheint man bei Mozilla damit zufrieden zu sein, immerhin noch zur B-Prominenz zu gehören.

Für Firefox-OS wäre diese Position mehr als in Ordnung, für den Browser Firefox ist es aber ein trauriger Abstieg. Immerhin besinnt sich Mozilla wieder auf seine Stärken und bringt eine Developer Edition des Browsers heraus, welche den Vorab-Zweig „Aurora“ ersetzt. Diese Developer-Variante ist eine der nachfolgenden 12 Vorstellungen.



Spezialeditor für Webprojekte: Brackets von Adobe eignet sich vorzüglich für HTML-, CSS und Javascript-Dateien.

Adobe Brackets 1.1

Editor für Webentwickler

Webseite: <http://download.brackets.io>

Adobe Brackets ist nach zwei Jahren Entwicklungszeit fertig. Ganze Webprojekte lassen sich komfortabel bearbeiten, da der Editor Referenzen wie CSS-Definitionen in andere Dateien hinein folgt und diese nahtlos einblendet. Das plattformunabhängige Open-Source-Programm ist selbst in HTML, CSS und Javascript geschrieben. Plug-ins können den Editor erweitern. Auf der Projektwebseite steht zur Installation ein DEB-Paket für Debian und Ubuntu bereit (nur 64 Bit).



Remake von Caesar III: Caesar IA 0.4 setzt das Spielkonzept mit einer nahezu identischen Grafik auf Linux-Systemen um.

Caesar IA 0.4 (Open Caesar 3)

Strategie- und Aufbauspiel (nach Caesar III)

Webseite: <http://sourceforge.net/projects/opencaesar3>

Caesar III war ein Kult-Strategiespiel, das im Jahr 1998 erschien. Caesar IA ist eine Neuauflage mit einer nahezu originalgetreuen Grafik. Als Stadtplaner im römischen Reich geht es darum, eine prosperierende Metropole aufzubauen und die Bürger bei Laune zu halten. Der Kampagnenmodus stellt zusätzliche Aufgaben, deren Schwierigkeitsgrad stetig steigt. Auf der Projektseite gibt es eine Binary für alle Linux-Distributionen, die aber einige SDL-Bibliotheken benötigt.



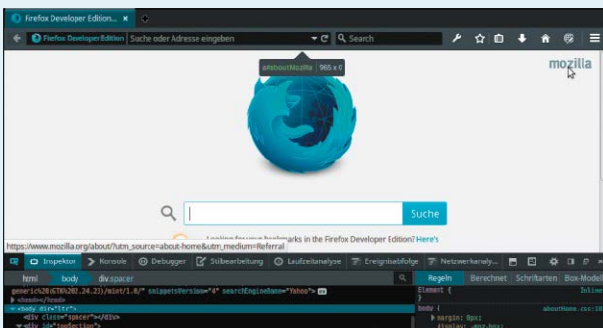
Lichtblick: Darktable bietet einen durchdachten Arbeitsfluss bei der Serienkonvertierung von RAW-Bildern.

Darktable 1.6

RAW-Konverter und Leuchttisch

Webseite: www.darktable.org

Mit Libraw verfügt Linux über eine mächtige Bibliothek für das RAW-Format vieler Hersteller. RAW-Konverter vom Format Adobe Lightrooms sind indes Mangelware. Darktable 1.6 füllt diese Lücke mit komplettem Workflow vom RAW-Bild bis zum druckreifen Foto. Version 1.6 kommt mit schnellerer GUI, die auch hochauflösende Monitore unterstützt. Für Ubuntu/Mint gibt es das PPA <https://launchpad.net/~pmjdebrijn/+archive/ubuntu/darktable-release>.



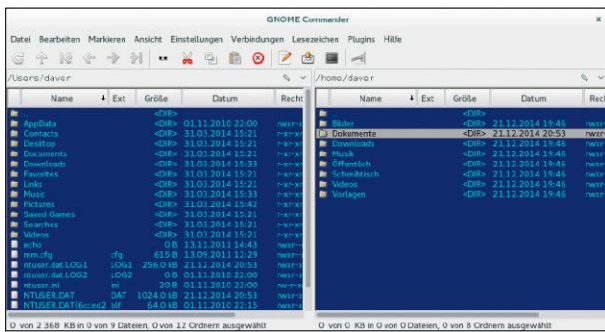
Zwei Versionsnummern voraus: Mozilla macht aus der Firefox-Version Aurora eine spezialisierte Developer Edition.

Firefox Developer Edition

Firefox speziell für Webentwickler

Webseite: www.mozilla.org/de/firefox/developer

Die Developer Edition stellt die Entwickler-Tools ins Zentrum, die auch in der regulären Version enthalten sind. Zudem gibt es eine augenschonende dunkle Optik für die Arbeit am Quellcode. Diese Firefox-Variante ersetzt den Aurora-Zweig des Browsers, der stets Vorabversionen bereitstellte. Somit ist die Developer Edition immer zwei Versionsnummern voraus. Für Ubuntu/Mint gibt es das PPA <https://launchpad.net/~ubuntu-mozilla-daily/+archive/ubuntu/firefox-aurora>. ➤



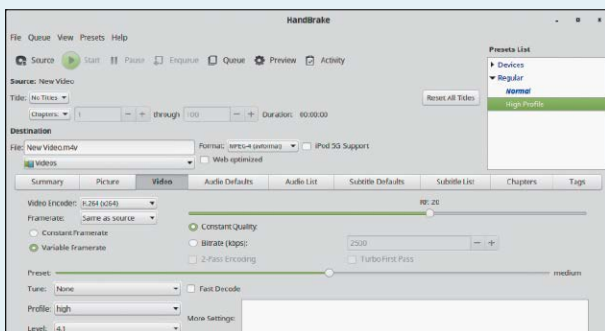
Zwei Fenster zur Welt: Der Gnome Commander folgt im Aufbau und Stil den erfolgreichen orthodoxen Dateimanagern.

Gnome Commander 1.4.4

Klassischer Zwei-Fenster-Dateimanager

Webseite: <https://gcmd.github.io>

Das Konzept zweier Fenster für Dateioperationen ist zeitlos, da es im Alltag oft darum geht, etwas von A nach B zu kopieren oder zu verschieben. Anwender von Gnome-Desktops erhalten mit dem Gnome Commander einen traditionellen Dateimanager, der in Funktionsumfang und in Tastenbelegung dem Midnight Commander ähnelt. Die aktuelle Version ist ein Wartungs-Release mit Bugfixes. In den Paketquellen bietet bislang nur Fedora 21 die aktuellste Version 1.4.4.



Videokonverter: Handbrake nutzt Libav und Ffmpeg, um MKV- und MP4-Container mit diversen Videoformaten zu schreiben.

Handbrake 0.10

Komfortable Videokonvertierung

Webseite: <https://handbrake.fr>

Videokonvertierung war unter Linux lange ein Graus. Handbrake hat diese Situation radikal entschärft. Zum Transcodieren von Videos liefert das Programm fertige Voreinstellungen für Smartphones und Tablets mit Android oder iOS. Die Jobverwaltung kann per Reihenkonvertierung mehrere Dateien hintereinander transcodieren. Version 0.10 gibt es für Ubuntu/Mint über folgendes PPA: <https://launchpad.net/~stebbins/+archive/ubuntu/handbrake-releases>.



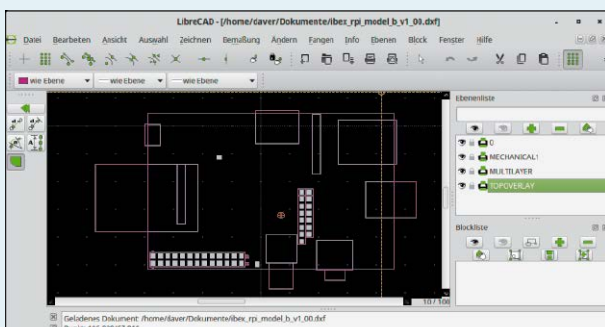
Kompetenter Finanzmanager: KMyMoney bringt Ordnung in die persönlichen Finanzen und kann HCBI-Konten online abfragen.

Kmymoney 4.7.1

Persönliche Finanzverwaltung

Webseite: www.kmymoney.org

Da ein neues KDE vor der Tür steht, wurde die Finanzverwaltung KMyMoney auf KDE Frameworks 5 portiert. KMyMoney kann QIF-Dateien von Quicken lesen und schreiben. Es gibt einen überarbeiteten Import von CSV-Dateien und Kontoständen per Internet mittels HBCI, wie es große Geldinstitute anbieten. Überweisungen sind nicht möglich. Ein PPA für Ubuntu/Mint gibt es unter <https://launchpad.net/~claydoh/+archive/ubuntu/kmymoney2-kde4>.



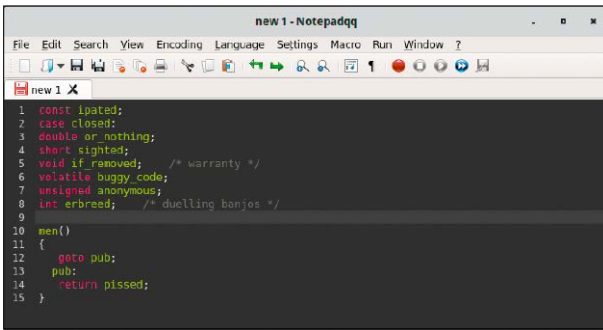
Solides 2D-CAD unter Linux: Libre CAD ist eine Weiterentwicklung von Qcad und arbeitet mit dem Auto-CAD-Format DXF.

Libre CAD 2.0.6

2D-CAD-Programm im Stil alter Auto-CAD-Versionen

Webseite: <http://librecad.org/cms/home.html>

CAD-Programme für Linux sind rar. Für Einsteiger hat sich das 2D-CAD-Programm Libre CAD bewährt. Es basiert auf der freigegebenen Version von Qcad und hat sich zu einem eigenständigen CAD-Programm entwickelt. Libre CAD nutzt das DXF-Format von Auto CAD und bietet eine QT-Oberfläche mit Kommandozeile. Fedora 21 hat bereits Version 2.0.6, für Debian/Ubuntu/Mint gibt es das PPA <https://launchpad.net/~librecad-dev/+archive/ubuntu/librecad-stable>.



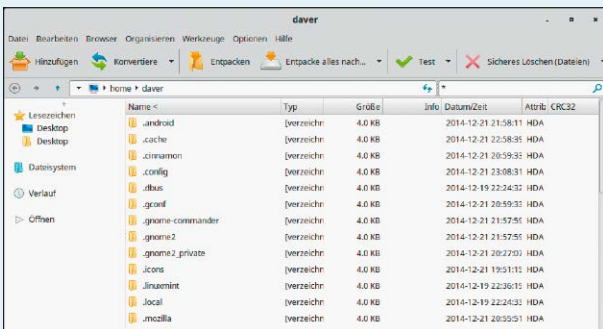
Handlicher Code-Editor: Notepadqq bildet als Klon des Windows-Programms Notepad++ dessen Funktionalität nach.

Notepadqq 0.41

Klon von Notepad++ für Linux

Webseite: <http://notepadqq.altervista.org>

Windows-Umsteiger oder Anwender, die Linux wie Windows nutzen, freuen sich über gewohnte Programme in beiden Systemen. Der Editor Notepadqq ist ein Nachbau des Windows-Programms Notepad++, ist in Qt erstellt und liefert ähnliche(n) Funktionsumfang, Bedienung und Tastenkombinationen. Es liegt aber bislang nur in Englisch vor. Für die Einrichtung in Ubuntu/Mint gibt es das PPA <https://launchpad.net/~notepadqq-team/+archive/notepadqq>.



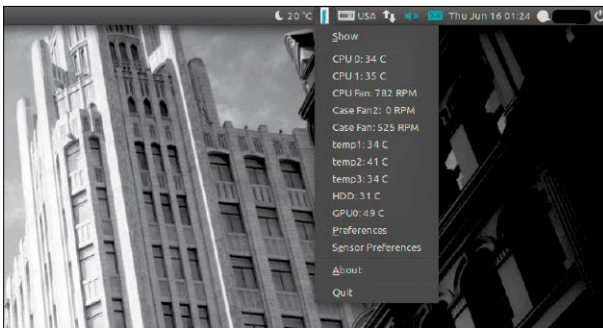
Kann einpacken: Peazip ist ein Meister der Packformate mit Dateimanager, Verschlüsselung und vielen Optionen.

Peazip 5.5.1

Packer-Suite für Fortgeschrittene

Webseite: <http://peazip.sourceforge.net>

Mit file-roller und Ark bieten Gnome und KDE grafische Tools zum Ein- und Auspacken von Archiven. Unter Gnome fällt das Packprogramm recht schlicht aus, und viele Anwender suchen einen fähigen Ersatz. Peazip ist ein plattformübergreifendes Open-Source-Programm für satte 150 Archiv-Formate. Auf der Projekt-Webseite steht es für Linux als DEB und RPM bereit sowie als ausführbare Binary, die keine Installation voraussetzt. Eine deutsche Sprachdatei ist dabei.



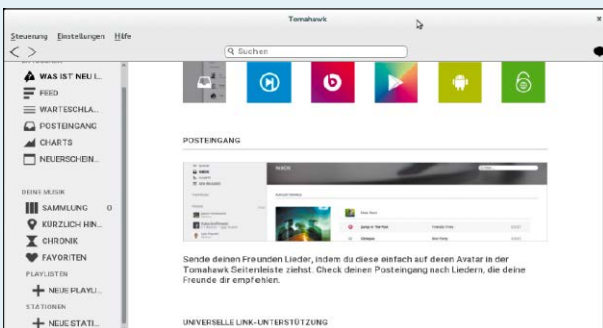
Heiße Prozessoren: Psensor protokolliert die Temperaturen von Prozessor, Chipsatz, Festplatte und Grafikkarte.

Psensor 1.1.5

Temperatur-Sensor mit Erweiterung für Gnome 3

Webseite: <http://wpitchoune.net/blog/psensor>

Aufgrund mangelnder ACPI-Kompatibilität laufen Notebooks unter Linux oft heißer als unter Windows. Psensor ist ein grafisches Front-End für lm-sensors, das die Abwärme von CPU, Chipsatz, Festplatten und GPU (Nvidia) anzeigt und in den gängigen Paketquellen vorliegt. Es fügt sich gut in Oberflächen ein, die App-Indikatoren von Unity unterstützen. Für Gnome 3 gibt es eine Erweiterung (<https://extensions.gnome.org/extension/82/cpu-temperature-indicator>).



Multitalent: Tomahawk integriert unter einer Oberfläche Streaming, Cloud-Dienste und die lokale Musiksammlung.

Tomahawk 0.8.2

Player mit Unterstützung vieler Streaming-Dienste

Webseite: www.tomahawk-player.org

Was das KDE-Programm Tomahawk vor vielen anderen Audioplayern auszeichnet, ist die Einbindung von Online-Verzeichnissen, Streaming- und Cloud-Diensten. So nutzt Tomahawk neben der lokalen Musiksammlung per Plug-ins Google Music, Beats Music, Beets, Jamendo, Last FM, Grooveshark und viele mehr. Es bietet eine einheitliche Oberfläche für diese verschiedenen Dienste. Links zu Paketen für alle populären Distributionen liefert die Projekt-Webseite.

Private Cloud mit Syncthing

Eine eigene Cloud zur Synchronisation von Dateien kommt mit Syncthing ohne zentralen Server aus. Das Open-Source-Protokoll funktioniert per Peer-to-Peer-Technik vom eigenen Rechner aus.

Von David Wolski

Der dezentrale Ansatz eines privaten Netzwerks zum Dateiabgleich hat Bittorrent Sync viel Aufmerksamkeit beschert: Die Dateien werden nicht auf fremden Servern gespeichert und bleiben auf dem Gerät des Anwenders; zum Abgleich baut Bittorrent Sync eine direkte verschlüsselte Verbindung zu den anderen Geräten auf. Bei allen Lorbeeren, die das Konzept erhielt, stören sich Skeptiker und Open-Source-Fürsprecher an zwei Eigenschaften: Bittorrent Sync ist werbefinanziert und identifiziert die Nutzer laut eigenen Angaben anhand von Webbrowser und Hardware für gezielte Werbung. Zweitens sind Protokoll und Programm nicht Open Source. Dass Bittorrent Sync sicher verschlüsselt und die geheimen Schlüssel nicht protokolliert, muss man den Entwicklern glauben. Nachprüfen kann man es nicht.

Die Funktionsweise: So arbeitet Syncthing

Der schwedische Entwickler Jakob Borg hat eine Open-Source-Alternative zu Bittorrent Sync entworfen – Syncthing (<http://syncthing.net>). Es handelt sich nicht um einen Fork, da Bittorrent Sync ja nicht im Quelltext vorliegt, sondern um den Nachbau des Funktionsprinzips mit ähnlichen Techniken. Das Programm ist in Go geschrieben und kompiliert. Es bringt seine eigene



Bibliothek mit, auch für die Verschlüsselung. Wie Bittorrent Sync dient Syncthing dazu, Verzeichnisse auf mehreren Geräten abzugleichen, die im lokalen Netzwerk oder über das Internet erreichbar sind. Eine Verbindung von mehreren Knoten zu einer privaten Cloud erfolgt über eine eindeutige ID. Ein Knoten stellt sich im lokalen Netzwerk über das Simple Service Discovery Protocol (SSDP) vor und im Internet über den Server unter der Adresse „announce.syncthing.net“. Da ein Knoten eingehende Verbindungen akzeptieren muss, auch wenn er hinter einem Router oder einer Firewall sitzt, kommt Universal Plug and Play (UPnP) zum Einsatz, um eine Portweiterleitung anzufordern. Der Router muss dazu ebenfalls UPnP unterstützen. Klappt dies nicht automatisch, so muss man mit herkömmlichen Portweiterleitungen und einem dynamischen DNS-

Dienst wie noip.com arbeiten. Die Datenübertragung erledigt Syncthing verschlüsselt mittels TLS und dem Algorithmus AES-128.

Nach einem Jahr Entwicklungszeit hat Syncthing immer noch den Status einer Vorabversion, ist aber in der vorliegenden Version 0.10.X ausgereift genug für den täglichen Einsatz. Es unterstützt neben Linux auch Windows, Mac-OS X, Free BSD sowie Solaris und steht unter der GNU Public Licence 3. Es gibt zudem die frühe Version einer Android-App auf Google Play.

Die Installation in Linux-Distributionen

Als junges Projekt ist Syncthing noch nicht in den Paketquellen der populären Distributionen enthalten. Zur Installation unter Linux muss man aber nichts selbst kompilieren, da der Entwickler auch fertige Binaries

ausliefert. Gehen Sie auf die Projektseite <https://github.com/syncthing/syncthing/releases/latest>, und laden Sie dort die Ihrem System passende Version von Syncthing als gepacktes Archiv herunter. Für ein 32-Bit-Linux wäre dies das Archiv „syncthing-linux-386-v0.10.11.tar.gz“ (64 Bit: „syncthing-linux-amd64-v0.10.11.tar.gz“). Da die Entwicklung von Syncthing rasch voranschreitet, kann die Versionsnummer bei Erscheinen dieser Zeilen schon etwas höher sein. Entpacken Sie zunächst die gewählte Datei in der Kommandozeile:

```
tar -xvzf syncthing-linux-amd64-v0.10.11.tar.gz
```

Dann gehen Sie mit

```
cd syncthing-linux-amd64-v0.10.11
```

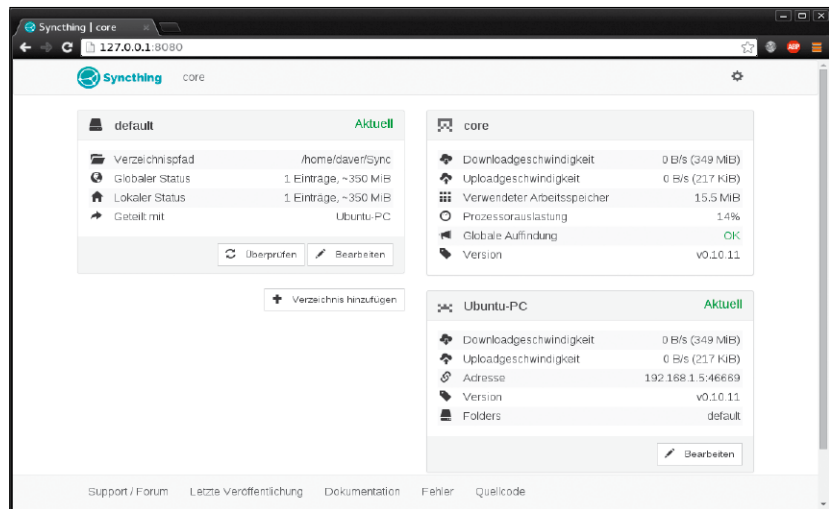
in das neu angelegte Verzeichnis, wo Sie das Programm mit

```
./syncthing
```

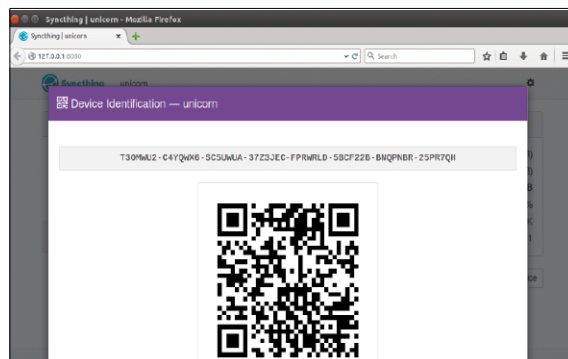
starten. Beim ersten Aufruf generiert Syncthing das eigene Zertifikat und startet dann zur weiteren Konfiguration auf dem lokalen PC eine Weboberfläche, die Sie im Browser über die Adresse <http://127.0.0.1:8080> erreichen. Hier erhalten Sie eine Übersicht zu Aktionen und geteilten Verzeichnissen. Standardmäßig wird das Verzeichnis „Sync“ im Homeverzeichnis angelegt.

Die Einrichtung: Einen Knoten hinzufügen

Damit Syncthing etwas zu tun bekommt, müssen Sie die Rechner, auf welchen Syncthing läuft, miteinander bekanntmachen. Dazu ist es nötig, die IDs der beiden Syncthing-Geräte auszutauschen und auf dem jeweils anderen Gerät einzutragen. Gehen Sie dazu in der Weboberfläche des Syncthing-Clients auf dem ersten Gerät A auf das Zahnrad-Symbol rechts oben und dann auf „ID anzeigen / Show ID“. Auf Gerät B klicken Sie auf „Gerät hinzufügen / Add Device“ und tragen die ID von Gerät A ein. Nun lassen Sie sich die ID von Gerät B anzeigen und klicken wiederum bei Gerät A auf „Gerät hinzufügen / Add Device“, um dort die ID von Gerät B einzutippen. Die Eingabe des langen alphanumerischen



HTML-Oberfläche: Auf dem Rechner startet Syncthing einen eigenen lokalen Webserver, der alle Menüs zur Einrichtung, Verwaltung und Kontrolle des Clients im Browser anzeigt.



Zeichenkolonnen: Diese IDs von Geräten müssen Sie jeweils in beiden Syncthing-Clients angeben, um sie miteinander bekanntzumachen. Der QR-Code ist für die Syncthing-App nützlich.

Strings erfordert Geduld, ist aber nur jeweils einmal nötig.

Einen gemeinsamen Ordner zum Abgleich können Sie entweder gleich bei der Eingabe der ID auswählen oder nachträglich in der linken Spalte der Weboberfläche. Standardmäßig arbeitet Syncthing mit dem Ordner „~/Sync“, der als „default“ voreingestellt ist. Um diesen Ordner zu teilen, gehen Sie auf „Bearbeiten / Edit“ und wählen dann ganz unten bei „Teile mit diesen Geräten“ den gewünschten Gerätenamen aus. Auch dieser Schritt ist auf beiden Geräten nötig, damit die Synchronisation klappt.

Nach jeder Konfigurationsänderung, also beim Hinzufügen sowie Bearbeiten von Geräten und Verzeichnissen, ist ein Neustart des Clients nötig, damit die neue Konfiguration aktiv wird. Dies lässt sich bequem über die Weboberfläche erledigen.

Fazit: Erste Einrichtung ist nicht immer einfach

Wer Bittorrent Sync in Sachen Datenschutz nicht traut, bekommt mit Syncthing eine ähnliches Tool, dessen Quellen offengelegt sind. Syncthing ist solide und schnell genug, um große Datenmengen zuverlässig abzugleichen. Die Verbindung von Geräten ist komplizierter als bei Bittorrent Sync, insbesondere hinter einem Router ohne UPnP. Denn anders als Bittorrent Sync nutzt Syncthing keinen Relay-Server, über den die Clients notfalls indirekt kommunizieren. Im Fall von Syncthing ist dann eine Portweiterleitung und ein dynamischer Host-Name nötig – wie für Server-Dienste, die man aus dem eigenen Netz heraus im Web anbieten möchte. Auf URLs zur einfachen Weitergabe von Dateien muss man bei Syncthing genauso wie bei Bittorrent Sync verzichten.

Video on Demand unter Linux

In den vergangenen zwei Jahren hat sich das Angebot an Streaming-Diensten deutlich vergrößert. Linux-Anwender machen damit im Alltag höchst unterschiedliche Erfahrungen. Unser Artikel verrät, worauf es ankommt.

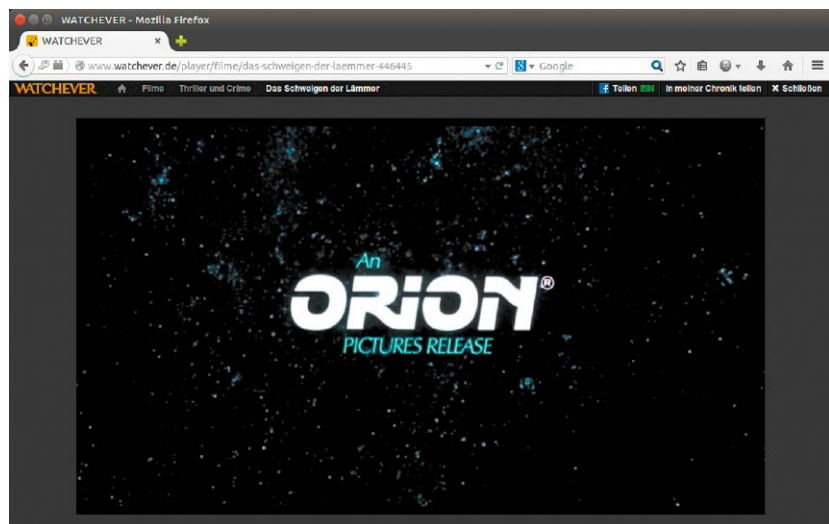
Von **Stephan Lamprecht**

2006 ging Maxdome mit dem Konzept an den Start, Videofilme auf Abruf über das Internet anzubieten. Es waren und sind aber gerade Serienhits wie Dexter, Walking Dead oder House of Cards, die dem Thema Streaming ordentlich Schubkraft verliehen haben. Der Start von Netflix hat für Aufsehen gesorgt, denn bisher hat das Unternehmen überall rasch die Marktführerschaft übernommen. In vielen Fachmedien ist bereits die Rede davon, das sei das Ende des klassischen Fernsehens. Ganz so schnell wird das wohl nicht passieren, jedenfalls nicht für Linux-Nutzer. Denn die stehen nicht im Fokus beim Design der Angebote.

Netflix: Nehmen Sie Chrome

Wer auf Linux einen aktuellen Chrome-Browser installiert hat, kann bei Netflix sofort seine Lieblingsserien ansehen. Möglich wird das durch den auf HTML 5 aufbauenden Player. Wiedergabesteuerung und Vollbild funktionieren einwandfrei. Chrome ist somit also erste Wahl, um möglichst stressfrei Netflix unter Linux nutzen zu können.

Wer die Seiten mit einem anderen Browser besucht, schaut sprichwörtlich in die Röhre. Denn dann blendet der Anbieter einen lapidaren Hinweis mit den Systemvoraussetzungen ein. Der Grund: Netflix setzt für die Wiedergabe in allen anderen Browsern auf das von Microsoft entwickelte Silverlight – und davon gibt es keine Linux-



Version. Findige Entwickler schufen eine Spezialversion der bekannten Laufzeitumgebung Wine, mit dem einzigen Zweck, Silverlight auch unter Linux betreiben zu können. Für Ubuntu haben die Entwickler ein eigenes Software-Archiv eingerichtet (Pipe-light). Die nachfolgenden Schritte funktionieren derzeit nur mit Firefox. Mit folgenden Zeilen im Terminal

```
sudo add-apt-repository
  ppa:pipelight/stable
sudo apt-get update
sudo apt-get install --install-
  recommends pipelight-multi
```

fügen Sie das Repository hinzu und starten die Installation. Es gehört zu den Besonderheiten von Wine, dass auch kostenlose und frei verfügbare Dateien von Microsoft auf Ihrem Rechner landen. Wundern Sie sich also

nicht, wenn Sie aufgefordert werden, Lizenzbedingungen zu bestätigen. Ist der erste Schritt abgeschlossen, aktualisieren und starten Sie mit diesen beiden Kommandos

```
sudo pipelight-plugin --update
sudo pipelight-plugin --enable
  silverlight
```

das Browser-Plug-in. Wenn Sie danach Firefox starten, dauert dieser Vorgang etwas länger, da jetzt Silverlight eingerichtet wird. Rufen Sie aber nicht voreilig den Videodienst auf. Damit das Netflix-System auch das gewünschte Video abspielt, müssen Sie dem Server auch noch ein anderes Betriebssystem vorgaukeln. Suchen Sie in Firefox unter den „Add-ons“ nach „User Agent Switcher“, und installieren Sie die Erweiterung. Das Programm platziert ein Icon in der Symbolleiste. Rufen Sie dort das

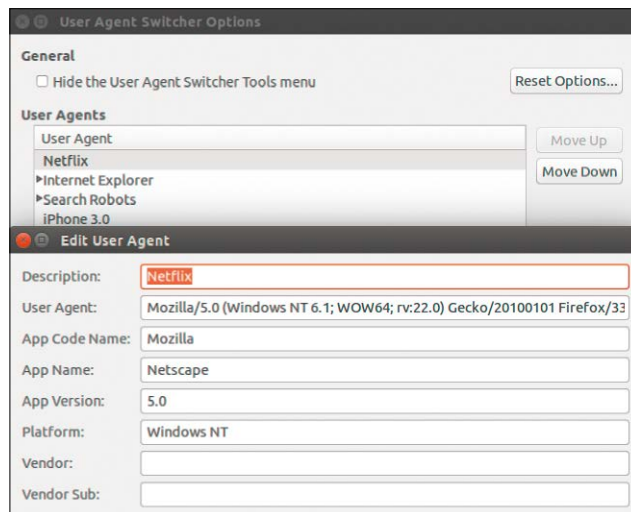
Kommando „Edit User Agents“ auf. Damit legen Sie sich einen neuen Agent an, wobei Sie als Beschreibung „Netflix“ verwenden. In das Feld „User Agent“ tragen Sie dann Folgendes ein: `Mozilla/5.0 (Windows NT 6.3; Win64; x64) Gecko/20100101 Firefox/33.0`

Bevor Sie die Seiten von Netflix aufrufen, aktivieren Sie diesen User-Agent. Damit sollte die Wiedergabe mit Firefox funktionieren.

Watchever und Amazon Prime: Silverlight erforderlich

Watchever ist schon längere Zeit auf dem deutschen Markt. Wenn Sie Watchever auf Ihrem Linux-PC anschauen wollen, müssen Sie die für Netflix vorgestellte Prozedur der Installation und Einrichtung von Pipelight durchlaufen. Nachdem Sie auch den User-Agent angepasst haben, sollte die Wiedergabe eines Videos keine Probleme bereiten. Die Kombination aus Plug-in und Browser verlangt der CPU zwar einiges ab, Vollbild und schneller Vor- und Rücklauf funktionieren aber tadellos. Sofern Sie eine Altersfreigabe eingerichtet haben, passiert es gelegentlich, dass der Player nach Eingabe der PIN hängt. Ein Neustart des Browsers behebt dann das Problem. Sie benötigen Firefox, um Watchever unter Linux nutzen zu können. Chrome/Chromium besitzen seit Version 35 keine Schnittstelle mehr, auf der Pipelight aufsetzen kann. Ob und wann Pipelight überhaupt an diese Browser angepasst werden kann, ist derzeit völlig unklar.

Amazon Prime hat spätestens mit der Vorstellung einer eigenen Set-Top-Box unterstrichen, dass dieser Streaming-Service nicht als kurzfristiges Experiment geplant war. Ohne Silverlight läuft auch bei Prime nichts. Zwar sehen die Systemvoraussetzungen auch den Einsatz eines Flash-Plug-ins vor. Die für Linux verfügbaren Flash-Player werden aber nicht unterstützt – unabhängig vom Versionsstand, der Rückmeldung des User-Agents und der Aktualisierung von Bibliotheken. Mit Pipelight finden Prime-Kunden aber



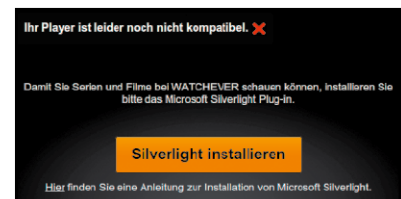
Netflix ein Windows mit Firefox vorgaukeln: Damit der Serienspaß mit dem Mozilla-Browser beginnen kann, müssen Sie eine andere Browser-Kennung absenden.

alle vom Fire-TV oder Tablet gewohnten Funktionen vor. Verglichen mit den anderen genannten Diensten gibt es aber häufiger Aussetzer und Abstürze. Nach einem Browser-Neustart geht es zwar an der aktuellen Stelle weiter, aber ärgerlich ist das dennoch.

Weitere sporadische Problemquellen

In Einzelfällen gibt es weitere sporadische Probleme beim Besuch der Streaming-Anbieter. Vermeldet Netflix zum Beispiel den Fehler „N8109“, teilt der Dienst damit mit, dass das Silverlight-Plug-in veraltet ist. Öffnen Sie dann ein Terminal, und geben Sie dort `sudo pipelight-plugin --disable silverlight --enable silverlight5.1`

ein. Damit haben Sie das Plug-in abgeschaltet und danach Version 5.1 aktiviert. Problematisch kann es auch werden, wenn Sie Kunde bei mehreren Anbietern sind. Haben Sie gerade einen Film bei Netflix gesehen und wollen danach die Wiedergabe bei Watchever starten, sind Abstürze des Browsers nicht selten. Wenn Neustarts und das gerade gezeigte Aktivieren von Silverlight nicht helfen, öffnen Sie mit Nautilus Ihren persönlichen Ordner. Lassen Sie sich die verborgenen Dateien anzeigen, suchen Sie nach dem Verzeichnis `./wine-pipelight` und löschen Sie es komplett. Nun muss das Plug-in beim nächsten Aufruf neu gela-



Typische Meldung bei Videoanbietern: Ohne Microsofts Silverlight geht wenig. Zugang unter Linux verschafft die spezielle Wine-Umgebung Pipelight.

den werden, und damit sind die Probleme behoben.

Grundsätzlich: Wenn Sie mit Wine und der manipulierten Browser-Kennung arbeiten, kann es bei einer Neukonfiguration passieren, dass der Anbieter der Meinung ist, dass Sie bereits zu viele Geräte einsetzen. Dann müssen Sie dort in den Optionen wieder den gerade verwendeten PC deaktivieren, um auf Videos zugreifen zu können. Und falls Sie Chrome verwenden, aber bei Netflix einen „Unbekannten Fehler“ erhalten, kommen sich unter Umständen das Silverlight-Plug-in und der Browser in die Quere. Dann entfernen Sie Pipelight:

```
sudo apt-get remove --purge pipelight pipelight-multi
```

Das aktuelle Fazit: Video on Demand unter Linux funktioniert prinzipiell, aber nur die Kombination Netflix und Chrome ist wirklich stressfrei. Alles andere erfordert einen erfahrenen Linux-Nutzer und Tricks mit User-Agent-Wechsler und Wine.

Android als Fernbedienung

Smart-TVs, Blu-ray-Player, Rechner, Kameras und viele andere Geräte lassen sich über Android-Smartphones und Tablets sowie Apple-Mobilgeräte bequem bedienen. Der Artikel zeigt, welche Apps Sie dafür benötigen.

Von Thorsten Eggeling

Smartphones sind Telefone und Kameras, sie dienen zur Kommunikation über das Internet, als Spielekonsole und als Mediaplayer. Die meisten Nutzer haben die Geräte stets griffbereit, und so liegt es nahe, Smartphones auch für weitere Aufgaben einzusetzen, die sonst von anderen Geräten erledigt werden.

Dank WLAN-Funknetz und Bluetooth eignen sich Smartphones oder Tablets besonders gut zur Steuerung von Smart-TVs oder Mediaplayern sowie zur Überwachung. Es ist außerdem möglich, Lampen oder andere elektrische Geräte über das heimische Netzwerk oder das Internet ein- und auszuschalten. Einige Smartphones sind zusätzlich mit einem Infrarotsender (IR) ausgestattet und können daher sogar herkömmliche Fernbedienungen für das TV-Gerät oder den Blu-ray-Player ersetzen.

Dieser Artikel stellt nützliche Apps und Zusatz-Hardware vor, die aus dem Smartphone eine veritable Steuerzentrale machen.

1 Das Smartphone ersetzt die IR-Fernbedienung

Ältere Handys waren oft mit Infrarotempfängern und -sendern ausgestat-



© Brian Jackson - Fotolia.com

tet. Diese dienten vor allem zum Datenaustausch etwa mit dem Notebook. Mit der Verbreitung von WLAN und Bluetooth kam Infrarot zunächst aus der Mode. Neuere Smartphones und Tablets sind jedoch inzwischen wieder mit Infrarotmodulen ausgestattet. Darunter sind beispielsweise das Samsung Galaxy S5 und S4, LG G2, HTC One sowie das Samsung Galaxy Note 3 und LG G Pad 8.3.

Bei den Samsung-Geräten ist die App Watchon vorinstalliert. Darüber lassen sich alle TV-Geräte von Samsung, aber auch jene von anderen Herstellern steuern. Die Auswahl des TV-Modells erfolgt ähnlich wie bei herkömmlichen Universal-Fernbedienungen über eine Gerätedatenbank. Die Funktionen sind allerdings reduziert: Es gibt standardmäßig nur Schaltflächen für Ein/Aus, Laut/Leise, Kanal+ und Kanal-, Stumm, Eingangsquelle und ein Ziffernfeld. Es lassen

sich mehrere Fernbedienungen für unterschiedliche Geräte und Räume konfigurieren.

Watchon dient jedoch nicht nur als Fernbedienung, sondern auch als elektronischer Programmführer (EPG). Im Setup wählen Sie Ihren TV-Anbieter und sehen dann die Infos zu den laufenden oder anstehenden Sendungen. Die App ermöglicht außerdem den Zugriff auf den Samsung Video Hub. Hier können Sie Filme kostenpflichtig ausleihen und über das Netzwerk auf das TV-Gerät streamen. Wenn Ihr Samsung-TV-Gerät es unterstützt, können Sie auch Inhalte vom Fernseher auf das Smartphone oder umgekehrt streamen.

Die IR-Fernbedienungs-App bei LG heißt Quickremote. Auch diese unterstützt gängige TV-Geräte, DVD- oder Blu-ray-Player sowie mehrere Konfigurationen für unterschiedliche Räume und Geräte. Die LG-App beschränkt

sich jedoch auf die reine Fernbedienungsfunktion. EPG oder Streaming-Angebote gibt es hier nicht. Sollten Ihnen die Standard-Apps der Hersteller nicht zusagen, finden Sie bei Google Play über die Suchbegriffe „infrarot fernbedienung“ kostenlose Alternativen. Mit dem kostenlosen Rcoid (www.pcwelt.de/n69h) beispielsweise können Sie die Oberfläche der Fernbedienung frei konfigurieren und damit neben Fernseher oder Receiver auch digitale Spiegelreflexkameras, Klimageräte oder Lichtbänder steuern.

2 Infrarotmodul als Zusatzgerät nachrüsten

Wenn Ihr Smartphone keinen eingebauten Infrarotsender besitzt, hilft ein zusätzliches Gerät.

Für Apples iPhone, iPad und iPod Touch gibt es L5 Remote (<http://l5remote.com>, circa 100 Euro), ein Modul für den Dock Connector. Die gleichnamige kostenlose App (www.pcwelt.de/8ztn) erlaubt die individuelle Gestaltung der Fernbedienungsoberfläche. Die Gerätekonfiguration



Samsung Watchon: Die Samsung-Fernbedienungs-App läuft nur auf Samsung-Smartphones und -Tablets. Über den elektronischen Programmführer schalten Sie direkt zur gewünschten Sendung.

erfolgt über eine Datenbank. Ist das eigene Gerät nicht dabei, kann die App IR-Codes auch von der Original-Fernbedienung lernen.

Ebenfalls nur für Apple-Geräte eignet sich Gear4 Unityremote (www.gear4.com, circa 80 Euro). Dabei han-

delt es sich um einen externen Infrarotsender, der sich über Bluetooth mit dem Smartphone verbindet. Informationen über die IR-Codes des jeweiligen Gerätes liest die App (www.pcwelt.de/efp1) aus einer Datenbank oder lernt sie über die Original-Fernbedienung.

DSLR über das Smartphone steuern

Viele digitale Spiegelreflexkameras lassen sich per Kabel oder Infrarot-Fernbedienung auslösen. Eine Fernbedienung liegt jedoch meist nicht bei und muss zusätzlich erworben werden. Mit ein wenig Bastelgeschick und einer Android-App können Sie aber auch Ihr Smartphone als Fernbedienung verwenden. Damit erstellen Sie dann zeitgesteuerte Aufnahmen oder Serien mit Langzeitbelichtung.

Sie benötigen dafür die kostenlose App DSLR Remote (www.pcwelt.de/9ezj) und einen Infrarotsender, den Sie selbst zusammenbauen können. Werfen Sie aber vorher einen Blick auf www.pcwelt.de/jpu9. In der Kompatibilitätsliste finden Sie die Smartphone-Modelle, für die ein einfacher passiver Sender genügt. Ist das Smartphone bereits mit einem IR-Sender ausgestattet (siehe Punkt 1 im Haupttext), dann lässt sich auch dieser verwenden. Das funktioniert zur Zeit mit Samsung- und HTC-Geräten, nicht mit jenen von Sony und LG.

Der passive Infrarotsender ist schnell zusammengebaut. Sie benötigen zwei Infrarot-LEDs – entweder aus einer ausgedienten Fernbedienung, oder Sie kaufen etwa den Typ LD 274-3 im Elektronikhandel. Löten Sie die LEDs entgegengesetzt gepolt an die Anschlüsse für die Spitze und den mittleren Ring eines 3,5-Millimeter-Stereo-Klinkesteckers.

Danach schützen Sie den Aufbau mit Isolierband oder besser mit einem Stück Schrumpfschlauch. Schließen Sie dann den Klinkestecker am Kopfhörereingang des Smartphones an, und starten Sie die App DSLR Remote. Gehen Sie zuerst in die Einstellungen. Dort stellen Sie bei „Auslöseart“ die Option „Infrarot“ ein. Unter „Kamera“ wählen Sie den Hersteller Canon, Fuji, Minolta, Nikon, Olympus, Pentax oder Sony. Im Startfenster gehen Sie dann auf die gewünschte Funktion, etwa „Timer“. Stellen Sie die gewünschten Werte ein, und tippen Sie auf „Start“. Sollte die Kamera danach nicht auslösen, kontrollieren Sie dort die Einstellungen. Bei einigen Modellen ist die Steuerung über Infrarot nicht standardmäßig aktiv und muss erst explizit eingeschaltet werden.



Selbstbau IR-Sender: Zwei Infrarot-LEDs aus einer ausgedienten Fernbedienung und ein Klinkestecker genügen für einen einfachen Infrarotsender für das Smartphone.

Gear4 Unityremote: Apples Mobilgeräte besitzen keinen eingebauten Infrarotsender. Der externe Sender von Gear4 erhält Kommandos über Bluetooth und setzt sie in IR-Signale um.



Fritz Dect 200: Über die „intelligente“ Steckdose schalten Sie elektrische Geräte mit dem Smartphone ein und aus. Das geht auch unterwegs und im Urlaub via Internet.



Für Besitzer von Android-Geräten gibt es von Griffin Technology die Universal-Fernbedienung GC30004 (<http://griffintechnology.com>, circa 50 Euro). Das Gerät wird nicht mehr hergestellt, aber es sind noch Restposten im Handel verfügbar. Die Verbindung zum Smartphone erfolgt über Bluetooth. Auch dieses Gerät soll in der Lage sein, IR-Befehle von der Original-Fernbedienung zu lernen.

3 Mediageräte über das WLAN und Netzwerk steuern

Ganz ohne Zusatz-Hardware kommen Sie aus, sobald das zu steuernde Gerät und das Smartphone im selben lokalen Netzwerk verbunden sind. Alle aktuellen TV-Geräte sowie Blu-ray- und Mediaplayer mit Internetanschluss lassen sich auch im WLAN über eine passende App bedienen.

Smartphones oder Tablets bieten hier vergleichsweise mehr Komfort als die dem Gerät beiliegende Infrarot-Fernbedienung, die vor allem längere Texteingaben im SMS-Stil umständlich macht. Ob die nachfolgend genannten Apps fehlerfrei funktionieren und ob sie nur einfache Fernbedienungsfunktionen oder auch mehr bieten, hängt jeweils vom Mobilgerät sowie vom Fernseher ab.

Samsung Smart View läuft nur auf einigen Smartphones und Tablets von Samsung und arbeitet nur mit bestimmten TV-Geräten zusammen. Bei

einigen Modellen lässt sich ausschließlich die Fernbedienung nutzen, bei anderen funktionieren auch „TV View“ oder „Play on TV“. „TV View“ transportiert den Stream einer Fernsehsendung auf das Mobilgerät, „Play on TV“ sendet umgekehrt Fotos, Videos oder Musik vom Smartphone zum TV-Gerät. Um die passende App zu finden, suchen Sie bei <https://play.google.com> nach „Samsung Smart View“ und prüfen bei den unterschiedlichen Versionen die unterstützten Modelle. Eine iOS-App finden Sie über www.pcwelt.de/6ogv.

Für Besitzer von Samsung-TVs lohnt sich auch ein Blick auf die kostenlose App Smart TV Remote (für Smartphones siehe www.pcwelt.de/balk, für Tablets www.pcwelt.de/pxn2), die einige Zusatzfunktionen bietet, etwa frei konfigurierbare Kanallisten. Die App sollte auf den meisten Smartphones ab Android-Version 2.2 laufen. Lesen Sie den Beschreibungstext zur App bei Google Play. Abhängig vom TV-Modell sind unterschiedliche Einstellungen nötig.

Von Sony gibt es die App TV Sideview (ab Android 4.0.3: www.pcwelt.de/br5b, ab iOS 6.0: www.pcwelt.de/mbil), die mit vielen Bravia-Modellen von Sony sowie DVD-, Blu-ray- und Netzwerk-Medienplayern zusammenarbeitet. Eine Liste mit unterstützten Geräten oder Links auf Gerätelisten finden Sie im Beschreibungstext im je-

weiligen App Store. LG liefert eine App für TV-Geräte mit einem Baujahr vor 2011 (Android: www.pcwelt.de/6wwr, iOS: www.pcwelt.de/wxq5) und eine weitere für neuere Modelle (Android: www.pcwelt.de/3hs0, iOS: www.pcwelt.de/nhky).

Die Fernbedienung funktioniert bei allen im Store gelisteten TV-Geräten. „Mini-TV“ – darüber lassen sich TV-Inhalte auf das Mobilgerät übertragen – steht nur für einzelne TV-Geräte zur Verfügung.

Tipp: Sollte Ihr Fernseher noch nicht „smart“ sein, müssen Sie keinen neuen kaufen. Es gibt Sticks und Set-Top-Boxen, meist auf Android-Basis, die Netzwerkfunktionen auch für ältere Geräte bereitstellen (siehe Artikel „Smart-TV für alle“ auf Seite 48).

4 PCs über Smartphone-Apps fernbedienen

Ihr Computer dient als Mediacenter im Wohnzimmer, oder Sie nutzen das Notebook häufig für Powerpoint-Präsentationen? Auch in diesen Fällen kann sich eine Fernsteuerung als nützlich erweisen.

Eine ebenso umfangreiche wie beliebte App für diesen Zweck ist Unified Remote (www.unifiedremote.com). Im Download-Bereich finden Sie Apps für Android, iOS und Windows Phone. Die kostenlose Version der Apps ist funktionsbeschränkt, eine Vollversion gibt es für 3,49 Euro.

Voraussetzung für die Zusammenarbeit mit dem Mobilgerät ist der auf dem PC installierte und gestartete Unified Remote Server. Für diesen Server gibt Installationspakete für Linux sowie für Raspberry Pi und Arduino Yun, ferner für Windows und Mac-OS X (www.unifiedremote.com/download) Nach der Installation der Servers starten Sie die App auf dem Smartphone und stellen eine Verbindung zum Server her. Tippen Sie auf „Remotes“, und wählen Sie die gewünschte Funktion.

Im „File Manager“ beispielsweise navigieren Sie zu einer Bild- oder Videodatei. Wenn Sie diese antippen, startet die Wiedergabe im Standard-Player auf dem Rechner. Wechseln Sie dann zurück zur Übersicht „Remotes“, und gehen Sie dort auf „Media“. Hier finden Sie wichtigsten Bedienelemente für den Mediaplayer wie etwa eine Pause/Play-Taste und die Lautstärkeregelung.

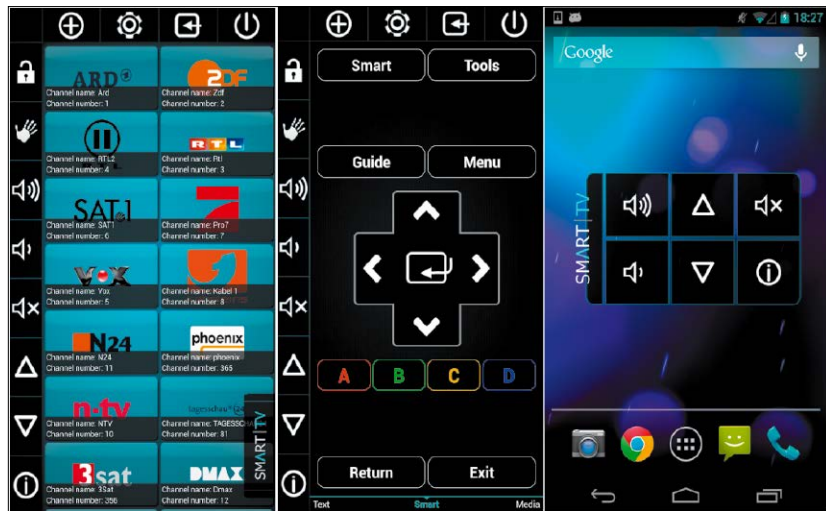
In der „Free“-Version sind Fernbedienungen für Präsentationen („Slide Show“), für den VLC Media Player, für Youtube, ferner für Windows Media Center und den Windows Media Player. Dazu kommt allgemeiner „Basic Input“ mit Maus und Tastatur.

Die kostenpflichtige Variante für 3,49 Euro bietet 40 zusätzliche Fernbedienungen wie etwa für die Browser Chrome und Firefox und ferner die Möglichkeit, individuelle Steuerungen zu erstellen.

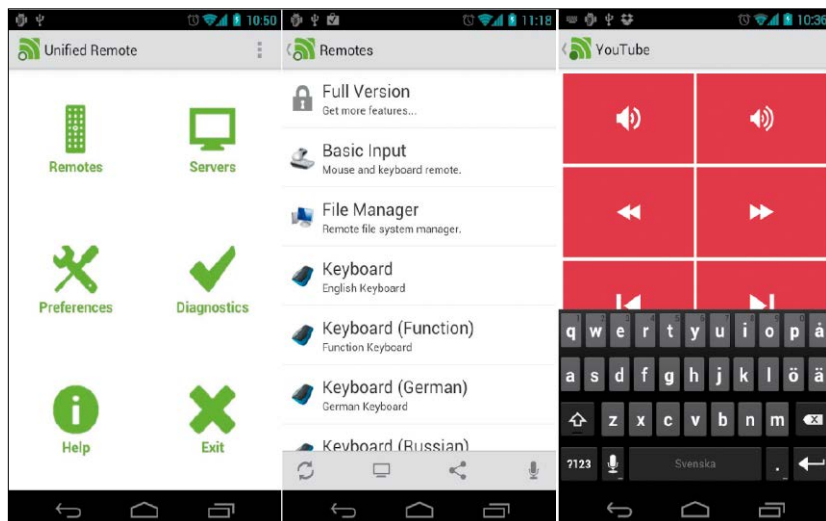
Tipp: Für das Präsentationsmodul Impress von Libre Office gibt es eine eigene Fernsteuer-App mit dem Namen Impress Remote (www.pcwelt.de/libreo). Eine ausführliche Beschreibung finden Sie unter www.pcwelt.de/1822839.

5 Elektrische Geräte übers Netzwerk schalten

Unter dem Begriff „Smart Home“ werden technische Mittel und Wege zusammengefasst, über die sich elektrische Geräte komfortabel vernetzen und fernsteuern lassen. Sie können beispielsweise Lampen über das Netz an- und ausschalten, auch wenn Sie gerade



Smart TV Remote: Diese kostenlose App für TV-Geräte von Samsung von der B- bis zur F-Serie bietet alle wichtigen Funktionen der Fernbedienung und zusätzlich einen frei konfigurierbaren Kanalwähler.



Unified Remote: Die vorkonfigurierten Fernbedienungen ermöglichen die Steuerung von Maus- und Tastaturfunktionen des PCs über das Mobilgerät. Auf dem PC muss der „Unified Remote Server“ laufen, den es für alle Plattformen kostenlos gibt.

nicht zu Hause sind. Belkin (www.belkin.com) bietet für knapp 40 Euro die Steckdose Wemo Switch, die sich über ein Smartphone per WLAN oder 3G/4G ansteuern lässt. Passende Apps gibt es für Android ab Version 4.0 und für iOS ab Version 5. Damit schalten Sie an der Wemo-Steckdose angeschlossene Geräte oder Beleuchtung über das WLAN oder das Internet ein und aus. Darüber hinaus können Sie auch Zeitpläne erstellen. So ist es möglich, Ihre Anwesenheit vorzugeben, indem Sie die Beleuchtung per Zeitschal-

tung steuern, während Sie tatsächlich gerade im Urlaub sind.

Fritz Dect 200 von AVM (www.avm.de) für 45 Euro ist eine ähnliche Lösung, die jedoch eine Fritzbox mit Dect-Basis voraussetzt. Über eine Smartphone-App schalten Sie die Steckdose beziehungsweise die eingesteckten Geräte ein und aus oder definieren automatische Zeitintervalle. Zusätzlich können Sie auch den Stromverbrauch des angeschlossenen Gerätes prüfen und sich die Infos per E-Mail zusenden lassen.

Linux aus der Microsoft-Cloud

Microsoft hat Azure als Cloud-Dienst etabliert und bietet dort auch eine Anzahl vorkonfigurierter Linux-Distributionen. Wir haben dieses Angebot anhand einer Beispielinstallation genauer unter die Lupe genommen.

Von **Andreas Hitzig**

Microsoft als Betreiber von Linux-Systemen wäre vor Jahren noch undenkbar gewesen. Das Angebot der Azure-Plattform zeigt jedoch den gedanklichen Wandel in Redmond. Microsoft orientiert sich inzwischen pragmatischer am Bedarf seiner Kunden. Azure ist ein vielfältiges Angebot mit transparenten Kosten: Damit lassen Sie sich bereits vor dem Einrichten eines Servers die Festkosten sowie die variablen Kosten für den verbrauchten Speicherplatz oder die Bandbreite berechnen. Auch während des Betriebs ist jederzeit ersichtlich, welche Kosten aktuell aufgelaufen sind.

1 Kurzvorstellung Microsoft Azure

Auf der Azure Website <http://azure.microsoft.com/de-de/> beschreibt Microsoft seinen Dienst als „Sammlung integrierter Dienste“. Dahinter verbergen sich die verschiedensten Komponenten aus dem Server-, Infrastruktur- und Plattform-Bereich. Dies beginnt bei skalierbarem Cloud-Speicher und endet bei einem vorkonfigurierten Linux-Server-Betriebssystem. Das Leistungsspektrum ist sehr differenziert, wie der Blick auf die Preisliste zeigt (<http://azure.microsoft.com/de-de/pricing/>). Microsoft geht in typisch amerikanischer Art auch sehr offensiv mit seinem Konkurrenten Amazon um (Amazon Web Services, AWS). Auf einer eigenen Website (<http://goo.gl/>



rVfJaJ) finden Sie einen direkten Vergleich der beiden Anbieter – aus Sicht von Microsoft.

Bei der ersten Registrierung erhalten Sie einen ersten Testmonat kostenlos und können für den Wert von 150 Euro die Azure-Cloud-Dienste konfigurieren und testen. Ist das Kontingent aufgebraucht, läuft der Test automatisch aus. Falls Sie Azure anschließend weiter nutzen möchten, müssen Sie sich aktiv dafür entscheiden. Somit laufen Sie unter keinen Umständen in eine Kostenfalle.

2 Die notwendigen Voraussetzungen schaffen

In diesem Beitrag zeigen wir, wie Sie eine Lamp-Testumgebung (Lamp=Linux Apache My SQL PHP) auf Basis des aktuellen Ubuntu-Servers konfigurieren und darauf mit Open SSH zugreifen. Dies ermöglicht es, schnell und gefahrlos eine Umgebung für verschiedene Testszenarien zu konfigurieren.

Nachdem Ihre Tests abgeschlossen sind, sind die Server per Mausklick auf Wunsch entweder komplett heruntergefahren oder gelöscht. Bevor Sie mit der Einrichtung Ihrer Umgebung beginnen, benötigen Sie einen Microsoft- und einen Azure-Account. Der Cloud-Zugang bei Azure erfordert die Datenangaben einer gültigen Kreditkarte, auch wenn Sie im ersten Schritt nur die 150 Euro des kostenlosen Angebots aufbrauchen möchten.

Hinweis: Die nachfolgenden Schritte zum virtuellen Server gehen davon aus, dass Sie unter Azure ein bestimmtes Linux als Server nutzen wollen. Wenn für Sie das zugrundeliegende Linux-Betriebssystem keine Rolle spielt, dann kommen Sie deutlich schneller ans Ziel: In der Azure-Cloud gibt es beim Anlegen einer neuen Instanz die Rubrik „Server/Website“. Im folgenden Menü finden Sie vorkonfigurierte Anwendungen wie etwa „Acquia Drupal 7“ oder „WordPress“.

3 Initialisieren des virtuellen Servers

Alle eigenen Server und Dienste zeigt die Verwaltungsansicht von Microsoft Azure. Dies ist auch die Stelle, an der Sie mit der Einrichtung Ihres Linux-Servers beginnen: Starten Sie über das Pluszeichen in der linken unteren Ecke. Wählen Sie Ihren Linux-Server über den Pfad „Server → Virtueller Computer → Aus Katalog“ aus. Im folgenden Fenster sehen Sie alle Images, welche Microsoft aktuell zur Verfügung stellt. Azure bietet zahlreiche vorkonfigurierte Images als Startpunkt an: Sie finden hier auch die Linux-Distributionen Ubuntu, Suse, Cent-OS und Core-OS.

Für unseren Workshop verwenden wir einen Ubuntu Server 14.10. Nachdem Sie diesen im ersten Schritt ausgewählt haben, gilt es ein paar Rahmenparameter festzulegen. Dies geschieht im zweiten Schritt. Neben der Festlegung des Namens Ihres virtuellen Computers sind vor allem die Größe des Servers sowie die Anmeldeparameter wichtig. Die Konfiguration sieht im Wesentlichen so aus:

Name des virtuellen Computers:

Linuxweltcloud

Benutzername: Linuxwelt

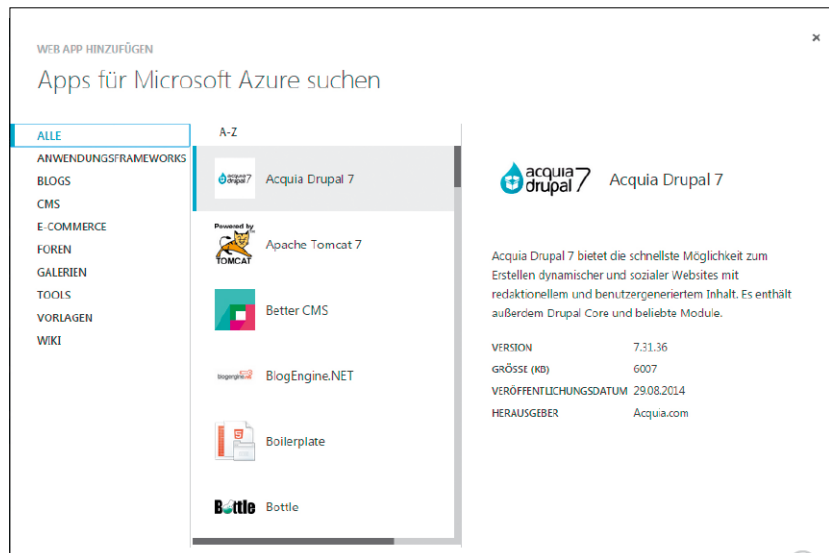
Größe der virtuellen Maschine: A1

Authentifizierung: Per Kennwort

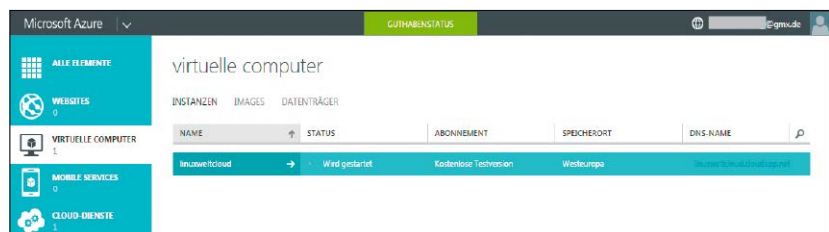
Resultierender DNS-Name:

linuxweltcloud.cloudapp.net

Ein Server der Größe A1 entspricht einem Computer mit einem 1-Kern Prozessor und 1,75 GB Arbeitsspeicher. Beachten Sie, dass sich virtuelle Maschinen in der Azure-Cloud später jederzeit erweitern lassen, sofern die Leistung im Alltag nicht mehr ausreicht. Die Zugangsberechtigung können Sie traditionell über den Benutzernamen und ein Kennwort erledigen. Alternativ bietet Microsoft auch die Authentifizierung über ein Zertifikat an. Wenn Sie diesen Weg präferieren, geben Sie den Pfad des Zertifikats an und laden dieses. Aktivieren Sie zusätzlich die Funktion „Kompatiblen SSH-Schlüssel zur Authentifizierung hochladen“. Im nächsten Schritt sind während der Konfiguration des virtuellen



Entscheidung nach Anwendung: Wenn es nur um eine ganz bestimmte Anwendung geht, nutzen Sie am einfachsten eine vorkonfigurierte Website samt Drupal oder Wordpress.



Frischer Server: Nachdem Sie die Konfigurationsdaten eingegeben haben, wird der virtuelle Server im Hintergrund automatisch konfiguriert.

Computers keine Veränderungen zu den Vorgabewerten notwendig.

Damit sind Sie auch schon am Ende der Ersteinrichtung. Aktivieren Sie die Funktion „VM-Agent installieren“, und bestätigen Sie das Anlegen des virtuellen Computers mit dem Symbol für die Funktion „Fertigstellen.“ Ab sofort haben Sie einen Ubuntu-Server, der über die Kommandozeile mit SSH zu erreichen ist.

4 Die Konfiguration des virtuellen Servers

Das Protokoll für den Zugriff ist eingerichtet, Benutzer und Passwort haben Sie während der Konfiguration festgelegt. Folglich können Sie sich jetzt mit SSH am Server anmelden. Ein SSH-Client ist bei allen verbreiteten Linux-Distributionen Standard. Mit dem Terminal-Befehl

```
ssh linuxwelt@linuxweltcloud.
cloudapp.net
```

erfolgt die Anmeldung gemäß den in Schritt 3 vergebenen Werten. Passen Sie den Befehl entsprechend an, und beantworten Sie dann die nachfolgende Passwortabfrage.

Nachdem Sie sich erfolgreich angemeldet haben, steht die Installation der drei zentralen Dienste Apache, MySQL und PHP an. Bevor Sie jedoch mit diesen Arbeiten beginnen, sollten Sie das frisch installierte System mit allen notwendigen Updates versorgen:

```
sudo apt-get update
```

Dies kann einige Minuten dauern. Dabei werden die aktuellsten Datenpakete auf die virtuelle Maschine geladen und installiert.

Apache Webserver installieren: Apache ist mit nur einer Befehlszeile schnell installiert:

```
sudo apt-get install apache2
```

Auch bei diesem Vorgang werden die notwendigen Programmpakete vom zentralen Repository-Server geladen >

```

linuxwelt@linuxweltcloud: ~
andreas@ubuntu:~$ ssh linuxwelt@linuxweltcloud.cloudapp.net
linuxwelt@linuxweltcloud.cloudapp.net's password:
Welcome to Ubuntu 14.10 (GNU/Linux 3.16.0-25-generic x86_64)

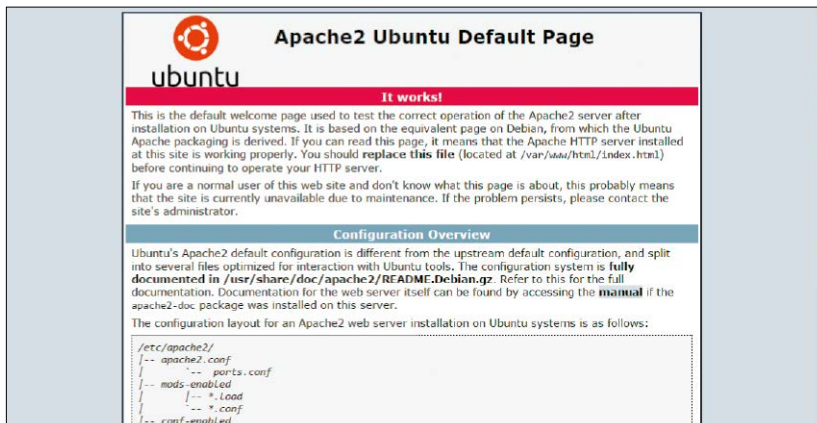
System information as of Mon Dec 22 20:06:48 UTC 2014

System load:  0.04          Processes:           243
Usage of /:   4.6% of 28.80GB Users logged in:       0
Memory usage: 18%          IP address for eth0: 
Swap usage:   0%

Last login: Sun Dec 21 20:33:13 2014 from 
linuxwelt@linuxweltcloud:~$

```

Server einrichten über SSH: Melden Sie sich für die weitere Konfiguration Ihres Ubuntu-Servers über das Terminal und die Secure Shell an.



Apache läuft: Haben Sie den Webserver vollständig eingerichtet und den HTTP-Endpunkt konfiguriert, ist die Testwebseite sofort verfügbar.

und eingerichtet. Der Vorgang dauert in der Regel weniger als eine Minute.

Damit Sie auf Ihren Webserver und dessen Inhalte zugreifen können, benötigen Sie für den virtuellen Server erst noch einen „Endpunkt“. Dabei handelt es sich um einen Port oder einen Dienst, über den Server von außen erreichbar ist. Typischerweise verwenden Sie den HTTP-Dienst auf Port 80, den Standardport für Webserver.

Zum Einrichten gehen Sie in die Azure-Konsole zu Ihrem virtuellen Computer und wechseln ins Menü „Endpunkte“. Klicken Sie in der unteren Leiste auf das Pluszeichen. Dieses repräsentiert die Funktion „Hinzufügen“. Wählen Sie aus dem Auswahlfenster die folgenden Werte aus.

Name: HTTP

Protokoll: TCP

Öffentlicher Port: 80

Privater Port: 80

Bestätigen Sie das Anlegen des Endpunkts, und warten Sie, bis Azure die

Aktion erfolgreich zurückmeldet. Nun ist es Zeit für einen ersten Test: Rufen Sie mit einem Browser die URL Ihres Servers auf, in unserem Beispiel also `http://linuxweltcloud.cloudapp.net`. Waren Ihre bisherigen Konfigurationsschritte erfolgreich, sehen Sie die Testseite von Apache 2 Ubuntu. Somit ist der Webserver im Internet öffentlich verfügbar.

My-SQL-Datenbank installieren: Die Datenbank inklusive der notwendigen PHP5-Bibliotheken wird wieder über die Kommandozeile und das zugrundeliegende Software-Repository installiert:

```

sudo apt-get install mysql-server
php5-mysql

```

Während der Installation werden Sie nach einem root-Passwort für die My-SQL-Datenbank gefragt. Sie sollten an dieser Stelle nicht nur aus Gründen der Sicherheit eines angeben. Falls Sie beispielsweise im Nachgang eine Anwendung wie Wordpress einrichten wollen,

brauchen Sie das root-Passwort der Datenbank.

Im nächsten Schritt initialisieren Sie das My-SQL-Datenverzeichnis. Dabei erzeugen Sie die notwendigen Tabellen, falls diese noch fehlen. Dafür gibt es ein Shell-Script, das Sie mit folgendem Befehl starten:

```

sudo mysql_install_db

```

Wenn Sie die My-SQL-Umgebung öffentlich zugänglich betreiben möchten, sind einige wichtige Sicherheitseinstellungen notwendig. Auch hierfür stellt Ihnen My SQL ein eigenes Script zur Verfügung.

Dieses erfüllt mehrere Funktionen:

- Änderung des Passworts für den root-Benutzer
- Entfernen von Benutzern mit root-Rechten, die Zugriff von außen haben
- Entfernen von anonymen Benutzerkonten
- Entfernen der Testdatenbank

Die Ausführung des Scripts geschieht über dieses Kommando:

```

sudo mysql_secure_installation

```

Haben Sie für den root-Benutzer beim Anlegen der Datenbank ein zu einfaches Passwort gewählt, ist dies ein guter Zeitpunkt zum Ändern. Die anderen Aktionen sind im Sinne der Sicherheit Ihrer Datenbank in jedem Fall zu empfehlen. Bestätigen Sie hier einfach die Script-Vorschläge mit der Eingabe-Taste. Damit haben Sie die Grundinstallation der Datenbank abgeschlossen. Zum abschließenden Test melden Sie sich als root-Benutzer an der Datenbank an:

```

mysql -u root -p

```

Nachdem Sie das Passwort eingegeben haben, erscheint die My-SQL-Eingabeaufforderung. Die Installation war somit erfolgreich. Mit `exit` verlassen Sie die Datenbank wieder.

PHP hinzufügen und testen: Damit fehlt für die Lamp-Installation nur noch die aktuelle PHP-Version. Auch diese installieren Sie wieder auf der Kommandozeile. Der folgende Befehl sorgt auch gleich für die notwendige Apache-Integration und ein Verschlüsselungsmodul.

```
sudo apt-get install php5 libapache2-mod-php5 php5-mcrypt
```

Um PHP anschließend zu testen, erstellen Sie eine PHP-Testdatei, mit der Sie die Funktion „phpinfo()“ aufrufen. Das root-Verzeichnis für den Webserver ist „/var/www/html“ – also:

```
cd /var/www/html
```

Mit dem Editor nano erstellen Sie dort die Testdatei:

```
sudo nano info.php
```

Schreiben Sie in die Datei die folgende Programmzeile:

```
<?php phpinfo(); ?>
```

Danach speichern Sie die Datei mit der Tastenkombination Strg -O und schließen nano mit Strg-X.

Rufen Sie anschließend die Testdatei über die URL <http://linuxweltcloud.cloudapp.net/info.php> in einem Browser auf. Als Ergebnis bekommen Sie die Info-Seite von PHP angezeigt, die eine korrekte Installation der PHP-Umgebung belegt.

Zur komfortableren Bearbeitung der My-SQL-Datenbank sollten Sie auch noch Phpmysqladmin installieren:

```
sudo apt-get install phpmyadmin
```

Anschließend steht Ihnen Phpmysqladmin unter der URL <http://linuxweltcloud.cloudapp.net/phpmyadmin/> zur Verfügung. Für die erste Verwendung führen Sie noch die notwendigen Konfigurationsschritte durch und vergeben ein sicheres Passwort.

Eine Anwendung installieren

Damit ist die Lamp-Umgebung einsatzbereit. Zum Abschluss zeigen wir Ihnen noch, wie Sie Wordpress einrichten. Damit haben Sie am Ende einen voll funktionsfähigen Webserver mit Content-Management-System. Dieses können Sie als Testsystem verwenden oder mit einer freien Domain auch als Hauptserver.

Wordpress setzt eine My-SQL-Datenbank voraus. Rufen Sie zum Anlegen am besten Phpmysqladmin auf, und legen Sie über die Registerkarte „Datenbanken“ eine neue Datenbank mit dem Namen „wp“ an. Die Installation von Wordpress starten Sie wieder über die SSH-Verbindung und die Komman-

PHP Version 5.5.12-2ubuntu4.1	
System	Linux linuxweltcloud 3.16.0-25-generic #33-Ubuntu SMP Tue Nov 4 12:06:54 UTC 2014 x86_64
Build Date	Oct 29 2014 11:56:12
Server API	Apache 2.0 Handler
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/etc/php5/apache2
Loaded Configuration File	/etc/php5/apache2/php.ini
Scan this dir for additional .ini files	/etc/php5/apache2/conf.d
Additional .ini files parsed	/etc/php5/apache2/conf.d/05-opcache.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/10-pdo.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/20-gd.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/20-json.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/20-mysql.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/20-mysqli.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/20-pdo_mysql.ini, /etc/php5/apache2/conf.d/20-readline.ini
PHP API	20121113

Test der PHP-Umgebung: Die Funktion „phpinfo()“ ermöglicht einen einfachen Test der PHP-Installation. Wird die Seite erfolgreich angezeigt, ist PHP vollständig konfiguriert.

Datenbank anlegen: Nachdem Sie Phpmysqladmin installiert haben, richten Sie über die Web-Oberfläche eine neue Datenbank ein.

dozeile. Laden Sie die Installationsdateien entweder direkt ins root-Verzeichnis oder in das Unterverzeichnis, wohin Sie Wordpress installieren möchten. Laden Sie die aktuellen Programmdateien über das Kommando:

```
wget http://wordpress.org/latest.
```

```
tar.gz
```

Unter diesem Link finden Sie immer die aktuellste Version von Wordpress. Nachdem der Download beendet wurde, entpacken Sie die Dateien mit `tar -xzf latest.tar.gz`.

Rufen Sie als nächstes das Wordpress-Verzeichnis über den Browser auf, in dem Sie Ihre Dateien entpackt haben. Damit wird automatisch die Installationsroutine gestartet. Im ersten Schritt werden alle Daten für den Zugriff auf Ihre Datenbank abgefragt. Tragen Sie Datenbankname („wp“),

Datenbankbenutzer („root“) und das Datenbankpasswort in die vorgesehenen Felder ein. Für die restlichen Felder können Sie die Standardwerte nutzen. Die Installationsroutine generiert aus Ihren Eingaben die resultierende Datei „wp-config.php“. Kopieren Sie den Inhalt aus dem Textfenster.

Öffnen Sie anschließend erneut eine SSH-Verbindung, und gehen Sie zum Wordpress-Verzeichnis. Legen Sie die Datei „wp-config.php“ dort an, und fügen Sie dort den kopierten Inhalt ein. Speichern Sie die Datei ab.

Rufen Sie anschließend erneut über den Webbrowser das Wordpress-Verzeichnis auf, und starten Sie die Installationsroutine. Anschließend steht der virtuelle Server inklusive Content-Management-System einsatzbereit zur Verfügung.

Desktop à la carte

Viele Ergänzungen in Form zusätzlicher Tools sind für mehrere Desktop-Umgebungen interessant. Etwa das hier vorgestellte und überarbeitete Menulibre sowie der Clipboard-Manager Diodon für Ubuntu und Co.

Von David Wolski

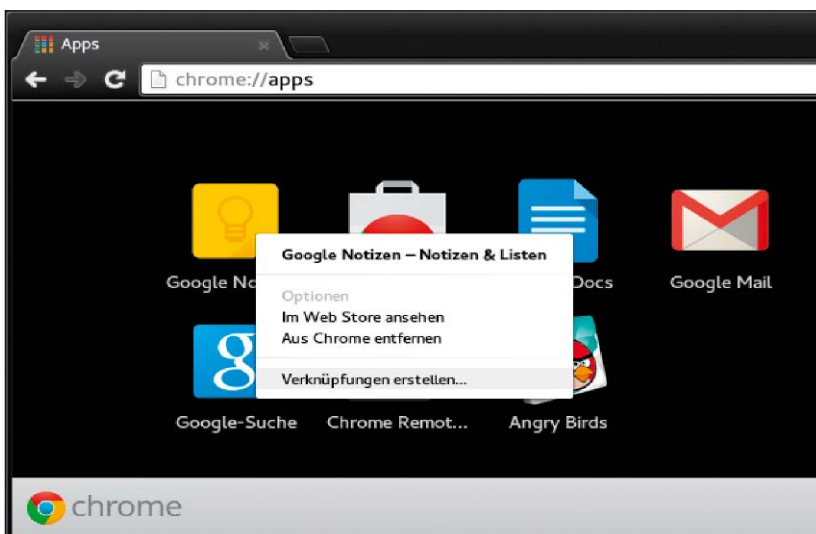
Programmstarter für Apps

Apps von Chrome/Chromium auf dem Desktop

Einige Apps aus dem Chrome Web Store für die Browser Google Chrome und Chromium haben beinahe die Eigenschaften eigenständiger Programme. Dazu gehören nicht nur Browser-Spiele wie die erstaunlich ausdauernden Angry Birds, sondern auch Anwendungen wie der Chrome Remote Desktop und die Google-Notizen. Praktisch wäre es, diese Apps direkt vom Desktop aus starten zu können.

In Windows und Mac-OS X und natürlich Chrome-OS bietet der Browser von Google schon länger die Möglichkeit, eine Verknüpfung zu einer Google-App außerhalb des Browsers auf dem Desktop oder im Anwendungsmenü anzulegen. Seit Version 35 hat auch die Linux-Version diesen Trick von Chrome/Chromium gelernt. Klicken Sie im geöffneten App-Menü ein App-Symbol rechts an, und wählen Sie den Punkt „Verknüpfung erstellen“. Nun müssen Sie nur noch entscheiden, ob die Verknüpfung auf dem Desktop oder im Anwendungsmenü („Apps-Menü“) des verwendeten Linux-Desktops erstellt wird. Unter Unity und Gnome 3 erscheinen diese Verknüpfungen dann natürlich auch unter den Anwendungen der Dash- beziehungsweise der Gnome-Übersichtsseite.

Bei den angelegten Verknüpfungen handelt es sich um standardkonforme Dateien („.desktop“).



Starter für den direkten Aufruf einer App: Chrome und Chromium können jetzt auch unter Linux Verknüpfungen als „.desktop“-Dateien zu installierten Chrome-Apps erstellen.



Chrome-Apps in der Übersichtsseite von Gnome 3: Die als Verknüpfung erstellten Apps finden Sie in Gnome 3 und in Unity jetzt neben der normalen Software anhand ihres Namens.

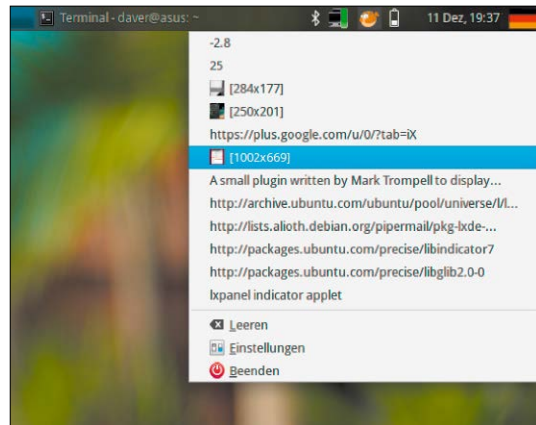
Zwischenablage

Clipboard-Manager für Unity, Gnome, XFCE

Die Zwischenablage (Clipboard) hat unter dem X-Server, der unter Linux für die grafische Oberfläche sorgt, eine empfindliche Einschränkung: Wenn Sie aus einer Anwendung Inhalte in die Zwischenablage befördern und diese Anwendung dann schließen, so geht auch der Stoff in der Zwischenablage verloren. KDE installiert deshalb seinen eigenen Clipboard-Manager Klipper mit. Bei anderen Desktop-Umgebungen empfiehlt es sich, manuell einen solchen nachzurüsten.

Des Problems der vergänglichen Zwischenablage haben sich eine Menge Tools angenommen, da eine Ablage mit solidem Gedächtnis bei der täglichen Arbeit auf dem Linux-Desktop essenziell ist. Es sind aber nicht alle Lösungen gut für alle Desktop-Umge-

Diodon: Der Manager für die Zwischenablage in Ubuntu arbeitet als App-Indikator, der hier in Xubuntu 14.04 im XFCE-Panel angezeigt wird. Diese Zwischenablage übersteht auch einen Neustart.



bungen geeignet. Unter Ubuntu Unity mit seinen App-Indikatoren und in den anderen Ubuntu-Varianten gibt es mittlerweile das Tool Diodon, das sich sehr gut in alle Arbeitsumgebungen des Ubuntu-Kanons (Unity, Gnome 3, XFCE, LXDE) integriert und zudem über die Standard-Paketquellen schnell eingerichtet ist. Installieren Sie dazu in einem Terminal mit

```
sudo apt-get install diodon diodon-plugins
```

die beiden benötigten Pakete. Danach ist eine erneute Anmeldung am System nötig, damit Diodon aktiv wird, das sich selbständig als Autostart-Programm einträgt.

In der App-Leiste von Unity zeigt es sich als Büroklammer. Damit es auch unter XFCE zu sehen ist, müssen Sie das XFCE-Panel noch nach einem Rechtsklick und „Leiste → Neue Elemente hinzufügen“ um die „Nachrichtenanzeige“ ergänzen.

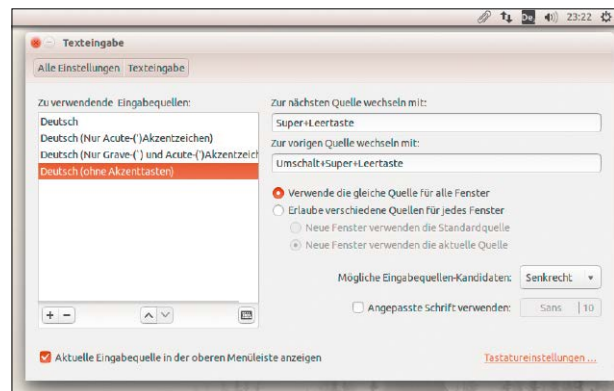
Tastaturvarianten

Welches deutsche Tastaturlayout?

Schon bei der Installation einer Linux-Distribution müssen Sie wählen, mit welchem deutschen Tastaturlayout das Linux-System arbeiten soll. Zur Auswahl stehen hier gleich vier Layouts für eine deutschsprachige Standard-PC-Tastatur bereit, die mit kleineren Unterschieden jeweils anderen Anforderungen entgegen kommen.

Haben Sie sich schon mal gewundert, dass Sie das Tilden-Zeichen (~) zweimal tippen müssen? In der normalen Belegung „Deutschland (Deutschland)“ sind die Akzenttasten mit den Zeichen ^, ~, ` und , keine gewöhnlichen Tasten, sondern sogenannte „Deadkeys“, die ihren Akzent auf das Zeichen der nächsten gedrückten Taste setzen. So lässt sich dann beispielsweise ein „ñ“ eingeben, indem man erst

Akzentfrei: Wer keine Buchstaben mit Akzenten braucht, ist mit dem Tastaturlayout ohne Akzenttasten besser bedient, das vor allem für Scripts und Quellcode praktischer ist.



„~“ eingibt und anschließend die das „n“ drückt. Um die Tilde zu erhalten, ist ein zweimaliger Druck auf „~“ nötig. Genauso verhält es sich mit den anderen Akzentzeichen. Dieses ist für europäische Sprachen ideal, da Sie trotz deutschen Layout auch akzentuierte Zeichen aus romanischen Sprachen eingeben können.

Wenn Sie diese Zeichen aber nicht benötigen, dann ist ein einfacheres Tastaturlayout ohne Deadkeys besser, da

hier die Zeichen ^ und ` für Scripts und Programmiersprachen leichter zugänglich sind. Wählen Sie dafür in den Einstellungen der Desktop-Umgebung das Layout „Deutsch (ohne Akzenttasten)“. Die anderen beiden Layouts „Deutsch (Nur Acute-Akzentzeichen)“ und „Deutsch (Nur Grave- und Acute-Akzentzeichen)“ sind Zwischenformen, bei welchen nur das Acute-Zeichen ` beziehungsweise ` und , Deadkeys sind.

KDE 4.X

Redshift regelt die Farbtemperatur des Desktops

Arbeit am Bildschirm ermüdet das Auge, und wer gerade abends noch an länger am PC sitzt, empfindet den hohen Weißanteil des Monitorlichts als unangenehm. Linderung verspricht das Tool Redshift, das abhängig von der Tageszeit die Farbtemperatur der Bildschirmausgabe per Software in Richtung Rot verschiebt. Für KDE gibt es jetzt ein Plasma-Widget für Redshift, das dessen Kontrolle und Konfiguration vereinfacht.

Erfreulicherweise ist Redshift inzwischen in den Paketquellen der populären Linux-Distributionen angekommen und die Installation damit ganz unkompliziert. Das gilt auch für das zugehörige Plasmoid für KDE 4.X, das auf Redshift aufbaut und in den KDE-Vorzeigedistributionen Kubuntu und Open Suse schnell nachgerüstet ist. Installieren Sie zuerst Redshift, was in Kubuntu mit

```
sudo apt-get install redshift
```

und in Open Suse über

```
sudo zypper install redshift
```

in der Konsole schnell erledigt ist. Als Nächstes benötigen Sie das KDE-Widget für Redshift, das Sie ebenfalls über

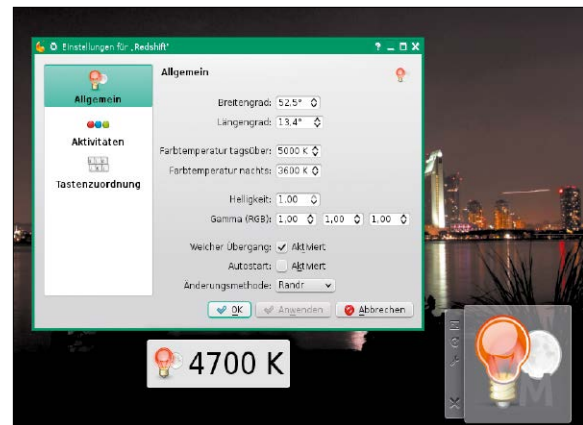
Wenn es Nacht wird auf dem Linux-Desktop: Redshift passt die Farbtemperatur der Bildschirmausgabe abhängig von der Tageszeit an, kann über das Plasma-Widget aber auch manuell gesteuert werden.

den Paketmanager installieren:

```
sudo apt-get install plasma-redshift-widget
```

Für Open Suse liegt das Paket im Repository „KDE Extra“ des Factory-Zweigs bereit. Gehen Sie auf <http://software.opensuse.org/package/plasmoid-redshift>, wo Sie die verwendete Open-Suse-Version ausklappen und dann auf „Show unstable packages“ klicken. Sie können das Paket über die bequeme 1-Klick-Installation über Yast einrichten.

Dann sollten Sie aber darauf achten, dass im Installationsdialog die Option „Behalte diese Repositories“ deaktiviert ist, da „KDE Extra“ auch viele andere KDE-Pakete aus dem Factory-Zweig enthält und aktualisieren würde. Ist das Widget installiert, klicken



Sie zur Einrichtung auf das Symbol der Cashew-Nuss auf dem Desktop oder im KDE-Panel und dann auf „Miniprogramme hinzufügen“. Über die Suchfunktion finden Sie das Widget schnell über den Namen „Redshift“ und können es dann an die gewünschte Stelle ziehen. Einen Autostart-Eintrag hat Redshift bei der Installation automatisch erstellt. Damit das Widget funktioniert, müssen Sie den Rechner einmal neu starten – eine neue Anmeldung genügt nicht. Desktop-Effekte über den KDE-Window-Manager Kwin müssen übrigens nicht aktiviert sein, denn Redshift arbeitet im Hintergrund mit dem Tool xrandr.

Die Einstellungen für Redshift können Sie nach einem Rechtsklick auf das Widget bis ins Detail anpassen.

Verknüpfungen zu Anwendungen

Das Anwendungsmenü in Form bringen

Die Desktop-Umgebungen Gnome 3 und Unity haben kein klassisches Anwendungsmenü zum Ausklappen. Stattdessen hilft eine Gesamtübersicht mit Suchfunktion dabei, eine Anwendung zu finden. Es gibt in diesen Arbeitsflächen deshalb auch keinen Menüeditor mehr, um Einträge zu bearbeiten, auszublenken oder hinzuzufügen.

Während KDE, aber auch die alternativen Arbeitsflächen Cinnamon und Mate ihren eigenen Editor für das An-

wendungsmenü mitbringen, müssen sich Anwender von Gnome, Unity, XFCE und LXDE nach einem externen Programm umsehen. Am besten geeignet ist Menulibre 2.0, das vor rund einem Jahr komplett neu geschrieben wurde, um mit den aktuellen Versionen der verbreiteten Desktop-Umgebungen zusammenzuarbeiten und in den Standard-Paketquellen von Ubuntu 14.04/14.10 und dessen Abkömmlingen verfügbar ist. Die Installation erfolgt bei diesen Distributionen mit

```
sudo apt-get install menulibre
```

und für Open Suse 13.2 gibt es fertige Pakete von Menulibre 2.0.6 über den Build Service unter <https://build.opensuse.org/package/show/home:AndnoVember:test/menulibre>. Auch eine Installation ist Fedora 21 ist möglich, muss hier aber zu Fuß erfolgen. Da es sich bei Menulibre aber um ein Python-3-Programm handelt, muss man dazu nicht kompilieren. Installieren Sie in Fedora erst als root oder mit vorangestelltem „sudo“ im Terminal

KDE 4.X

Mehrere Leisten in KDE nutzen

In seiner Standard-Optik liefert KDE einen traditionellen Desktop mit einer einzigen Leiste (KDE-Panel) am unteren Bildschirmrand, die das K-Menü, die Taskliste und den Infobereich enthält. Diese Aufteilung ist für neuere Bildschirme nicht optimal, die horizontal mehr Platz bieten als vertikal. Aber KDE wäre nicht KDE, wenn sich die Leiste nicht bis ins Detail anpassen ließe.

Das Format breiter Bildschirme können Sie mit einem zusätzlichen vertikalen KDE-Panel besser nutzen, das im Stil von Unity als Programmstarter für häufig benötigte Anwendungen dient. Das schafft gleichzeitig Platz auf der horizontalen Leiste für die laufenden Programme, die man dann nicht mehr gruppieren muss. Klicken Sie rechts auf einen freien Bereich des



KDE 4.14 im Stil von Unity: Mit einer Leiste am linken Rand für Programmstarter sowie Systemsymbole und einer horizontalen Fensterleiste kann KDE den Platz auf breiten Bildschirmen besser nutzen.

KDE-Desktops und dann auf „Kontrollleiste hinzufügen → Leere Kontrollleiste“. Die neue Leiste erscheint erst einmal horizontal am oberen Bildschirmrand. Das ändern Sie mit einem Klick auf deren Cashew-Nuss, woraufhin Sie die Option „Bildschirmkante“ geklickt halten und die ganze Leiste vertikal an den linken Rand verschieben. Wenn gewünscht, können Sie auf die gleiche Weise zudem die untere Leiste nach oben schieben und erhalten dann eine Desktop-Aufteilung im Stil von Unity, die Sie jetzt

nach Belieben mit den gewünschten Elementen füllen können.

Zunächst überlappen sich horizontale und vertikale Leiste in der linken Ecke. Aber das ist leicht geändert, indem Sie im Bearbeitungsmodus den linken Anfasser der horizontalen Leiste mit dem Mauszeiger fassen und dann so weit nach rechts ziehen, dass die Kanten sauber abschließen. Beachten Sie auch, dass KDE automatisch größere Symbole in der vertikalen Leiste anzeigt, wenn Sie diese etwas breiter machen und auf 54 Pixel ziehen.

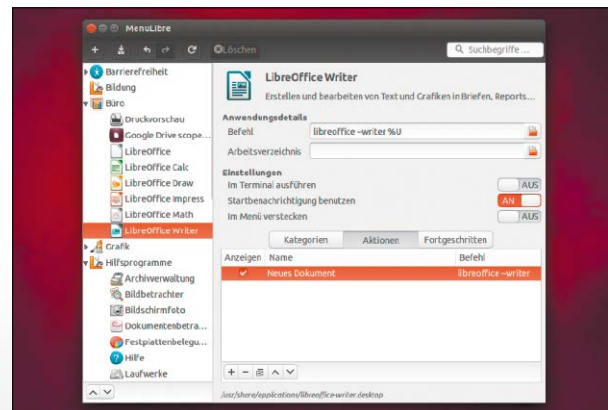
die folgenden drei Pakete:

```

yum install python3-distutils-
extra python3-psutil intltool
Anschließend laden Sie das Archiv
„menulibre-2.0.6.tar.gz“ von https://
launchpad.net/menulibre herunter
und entpacken es:
tar -xzvf menulibre-2.0.6.tar.gz
Dann gehen Sie mit
cd menulibre-2.0.6
in das neu angelegte Verzeichnis und
installieren Menulibre als Benutzer:
python3 setup.py install --user
In allen Distributionen rufen Sie das
Tool über den Ausführen-Dialog (Alt-
F2) mit menulibre auf oder – in Unity
– über das Dash mit „Menübearbeitung“.
Das Programm ist weitgehend
selbsterklärend. Ein wichtiger Aspekt
ist, dass die Änderungen im Anwendungs-
menü stets benutzerspezifisch
sind. Nach dem Aufruf zeigt Menulibre
in der linken Spalte in einer
Baumansicht die Kategorien und
darunter die Programmstarter an. Im

```

Menüeditor für alle Desktop-Umgebungen: Nach langer Entwicklungspause hat Menulibre einen großen Schritt getan und unterstützt unter „Aktionen“ auch die Kontextmenü-Punkte.



rechten Fenster kann man die Starter editieren oder Kategorien komplett verstecken.

Eine interessante Funktion speziell für Unity ist im Editor-Fenster das Untermenü „Aktionen“, das die Kontextmenüeinträge zu Symbolen im Unity-Launcher ändern oder durch eigene Befehle ergänzen kann. Um einen komplett neuen Starter aufzunehmen, klicken Sie links oben auf das Plus-Sym-

bol. Zum Speichern aller Änderungen gehen Sie auf das Datenträgersymbol rechts davon. Die neuen oder geänderten Starter, die als Datei mit der Endung „.desktop“ vorliegen, schreibt Menulibre ins Verzeichnis „~/local/share/applications“ des aktuellen Benutzers. Die dort abgelegten Starter haben eine höhere Priorität als die systemweiten Verknüpfungen im Ordner „/usr/share/applications“.

Sagenhafte Shell

Die Eingabeaufforderung (Shell) unter Linux ist mehr als ein Überbleibsel aus der Unix-Vorzeit, sondern ein reich ausgestatteter Werkzeugkasten, der auch für trickreiche Aufgaben das passende Tool enthält.

Von David Wolski

Netzwerk, WLAN und 3G

Dateiübertragung bei schlechter Verbindung

```
utopic@unicorn: ~/Dokumente
utopic@unicorn:~/Dokumente$ rsync --partial --progress --rsh=ssh LINUXWELT_2015-02.iso
daver@gold.rand10.net: LINUXWELT_2015-02.iso
daver@gold.rand10.net's password:
LINUXWELT_2015-02.iso
 13,597,536  3% 297.86kB/s  0:19:46
 19,364,704  5% 236.23kB/s  0:24:31 ^C
rsync error: unexplained error (code 130) at rsync.c(632) [sender=3.1.1]
```

In Portionen aufgeteilt: Der Client `rsync`, der auf der Gegenstelle nur einen SSH-Server benötigt, ist ein enorm robustes Protokoll, das die Dateiübertragung nach Abbrüchen fortsetzt.

Während man im kabelgebundenen Netzwerk vielerorts im Gigabit-Rausch schwelgen darf, ist die Verbindungsqualität im Drahtlosnetzwerk oft mau, wenn der Access Point weit entfernt steht. In öffentlichen WLANs und beim Tethering via Smartphone kann man Netzwerkpakete oft einzeln per Handschlag begrüßen. Die Übertragung von größeren Dateien ist dann eine Qual, da ein Abbruch meist eine erneute Übertragung der gesamten Datei zur Folge hat.

Die meisten Übertragungsprotokolle planen längere Verbindungsabbrüche schlicht nicht ein. Zwar warten Client und Server bei allen Protokollen höflich eine Weile während einer hängenden Verbindung. Sobald aber ein definierter Time-out erreicht ist, wird die Verbindung geschlossen und die unvollständig übertragene Datei verworfen, damit der Server Ressourcen für neue Verbindungen hat. Aus der Perspektive des Servers ist es durchaus wünschenswert, nicht lange auf Clients zu warten. Eine Ausnahme ist FTP, das einen abgebrochenen Upload/Download wieder aufnehmen kann, sofern

Client und Server die Befehle „REST“ und „SIZE“ unterstützen. Aber der Einsatz von FTP auf dem eigenen Server oder Linux-PC zieht einen Rattenschwanz anderer Probleme nach sich wie etwa die Problematik unverschlüsselt übermittelter Log-ins und Daten. Zwischen zwei Linux-Systemen können Sie Dateien mit `rsync` austauschen, das sowohl ein Protokoll als auch ein Programm zur Datenübertragung ist. Der Vorteil ist, dass `rsync` als Gegen-

stelle nur einen Server mit Open SSH benötigt, der unter Linux flink eingerichtet ist. Es arbeitet zuverlässig, selbst wenn die Verbindung während der Übertragung immer wieder mal zusammenbricht. Damit ist `rsync` zur Übertragung großer Dateien ideal und anderen Protokollen überlegen. Rufen Sie `rsync` dazu mit dem zusätzlichen Parameter „--partial“ auf:

```
rsync --partial --progress
--rsh=ssh [Dateiname]
[Server]: [Dateiname]
```

Dieser Befehl kopiert die Datei mit dem Namen „[Dateiname]“ auf den angegebenen Server mit der Adresse „[Server]“, auf dem Open SSH laufen muss. Bricht die Verbindung zwischendurch ab, führt `rsync` nach einem erneuten Verbindungsaufbau automatisch die Übertragung fort.

Das Tool ccze

Logdateien übersichtlicher ausgeben

Desktop-Anwender müssen selten in den Logdateien eines Systems den genauen Wortlaut einer Fehlermeldung nachsehen. Ganz anders auf dem eigenen Linux-Server im Internet oder auf dem Raspberry Pi als Mini-Server im Netzwerk: Hier gehört die Überprüfung von Logs zu den Standardaufgaben.

Logdateien sind Textwüsten, und die Ausgabe in der Kommandozeile ist der

Übersicht nicht gerade zuträglich. Ein kleines Tool hilft, typische Logs mit Zeitstempel pro Zeile, wie sie etwa der Webserver Apache produziert, mittels farbiger Syntaxhervorhebung übersichtlicher darzustellen. Das Tool mit dem Namen `ccze` ist in den Standard-Software-Quellen von Ubuntu, Debian und Raspbian enthalten und formt die Ausgabe per Pipe-Befehl um. Damit ist es der perfekte Begleiter für Befehle

wie „cat“ oder „tail“ zur Anzeige von Logdateien. Mit

```
sudo apt-get install ccze
```

ist es umstandslos installiert, und bei der Eingabe von *man ccze* gibt es auch eine Dokumentation. Die Umformung von *ccze* reagiert auf Schlüsselbegriffe und Formatierungen, um beispielsweise Zeitangaben und Fehlermeldungen per ANSI-Steuerzeichen einzufärben. So können Sie sich mit

```
dmesg | ccze -A
```

```
daver@code2decode: ~/pcweltvdf/systeme
daver@hinbeere:~$ tail /var/www/code2decode/logs/error.log | ccze -A
[Mon Dec 01 21:52:55 2014] [error] [client 95.172.83.162] File does not exist: /var/www/co
[Tue Dec 02 01:28:07 2014] [error] [client 95.172.83.162] File does not exist: /var/www/co
[Tue Dec 02 01:33:26 2014] [error] [client 66.249.78.35] File does not exist: /var/www/cod
[Tue Dec 02 05:55:40 2014] [error] [client 121.127.241.167] File does not exist: /var/www/
[Tue Dec 02 15:02:11 2014] [error] [client 66.249.79.141] File does not exist: /var/www/co
```

Übersichtlich dank farbiger Syntax: Das Tool *ccze* fügt in die Ausgabe ANSI-Steuerzeichen ein. Das hilft zur farbigen Absetzung von Textelementen etwa in Logdateien.

die Kernel-Meldungen farbig formatiert ansehen.

Ein weiteres Beispiel:

```
sudo tail /var/log/apache2/error.
```

```
log | ccze -A
```

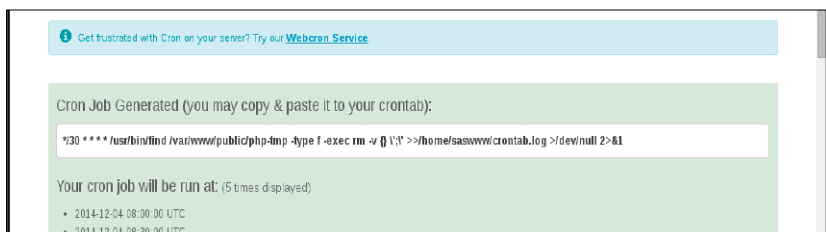
Dieser Befehl verknüpft *ccze* mittels Pipe-Zeichen „|“ mit dem Befehl „tail“ zur Anzeige von Apache-Logdateien.

Taskplaner Cron

Hilfestellung für die Crontab-Syntax

Cron ist fester Bestandteil eines Linux-Systems und kann zu festgelegten Zeitpunkten automatisch Programme oder Scripts ausführen („Cron-Jobs“. Jeder Benutzer kann mit dem Aufruf „*crontab -e*“ einen Editor starten, um eigene Tasks einrichten. Die Definition der Zeitintervalle oder fester Zeiten ist aber nicht ganz einfach.

Wer die Notation von Zeiten in der Konfiguration von Cron nicht in Handbüchern nachschlagen will, bekommt



Stündlich, täglich, monatlich: Neben Intervallen können Sie auf www.crontab-generator.org auch feste Zeiten für Cron-Jobs angeben und sich die passende Syntax ausgeben lassen.

eine Hilfestellung online. Die interaktive Webseite <http://www.crontab-generator.org> präsentiert eine englischsprachige Menüoberfläche, auf der Sie die gewünschte Zeit oder das Intervall per Klick auswählen. In den Feldern „Minute“, „Hours“, „Days“, „Month“

können Sie ein Intervall oder einen festen Zeitpunkt eingeben. Das Eingabefeld „Command To Execute“ nimmt den gewünschten Befehl auf, und ein Klick auf „Generate Crontab Line“ gibt die resultierende Zeile mit den berechneten Zeitangaben für Cron aus.

Texteditor Nano

Die Undo-Funktion nutzen

Bei der Konfiguration und Administration von Linux-Rechnern per Kommandozeile sind textbasierte Editoren die wichtigsten Werkzeuge. Der vorinstallierte Standard-Editor ist unter Ubuntu, Mint, Debian und Abkömmlingen der leicht zu erlernende Nano. Dieser ist nicht so mächtig wie vi und vim, bietet aber ebenfalls fortgeschrittene Funktionen – beispielsweise ein verstecktes Undo.

Standardmäßig beherrscht Nano kein Undo, da der Entwickler diese Funktion vor Jahren erst einmal als Experi-

Nano mit aktiviertem Undo: Texteditoren kommen in der Shell üblicherweise zur Systemadministration zum Einsatz, wo wenig schiefgehen darf. Umso nützlicher ist hier eine Undo-Funktion.

```
# /sbin/iptables -F
/sbin/iptables -X
/sbin/iptables -t mangle -F
/sbin/iptables -t mangle -X

#
#
# Loopback-Verbindungen erlauben
#
/sbin/iptables -A INPUT -t $!O_IFACE -s :::1 -j ACCEPT
/sbin/iptables -A INPUT -t $!O_IFACE -s $!PV6_IPX -j ACCEPT

# Allow anything on the local link
/sbin/iptables -A INPUT -t lo -j ACCEPT
/sbin/iptables -A OUTPUT -o lo -j ACCEPT

# Allow Link-Local addresses
# Operation rückgängig gemacht (Zelle verbinden)
AG Hilfe      AO Speichern AN Datei öffnen AS Setze zurück AU Ausschneiden
AX Beenden    AB Ausrichten AM Wo list  AV Setze vor  AW Ausschn. rAT
```

ment eingeführt hatte. Mittlerweile ist Undo nicht mehr experimentell und kann leicht aktiviert werden. Rufen Sie dazu den Editor mit dem Parameter „-u“ auf:

```
nano -u [Dateiname]
```

Jetzt können Sie mit der Tastenkombination Alt-U den letzten Schritt rückgängig machen und mit Alt-E wieder-

holen (Redo). Wenn Sie diese beiden nützliche Funktion in nano stets aktiviert haben wollen, dann legen Sie mit `nano ~/.nanorc` die Konfigurationsdatei „nanorc“ im Home-Verzeichnis neu an oder öffnen diese, falls bereits vorhanden. Fügen Sie dort die zusätzliche Zeile „set undo“ ein.

Hardware komfortabel

Handfeste Praxis und Know-how: Gönnen Sie Ihrem sorgfältig konfigurierten Raspberry-System ein Backup, und informieren Sie sich über die CPU-Stromsparsparzustände und die Leistung des Grafichips.

Von David Wolski

Stromsparfunktionen der CPU

Die C-States erklärt

CPUs der X86-Architektur brauchen seit dem 486er nicht immer auf Volllast zu arbeiten. Je nach Modell und Generation verfügen Prozessorkerne über interne Stromsparmodi, um die Leistungsaufnahme im Leerlauf zu reduzieren. Diese Ruhezustände sind stufenweise in mehrere „C-States“ unterteilt. Ein höherer C-State entspricht einem tieferen Ruhezustand.

Abhängig davon, wie lange sich ein CPU-Kern im Leerlauf befindet, versetzt der Prozessor diesen in einen bestimmten C-State. Wie viel Zeit die CPU-Kerne in welchen C-States verbringen, zeigt das Kommandozeilen-Tool Powertop an. Es gibt Aufschluss über die verschiedenen Zustände einer Intel-kompatiblen CPU. Powertop ist in den Paketquellen der verbreiteten Distributionen enthalten und beispielsweise unter Debian/Ubuntu mit `sudo apt-get install powertop`

Modus	Beschreibung	Intel-CPUs	AMD-CPUs
C0	Standard	CPU arbeitet normal	CPU arbeitet normal
C1	Pause	Stoppt den internen CPU-Takt Software-seitig	Stoppt den internen CPU-Takt Software-seitig
C1E	Erweiterte Pause	Stoppt den internen CPU-Takt Software-seitig und reduziert die CPU-Spannung	Stoppt den kompletten internen CPU-Takt Software-seitig
C2	Stopp	Stoppt den internen sowie externen CPU-Takt Hardware-seitig	Stoppt den internen sowie externen CPU-Takt Hardware-seitig
C2E	Erweiterter Stopp	Stoppt den internen sowie externen CPU-Takt Hardware-seitig und reduziert die CPU-Spannung	nicht vorhanden
C3	Schlafmodus	Stoppt alle internen CPU-Takte	Stoppt alle internen CPU-Takte komplett und reduziert teilweise die CPU-Spannung
C4	Tiefschlaf	Reduziert die CPU-Spannung	Reduziert die CPU-Spannung
C4E und C5	Erweiterter Tiefschlaf	Reduziert die CPU-Spannung noch weiter und deaktiviert den Cache	nicht vorhanden
C6	Spannungsabschaltung	Reduziert die CPU-Spannung bis auf 0 Volt	nicht vorhanden

Strom sparen: Die Energiesparzustände von C1 bis C3 reduzieren die Taktfrequenz der CPU, und C4 bis C6 regeln die Spannung herunter.

schnell installiert. Der Aufruf erfolgt mit root-Rechten beziehungsweise mit „sudo“. Auf der Seite „Leerlauf-Statistik“, die Sie mit der Tab-Taste erreichen, zeigt Powertop pro CPU-Kern den prozentualen Anteil der Zeit an,

die der Prozessor, seit dem Aufruf gemessen, in C-States verbringen konnte. Insgesamt haben Prozessorhersteller bis zu sechs C-States definiert, wobei C6 nur von neueren Intel-Prozessoren unterstützt wird.

SD-Karte klonen

Backup für den Raspberry Pi

Experimente auf dem Raspberry Pi und das allgegenwärtige Risiko, dass ein unsauberes Herunterfahren durch ein Abziehen der Stromversorgung das Dateisystem auf der SD-Karte beschädigt, verlangen nach einer Back-

Backup für den Raspberry Pi am Notebook: Nach der Installation und Einrichtung eines Systems auf SD-Karte ist es zu empfehlen, eine Sicherungskopie zu erstellen.

up-Strategie gerade auch für das Raspberry-System.

Bei SD-Karten für den Raspberry Pi handelt es sich üblicherweise um Datenträger mit einigen Gigabyte Speicherkapazität. Diese sind damit noch handlich



genug, um ein Image der Karte als Backup auf einem Linux-Rechner mit Festplatte zu sichern. Dazu ist lediglich

ein Kartenleser nötig, den die meisten Notebooks mitbringen. Auf Linux-Systemen genügt das Kommandozeilen-Tool `dd`, um Karten-Backups zu erstellen und zurückzuschreiben. Machen Sie in einem Terminal zuerst nach dem Einstecken der Karte deren Laufwerkskennung mit dem Kommando `lsblk` ausfindig, das dann etwa „/dev/sdc“ für die SD-Karte ausgibt. Danach schreiben Sie ein Abbild des Datenträgers „/dev/sdc“ in die Datei „raspberrypi.img“ im aktuellen Verzeichnis:

```
umount /dev/sdc?
```

```
sudo dd if=/dev/sdc
```

```
of=raspberrypi.img bs=1M
```

„umount“ ist nötig, da `dd` grundsätzlich nur auf ausgehängte Datenträger angewandt werden sollte. Das ange-

```
Terminal - daver@asus:/media/daver/B4B09850B0981AC6
daver@asus:/media/daver/B4B09850B0981AC6$ lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda   8:0    0  37,3G  0 disk
├─sda1 8:1    0   300M  0 part
├─sda2 8:2    0   100M  0 part /boot/efi
├─sda3 8:3    0   128M  0 part
├─sda4 8:4    0   36,8G  0 part /media/daver/B4B09850B0981AC6
sdb   8:16   0   22,4G  0 disk
├─sdb1 8:17   0   487M  0 part
├─sdb2 8:18   0    18G  0 part /
├─sdb3 8:19   0    3,9G  0 part [SWAP]
sdc   8:32   1   14,7G  0 disk
├─sdc1 8:33   1    56M  0 part /media/daver/boot
└─sdc2 8:34   1   14,7G  0 part /media/daver/5d18be51-3217-4679-9c72-a54e0fc53d6b
daver@asus:/media/daver/B4B09850B0981AC6$
```

dd speichert eine SD-Karte als Image: Mit `lsblk` finden Sie die Laufwerkskennung der Karte heraus. Gerade beim Zurückschreiben muss diese unbedingt stimmen.

hängte Fragezeichen sorgt dafür, dass der erste Befehl alle Partitionen des angegebenen Datenträgers aushängt, hier von „/dev/sdc“.

Genauso einfach lässt sich die Image-Datei später wieder mit

```
umount /dev/sdc?
```

```
sudo dd if=raspberrypi.img of=/dev/sdc bs=1M
```

auf die SD-Karte unter „/dev/sdc“ zurückspielen, deren Inhalt dabei komplett überschrieben wird.

Auslastung des Grafikchips

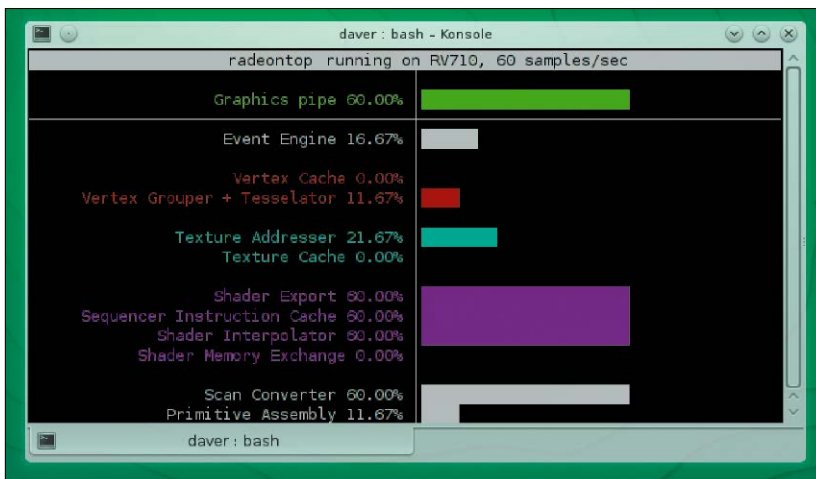
Leistungsmonitor für GPUs von ATI/AMD

Dass Spiele mit 3D-Grafik die Grafikkarte beanspruchen, leuchtet ein. Aber auch moderne Desktops wie Gnome 3, Cinnamon, Unity und KDE nutzen eine Hardware-beschleunigte Grafikausgabe, wenn diese verfügbar ist. Wie sich das auf den Grafikprozessor (GPU) auswirkt, kann bei Chips ATI/AMD ein Ressourcenmonitor anzeigen.

Das Programm `Radeontop`, welches in den Paketquellen von Ubuntu und Linux Mint zur Verfügung steht, zeigt die Auslastung von ATI/AMD-Grafikkarten an.

Es funktioniert ab Karten mit einem Chip der R600-Serie aus dem Jahr 2007, und zwar sowohl mit dem Open-Source-Treiber des Linux-Kernels als auch mit dem proprietären AMD Catalyst für Linux. In Ubuntu/Mint ist das Tool mit `sudo apt-get install radeontop` schnell installiert.

Für Open Suse 13.2 gibt zur Installation inoffizielle Pakete im Open Suse Build Service unter https://build.opensuse.org/package/show/home:a_



Wie stark ist der Grafikprozessor ausgelastet? Radeontop zeigt die Leistungszähler in Grafikkarten von ATI/AMD an und funktioniert mit dem offenen Radeon- und dem proprietären Catalyst-Treiber.

`richardson/radeontop`. Außerdem wird `Radeontop` in der kommenden Version von Debian enthalten sein. In einem Terminal-Fenster rufen Sie das Tool mittels `radeontop` auf und erhalten dann eine Übersicht zur Gesamtauslastung der GPU unter „Graphics Pipe“. **Hinweis:** Nutzt keine Anwendung oder Desktop-Komponente die GPU,

dann schaltet der Treiber diese über die Stromsparfunktionen ab.

In diesem Fall wird `Radeontop` keine Grafikkarte von ATI/AMD finden und die Meldung „Can't find Radeon cards“ ausgeben. Starten Sie in diesem Fall eine Anwendung, die 3D-Grafik über Open GL ausgibt, etwa das Testprogramm `glxgears`.

Starke Software

Tricks und Kniffe gibt es nicht für nur die großen Software-Pakete wie Libre Office, Firefox und Chrome, sondern auch für die kleineren, aber oft benötigten Tools auf dem Linux-Desktop.

Von David Wolski

Gedit Texteditor

Zeilenumbruch schnell ein- und ausschalten

Der Texteditor Gedit ist kein Programm mit außergewöhnlich großem Funktionsumfang, und die Programmoberfläche ist, der Gnome-Philosophie folgend, geradezu minimalistisch. Da Gedit aber der Standard-Texteditor unter Gnome und Unity ist, dürfte es eines der meistgenutzten Programme auf dem Linux-Desktop sein. Und für einige fehlende Funktionen, wie den oft gesuchten Umschalter für den Zeilenumbruch, gibt es Plug-ins zum Nachrüsten.

Während sich Dokumentationen aller Art besser mit Zeilenumbruch lesen lassen, ist dieser bei Quellcode und Scripts meist weniger willkommen, da hier die Lesbarkeit eher leidet und ein vertikales Scrollen einiger vertikaler Zeilen auch nicht weiter stört. Nützlich wäre also für Gedit ein Menüpunkt oder eine Tastenkombination, um einen dynamischen Zeilenumbruch nach Bedarf ein- oder auszuschalten, ohne immer die Option im Menü „Be-

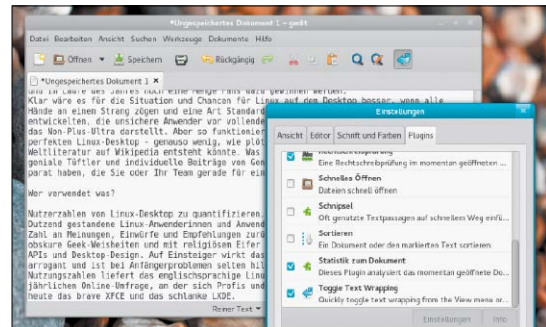
Zeilenumbruch in Gedit: Das Plug-in Toggle Text Wrapping bringt ein Symbol in der Menüleiste zum schnellen Umschalten des dynamischen Zeilenumbruchs unter.

arbeiten → Einstellungen → Ansicht → Zeilenumbruch“ aufsuchen zu müssen.

Das Plug-in-System von Gedit hat sich mit Gnome 3 leicht geändert, und Plug-ins für Gedit in Gnome 2 und dem Fork Pluma in Mate funktionieren in Gnome 3 und Unity nicht mehr. Eine Erweiterung zum schnellen Umschalten des Zeilenumbruchs findet aber bereits seit gut einem Jahr als Projekt auf der Webseite Github. Zur Installation legen Sie erst das Plug-in-Verzeichnis „~/local/share/gedit/plugins“ für Gedit in ihrem Home-Verzeichnis an, falls dieses noch nicht existiert. Dann laden Sie die Erweiterung „Toggle Text Wrapping“ als ZIP-Datei von Github herunter (<https://github.com/jefferyto/gedit-toggle-text-wrap>

ing/archive/master.zip) und entpacken den gesamten Inhalt mit Verzeichnissen nach „~/local/share/gedit/plugins“. Danach müssen Sie Gedit nur noch neu starten und die Erweiterung „Toggle Text Wrapping“ unter „Bearbeiten → Einstellungen → Plugin“ aktivieren. Dabei zeigt sich in der Menüleiste ein neues Symbol zum Aktivieren und Deaktivieren des dynamischen Zeilenumbruchs am Fensterrand. Zudem gibt es dafür die Tastenkombination Strg-Umschalt-B.

Toggle Text Wrapping: Plug-in für Gedit ab Version 3.8, um den Zeilenumbruch ein- und auszuschalten. Download unter <https://github.com/jefferyto/gedit-toggle-text-wrapping>.



Youtube

Android-Gerät als Youtube-Fernbedienung

Speziell für Fernsehgeräte und die Browser Chrome/Chromium hat Google ohne großen Trommelwirbel vor vier Jahren die TV-freundliche Oberfläche <http://youtube.com/tv> entwickelt. Wenn

der Linux-PC über HDMI am Fernsehgerät hängt, um Youtube-Clips auf dem großen Bildschirm anzuzeigen, oder wenn ein Smart-TV über die offizielle Youtube-App verfügt, dann können Sie jedes

Android-Gerät einfach als Fernbedienung verwenden.

Der größte Unterschied von Youtube TV zur normalen Youtube-Weboberfläche ist nicht die Optik, sondern die Suchfunktion, die ein Alphabet zur

Libre Office Calc

Verständliche Formeln durch benannte Zellen

Viele Formeln, die wir täglich in der Tabellenkalkulation Calc verwenden, sind die vier Grundrechenarten und vielleicht etwas Prozentrechnung. Aber bei größeren Tabellen geraten auch simple Formeln wie „=E21-E23“ stets zu einer Suche in der Arbeitsmappe, worauf sich die Werte nun wirklich beziehen.

Bei Calc-Tabellen, die Sie länger in Gebrauch haben, die als Vorlage dienen oder die Sie weitergeben, lohnt es sich, für die Dokumentation der Formeln und verwendeten Konstanten eine Minute zu investieren. Eine Möglichkeit, den Durchblick zu behalten, auch wenn Sie die Tabelle ein paar Wochen nicht mehr geöffnet haben, ist die Kommentarfunktion. Mit „Einfügen → Kommentar“ können Sie beliebige Zellen mit Anmerkungen versehen, die durch eine kleine rote Ecke gekennzeichnet werden. Über einen Rechts-

Aussagekräftige Namen statt Zelladressen: Formeln mit Werten aus Zellen sind besser verständlich, wenn Sie die Zellen mit Namen versehen und dann diese in den Berechnungen verwenden.

	A	B	C	D	E
19	Zinsen				6.500,00 €
20					
21	Steuerpflichtige Einnahmen nach neuem Recht				26.500,00 €
22					
23	abzügl. Sparerfreibetrag				801,00 €
24					
25	Einkünfte aus Kapitalvermögen				=Einnahmen_st euerpflichtig- Freibetrag
26					
27	Abgeltungsteuer	25%			
28					
29	Solidaritätszuschlag	5,5%			353,36 €
30					

klick auf die Zelle blendet die Option „Kommentar anzeigen“ die Box mit der Anmerkung ein, die sich nach einem Klick auf seinen Rand an eine beliebige Stelle verschieben lässt.

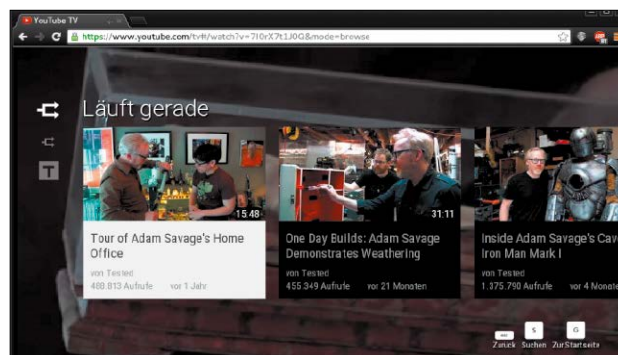
Eine weitere gute Angewohnheit ist die Namensvergabe für Zellen, die Konstanten oder wichtige Variablen für Formeln enthalten. Dadurch werden viele Formen selbsterklärend. So ist eine Formel wie „=Einnahmen_steuerpflchtig-Freibetrag“ aussagekräftiger als „=E21-E23“. Markieren Sie dazu die Zelle und wählen Sie aus dem Menü „Einfügen → Namen →

Festlegen“, um einen Namen zuzuweisen. Erlaubt sind Buchstaben, Zahlen und der Unterstrich. Ab jetzt können Sie in den Zellen mit den aussagekräftigen Namen arbeiten. Bestehende Formeln mit Zellverweisen werden aber in Calc nicht automatisch geändert.

Bleibt die Frage, ob das nur in Tabellendokumenten vom Typ ODS funktioniert oder ob auch Microsoft Excel mit den als XLS oder XSLX gespeicherten Arbeitsmappen umgehen kann? Erfreulicherweise gibt es hier keine Inkompatibilität: Excel kann die vergebenen Zellnamen ebenfalls verwenden.

Navigation mit den Pfeiltasten einer herkömmlichen Fernbedienung zeigt. Das Zusammensetzen von Suchbegriffen ist so aber immer noch recht umständlich, und es gibt eine bessere Alternative, um ohne Tastatur und Maus Youtube TV per Smartphone oder Tablet mit Android fernzusteuern. Gehen Sie dazu auf der Übersichtsseite auf das Zahnrad-Symbol und dann auf „Gerät koppeln“, um einen Link und einen QR-Code bekommen. Auf dem Smartphone oder Tablet geben Sie im Browser den Link ein oder scannen den Code mit einer QR-App ein. Danach ist das Android-Gerät verbunden, und Sie erhalten eine Meldung über gelungene Verbindung.

In der Youtube-App auf dem Smartphone oder Tablet sehen Sie nun ein neues Symbol in Form eines TV-Bildschirms mit stilisierten Funkwellen. Ab jetzt dient die Mobile App als Fern-



Youtube TV: Diese Ansicht von Youtube mit der vereinfachten Navigation ist für Fernsehgeräte gedacht und funktioniert derzeit nur in Chrome/Chromium und auf unterstützten Smart-TVs.

steuerung, und was Sie dort suchen und abspielen, wird auf dem PC oder Smart-TV abgespielt. Außerdem gibt es Funktionen, um die Lautstärke über Android zu regeln, die Wiedergabequalität auszuwählen und um Playlists zu erstellen. Die Steuerung erfolgt nicht über eine direkte Verbindung, sondern über die Server von Google. Möchten Sie die Verbindung aufheben, um Youtube-Videos wieder auf dem

Bildschirm des Mobilgeräts anzusehen, dann brauchen Sie dort nur das TV-Symbol anzutippen und die entsprechende Option aufzurufen.

Hinweis: Die Webseite von Youtube TV und die Youtube-App funktioniert seit November 2014 nicht mehr in allen Browsern und bei allen Smart-TVs. Unterstützt werden aktuell nur Chrome/Chromium und die Youtube-Apps der großen TV-Hersteller. ➤

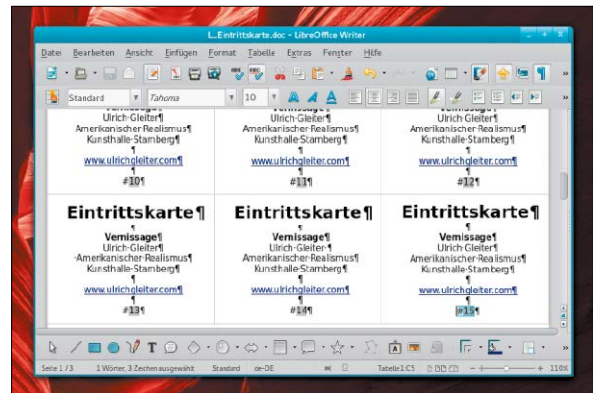
Libre Office Writer

Fortlaufender Zähler als Feldfunktion

Für den Ausdruck von Einladungskarten oder Tickets soll ein Zähler jede Karte durchgehend nummerieren. Da jede Seite mehrere Karten enthält, ist der Feldbefehl zur Seitennummerierung hier keine Lösung. Auch für die Beschriftungen von Illustrationen in einem längeren Dokument wäre ein fortlaufender Zähler nützlich.

Eine vorgefertigte Funktion für einen Zähler bietet das Menü „Einfügen → Feldbefehl“ von Libre Office zwar nicht an, aber dieser ist schnell selbst gebaut. Die benötigte Funktion nennt sich in Libre Office Writer „Nummernkreis“ und ist in der Liste der Variablen unter „Einfügen → Feldbefehl → An-

Zähler: Jede der Eintrittskarten in diesem Beispieldokument erhält einen fortlaufenden Zähler als Feldbefehl. In Libre Office nennt sich dieser Feldbefehl „Nummernkreis“.



dere → Variablen“ zu finden. Öffnen Sie dieses Menü, und gehen Sie dort auf die Unterseite „Variable“. Hier wählen Sie als Feldtyp den „Nummernkreis“ und unter „Auswahl“ den Typ der Aufzählung. Für einen allgemeinen Zähler ist als Typ einfach „Text“ geeignet, für Illustration „Abbildungen“. Diese verschiedenen Ty-

pen erlauben es, mehrere unabhängige Zähler in einem Dokument unterzubringen. Nach der Wahl des Formats setzen Sie den neuen Feldbefehl mit „Einfügen“ an die aktuelle Cursorposition. Dies müssen Sie nur einmal tun – denn den jetzt eingefügten Feldbefehl können Sie mit Kopieren und Einfügen nach Belieben vervielfältigen.

Wikipedia

Schöneres Layout mit Wikiwand

Die unentbehrliche Wikipedia präsentiert ihre Artikel in der Standardoptik des PHP-Projekts Mediawiki, hinter dessen Entwicklung die Wikimedia Foundation steht. Zwar gibt es hier und da Ergänzungen am Layout, aber über die Jahre hat sich die Aufmachung der Wikipedia kaum geändert und ist geradezu zu einem eigenen Markenzeichen geworden. Eine alternative aufgeräumte Ansicht der Wikipedia präsentiert die Webseite <http://wikiwand.com>.

Der kostenlose Dienst von <http://wikiwand.com>, der sich momentan über Risikokapital finanziert und später über Banner-Werbung, verpasst Wikipedia-Artikeln ein

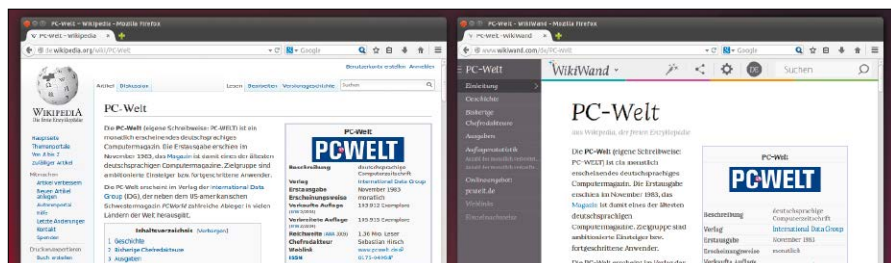
neues Aussehen. Das eignet sich zwar nicht zum Editieren, soll aber für ein größeres Lesevergnügen sorgen. Ob dies gelingt, ist natürlich Geschmacksache. Am besten machen Sie die Probe aufs Exempel und vergleichen die Optik direkt miteinander – etwa den Eintrag zur PC-WELT auf Wikipedia (<https://de.wikipedia.org/wiki/PC-Welt>) und das alternative Layout dazu auf Wikiwand <http://www.wikiwand.com/de/PC-Welt>. Falls Ihnen das Magazin-Layout mit seinen gut lesbaren Schriftarten und dem großzügigen Inhaltsverzeichnis in einer Seitenleiste besser gefällt, dann kann eine Browser-

Erweiterung für Firefox und Chrome automatisch bei jedem Besuch auf Wikipedia den aufgerufenen Artikel in Wikiwand laden.

Wikiwand 3.1 (Firefox): Erweiterung für Firefox ab Version 29, um Wikipedia-Artikel nach Wikiwand umzuleiten (<https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/wikiwand-wikipedia-modernized/>)

Wikiwand 3.8 (Chrome/Chromium): Erweiterung für Googles Webbrowser, um Wikipedia-Artikel nach Wikiwand umzuleiten (<http://goo.gl/T13yaA>).

Andere Optik: Die Webseite Wikiwand schneidert ein neues Gewand für die Wikipedia – links ein Artikel bei Wikipedia, rechts derselbe Artikel mit Magazin-Layout auf <http://wikiwand.com>.



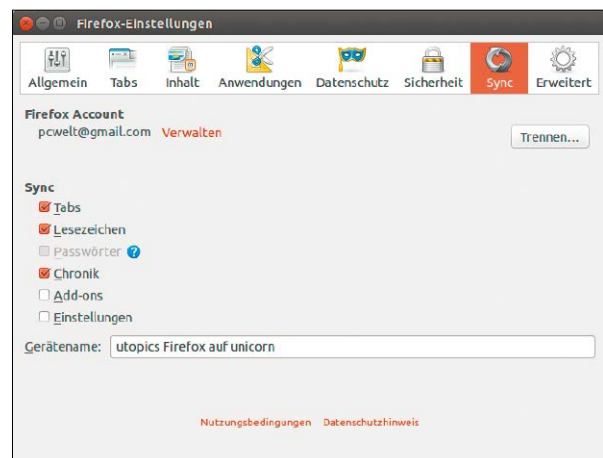
Firefox

Master-Passwort zusammen mit Sync nutzen

Mit Version 29 hat Firefox ein neues Sync zum Abgleich von Benutzerdaten zwischen mehreren Firefox-Installationen erhalten. Ein Nachteil des neuen Sync ist, dass bei einem aktivierten Master-Passwort die Passwörter nicht mehr synchronisiert werden.

Die Lösung ist die Aktualisierung auf den Ende November 2014 erschienenen Firefox 34. Denn ab dieser Version ist es möglich, die Passwörter per Sync auch bei aktiviertem Master-Passwort abzugleichen. Diese Firefox-Versionen sind inzwischen in den Paketquellen aller aktuellen Linux-Distributionen angekommen. Ausnahme ist Debian 7, das noch die ESR-Version 31 von Firefox/Iceweasel enthält. Generell ist ein Master-Passwort, das

Die Sync-Funktion vor der Firefox-Version 34: Ist ein Master-Passwort aktiviert, dann kann das neue Sync die gespeicherten Passwörter nicht abgleichen. Dies ist erst mit Firefox 34 behoben.



den lokalen Passwortspeicher mit dem Algorithmus DES verschlüsselt, bei mobilen Geräten nützlich, die leichter abhandeln können. Denn ohne die Eingabe des Master-Passworts gibt es keinen Zugriff auf die gespeicherten Passwörter.

Um ein Master-Passwort festzulegen, rufen Sie in den Einstellungen das

Menü „Sicherheit“ auf und aktivieren „Master-Passwort verwenden“. Nach zweimaliger Eingabe des Passworts sind die gespeicherten Passwörter verschlüsselt. Sie müssen es nun einmal beim Start der Browser-Sitzung eingeben, damit die gespeicherten Passwörter zur Verfügung stehen und Sync diese abgleichen kann.

Libre Office Writer

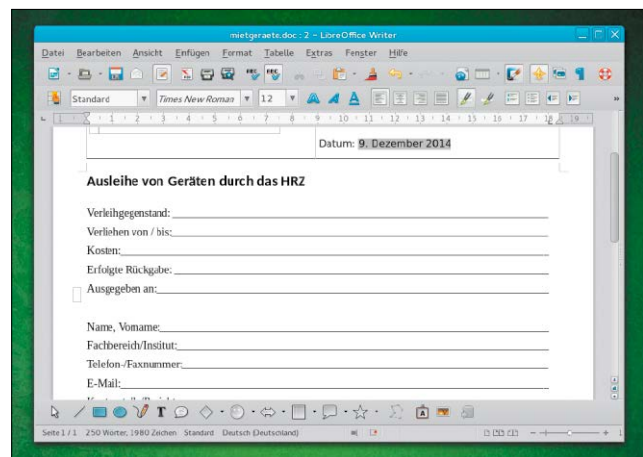
Füllzeichen für einen Tabulator eintragen

Bei Dokumenten zum Ausdruck, die an einer bestimmten Stelle einen Freiraum für handschriftliche Angaben wie eine Unterschrift präsentieren, ist eine leere Stelle nicht auffällig genug und auch wenig elegant.

Besser geeignet ist eine Hilfslinie, die genau die Zeile und den verfügbaren Platz der handschriftlichen Ergänzung markiert. Hier helfen angepasste Tabulatoren mit regelmäßigen Abständen. Anstatt unsichtbarer Leerzeichen bekommt der angepasste Tabulator einen Unterstrich als Füllzeichen zugewiesen und zeichnet dann über seine ganze Länge einen sauberen Strich.

Die Definition der Tabulatoren ist in Libre Office nicht intuitiv gelöst und erfordert etwas Fingerspitzengefühl. Markieren Sie die Absätze, die Hilfslinien enthalten sollen, klicken Sie die Auswahl rechts an, und gehen Sie auf

Hilfslinien: Die Linien lassen sich mit Tabulatoren ziehen, die einen Unterstrich als Füllzeichen enthalten. Die Tabulator-Einstellungen finden Sie unter „Format → Absatz“.



„Absatz → Tabulatoren“. Dort setzen Sie im Feld „Position“ einen Wert in Zentimetern, wie weit der Tabulator zum rechten Seitenrand gehen soll, etwa „17,00cm“. Als „Art“ lassen Sie „Links“ aktiviert, und unter „Füllzeichen“ wählen Sie die gewünschte Art der Striche, wobei durchgehende Un-

terstriche die zweite Option von unten sind. Danach klicken Sie auf „Neu“. Wenn Sie jetzt in den Zeilen des zuvor gewählten Absatzes einen Tabulator mit der Tab-Taste setzen, geht dieser bis zur angegebenen Position und enthält über diese Länge das gewählte Füllzeichen.

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.

Virtualisierer Testdrive vermisst

Die letzte LinuxWelt befasste sich mit Virtualisierung. Ich war an dieser Stelle erstaunt, dass das geniale Testdrive dort keine Erwähnung fand.

Boris J., per Mail

Testdrive ist eine fixe Lösung, um ISO-Images mit Linux-Systemen schnell zu laden und zu testen. Um eine ausgewachsene Virtualisierungs-Software handelt es sich aber nicht: Das eigentliche Motiv von Testdrive ist es, Beta-Versionen von Ubuntu schnell und einfach zugänglich zu machen. Testdrive unterstützt nur Linux und hat auch hier gelegentliche Probleme mit der Grafik und der Mausunterstützung. Dennoch greifen wir Ihre Anregung gerne auf, um die Basisdaten nachzureichen. Im Prinzip reicht es, das Kommandozeilenpaket zu installieren:

`sudo apt-get install testdrive-cli`
Das grafische Paket „testdrive-gtk“ bietet keine zusätzlichen Funktionen, allenfalls etwas mehr Komfort. Ein Image startet man dann einfach mit `sudo testdrive -u [Pfad/Name.iso]`. Mit `testdrive -u http://Adresse.iso`

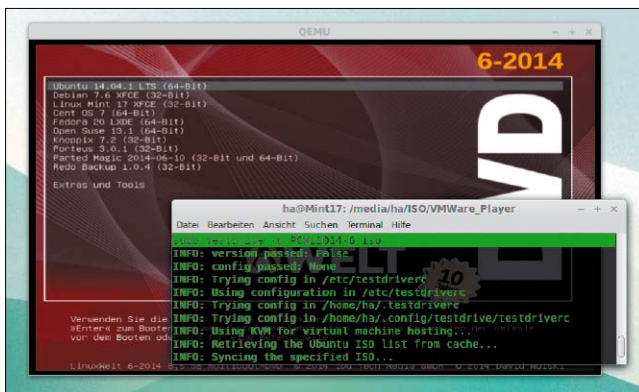
kann man auch den Download eines ISO-Images dem Tool überlassen.

Wo ist der Befehl columns?

Auf meinem ausschließlich remote administrierten Raspberry könnte ich das Werkzeug columns gut brauchen, das die letzte LinuxWelt in einer Praxis-Rubrik vorgestellt hat. Das Terminal meldet aber nur „No such file or directory“. Das Tool gehört nicht zum Systemstandard und lässt sich über den Paketnamen „columns“ auch nicht nachinstallieren.

Ingmar W., per Mail

Columns ist Bestandteil des umfangreichen Pakets Autogen und lässt sich über dieses Paket in den meisten Distributionen nachinstallieren – also etwa unter Ubuntu und Linux Mint mit `sudo apt-get autogen`. Autogen ist ein recht komplexes Werkzeug mit Format-Templates, um Textinput (typischerweise von der Kommandozeile) in ein gewünschtes Ausgabe-Layout zu bringen. Columns, das die Spaltenzahl und Spaltenbreite formatiert, ist hier nur eine Funktion unter vielen.



Einfacher Test von Linux-Images: Testdrive arbeitet mit Qemu und genügt für den schnellen Check von ISO-Images mit Linux-Systemen.



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.

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 Eckebrecht (Leitung), Michael Lesar (-656)

Druck: Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach,
Tel. 08025/294-267

Haftung: Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können 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

WEITERE INFORMATIONEN

REDAKTION

Lyonel-Feininger-Str. 26, 80807 München
E-Mail: pressemittteilung@pcwelt.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch

(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Stellvertretender Chefredakteur: Christian Löbering (cl)

Chef vom Dienst: Andrea Kirchmeier (ak)

Redaktionsbüro: MucTec (hapfelboeck@googlemail.com)

Freie Mitarbeiter Redaktion: Dr. Hermann Apfelböck, 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)

Handelsvertreter: Hartmut Wendt (-168)

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 31 (1.1.2014).

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

Zenit Pressevertrieb GmbH**PC-WELT-Kundenservice**

Postfach 810580

70522 Stuttgart

Tel: 0711/7252-277

(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr; aus dem deutschen Festnetz nur € 0,14 pro Minute, Mobilfunkpreise maximal € 0,42 pro Minute),

Fax: 0711/7252-377

Österreich: 01/2195560

Schweiz: 071/31406-15

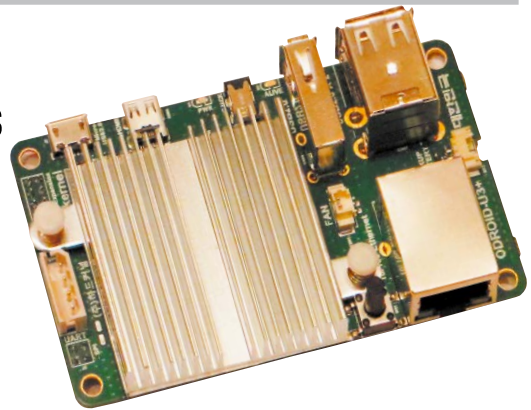
E-Mail: shop@pcwelt.de

Internet: www.pcwelt.de/shop

LinuxWelt 3/2015 erscheint am 27.03.2015

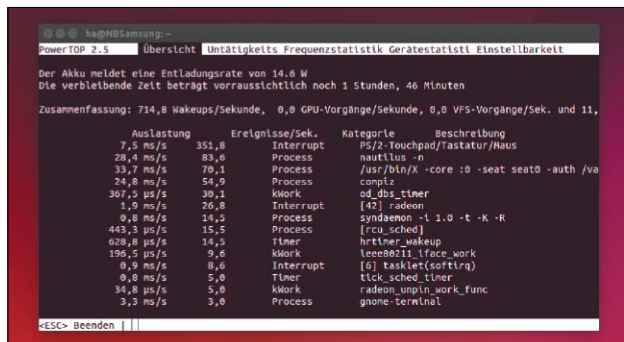
Ein-Platinen-Rechner in der Praxis

Tipps und Tricks zu Minirechnern: Das umfangreiche Special hilft Ihnen bei der Auswahl der passenden Hardware im wachsenden Angebot der Miniplatinen. Der praktische Teil liefert zahlreiche Tipps, Systemempfehlungen und Szenarien, um Raspberry Pi, Banana Pi, Odroid und andere Platinen individuell einzurichten und leistungstechnisch zu optimieren.



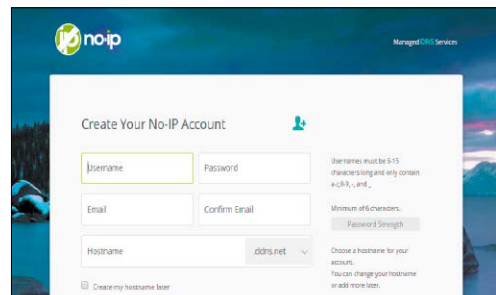
Stromsparen auf Notebooks und PCs

Alle Optionen fürs Stromsparen und Verlängern der Akkulaufzeit: In mehreren Einzelbeiträgen erfahren Sie hier alle Aspekte zum ökonomischen Arbeiten unter Linux. Vom Einsatz der Systemstandards geht es über spezielle Mess-, Bewertungs- und Tuning-Tools zu Abschaltoptionen für Hardware-Komponenten bis hin zur Frage, ob der Einsatz ökonomischer Desktop-Oberflächen und Software den Stromverbrauch und die Akkulaufzeiten signifikant beeinflusst.



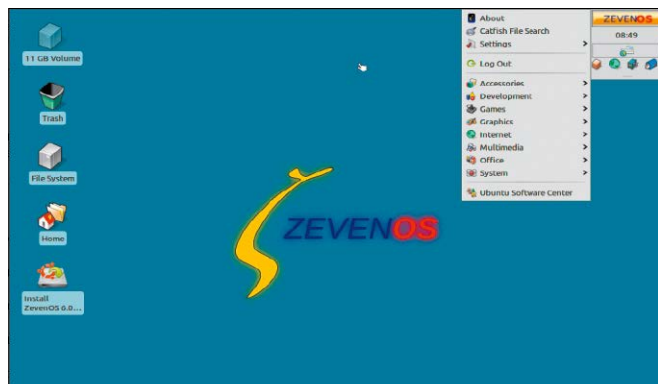
Die IP-Adresse im Web

Alternativen zu dynamischen DNS-Diensten: Der Zugriff auf das heimische Netz via Internet erfordert typischerweise die Hilfe eines externen Dyn-DNS-Dienstes wie noip.com. In diesem Workshop erfahren Sie, dass es auch ohne solche fremde Hilfe geht. Dieser Weg kann verblüffend einfach ausfallen oder doch mit etwas Script-Aufwand verbunden sein – darüber entscheidet der persönliche Komfortanspruch.



Zeven-OS

Ein Ubuntu aus Deutschland: Zeven-OS erneuert mit Version 6.0 seinen Kern auf Ubuntu 14.04 LTS und wird damit lange aktuell bleiben. Zeven-OS hat einen XFCE-Desktop und gilt als sorgfältig zusammengestellte Ubuntu-Variante, die insbesondere ältere Rechner im Sinn hat. Die kommende LinuxWelt bringt das System auf der Heft-DVD und stellt es näher vor.



Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

Eine digitale Ausgabe gratis!

Inkl. DVD-Inhalt zum Download



Lesen Sie kostenlos eine digitale Ausgabe der **PC-WELT**, **AndroidWelt** oder **LinuxWelt**.



www.pcwe.lt/magazinapp

Telefon: 0711 / 7252277

E-Mail: shop@pcwelt.de

App erhältlich für:   

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 bei uns im Haus
- » Selbst programmierte Treiber & Scripte & Addons
- » Individueller Support & eigene Repositories
- » Angepasst für 100%ige Funktionalität aller 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
- + bis Intel Core i7
- + VESA-Halterung
- + bis zu 3 HDD oder SSD
- + DVD oder Blu-Ray Brenner

ab 349 €



TUXEDO Book UX1403

- + Slim-Book, 14" matt HD+
- + bis 14 Std. Akkulaufzeit
- + Intel Core i5 Energiespar-CPU
- + bis zu 3 HDD oder SSD
- + bis zu 16 GB RAM
- + DVD oder Blu-Ray Brenner

ab 699 €