

Multiboot-DVD!

Ubuntu 16.04 LTS

6 LTS-Distributionen
startklar auf DVD
PLUS:
4 Spe-
systeme

NEU: UBUNTU 16.04 LTS BOOTFÄHIG AUF DVD



ANDROID  WELT

Sonderheft

4/2016 · Juni / Juli

Deutschland 8,50 €

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

LINUX



WELT

Exklusive
Toolbox auf
DVD!

Die besten Linux-Tools

Diese Programme sollten auf keinem PC fehlen!

- Office · Netzwerk · Dateimanagement
- Desktop · Backup · Tuning · Virtualisierung
- Partitionierung · Raspberry Pi u.v.m.

1-Klick-Installation:

Mit der LinuxWelt-Toolbox alle Programme ganz einfach laden und installieren



Ubuntu 16.04 LTS

So gut ist die neue Version!

- Sicherheits-Updates bis 2021, schnelleres Dateisystem, einfaches Snap-Paketformat, schlanker Paketmanager
- Kernel 4.4 mit besserer Grafikleistung, schnellerem Netzwerk und Skylake-Tuning

PLUS: Firefox 45, Thunderbird 38, Libre Office 5.1 u.v.m.

Spezial-Distributionen Das beste Linux für jeden Zweck

- Linux für alte Rechner
- Android auf dem PC
- NAS im Eigenbau
- Systeme für Musik, Grafik und TV



Multiboot-DVD!

Ubuntu 16.04 LTS

6 LTS-Distributionen
startklar auf DVD

PLUS:
4 Spe-
systeme



E-Book:
274 Seiten
Linux-
Know-how

Auf DVD: Ubuntu 16.04 LTS!

Die brandneue Langzeitversion in allen
offiziellen Varianten

Startklar auf DVD: Ubuntu, Ubuntu Mate,
Kubuntu, Lubuntu, Xubuntu Core, Ubuntu Server

PLUS: Das richtige Linux-System für ältere Hardware

Infotainment
Datenträger
enthält nur Lehr-
oder Infoprogramme



Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT und AndroidWelt



Sie entscheiden, welche Ausgabe Sie lesen möchten!

Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

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

Jetzt bestellen unter

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

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

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

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

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

PWSJ014130

Arne Arnold,
Redakteur
aarnold@it-media.de



Zugreifen: Die neuen Dauerläufer sind da

Als geplante Obsoleszenz wird eine bewusste, aber nicht bekannt gegebene Verringerung der Lebensdauer eines Produkts bezeichnet. Der Knackpunkt an diesem vom Kunden unerwünschten Verfahren ist die Heimlichkeit, mit der der Hersteller dabei vorgeht. Zum einen lässt sie wilde Verschwörungstheorien ins Kraut schießen, zum anderen bedeutet sie für den Kunden eine große Unsicherheit. Denn er kann sich nicht darauf verlassen, dass sein gekauftes Produkt eine bestimmte Zeitspanne lang funktioniert.

Mit dem neuen Linux 16.04 LTS sind Sie dagegen bestens bedient. Denn die LTS-Version (LTS für Langzeitunterstützung) von Ubuntu garantiert Updates bis zum Jahr 2021. So können Sie sich sicher sein, dass Ihr Linux-Rechner die nächsten fünf Jahre zuverlässig läuft. Alle Infos zum neuen LTS-Ubuntu finden Sie ab Seite 16.

Auf DVD finden Sie auch Ubuntu Mate, ebenfalls in einer LTS-Version. Mate ist für jene Nut-

zer interessant, die mit dem Desktop Unity von Ubuntu nicht warm werden. Denn Mate bietet vielfältige Einstellmöglichkeiten und ist dabei schnell und stabil. Mehr Infos dazu ab Seite 10.

Ein weiteres Highlight dieser Ausgabe ist unsere LinuxWelt Toolbox 2016. Denn für diese Toolbox hat die Redaktion der LinuxWelt alle wichtigen Utilities unter einer praktischen Bedienführung zusammengefasst. Geordnet nach Rubriken finden Sie so schnell das beste Tool für Ihre Zwecke. Und nicht nur das: Wenn Sie sich für ein Tool entschieden haben, dann lässt es sich mit nur einem Klick auf Ubuntu oder Ubuntu Mint laden und installieren.

Viel Vergnügen mit den neuen LTS-Versionen von Ubuntu und der Toolbox der LinuxWelt!

Arne Arnold

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

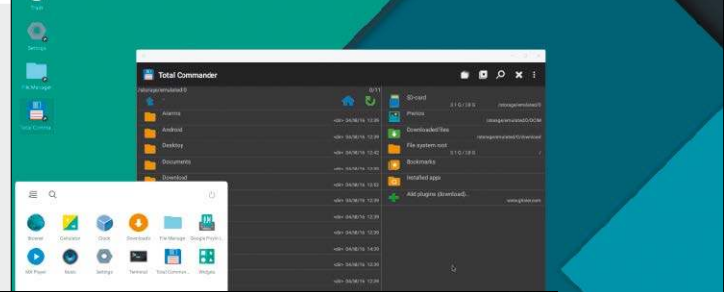
Wir haben die Magazin-App der PC-WELT komplett neu entwickelt – und die Vorteile für Sie liegen direkt auf der Hand: Alle Hefte, alle Reihen und alle Sonderhefte stehen dort für Sie bereit. Die App läuft auf allen großen Mobil-Plattformen – iPhone, iPad, Android-Smartphones und -Tablets, Windows 8.1 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



28 | Toolboxen für Desktop & Server

Die beste Linux-Software im LinuxWELT-Software-Center: Die Toolbox 2016 enthält eine redaktionelle Auswahl unentbehrlicher Linux-Programme.

46 | Spezialdistributionen

Abseits von Ubuntu und Mint – aber nicht im Abseits: Diese auf Hardware und Benutzerprofile spezialisierten Systeme sollten Sie kennen.

Grundlagen

8 | Linux und Microsoft

Microsoft im Linux-Territorium: Neue Linux-Liebe oder Trojanisches Pferd?

10 | Distributionen auf DVD

Kurzvorstellungen: fünfmal Ubuntu 16.04 LTS (Mate, KDE, XFCE, LXDE, Server), Salix Live, Gparted, Lxpup und Tiny Core

16 | Ubuntu 16.04

Die Ubuntu-Hauptvariante mit Unity-Desktop: Das ist neu in Ubuntu 16.04

18 | Ubuntu 16.04 in der Praxis

Die besten Tipps zur Ersteinrichtung: So holen Sie mehr aus dem Unity-Desktop

22 | „Ubuntu“ unter Windows

Linux-Subsystem für Windows 10 (Beta): Was in der Bash unter Windows schon heute läuft

24 | Linux-Konfigurationsdateien

Tipps zum Umgang mit Konfigurationsdateien: So behalten Sie den Überblick

26 | Linux-News

Linux und Open Source: Das Telegramm der wichtigsten Neuigkeiten und Trends

Special

Toolboxen für Desktop & Server

28 | Toolbox für Ubuntu & Mint

Tuning für Ihr Desktop-Linux: Diese Programme vervollständigen das System

32 | Toolbox für Raspberry & Co

Alles, was der Raspberry braucht: Die wichtigsten Systeme, Serverkomponenten und SSH-Tools

36 | Toolbox fürs Netzwerk

Browser, Mail und Netzanalyse: Empfehlungen für LAN und Internet

40 | Toolbox für Multimedia

Abspielen, Konvertieren, Bearbeiten: Das sind die besten Multimedia-Tools

44 | Toolbox für Office

Texte – Tabellen – PDF-Dateien: Diese Programme steigern die Produktivität



Special

Spezialdistributionen für besondere Fälle

46 | Android-x86 für PCs

Android auf Notebooks und Netbooks: Wo sich das Smartphone-System als Linux-Alternative anbietet

50 | BSD versus Linux

BSD – das andere Unix: Unterschiede und situative Vorteile des Berkeley-Unix gegenüber Linux

54 | 32-Bit-Linux für Oldies

Spezialisten für Hardwarerecycling: Welche Distributionen sich für alte und sehr alte Rechner eignen

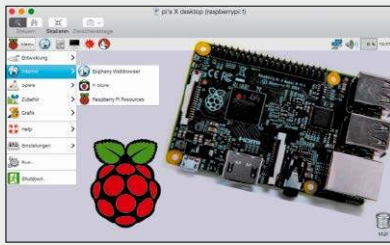
58 | Ubuntu spezial

Desktop, Server, Software und Chinesisch: Diese Ubuntu-Varianten bedienen sehr spezielle Anwenderinteressen



Im Zeichen Ubuntu

Die neue Langzeitversion von Ubuntu 16.0.4 ist da: Die Heft-DVD bootet sechs Ubuntu-Varianten sowie vier kleine Zweitsysteme.



72 | Hardware & Raspberry Pi
Was taugt der neue Raspberry Pi 3? Warum Windows IoT nicht massentauglich ist. Und: Was das ideale Linux-Notebook mitbringen sollte.

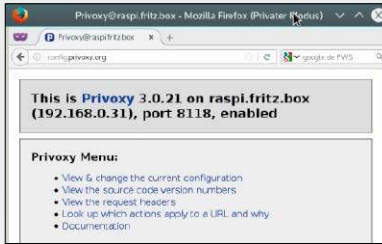
Software

62 | Datentresor mit ZuluCrypt
Truecrypt-Nachfolger mit Stärken und Schwächen: ZuluCrypt verschlüsselt Dateien, Container und ganze Laufwerke

64 | Grub-Customizer
Anpassung der Grub-Bootumgebung: Der grafische Grub-Editor erlaubt (unter anderem) individuelle Bootgrafiken

66 | Bash-Prompt mit Powerline
Terminalprompt für Ästheten: Was die Shell-Erweiterung kann und wie weit Sie mit Bash-Bordmitteln kommen

68 | Neue Software
12 Neuheiten und Updates: Collabora Office, Netzwerktool Nitroshare, Evernote-Client Nixnote, Videoeditor Shotcut, Browser Vivaldi u. a. m.



90 | Netzwerk & Internet
Internet beschleunigen, Bandbreite sparen und Werbung filtern: Wie Proxyserver wie Squid und Privoxy Ihr Heimnetz verbessern.

Hardware & Raspberry Pi

72 | Notebooks für Linux
Technische Kaufberatung: Worauf Sie bei der Notebookwahl achten müssen

76 | Raspberry Pi 3
Raspberry Modell 3: Neue Chancen mit WLAN, Bluetooth und schnellerer CPU

80 | Windows auf Raspberry Pi
IoT 10 Core versus Linux: Windows läuft – aber Linux arbeitet für Sie

84 | Net BSD auf Raspberry Pi
Klein, schnell, robust: So installieren Sie die Linux-Alternative auf die Platine

87 | Dect-Funksteckdosen
Fritzboxen mit Dect: So schalten Sie Stromabnehmer mit dem Raspberry Pi



Netzwerk & Internet

90 | Owncloud 9
Praxisworkshop zur neuen Owncloud: Organisieren Sie Ihre eigene Cloud mit Freigaben, Kalender und mobilen Apps

94 | Cache für das Heimnetz
Schneller mit Proxyserver: Ein lokaler Cache auf Raspberry & Co. beschleunigt das Surfen und spart Bandbreite

96 | Werbefilter für Mobilgeräte
Werbefrei mit Proxyserver: Privoxy auf Raspberry & Co. filtert die Werbung für Tablets und Smartphones

98 | Arbeiten in zwei Netzen
Antworten auf ein Luxusproblem: So arbeiten Sie mit zwei Internetzugängen und zwei lokalen Netzen

Praxis

100 | Desktoptipps
Desktop-Finessen: Neue Tricks und Tools für Unity, KDE und Gnome u. a. zur Steuerung des Mausverhaltens

104 | Konsolentipps
Konsolen-Kung-Fu: So nutzen Sie die Fortschrittsanzeige von dd, die Android Debug Bridge für Smartphone-Screenshots und Tuptime für Server

106 | Hardwaretipps
Geräte im Griff: Tipps zur Fotoübertragung per WLAN (Airtel), zu Geräteinfos per nmap und zur GPU-Leistung

108 | Softwaretipps
Programme in der Praxis: So holen Sie mehr aus Libre Office, Internetbrowser und Audiosammlungen

Standards

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



Software auf Heft-DVD

Im Zeichen Ubuntu

Ubuntu 16.04 LTS (64 Bit)

Die spannendste Ubuntu-Ausgabe der letzten Jahre bringt nicht nur einen soliden Desktop mit Unity, frische Programmpakete und den Linux-Kernel 4.4, sondern erstmals auch Unterstützung für das neue Snap-Paketformat. Ubuntu 16.04 ist eine Version mit Langzeitsupport bis 2021. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Ubuntu MATE 16.04 (32 Bit)

Für Einsteiger und Anwender, die einen bequemen Linux-Desktop suchen, ist Ubuntu MATE als jüngster Zugang im Kreis der offiziellen Ubuntu-Versionen die beste Wahl. Die neue Softwareboutique macht die Installation der gewünschten Programme besonders einfach. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Kubuntu 16.04 (64 Bit)

KDE Plasma 5 ist hier in der Version 5.5 enthalten und bietet KDE-Freunden alle Vorzüge von Ubuntu kombiniert mit einer recht aktuellen Version des neuen Plasma-Desktops. Die Programme sind aus den KDE Applications 15.12 entnommen. Das installierbare Livesystem liegt in 64 Bit auf DVD vor. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Lubuntu 16.04 (32 Bit)

Leichtgewicht und zufrieden mit älterer Hardware – das sind die Vorzüge von Lubuntu, das die sparsame Arbeitsumgebung LXDE auf den Desktop bringt. LXDE verlangt nach weniger Hardwareressourcen als XFCE und Mate. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Xubuntu Core 16.04 (32 Bit)

Ein Ubuntu-System für Fortgeschrittene, die wissen, was sie brauchen: Diese Variante mit der XFCE-Oberfläche liefert nur ein Basissystem, das sich mit den benötigten Programmen aus den Paketquellen von Ubuntu 16.04 ergänzen lässt. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Ubuntu Server mini.iso 16.04 (64/32 Bit)

Das ISO-Image ist kein Livesystem, sondern enthält die textbasierten Installationsprogramme der Serverausgabe von Ubuntu. Der Installationsprozess entspricht dem von Debian und erlaubt ein individuell zusammengestelltes System anhand von Paketgruppen. Die Pakete werden dabei aus den Onlinerepositorien heruntergeladen.



Gparted Live 0.25 (32 Bit)

Dieses Livesystem der Gparted-Entwickler bringt den mächtigen Partitionierer Gparted in seiner neuesten Version 0.25 mit. Das bewährte Tool zum Untersuchen, Erstellen und Verschieben von Partitionen startet automatisch und liegt hier deutschsprachig vor. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Salix Live Mate 14.1 (32 Bit)

Salix nutzt die Quellen von Slackware 14, um daraus ein sehr schnelles Linux-System für fortgeschrittene Anwender zusammenzustellen. Auf Heft-DVD liegt die Variante mit Mate 1.10 als Desktopumgebung in Form eines installierbaren Live-Systems. Salix eignet sich für alte und sehr alte PCs.



Lxpub 15.11.4 (32 Bit)

Das kleine Livesystem nutzt Puppy Linux als Basis und ist für einen geringen Ressourcenverbrauch optimiert. Lxpub ist aus Slackwarepaketen gebaut und bringt eine ansprechende Arbeitsoberfläche mit LXDE mit. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Tiny Core 7 (32 Bit)

Mit einigem Abstand das kleinste Livesystem auf der DVD: Das englischsprachige Tiny Core 7 bringt es samt dem Browser Firefox (Version 45 ESR), WLAN-Treibern, Tools und einem schlichten, aber ansprechenden Desktop auf weniger als 180 MB. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Extras & Tools

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.

Plop Bootmanager 5

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

Hardware Detection Tool (HDT)

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

Memtest 86+ 5.01

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

DBAN 2.3

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

Software auf DVD

Toolboxen

Begleitend zum Heft-Special „Toolboxen“ gibt es eine Installationshilfe, das die vorgestellten Tools in Ubuntu, Linux Mint, Debian und Raspbian mit wenigen Klicks einrichtet. Das Programm der LinuxWelt-Redaktion präsentiert eine Übersicht der Tools in einer grafischen Oberfläche.

Imgburn 2.5.8.0

Kompaktes, deutschsprachiges Brennprogramm für alle Windows-Versionen, um Imagesdateien auf CDs/DVDs zu schreiben. Werbefinanzierte Freeware. Hinweis: Die Installation bietet

optional die Einrichtung der Ask-Toolbar und von Werbelinks auf dem Desktop an.

Unetbootin 6.13

Das nützliche Tool mit grafischer Oberfläche transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images zahlreicher Distributionen auf USB-Stick und Speicherkarten und macht diese mit einem eigenen Bootmenü startfähig. Auf DVD finden sich 32-Bit- und 64-Bit-Ausgabe für Linux (alle Linux-Distributionen) sowie jeweils eine Version 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 0.67

Ein Terminal-Client 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 0.67.0.2

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

Airnet 1.1

Überträgt Bilder vieler Nikon/Canon/Sony-Kameras automatisch per WLAN auf den Linux-PC und läuft unter allen 64-Bit-Distributionen.

PDF-E-Booklet 4/2016

Stöbern und Suchen: Das aktuelle E-Booklet im PDF-Format umfasst 274 Seiten gesammeltes Wissen rund um Linux-Systeme und Open-Source-Programme. Neben Grundlagenartikeln aus den letzten Ausgaben gibt es Rubriken zu den Themen Linux-Server, Raspberry Pi, Sicherheit und mehr. Ein Neuzugang ist eine Rubrik zur Automatisierung von Linux-Systemen.



Startfähiges Livesystem auf DVD

Livesystem plus ISO-Datei auf DVD

Programm auf DVD



Weitere Infos

Detaillierte Beschreibungen zu den Linux-Systemen auf DVD lesen Sie im Heft ab Seite 10. 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. Das Special im Heft ab Seite 28 dreht sich um geniale Tools für verschiedene Aufgaben. Spezialdistributionen, Android und BSD sind Thema unseres zweiten Heftschwerpunkts ab Seite 46.

GRATIS!

Eine Ausgabe gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

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



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle die PC-WELT gratis.

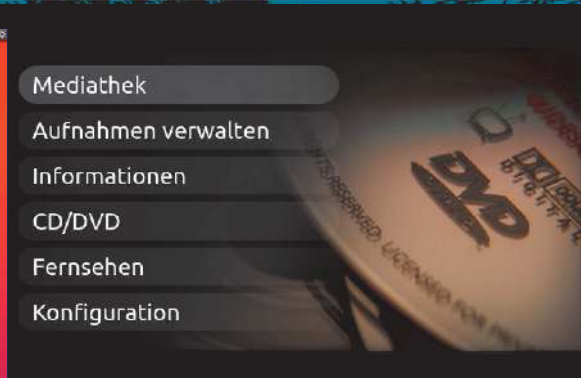
Möchten Sie die PC-WELT Plus anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die PC-WELT Plus für weitere 12 Ausgaben zum aktuellen Jahresabpreis von z.Zt. 79,90 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWPNA14140



Linux und Microsoft

Früher hat Microsoft Linux als Krebsgeschwür beschimpft, heute tönt es aus Redmond: „Microsoft loves Linux“. In diesem Heft finden Sie scheinbare Belege für diesen Sinneswandel. Aber so ganz aufrichtig ist diese neue Liebe nicht.

Von Hermann Apfelböck

„Ich fürchte die Danaer, selbst wenn sie Geschenke bringen.“ Für Troja war es der Untergang, das Geschenk der Danaer (Griechen) in die Stadt zu bringen. So schlimm wird's für Linux nicht kommen, aber die Geschenke Microsofts für Linux, die Umtriebigkeit rund um Linux-Themen machen misstrauisch. Nach jahrelanger (erfolgloser) Ignoranz gegenüber Linux geht Microsoft jetzt offensive Wege: Ob dahinter eine gewisse Akzeptanz steht oder die Absicht, Linux zu unterwandern, kann man kontrovers diskutieren.

„Ubuntu unter Windows“

Über immerhin drei ambitionierte Microsoft-Projekte in Richtung Linux berichtet diese LinuxWelt-Ausgabe. Spektakulär ist das **Windows Subsystem for Linux (WSL)**, das noch in

diesem Jahr per Update Einzug in Windows 10 halten wird und ein komplettes Ubuntu inklusive Paketverwaltung mitbringt, allerdings ohne grafische Programme (siehe Seite 22). Liebe zu Linux? Das Motiv ist eher, Linux-Entwickler auf Windows zu holen, das dann wie ein Linux alle erforderlichen Kommandozeilenwerkzeuge bereitstellen soll. WSL ist noch in früher Betaphase und von seinem Ziel deutlich entfernt, aber als Konzept allemal ernstzunehmen.

Wer von Linux nicht wegzubringen ist, den will Microsoft mit Entwicklerwerkzeugen umgarnen: Im Eiltempo wurde der kostenlose Quellcodeeditor **Visual Studio Code 1.0** fertiggestellt (Seite 71). Der läuft unter Windows, Mac-OS X und eben auch unter Linux. Und auch der ist mit über 30 Sprachen,

Intellisense, Debugger, Git-Unterstützung und modularer Ausbaufähigkeit ein ambitioniertes Schwergewicht.

Liebe zu Linux? Der Microsoft-Einbruch in die Linux-Hardware schlechthin, nämlich mit **Windows 10 IoT Core** auf dem Raspberry Pi, macht die Motivlage am deutlichsten: Microsoft will zeigen, dass ein Windows allemal auch kann, was Linux kann. Auch bei diesem Projekt (siehe Seite 80) hat Microsoft keine Mühen gescheut. Windows 10 IoT Core ist durchdacht und bietet Entwicklern viele Chancen. Zur Alltagstauglichkeit fehlen allerdings mittel- und wohl auch langfristig die fertigen Serverlösungen, die Linux seit vielen Jahren bietet.

„Microsoft loves Linux?“ Wir glauben nicht daran: Wäre die Zuneigung so groß, gäbe es hübsche Freundschaftsge-



Überblick	Auf DVD
Ubuntu Mate 16.04 LTS (32 Bit) Ubuntu mit Mate-Desktop	10
Kubuntu 16.04 LTS (64 Bit) Ubuntu mit anspruchsvollem KDE-Desktop	11
Xubuntu Core 16.04 LTS (32 Bit) Ubuntu mit schlankem XFCE-Desktop	12
Lubuntu 16.04 LTS (32 Bit) Ubuntu mit anspruchlosem LXDE-Desktop	13
Ubuntu Server mini.iso 16.04 (32/64 Bit) mini.iso für textbasierte Serverinstallation	13
Salix Live Mate 14.1 (32 Bit) Slackware-Linux für ältere Hardware	14
Gparted Live 0.25 (32 Bit) Reparatur-Livesystem inklusive Gparted 0.25	14
Lxpup 15.11.4 (32 Bit) Kleines Puppy-Livesystem mit LXDE-Desktop	15
Tiny Core 7 (32 Bit) Minimales Livesystem mit Firefox-Browser	15
Ubuntu 16.04 LTS (64 Bit) Ubuntu-Hauptvariante mit Unity-Desktop	16

schenke: Es wäre zum Beispiel freundlich, bei Windows-Installationen endlich Rücksicht auf eine bestehende Linux-Bootumgebung zu nehmen, anstatt sie kommentarlos zu entsorgen. Ebenso wäre es zuvorkommend von Windows, bei eingesteckten USB-Datenträgern mit Linux-Partition(en) nicht länger zu behaupten, die Medien seien kaputt und sollten formatiert werden. Und ist „Secure Boot“ wirklich ein Sicherheits- oder doch mehr ein Linux-Verhinderungsmechanismus?

Die Heft-DVD: Alle Ubuntu 16.04 plus LinuxWelt-Toolbox 2016

Turnusgemäß hat Canonical seine neue LTS-Version 16.04 von Ubuntu serviert. Folgerichtig steht die Distributionsauswahl der Heft-DVD dieses Mal ganz im Zeichen der Ubuntu-Familie mit insgesamt sechs Varianten. Eine ausführliche Vorstellung zur Hauptversion und Tipps zur Ersteinrichtung lesen Sie ab Seite 16, Infos zu den Ubuntu-Varianten ab Seite 10. Wie gewohnt sind die Ubuntu sowie die vier weiteren Linux-Systeme startklar auf der Heft-DVD. Hinzu kommen noch einige nützliche Service- und Reparatursysteme unter „Extras und Tools“.

Um ein Livesystem zu starten, legen Sie die DVD ins Laufwerk und booten

den Rechner von DVD. Dazu rufen Sie entweder beim Rechnerstart per Tastendruck das Bios-Bootmenü auf oder Sie ändern die Bootreihenfolge im Bios. Im Menü der Heft-DVD wählen Sie dann eine Distribution aus. In der Regel gelingt der Systemstart mit der Standardoption „Normaler Start“.

Die Systeme liegen auch als ISO-Images auf der DVD vor (unter „Image-Dateien“) und lassen sich bootfähig auf CD/DVD oder auf USB-Stick schreiben. Die einschlägigen Tools Imgburn und Unetbootin finden Sie ebenfalls auf der Heft-DVD.

Die LinuxWelt-Toolbox: Unser Heftschwerpunkt „Toolboxen für Desktop und Server“ empfiehlt und erläutert die besten Anwendungen und Tools für Linux-Systeme. Die Heft-DVD begleitet mit der „LinuxWelt Toolbox 2016“ (ZIP-Archiv im Verzeichnis „Software“). Es handelt sich um ein grafisches Softwarecenter mit Kategoriegliederung, das Sie auf Ihr Linux-System kopieren. Die Toolbox bietet Softwarebeschreibungen, One-Klick-Installationen und Anleitungen zur Terminalinstallation. Näheres lesen Sie im Schwerpunkt ab Seite 28.



Im Zeichen von Ubuntu 16.04 LTS: Die neue Langzeitversion von Ubuntu wird für zwei Jahre Linux am Desktop prägen. Die Heft-DVD startet sechs offizielle Ubuntu-Varianten.



Ubuntu Mate 16.04

Im Kreis der offiziellen Ubuntu-Versionen ist Ubuntu Mate das heiße Eisen geworden: Die Distribution ist ein optimales Einsteigersystem und macht mit dem durchdachten Mate-Desktop auch erfahrene Linux-Anwender glücklich.

Von David Wolski

Ubuntu Mate macht moderne Rechner schnell und alte Computer wieder benutzbar – so lautet das Motto dieser Ubuntu-Variante.

Vor allem macht Ubuntu Mate damit Ubuntu wieder zu einem sympathischen, unkomplizierten Betriebssystem, das für alle Einsatzzwecke gerüstet scheint. Dieser jüngste Zugang im Ubuntu-Zoo bringt einen sorgfältig eingerichteten Mate-Desktop, der die einfachen Konzepte von Gnome 2 weiterpflegt, mit dem Ubuntu groß wurde.

Neues auf dem Desktop

Einsteiger finden sich so auf einem intuitiv bedienbaren Desktop wieder, während viele ältere Linux-Semester die traditionellen Desktop-Paradigmen von Mate zu schätzen wissen. Unter „System -> Einstellungen -> Darstellung“ gibt es mit dem Tool Mate Tweak neue Optionen zur Anordnung der Desktopelemente.

Eine Überraschung ist die Leisten-einstellung „Mutiny“, die das Mate-Panel im Stil von Unity mit großen Symbolen an den linken Bildschirmrand befördert. Generell arbeitet Mate auch ohne 3D-fähigen Grafikkchip, und durch weitere Aufräumarbeiten im Code, der von Gnome 2 geerbt wurde, haben sich auch die CPU-Anforderungen reduziert. Wer eine gute GPU oder Grafikkarte besitzt, braucht aber auf Effekte nicht zu verzichten: Aufwendige 3D-Effekte lassen sich mit einem Wechsel zum mitgelieferten Fenstermanager Compiz per Klick in „Mate Tweak“ aktivieren. Auf Touchpads unterstützt der Desktop jetzt



Gelungene Konfigurationshilfe für Einsteiger: Der Begrüßungsbildschirm dient auch dazu, weitere Programme über die Softwareboutique und eine Paketverwaltung nachzurüsten.

Mehr-Finger-Gesten und umgekehrtes Scrolling im Apple-Stil.

Das unkompliziert installierte System bringt eine Vorauswahl an Programmen mit, die für eine Gnome-Distribution typisch ist: Libre Office 5.1.2 ist das Büropaket, Firefox ist als Browser vorhanden, Rhythmbox 3.3 kümmert sich um Musik und VLC 2.2 spielt Videos ab.

Zur einfachen Softwareinstallation gibt es in der Systemverwaltung die neue „Software-Boutique“, die es Einsteigern leicht macht, beliebte Programme per Klick nachzurüsten. Zur Paketverwaltung im Detail kann der neue Begrüßungsbildschirm unter „Software -> Mehr Software“ die Programme App Grid, Gnome Software, das Ubuntu Software Center oder auch Synaptic holen.

Fazit: Mate macht munter

Ubuntu Mate besinnt sich auf die Stärken des Linux-Desktops und glänzt bei

geringem Ressourcenbedarf mit Tempo, unkomplizierter Bedienung, Anpassungsfähigkeit sowie einem nettem Erscheinungsbild. Einsteiger können sich über die gelungenen Konfigurationshilfen wie den neuen Willkommensbildschirm, die Softwareboutique und Mate Tweak freuen. Ubuntu Mate macht alles richtig, ist solide wie ein Fels und zeigt genügend Einfälle, um die Distribution interessant zu halten. Diese Distribution ist das optimale System für Anwender, die das erste Mal mit Linux auf dem Desktop in Kontakt kommen. In dieser Disziplin hat Ubuntu Mate, das in der vorliegenden LTS-Version (in 32 Bit auf Heft-DVD) für die nächsten drei Jahre Updates erhält, der Ubuntu-Ausgabe mit Unity den Rang abgelaufen.

Mehr Infos:

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

Dokumentation:

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



Kubuntu 16.04

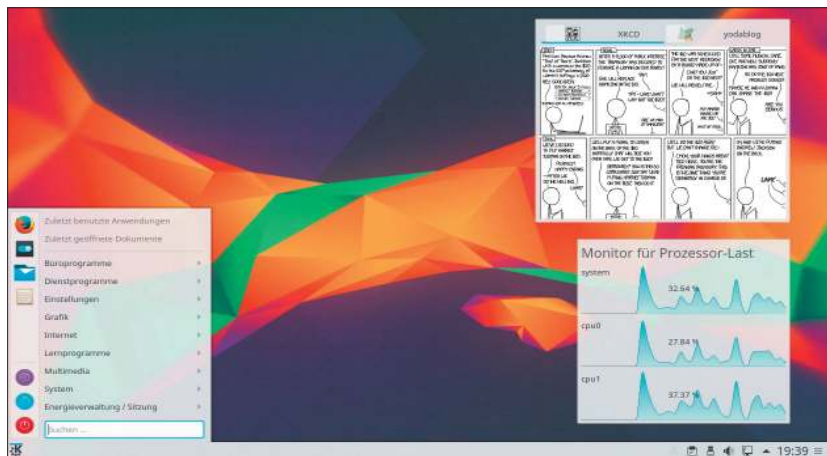
KDE-Fans können beruhigt sein: Trotz des erheblichen personellen Umbaus hinter den Kulissen ist die KDE-Ausgabe von Ubuntu 16.04 pünktlich erschienen und bringt ein frisches KDE Plasma 5.5 auf den Desktop sowie Support bis 2019.

Von David Wolski

Mit einem neu aufgestellten Team ging die Entwicklung der LTS-Version von Kubuntu doch noch reibungslos über die Bühne. Kubuntu 16.04 kombiniert den stabilen Ubuntu-Unterbau mit der ehrgeizigen Oberfläche KDE Plasma 5.5, die weitere Fortschritte auf der immer noch recht neuen Desktopumgebung markiert und wieder viele Bugs ausbügelt. Kurz nach der letzten Kubuntu-Version letzten Oktober sah es für die Zukunft der KDE-Ausgabe Ubuntu nicht gut aus: Nach einem öffentlich ausgetragenen Streit über Marken- und Lizenzrechte zwischen dem Ubuntu Community Council und Kubuntu warf Jonathan Riddell, einer der führenden Köpfe hinter Kubuntu, das Handtuch und wechselte zu KDE.

Personelle Neuaufstellung

Die verbliebenen Macher Kubuntus fanden sich wieder als freie Entwicklungsgemeinde zusammen, verpassten mit der Version 16.04 zwar die ersten Alpha- und Beta-Vorabveröffentlichungen, aber wurden schließlich doch noch fertig. Die Infrastruktur von Canonical/Ubuntu kann das Projekt weiterhin nutzen und die Blue Systems GmbH finanziert wie bisher die Entwicklung einiger KDE-Komponenten, die in die Distribution einfließen. Neben dem neuen Plasma-Desktop und KDE-Anwendungen aus den KDE Applications 15.12 gibt es als Neuzugang die grafische Paketverwaltung Plasma Discover, die das KDE-Gegenstück zu Gnome Software darstellt und auf einfache Weise grafische Programme aus



KDE Plasma 5.5: Kubuntu liefert das neue KDE ohne große Anpassung aus. Widgets können den Desktop beleben, laufen aber je nach Grafikchip nicht immer stabil.

den Ubuntu-Paketquellen installieren kann. Für den Desktop gibt es ein neues Applet für den Network Manager, das WPA/WPA2 Enterprise und Open VPN eingebaut hat. Wie immer enthält Kubuntu nicht nur KDE-Programme, sondern installiert auch Libre Office 5.1.2 und Firefox.

Die 64-Bit-Ausgabe Kubuntus (auf Heft-DVD) sollte zwei GB Arbeitsspeicher vorfinden und rund neun GB freien Speicherplatz auf der Festplatte. Als Installer dient eine KDE-Version von Ubiquity, die auch im offiziellen Ubuntu die Einrichtung auf Festplatte übernimmt. Schon das Livesystem enthält wieder die deutschen Sprachpakete und bietet die gesamte Oberfläche in Deutsch an.

Fazit: Reift beim Anwender

KDE Plasma 5 sieht unter Kubuntu fabelhaft aus, denn die Kombination aus funktionsreichen KDE-Anwendungen und geschmackvoller Aufmachung tut der detailversessenen Umge-

bung gut – und übertüncht auch einige Ecken, die noch unfertig wirken. So ist die Ausstattung mit Plasma-Widgets noch nicht auf dem Stand, wie ihn die KDE-Version 4.x bot. Ein Test diverser Widgets führte zu Abstürzen des Fenstermanagers Kwin auf Intel-Grafikchips. Auf dieses Problem haben die KDE-Entwickler schon länger hingewiesen, aber es besteht auch in Kubuntu 16.04 mit Langzeitsupport weiter. In einer LTS-Ausgabe wäre mehr Stabilität zu begrüßen.

Die Distribution wird erst beim Anwender reifen – in Form nachgeschobener Paketupdates. Diese gibt es, wie bei allen Ubuntu-Varianten, für die nächsten drei Jahre. Wer ein stets aktuelles KDE möchte, sollte aber sowieso auf das kommende Kubuntu 16.10 aktualisieren.

Mehr Infos:

Website: www.kubuntu.org

Dokumentation:

www.kubuntu.org/support



Xubuntu Core 16.04

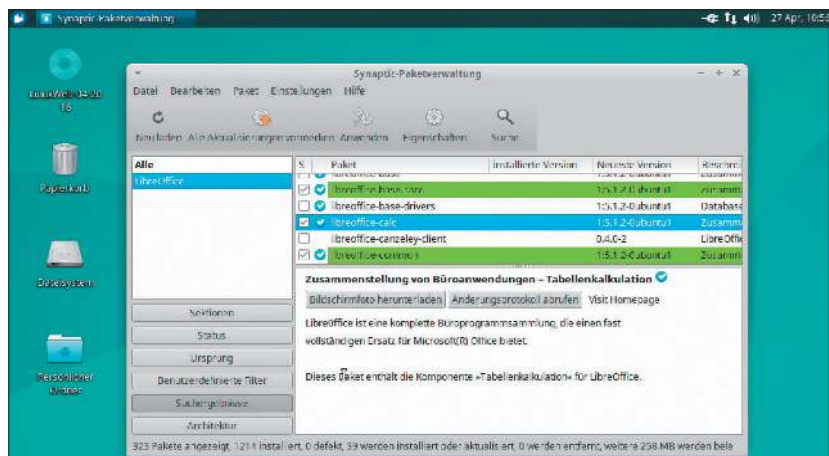
Ein besonders schlankes Xubuntu-System zum Selbsteinrichten – genau das bietet Xubuntu Core, das auf ein großes Arsenal vorinstallierter Programme verzichtet. Ansonsten handelt es sich um ein vollwertiges Xubuntu 16.04.

Von David Wolski

Diese Xubuntu-Variante ist auf das Nötigste reduziert und überlässt die Softwareausstattung den Anwendern. Das Konzept hat Nutzer im Visier, die ein XFCE auf dem Desktop wollen und ein LTS-Ubuntu als Basis, dabei aber recht genaue Vorstellungen haben, welche Software sie benötigen. Einsteigerfreundliche Distributionen installieren hingegen immer auch mehrere vorausgewählte Programme mit, damit sich Linux-Neulinge nicht mit der Suche nach der gewünschten Software in Paketmanagern herumschlagen müssen. Xubuntu Core will keine fertigen Softwarezusammenstellungen anbieten, sondern überlässt die Entscheidung dem Anwender, ob etwa Chrome/Chromium, Firefox oder Opera als Browser dienen soll. Das reduzierte Xubuntu Core erscheint inzwischen schon zum dritten Mal als inoffizielle Alternative zur regulären Xubuntu-Ausgabe.

Baukastenprinzip

Das Livesystem mit Installationsoption bootet in der 32-Bit-Ausführung von der Heft-DVD. Die Unterschiede zu Xubuntu betreffen ausschließlich die Anwendungsprogramme, alles weitere, Systemkomponenten, Desktop und Paketquellen sind jene von Xubuntu 16.04. Der klassisch-konservative XFCE-Desktop bietet als Arbeitsumgebung jenen Nutzern eine Zuflucht, die weder Unity, noch KDE Plasma 5, noch Gnome 3 auf dem Desktop wollen, aber trotzdem ein aktuelles Ubuntu mit langer Laufzeit bevorzugen. XFCE 4.12 verlangt kei-



Xubuntu mit Paketverwaltung Synaptic: Um das praktische softwarefreie Ubuntu Core nach eigenen Wünschen auszustatten, ist ein Paketmanager wie Synaptic empfehlenswert.

nen Grafikkoprocessor mit Open-GL-Unterstützung, sieht aber mit nachträglich aktivierten Compositereffekten bei kleinem Hardwarehun-ger dennoch exzellent aus.

Der Desktop XFCE 4.12 zeichnet sich durch bessere Gtk3-Unterstützung und einen besser konfigurierbaren Multimonitorbetrieb aus. Ansonsten ist XFCE seit jeher kein Desktop, der sich mit Experimenten und Visionen abgibt: Es gibt bekannte, bewährte und beliebte Funktionen mit kleinen Fehlerbehebungen hier und dort.

Fazit: Core für Kenner

Obwohl ausdrücklicher Bedarf an Nachinstallationen besteht, liefert Xubuntu Core keinen grafischen Paketmanager mit. Wer nicht mit apt auf der Kommandozeile arbeiten will, muss ein Programm wie Synaptic mit dem Befehl

```
sudo apt-get install synaptic
```

erst noch selbst nachrüsten. Das erleichtert die weitere Einrichtung dann

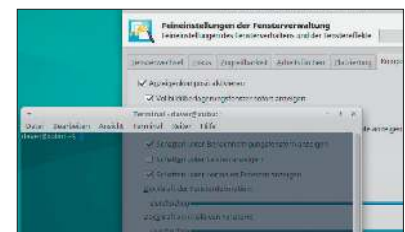
doch ungemein, um das Desktopsystem produktiv zu machen. Das und die reduzierte Auswahl vorinstallierter Software macht diese Distribution eher für fortgeschrittene Anwender interessant. Mit diesem System ist es möglich, ein optimal schlankes Xubuntu einzurichten, das kaum ein Paket zu viel enthält.

Mehr Infos:

Website: www.xubuntu.org

Dokumentation:

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



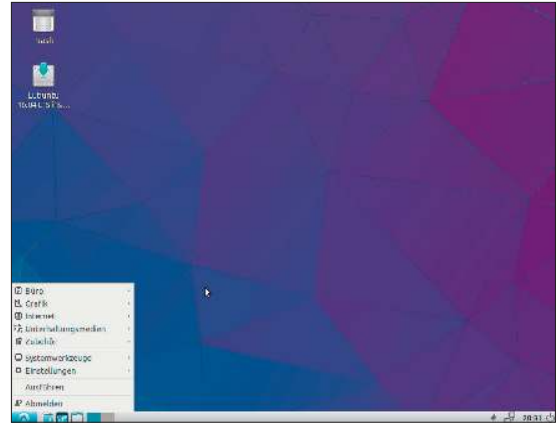
Dezente Effekte: Transparenz und Schatten laufen über den Compositor von XFCE und brauchen keine besondere Grafikkhardware, weil die CPU die Effekte berechnet.



Lubuntu 16.04

Ideal für ältere Hardware: Lubuntu 16.04 gelingt das Kunststück, bei aller Sparsamkeit nicht umständlich zu wirken. Das macht diese offizielle Ubuntu-Variante mit LXDE-Arbeitsumgebung besonders geeignet für betagte Rechner, die sich noch für Büroarbeiten und zum Surfen eignen. Prinzipiell ist das System, das in der 32-Bit-Version von Heft-DVD startet, auch für Anwender interessant, die auf einen schicken Desktop keinen Wert legen. Lubuntu ist schlicht und funktional. Der LXDE-Desktop bietet eine Arbeitsfläche samt Taskleiste mit Applets sowie ein klassisch-einfaches Startmenü. Weitere Anwendungen sind von Gnome und Xfce übernommen, wobei der Nutzer auch beliebige Programme aus dem Ubuntu-Fundus über das Lubuntu-Software-Center nachinstallieren

kann. Als Dateimanager steht der einfache PCmanfm 1.2.3 bereit, Gnome Mplayer und Audacious dienen als Abspielprogramme für Mediendateien. Das System verzichtet wie Xubuntu Core auf ein vorinstalliertes Libre Office, um stattdessen die kleinen Pakete Abiword 3.0.1 und Gnumeric 1.12.28 anzubieten. Als Webbrowser ist allerdings der schwergewichtige Firefox vorhanden. Die Hardwareanforderungen fallen noch geringer aus als jene von Xubuntu und Ubuntu Mate, so dass 256 MB Arbeitsspeicher für den Systembetrieb ausreichen können. Der Speicherbedarf von LXDE steigt mit der Zahl der gestarteten An-



wendungen allerdings deutlich, da je nach Programm die Qt- und Gtk-Programmibliotheken erst noch geladen werden. Auf der Festplatte benötigt Lubuntu nur 3,5 GB.

Mehr Infos:

Website: <http://lubuntu.net>

Dokumentation:

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

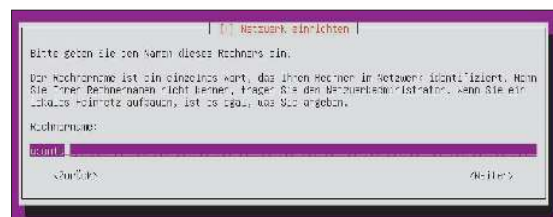
Ubuntu Server mini.iso 16.04

Server brauchen meist keine grafische Benutzeroberfläche, aber eine maßgeschneiderte Auswahl an typischen Programmen für den Servereinsatz. Ein spezialisiertes Setup dieser Art gelingt vorzüglich mit den minimalen Installationsabbildern von Ubuntu Server 16.04. Im Gegensatz zu den üblichen Ubuntu-Varianten, die als Livesystem vorliegen, liefern die Abbilder einen textbasierten Installer im Stil von Debian. Die Paketauswahl bleibt dann dem Anwender überlassen: Über ein Menü kann man die gewünschten Paketgruppen für den anvisierten Einsatzzweck auswählen, beispielsweise für den Einsatz nur mit Open SSH und dem Apache-Webserver inklusive My SQL und PHP 7.

Ein fertiges Serversystem hat standardmäßig keine grafische Oberfläche.

Die Paketgruppen bieten aber auch alle Desktopumgebungen aus den Ubuntu-Paketquellen an, und somit lässt sich auch ein reguläres Arbeitssystem einrichten. Dabei stehen die Arbeitsumgebungen Unity, Mate, Gnome, Xfce und LXDE zur Auswahl. Die eigentlichen Pakete bringt das mini.iso nicht mit. Die Pakete werden während der Einrichtung von den Ubuntu-Servern heruntergeladen. Eine schnelle Internetverbindung und verkabeltes Ethernet-LAN ist deshalb sehr zu empfehlen, da die Installation sonst sehr lange dauert.

Auf Heft-DVD liegen die Installationsabbilder in 32 Bit sowie 64 Bit und starten direkt aus dem Multibootme-



nü. Das Setup bildet die Funktionen des grafischen Installers ab. Hier können auch verschlüsselte Partitionen über den Logical Volume Manager (LVM) eingerichtet werden, genau wie im grafischen Pendant.

Mehr Infos:

Website:

www.ubuntu.com/download/server

Dokumentation:

<https://help.ubuntu.com/community/Installation/MinimalCD>



Salix Live 14.1 Mate

Slackware Linux – gibt es das überhaupt noch? Salix Live repräsentiert als installierbares Livesystem mit sympathischem Mate-Desktop die dienstälteste Linux-Distribution, die vor 24 Jahren in der ersten Version erschien. Es handelt sich um eine halbwegs einsteigerfreundliche Slackware-Variante mit grafischem Installer. Salix nutzt in dieser Ausgabe die Paketquellen von Slackware 14.1, der neuesten Version der Distribution. Wie Debian zeichnet sich Slackware nicht durch Aktualität der Pakete aus, sondern durch Stabilität: Ältere, gut getestete und weiterhin gepflegte Softwarepakete dominieren. Der Desktop ist noch Mate 1.8.1 und der Kernel steht noch bei Version 3.10. Die Konfiguration und Einrichtung von Slackware setzt stets etwas Wissen um den Aufbau von

Linux voraus und Salix ist hier keine Ausnahme. Allerdings sind grafische Konfigurationstools an Bord, etwa die Softwareverwaltung Gslapt und Gtk-servicesetup für die Verwaltung von Diensten, die übrigens nicht von Systemd gestartet werden, sondern noch über das altehrwürdige System-V-Init. Der Installer zeigt auf einer Übersichtsseite alle Installationsoptionen in Form eines Fragebogens. Eher untypisch für ein Livesystem: Salix benötigt zum Aufruf des Installers ein Passwort, das „one“ lautet.

Zur Partitionierung bietet das Livesystem Gparted 0.17. Sie können bei der Installation auswählen, welchen Softwareumfang Sie installieren möchten: Minimal, Base oder Full. Die Option „Full“ belegt 3,7 GB auf der Festplatte. Salix eignet sich auch



für sehr alte PCs mit Prozessor ohne PAE-Unterstützung und startet in 32 Bit von Heft-DVD.

Mehr Infos:

Website: www.salixos.org

Dokumentation:

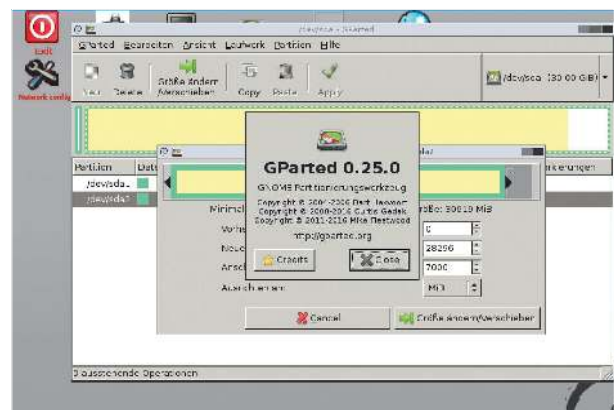
www.salixos.org/wiki

Gparted Live 0.25

Nutzwert pur, nicht nur für Linux-Nutzer: Gparted Live liefert in seinem unkompliziertem Livesystem das mächtige Partitionierungstool Gparted in seiner neuesten Version, mit dem sich die Aufteilung der Festplatte bearbeiten lässt – egal, ob dort Linux oder Windows installiert ist. Mit diesem Tool können Sie Partitionen neu erstellen, deren Größe nachträglich anpassen, in verschiedene Dateisysteme formatieren und Checks der Datenträgeroberfläche ausführen. Gparted eignet sich bestens zur Neu-Partitionierung, Partitionsänderung und Formatierung von Festplatten.

Es unterstützt eine grandiose Anzahl von Dateisystemen und viele Arten von Partitionstabellen aus dem Umfeld von Linux, Unix und natürlich Windows (BTRFSs, Ext3, Ext4, XFS, JFS, F2FS,

Reiser FS, NTFS, HFS/HFS+). Das Werkzeug Gparted liegt unter Gparted Live stets in einer frischen Version vor, da es das offizielle Livesystem der Entwickler ist. Das Livesystem läuft jetzt mit dem neueren Kernel 4.1 aus dem Zweig von Debian Sid. Der Desktop mit Fluxbox ist äußerst schlicht gehalten. Ein Anwendungsmenü öffnet sich bei einem Rechtsklick auf den Desktophintergrund. Die Hardwareanforderungen sind äußerst bescheiden: Eine ältere CPU unter einem GHz Takt und 256



RAM sollten bereits ausreichen.

Mehr Infos:

Website:

<http://gparted.sourceforge.net>

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



Lxpup 15.11.4

Puppy Linux vermehrt sich: Bei Lxpup handelt es sich um eine kleine Linux-Distribution mit sehr geringem Ressourcenbedarf, die trotzdem großen Wert auf komfortable Bedienung mit dem LXDE-Desktop legt. Die Variante von Puppy Linux nutzt wie seine Basis die aktuellen Slackwarepakete. Das von der Heft-DVD startende Livesystem (32 Bit) basiert auf dem aktuellen Linux-Kernel 4.2.5 und liefert zum Surfen den Browser Firefox 38 ESR. Für die Konfiguration einer WLAN-Verbindung steht der kleine Frisbee Network Manager bereit. Bei seiner sehr kompakten Größe von 240 MB bringt das Livesystem nur wenige vorinstallierte Anwendungen mit, jedoch gibt es die Möglichkeit, weitere Programme während der Sitzung temporär nachzuladen: Die Paketver-

waltung von Lxpup öffnet das Anwendungsmenü über „Setup -> Puppy Package Manager“. Außerdem erlaubt Firefox eine ganz einfache Aktualisierung über das Hilfemenü des Browsers mit „About Firefox“. Das System ist ausschließlich in Englisch. Nach dem Start kann man aber in einem Willkommensfenster die Tastaturbelegung und die Bildschirmauflösung auswählen. Die Hardwareanforderungen sind bescheiden: Ein Prozessor ab 800 MHz und Arbeitsspeicher ab 512 MB genügen. Ein einfacher Installer kann das Livesystem auch auf einem USB-Stick einrichten. Das Programm dazu



findet sich im Anwendungsmenü unter „Setup -> Puppy installer“. Es sind keine Passwörter zum Betrieb nötig, denn der Standardbenutzer ist bereits root.

Mehr Infos:

Website: <https://sourceforge.net/projects/lxpup>

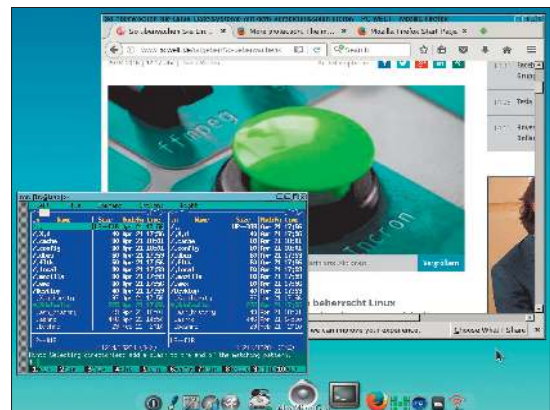
Dokumentation:

www.puppylinux.org/wikka/lxpup

Tiny Core 7

Klein und kommod: Die winzige Distribution Tiny Core meldet sich mit einer gründlich aktualisierten Version 7 zurück. Das Livesystem kann als Surfsystem mit Firefox dienen und demonstriert, wie viel Software in wenigen MB stattfinden kann: In seiner Grundausrüstung umfasst Tiny Core ohne zusätzliche Programme nur rund 16 MB und startet in wenigen Sekunden. Es handelt sich dann aber um kein schlüsselfertiges System. Die Linux-Welt-Edition von Tiny Core 7 (32 Bit) auf Heft-DVD bietet deshalb schon einige vorinstallierte Anwendungen, damit das Livesystem sofort zum Surfen zu gebrauchen ist: Der vorinstallierte Browser ist Firefox 45 ESR, als Dateimanager sind der von LXDE bekannte Pcmamfm sowie der Midnight Commander an Bord.

Ein Open-SSH-Client erlaubt Verbindungen zu anderen Linux-PCs. Essenziell für ein Surfsystem ist der unkomplizierte WLAN-Zutritt. Die Tiny-Core-Linux-Welt-Edition enthält daher bereits Treiber für die verbreiteten Wireless-Chipsätze von Intel, Atheros, Broadcom, Realtek, Marvell, Qlogic, Texas Instruments, Eagle und Neterion. Um eine WLAN-Verbindung aufzubauen, klicken Sie in der Startleiste einfach auf das rote Wireless-Symbol ganz rechts im unteren Dock und geben im Terminalfenster das Netzwerk und die Verbindungsdaten ein. Natürlich werden auch verschlüsselte Verbindungen mit WEP, WPA, WPA2 unterstützt. Beach-



ten Sie bei der Passwordeingabe, dass in unserer Edition die deutsche Tastaturbelegung voreingestellt ist, obwohl der Desktop und Firefox in Englisch vorliegen. Adobe Flash ist aus Sicherheitsgründen nicht mehr enthalten.

Mehr Infos:

Website: www.tinycorelinux.net

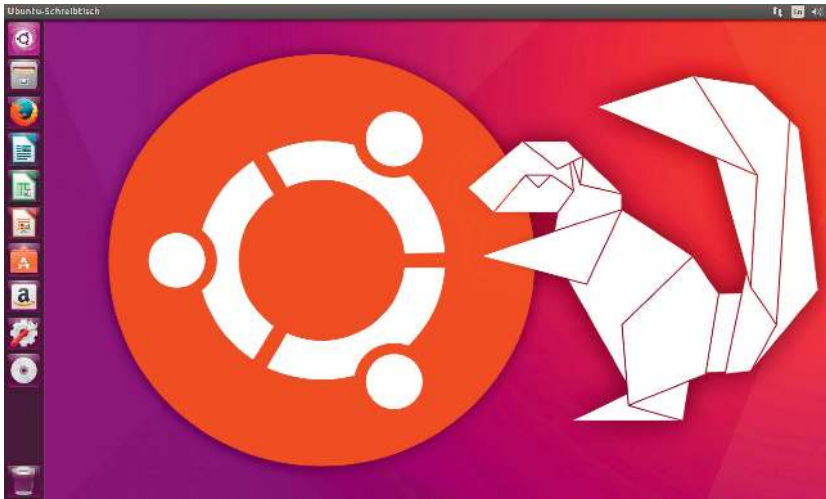
Dokumentation:

www.tinycorelinux.net/book.html

Dauerläufer Ubuntu 16.04

Das sechste Mal liegt eine Ubuntu-Version mit Langzeitunterstützung vor. Während es die letzten Ausgaben Ubuntu in Sachen Verbesserungen gemächlich angehen ließen, legt Ubuntu 16.04 ein willkommenes Maß an Neuigkeiten vor.

Von David Wolski



Ubuntu 16.04 LTS liefert nicht nur brave Pflichtaktualisierungen, sondern auch Neuigkeiten und gewagte Expeditionen für Anwender, die einen Blick auf die Zukunft der Distribution werfen wollen. Ein halsbrecherisches Tempo in der Entwicklung und abenteuerliche Experimente zu Lasten der Stabilität kann man Ubuntu wirklich nicht vorwerfen. Der Distribution ging es auf dem Desktop immer darum, ein einsteigerfreundliches Debian zu sein. Diesem Motto ist Ubuntu, das im April wie alle zwei Jahre in der LTS-Version erschien, treu geblieben. In den letzten vier Versionen machte sich auf dem Ubuntu-Desktop mit Unity aber eine bleierne Lethargie breit. Die neue Desktopumgebung Unity 8 wurde bis heute nicht fertig und alle anderen bemerkenswerten Fortschritte fanden entweder im Serverraum oder bei den Ubuntu-Derivaten statt.

Es ist kein Geheimnis, dass Canonical mit der Desktopdistribution kein Geld verdienen kann, sondern nur in der Cloud und mit Serverdienstleistungen. Die Ubuntu-Versionen für PCs sind zwar ein wichtiges Aushängeschild, dennoch fehlte es an Entwicklerressourcen. Mit Ubuntu 16.04 kommt wieder mehr Dynamik in die

Distribution: Eine neue Methode zur Softwareinstallation, ein alternatives Paketformat im Stil von Containern und eine heiß diskutierte Liaison mit dem BSD-Dateisystem ZFS machen das neue Ubuntu zu einer bemerkenswerten Ausgabe.

Unity: Nette Neuigkeiten

Ubuntu bleibt oberflächlich beim Desktop Unity 7, aber die Kritik von Anwendern hat endlich zum Ende von Onlinesuchergebnissen in der Dash-Übersichtsseite geführt. Wer also in der Dash nach dem Gnome-Terminal sucht, bekommt nach der Eingabe von „Gno...“ keine Gartenzwerge mehr als Vorschlag angezeigt. Der Desktop nutzt Dienstprogramme von Gnome 3.18 und 3.20 und bindet erstmals den Gnome Calendar ein, der sich auf Wunsch mit einem Google-Konto synchronisiert. Für Bildschirme mit hoher Auflösung gibt es in den Einstellungen für die „Anzeigeräte“ einen frei wählbaren Vergrößerungsfaktor für Menüelemente und Beschriftung. Für die Arbeit mit mehreren Arbeitsflächen gibt es einen besseren Umschalter im Launcher, der auf einen Rechtsklick reagiert.

Die Launcherleiste, welche seit den ersten Erscheinen des Unity-Desktops

strikt an der linken Bildschirmseite klebt, hat ein Stück Freiheit gewonnen und darf nun auch unten liegen – sofern man sich die Mühe macht, den Launcher über die internen Unity-Einstellungen über das Kommando

```
gsettings set com.canonical.Unity.Launcher launcher-position Bottom
```

an den unteren Rand zu verschieben. Außer „Bottom“ und der Standardeinstellung „Left“ gibt es keine weiteren Positionen.

Software und Snappakete

Die Softwareausstattung ist mit Libre Office 5.1.2, Thunderbird 38.6 und dem neusten Firefox aktualisiert, aber auch verkleinert. Der Instant Messenger Pidgin und das Grafikprogramm Gimp sind nicht mehr vorinstalliert. Wer sich an die Installation weiterer Programme macht, wird nicht mehr vom Ubuntu Software Center begrüßt, sondern von Gnome Software. Die deutlich schnellere, wenn auch schlichte Softwareverwaltung präsentiert fast ausschließlich Desktopanwendungen. Zur Installation von Kommandozeilentools muss man apt in der Befehlszeile bemühen oder man rüstet den bewährten Paketmanager Synaptic nach.

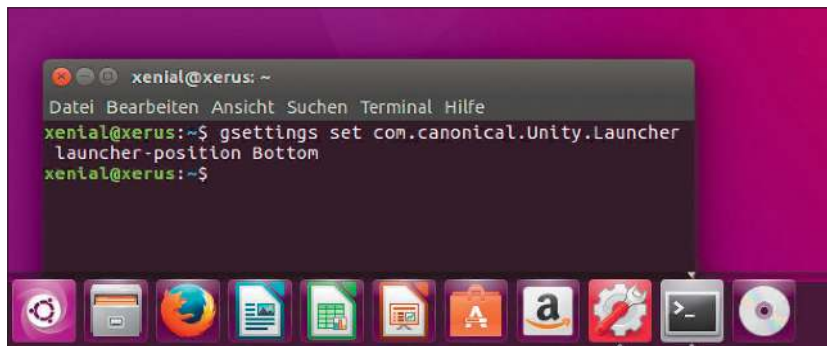
Das Paketformat DEB ist nicht mehr die einzige Möglichkeit, Software in Ubuntu zu installieren: Mit „Snaps“ unterstützt Ubuntu 16.04 Anwendungscontainer, die alle Bibliotheken und Programmdateien mitbringen, auch wenn auf dem Zielsystem bereits andere Versionen der Bibliotheken vorhanden sind. Nicht nur im Dateisystem, sondern auch nach dem Aufruf sind Snaps in einer Sandbox abgeschottet. Das Prinzip ist ähnlich wie jenes der Xdg-Apps von Gnome und Appimages, allerdings sind Snaps eine Eigenentwicklung für Ubuntu. Für Snaps gibt es einen eigenen Paketmanager, der mit dem Befehl `snap find` verfügbare Snaps auflistet und mit `snap install [Paketname]` installiert. Derzeit sind die meisten Snaps noch Demos. Mozilla hat immerhin schon angekündigt, den Browser Firefox demnächst im neuen Paketformat auszuliefern.

ZFS: Eine verbotene Frucht?

Eine kontroverse Entscheidung ist die Aufnahme eines fertigen Kernel-Moduls für des Dateisystems ZFS, das ursprünglich von Sun Microsystems entwickelt wurde und heute unter der Ägide von Oracle steht. ZFS ist zwar Open Source, hat aber eine eigene Lizenz, die nicht zum Linux-Kernel passt. Mit der Auslieferung des Moduls in Ubuntu, das standardmäßig übrigens nicht geladen wird, setzt sich Canonical über einige Passagen in den Lizenztexten hinweg. Offenbar möchten die Ubuntu-Macher doch erst eventuelle Rechtsstreitigkeiten mit Oracle abwarten, bis ZFS in den Ubuntu-Installer aufgenommen wird.

Fazit: Aus dem Winterschlaf erwacht

Die vorliegende LTS-Ausgabe wird wieder fünf Jahre mit Aktualisierungen versorgt und eignet sich für den Langzeiteinsatz auf Servern wie auf Desktops, die möglichst lange ohne Neuinstallation durchhalten sollen. Für Einsteiger kommt Ubuntu



Legt sich flach: Mit einer Einstellung über `gsettings` oder mit dem nachrüstbaren Unity-Tweak-Tool kann der Launcher jetzt an den unteren Bildschirmrand verschoben werden.



Schneidet alte Zöpfe ab: Statt des Ubuntu Software Centers kümmert sich jetzt Gnome-Software um die Auswahl von Programmen. Eine ausgewachsene Paketverwaltung ist das Werkzeug nicht.



Gnome Kalender: Unity übernimmt die Anwendungen der Desktopumgebungen von Gnome. Das Kalenderprogramm verbindet sich jetzt auf Wunsch mit dem Google-Konto zum Terminabgleich.

weiterhin in Frage, wobei Linux-Neulinge mit Ubuntu Mate noch besser zurechtkommen dürften. Mit Snappaketen und ZFS-Unterstützung sind die Grundlagen für spannende Entwicklungen gelegt.

Mit Hege und Pflege könnten diese beiden Setzlinge zwei tragende Elemente werden, die Ubuntu von anderen Linux-Distributionen abhebt.

Wie das eingestellte Ubuntu Software Center, der obsolete Init-Dämon Upstart und der weiterhin unfertige Displayserver Mir zeigen, hat Canoni-

cal auch kein Problem, sich pragmatisch von Projekten zu verabschieden oder hochfliegende Pläne langfristig zu verschieben.

Mehr Infos:

Zum Ausprobieren und Installieren liegt das Livesystem Ubuntu 16.04 LTS in der 64-Bit-Version auf Heft-DVD. Außerdem liegt es als originale ISO-Datei zur Übertragung auf USB-Sticks vor.

Website: www.ubuntu.com

Hinweise: <https://wiki.ubuntu.com/XenialXerus/ReleaseNotes>

Ubuntu 16.04 in der Praxis

Die reguläre Ubuntu-Ausgabe mit Unity auf dem Desktop will es Einsteigern leicht machen. Einige Einstellungen, Tricks und Tools helfen dabei, das System fit für den Alltag zu machen und an die eigenen Bedürfnisse anzupassen.

Von David Wolski

Ubuntu 16.04 LTS wird auf dem PC das Aussehen des herkömmlichen Linux-Desktops dieser Distribution für die nächsten Jahre definieren. Am Feinschliff mangelt es dort nicht. Der Standarddesktop in der regulären Ausgabe Ubuntu ist Unity 7.4 – eine Mischung von Gnome-Komponenten und Eigenentwicklungen, die im Stil von Gnome aber nur wenige Einstellungen bietet.

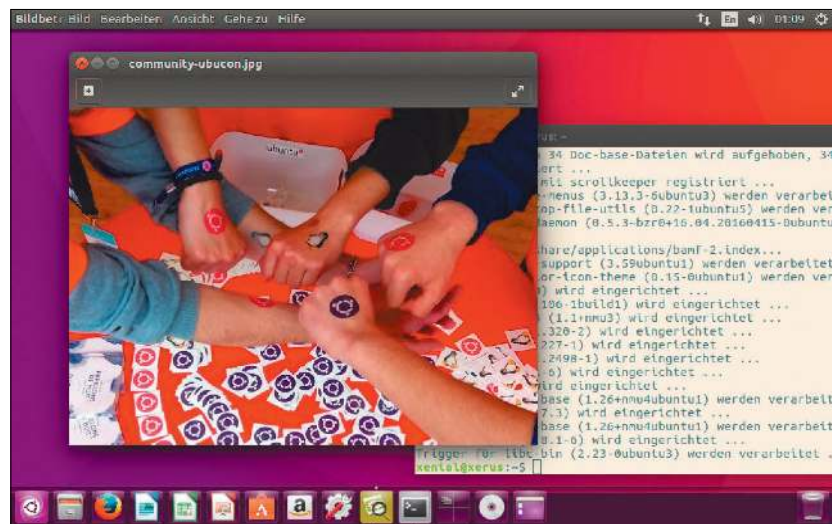
Die folgenden Tipps nehmen sich Unity vor beziehungsweise das, was fortgeschrittenen Anwendern daran nicht behagen dürfte. Mit tieferen Eingriffen gelangen auch wieder Einstellungsmöglichkeiten zur besseren Anpassung an die eigenen Bedürfnisse. Außerdem gibt es im Anschluss generell empfehlenswerte Einrichtungsschritte, die sich auch für die Ubuntu-Varianten Ubuntu Mate, Kubuntu, Xubuntu und Lubuntu eignen.

Unity: Schneller ohne Zeitgeist

Die Dash-Übersichtsseite, welche sich über das Ubuntu-Symbol oben im Launcher öffnet, ist ein Ersatz für das klassische Anwendungsmenü.

Ein Programmname oder Suchbegriff genügt, um installierte passende Anwendungen zu finden. Zum anderen berücksichtigt die Suche aber auch Dateien und Dokumente im Home-Verzeichnis sowie zuletzt geöffnete Dateien. Für den Unterbau zu dieser Suche nutzt Unity die Gnome-Komponente Zeitgeist, die einen Dateiindex unterhält.

Das Problem: Läuft die Suche erst noch flott, so reagiert sie nach Wo-



chen und Monaten der intensiven Nutzung des Systems immer schleppender. Je mehr Dateien im Index sind, desto länger muss die Dash-Übersichtsseite eine Denkpause beim Öffnen einlegen.

Es gibt Abhilfe: Hält man den Zeitgeist-Dienst an, entfernt dessen Autostarteintrag die interne Datenbank, dann springt die Dash wieder so flott an wie am ersten Tag. Der Preis ist der Verzicht auf die Liste der zuletzt geöffneten Dateien in der Dash.

Der Befehl `sudo rm /etc/xdg/autostart/zeitgeist-datahub.desktop` im Gnome-Terminal löscht zunächst den Autostarteintrag von Zeitgeist und `sudo killall zeitgeist-datahub zeitgeist-daemon` hält den laufenden Zeitgeist-Prozess an. Nun löscht noch das Kommando `rm -r ~/.local/share/zeitgeist/` die Zeitgeist-Datenbank, die nach einigen Monaten mehrere Hundert MB groß werden kann. Damit die Dash

nicht selbständig bei der ersten Suche die Zeitgeist-Prozesse neu startet, muss noch mittels

```
sudo apt-get remove zeitgeist-datahub
```

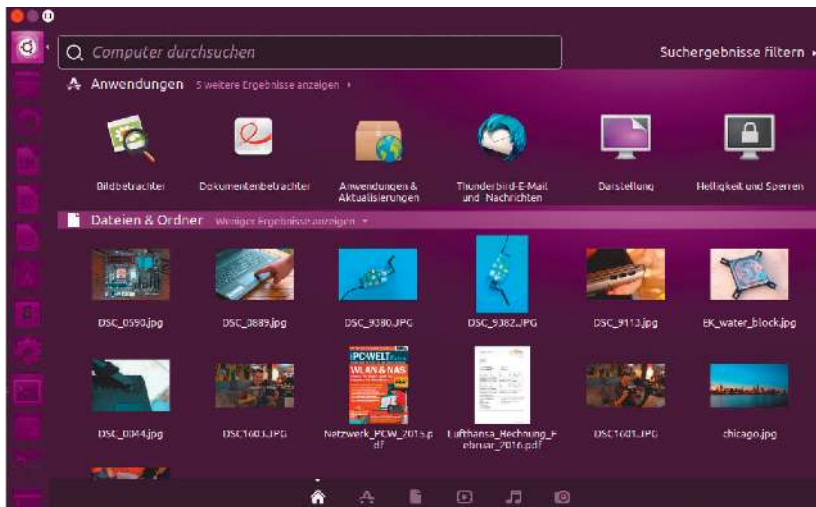
ein Paket deinstalliert werden. Die unverzichtbare Programmsuche im Dash bleibt intakt.

Unity Launcher: Per Klick minimieren

Im Launcher startet ein Klick auf ein Symbol die zugehörige Anwendung und ein weiterer Klick auf laufende Programme bringt dies in den Vordergrund, minimiert die Programmfenster aber nicht, wie das bei anderen Desktopumgebungen der Fall ist. Eine versteckte Einstellung kann dieses Verhalten aber einschalten. Das folgende Kommando:

```
gsettings set org.compiz.unity
shell:/org/compiz/profiles/unity/plugins/unityshell/launcher-minimize-window true
```

erledigt dies ohne Zusatztools.



Langsames Dash: Die Dateisuche und der Index zuletzt geöffneter Dokumente brems die Dash-Übersichtsseite von Unity aus. Verantwortlich dafür ist der Indexdienst Zeitgeist.

Unity: Normale Menüleisten

Das Appmenü versetzt das Fenstermenü aller Programme in das obere Panel oder blendet es in der Titelleiste des Programmfensters ein, wenn die Option „Darstellung -> Verhalten -> In der Titelleiste des Fensters“ aktiviert ist.

Dies klappt unterschiedlich gut – oder schlecht. So etwa reagiert das Menü von Libre Office mit dem Appmenü nicht immer gleich auf gewohnte Tastenkombinationen. Der Hinweis zur Deinstallation dieser Appmenüs darf deshalb auch bei Ubuntu 16.04 nicht

fehlen: Im Terminalfenster entfernt das Kommando

```
sudo apt-get remove indicator-appmenu-unity-gtk2-module unity-gtk3-module appmenu-qt appmenu-qt5
```

gezielt fünf Bibliotheken, die für das Appmenü in Gtk- und Qt-Anwendungen verantwortlich sind. Danach ist eine Ab- und erneute Anmeldung nötig. Eine Nebenwirkung ist, dass der Dateimanager Nautilus danach ohne Appmenü keine kompletten Menüs mehr anzeigt. Aber das Problem ist auch schnell behoben. Installieren Sie stattdessen mit

```
sudo apt-get install nemo
```

den Dateimanager Nemo, denn dieser hat als Abspaltung einer älteren Nautilus-Version noch traditionelle Menüs und sogar mehr Funktionen.

Unity: Klassisches Anwendungsmenü

Wer mit der Dash-Übersichtsseite als Startzentrale in Unity partout nicht

Konfigurationshilfen: Tools für Unity

Der Standarddesktop Unity will gefälligen Konsens liefern, spart aber so wie Gnome 3 mit Möglichkeiten, die Oberfläche über interne Parameter (die in der „dconf“-Konfiguration hinterlegt sind) per Menü konfigurierbar zu machen. Es ist wie bei Gnome 3 die Rolle von Zusatztools, diese Parameter, die ansonsten nur direkt über „dconf/dconf-editor“ und „gsettings“ zugänglich sind, bequem über Einstellungsmenüs offenzulegen. Die wichtigsten Tools dazu hat Ubuntu 16.04 aber immerhin in seinen Standard-Paketquellen.

Unity Tweak Tool: Das Programm hilft bei der Einstellung der Oberfläche und kann etwa den Launcher an den unteren Rand verschieben, System-Tastenkombinationen anpassen und diverse Animationen abändern. In den Unterbau Unitys geht das Tool nicht, dafür ist es aber einfach installiert und intuitiv zu bedienen. Das neue Softwarecenter bietet das Tool zur Installation unter dem Namen „Unity Tweak Tool“ an und der Paketname für apt lautet „unity-tweak-tool“.

CCSM: Der abgekürzte Name des Tools steht für „Compiz Configuration Settings Manager“ und eröffnet Detailsinstellung zum Fenstermanager „Compiz“, der für Unity arbeitet. CCSM ist für fortgeschrittene und experimentierfreudige Anwender gedacht, denn die Einstellungen erlauben weitgehende Änderungen des Fenster- und Desktopverhaltens. Trotzdem ist das Tool über die Standard-Paketquellen verfügbar und im Softwarecenter oder mit-

tels apt über seinen Paketnamen „compizconfig-settings-manager“ einfach installiert.

Unsettings: Das Programm Unsettings zeigt über seine grafischen Menüs jene Einstellungen, die ansonsten nur über wenig dokumentierte Parameter im dconf-editor zugänglich sind. Unsettings ändert dabei nur Benutzereinstellungen und vermeidet alle systemweiten Änderungen, die root-Privilegien erfordern und das System instabil machen könnten. Die Installation von Unsettings in klappt mittlerweile über ein PPA des Entwicklers, das der Befehl

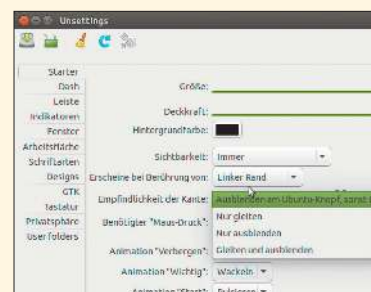
```
sudo apt-add-repository ppa:diesch/testing
```

aufnimmt. Mit den Kommandos

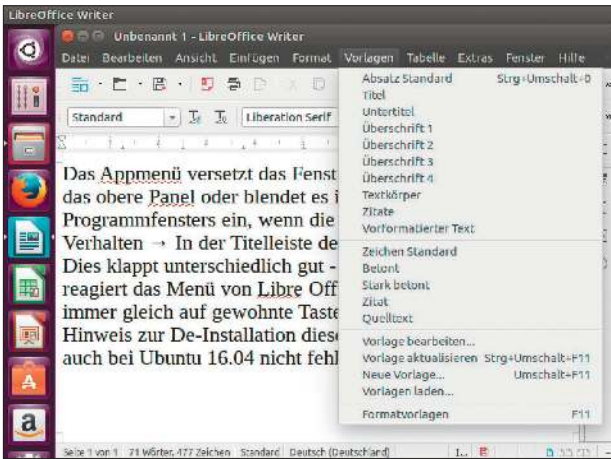
```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install unsettings
```

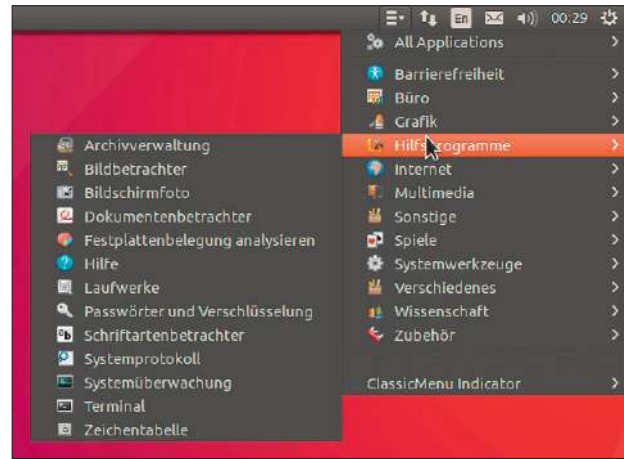
erledigen Sie dann die eigentliche Installation von Unsettings.



Mit Unsettings in die Details: Um verschiedene Einstellungen zu testen, erlaubt das nützliche Tool Unsettings die Sicherung der Konfiguration in einer wiederherstellbaren Datei.



Menü im Fenster: Wer mit dem von Apple inspirierten Appmenü nicht zurechtkommt, bekommt die herkömmlichen Fenstermenüs durch die Deinstallation einiger Pakete wieder zurück.



Traditionelles Anwendungsmenü für Unity: Der Classic Menu Indicator ist eine Erweiterung für das Unity-Panel, um der Desktopumgebung zu einem klassischen Menü zu verhelfen.

zurechtkommt, bekommt ein ausklappendes Anwendungsmenü im Stil von LXDE mit dem Classic Menu Indicator als Erweiterung für das obere Unity-Panel. Die für Ubuntu 16.04 in einer aktualisierten Version verfügbare Erweiterung gibt es in den Standard-Paketquellen und ist daher mit dem folgenden Befehl

```
sudo apt-get install classicmenu-indicator
```

schnell installiert. Um die Erweiterung erstmals in Betrieb zu nehmen, starten Sie classicmenu-indicator über den Ausführen-Dialog (Alt und F2). Künftig

startet das Menü automatisch, weil es sich bei der Installation als Auto-startprogramm einträgt. Das Menü zeigt sich als kleines Symbol rechts im Infobereich des Unity-Panels. Ein Klick darauf klappt die Liste der installierten Anwendungen nach Kategorien geordnet aus.

Unity: Einstellungen zurücksetzen

Gerade ein frisch installiertes Ubuntu lädt zu Experimenten mit Einstellungen und Tweak-Tools ein. Sollte es passieren, dass Unity dabei völlig ver-

konfiguriert ist, so gibt es einen kurzen Weg zurück zu den Standardeinstellungen. Beenden Sie alle laufenden Programme auf dem Desktop und öffnen Sie ein Terminalfenster oder gehen Sie mit Strg-Alt-F1 auf eine Konsole. Mit den beiden Kommandos `dconf reset -f /org/compiz/` und `rm -rf ~/.config/dconf/` löschen Sie kurzerhand den Ordner in ihrem Home-Verzeichnis, der die gesamte benutzerspezifische Konfiguration von Unity enthält. Bleiben Sie in der Shell und geben Sie gleich anschließend den Befehl

```
sudo killall Xorg
```

ein, der den kompletten X-Server beendet und Sie damit automatisch zurück zur Anmeldung bringt. Unity hat bei dieser Methode keine Gelegenheit, im Speicher verbliebene Einstellungen zurück in Konfigurationsdateien zu schreiben, und beginnt mit einer völlig frischen Standardkonfiguration.

Updates: Schnelle Spiegelserver

Die Aktualisierungsverwaltung wird schon bald nach der Installation die ersten Paketupdates anbieten, im Falle von Webbrowsern sind die Updates meist sicherheitsrelevant, bei Systemkomponenten wie dem Kernel gibt es wichtige Fehlerbehebungen.

Nach der Veröffentlichung einer neuen Ubuntu-Version sind diese ersten Runden der Aktualisierungen in

Steam: Installation der Spieleplattform

Mit dem Abgang des früheren Ubuntu Software Centers ist auch die bisherige Möglichkeit entfallen, den Steam-Client von Valve auf dem grafischen Weg mit ein paar Klicks zu installieren. Denn im neuen Tool Gnome-Software taucht Steam nicht mehr auf. Das ist aber kein Hindernis, zumal Steam mit den benötigten Bibliotheken über die Kommandozeile sowieso immer einfacher zu installieren war. In Ubuntu 16.04 (32 Bit und 64 Bit) richtet dort der Befehl

```
sudo apt-get install steam lib32z1 lib32ncurses5
```

den Steam-Client ein. Es handelt sich um eine 32-Bit-Anwendung, die unter einem 64-Bit-System zwar problemlos läuft, aber



Steam: Die Spieleplattform Steam von Valve ist in Ubuntu 16.04 zwar über Gnome-Software nicht zu finden, aber in den Paketquellen vorhanden und mit apt flott installiert.

dabei die 32-Bit-Versionen vieler Bibliotheken als Abhängigkeiten installiert. Beim ersten Aufruf von Steam wird sich das Programm erst noch mal selbst aktualisieren.

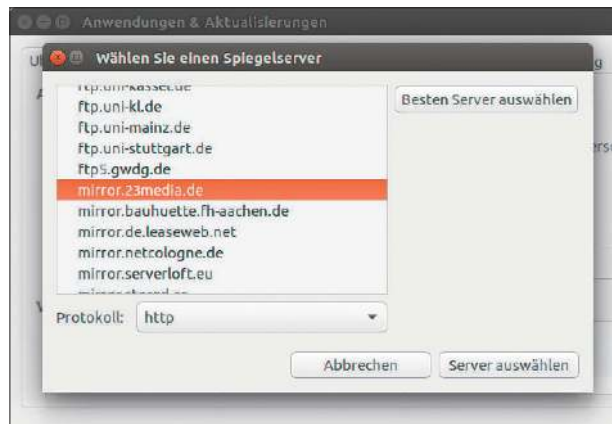
der Regel umfangreich. Es lohnt sich also, einen schnellen Ubuntu-Spiegelserver auszuwählen, von dem das System in Zukunft die Pakete beziehen wird. Voreingestellt wird immer ein geografisch naher Server, dessen Standort über die IP-Adresse des Systems ermittelt wird. Die nahen Server müssen aber nicht unbedingt die schnellsten sein, da gerade die primären Server auch mal überlastet sein können. Bei der Auswahl eines schnellen Servers hilft der Einstellungsdialog „Anwendungen & Aktualisierungen“, der über das Unity-Dash aufgerufen wird. Unter „Ubuntu-Anwendungen -> Herunterladen von:“ wählen Sie den Eintrag „Andere...“ und in der Liste „Besten Server auswählen“. Das Tool führt dann automatisch einen Geschwindigkeitstest aus, welcher Server am schnellsten antwortet.

Diese Aktion ist bei allen Ubuntu-Ausgaben sinnvoll.

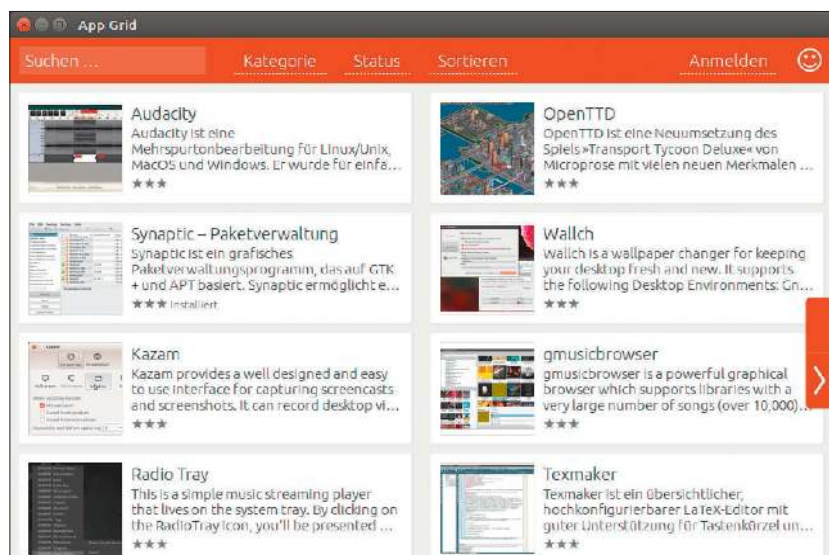
Appgrid: Flinkes Softwarecenter

Neben dem traditionellen Paketmanager APT, den Ubuntu zum Finden und Installieren von Softwarepaketen zusammen mit dem Paketformat von Debian übernommen hat, liefert Ubuntu auch das visuelle Softwarecenter, das mehr den Charakter eines App-Stores hat und auch kommerzielle Software anbietet. Gegenüber Paketmanagern wie dem blitzschnellen apt-get auf der Kommandozeile und dem darauf aufbauenden Synaptic ist das Ubuntu Software Center aber schwerfällig und langsam. Eine schlanke Alternative ist Appgrid. Das Tool liefert ebenfalls Kauffunktionen für kommerzielle Pakete, ist aber ähnlich flink wie Synaptic und damit auch für langsamere Rechner und schlechende Internetverbindungen geeignet. Appgrid liegt nicht in den offiziellen Paketquellen, sondern in einem PPA. Zur Installation öffnen Sie ein Terminalfenster und geben dort die Kommandos

```
sudo add-apt-repository
  ppa:appgrid/stable
sudo apt-get update
sudo apt-get install appgrid
```



Spiegelserver wählen: Schnellere Updates und Softwarepakete versprechen Server, die in Ihrer Nähe sind. Ein automatischer Geschwindigkeitstest findet den aktuell schnellsten.



Softwarezentrale: Die Paketverwaltung Appgrid ist schneller als das bisherige Ubuntu Software Center und zeigt mehr Suchergebnisse als das neue Tool Gnome-Software.

ein. Das Tool ist in Python 3 geschrieben und umfasst lediglich 600 KB, ist allerdings weitgehend englischsprachig.

Sie können Appgrid nach der Installation über die Dash-Übersichtsseite finden und starten.

Audio und Video: Codecs installieren

Auf Wunsch bringt Ubuntu bei der Installation gleich den offiziellen MP3-Codec von Fluendo mit, wenn man im Installer die Option zur „Drittanbieter-Software“ angeklickt hat. Weitere Codecs finden sich im Repository „Multiverse“, das nicht extra aktiviert werden muss. Der Befehl `sudo apt-get install ubuntu-restricted-extras libxvidcore` rüstet weitere Codecs für Audio- und Videodateien nach, um nahezu alle Formate abzudecken. Der DVD-Codec bewegt sich in Europa in einer rechtlichen Grauzone,

da hier ein Kopier- und Leseschutz umgangen wird. Dabei ist es ganz unerheblich, ob Sie eine DVD ganz legal erworben haben. Aus rechtlichen Gründen kann Ubuntu deshalb zunächst keine Film-DVDs starten. Ab Ubuntu 16.04 gibt es eine elegante Methode, den Quellcode des DVD-Codecs zu holen und gleich kompilieren zu lassen. Das Kommando `sudo apt-get install libdvd-pkg` startet die Installation, die automatisch abläuft. Diese Maßnahmen empfehlen sich in allen Ubuntu-Varianten.

„Ubuntu“ unter Windows

Microsoft baut ein Subsystem unter Windows 10 ein, das die unlimitierte Ausführung einer Bash-Shell vorsieht. Sie hat das komplette Kommandozeilenarsenal an Bord und kann über die Ubuntu-Paketquellen weiter ergänzt werden.

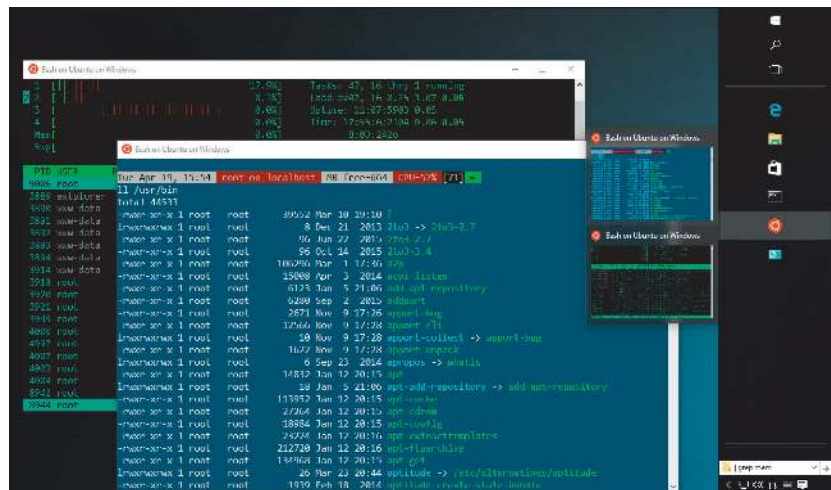
Von Hermann Apfelböck

Noch ist „Bash on Ubuntu on Windows“ Beta, und noch ist diese Beta nur in der neuesten Windows 10 Insider Preview Build 14316 zu besichtigen. Build 14316 ist wiederum nicht als ISO-Download erhältlich, sondern nur im „Fast Ring“ via Update einer bereits vorhandenen Insider Preview. Aber was aktuell noch den Teilnehmern des Insiderprogramms vorbehalten bleibt, wird bald allgemein unter Windows Einzug halten – wahrscheinlich schon bis Herbst dieses Jahres.

Das Windows Subsystem for Linux (WSL) ist wesentlich mehr als nur eine Bash-Shell: Es bildet das komplette Dateisystem eines Ubuntu 14.04 ab und enthält unter „/bin“ und „/usr/bin“ alle typischen Kommandozeilenwerkzeuge. Über die Ubuntu-Repositories und *apt-get install* können weitere Werkzeuge nachinstalliert werden. Trotz noch bestehender Mängel ist der Eindruck evident, dass hier Microsoft in Zusammenarbeit mit Canonical (Ubuntu) ein ehrgeiziges und nachhaltiges Projekt auf die Beine stellt.

Einrichtung und erster Eindruck

Auf die aktuelle Situation, wie Sie an eine Windows 10 Insider Preview mit richtiger Buildnummer kommen, gehen wir nicht näher ein, da dies in wenigen Monaten Geschichte sein wird. Als Vorbereitung ist unter Windows 10 zunächst unter „Einstellungen -> Update und Sicherheit -> Für Entwickler“ der „Entwicklermodus“ zu aktivieren. Danach wird in der Systemsteuerung unter „Programme und Features -> Windows Features aktivieren“ das Pa-

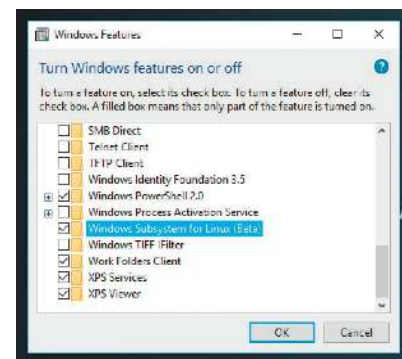


ket „Windows Subsystem für Linux“ angeboten und kann durch ein Häkchen und „OK“ installiert werden. Dieser Vorgang wird auch in Zukunft optional bleiben, da typische Windows-User eine Linux-Shell in der Regel nicht vermissen.

Nach dieser Aktion findet sich im Windows-Startmenü das neue Programm „Bash on Ubuntu on Windows“, das den kleinen Bash-Launcher aufruft („bash.exe“). Die eigentliche Ubuntu-Umgebung befindet sich im User-Kontext unter „user\[Konto]\AppData\Local\lxss“, darunter liegt das Dateisystem „user\[Konto]\AppData\Local\lxss\rootfs“ mit der üblichen Verzeichnisstruktur und etwa 550 MB nach der Installation. Diese Ordner werden vom Windows-Explorer versteckt, sind aber mit direkter Eingabe in die Explorer-Adresszeile ebenso wie mit der Cmd-Kommandozeile problemlos zu erreichen.

Die Benutzung der „Bash on Ubuntu on Windows“ unterscheidet sich bei einfacheren Aufgaben weder funktio-

nal noch leistungstechnisch von einer Ubuntu-Shell. Wer sich schon mal mit der weitaus hakeligeren Cygwin-Bash beschäftigt hat, wird in jeder Hinsicht positiv überrascht sein. Es gelingt uns mühelos, mit dem ssh-Client Verbindung zu unseren Servern aufzunehmen, was künftig die Windows-Clients Putty und Kitty weitgehend überflüssig machen könnte. Bevorzugte Werkzeuge wie htop, nmap, inxi oder mc sind über apt-get problemlos nachinstalliert. Für



Optionales Feature: Das Linux-Subsystem wird kein Windows-Standard, sondern muss vom Nutzer nachgerüstet werden.

die Zusammenarbeit mit Windows ist das Windows-Systemlaufwerk automatisch unter „mnt/c“ gemountet, was nach der Definition einiger Bash-Aliases schnell zum komfortablen Datenaustausch zwischen Windows-Desktop und Linux-Shell führt. Der Befehl `uname -a` meldet brav ein 64-Bit-„GNU/Linux“ und `lsb_release -a` ein Ubuntu 14.04.4 LTS.

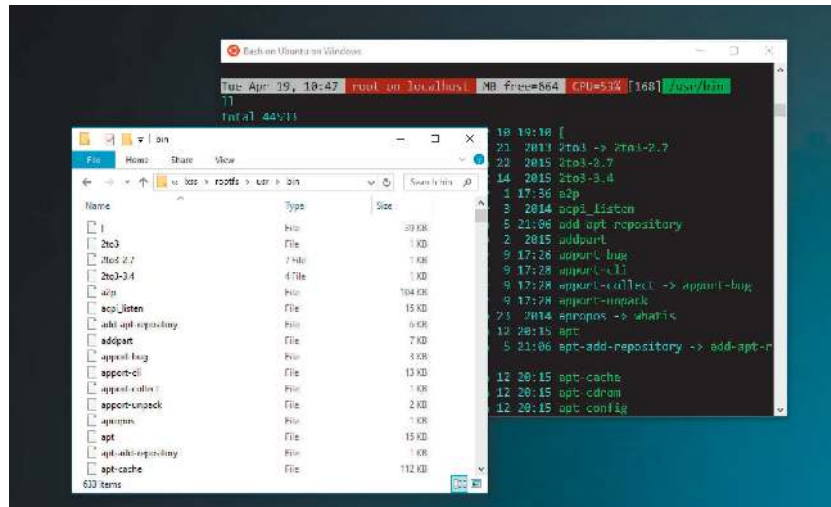
Temporäre oder bleibende Mängel?

Die Bash unter Windows mountet USB-Geräte nicht automatisch. Da bislang generell keine Auflistung angeschlossener Blockgeräte funktioniert (`lsblk`, `blkid`), sehen wir aktuell keine Möglichkeit, zusätzliche Geräte einzubinden. Die Shell bietet nur ihr eigenes Dateisystem („/“) und das des Windows-Systems an („mnt/c“).

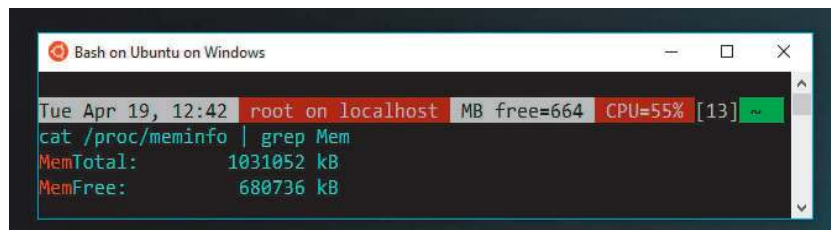
„Bash on Ubuntu on Windows“ zeigt einen Gesamtspeicher von einem Gigabyte (`cat /proc/meminfo`), was für interaktive Arbeiten und Scripting gewiss ausreicht, aber nicht fürs Kompilieren mit dem Gnu-Compiler oder fürs Hantieren mit großen Archiven und Images. Der Launcher „bash.exe“ bietet zwar einige Startschalter (siehe `bash.exe -?`), eine Anpassung des Arbeitsspeichers scheint aber bislang nicht vorgesehen.

Große Schwierigkeiten hat das Bash-Terminal (obwohl es wie alle anderen Konsolen unter Windows auf Basis der „conhost.exe“ läuft) mit scheinbar simplen Programmen wie dem Nano-Editor. Immer wenn es an das Scrollen und Blättern geht, wird die Anzeige unpräzise bis zur Unlesbarkeit. Daraus resultiert mangelnde Kontrolle, an welcher Stelle der Cursor nun tatsächlich steht. Zum Teil ändert das Konsolenfenster bei solchen Aktionen ständig seine Größe. Ein Tool wie der Midnight Commander reagiert nicht auf Cursortasten, was eine normale Nutzung praktisch ausschließt.

Ein ähnlich lästiges, aber technisch vermutlich eher marginales Problem ist die streikende Eingabe von Sonderzeichen. Die im Terminal wichtigen Zei-



Zweimal das Verzeichnis „/usr/bin“: Das Dateisystem des Linux-Subsystems befindet sich im Benutzerkonto unter „\Users\[Konto]\AppData\Local\lxss“.



Ein GB Speicher für das Subsystem: Es ist bislang nicht klar, ob es sich um eine fixe Obergrenze handelt oder ob das System dies selbst dynamisch anpassen kann.

chen wie „@“ oder „|“ sind derzeit nicht einzugeben, die Tilde „~“ nur über Funktionstasten (etwa F2). Man kann sich aktuell nur dadurch behelfen, streikende Sonderzeichen über die Windows-Zwischenablage einzufügen.

Installationen mit `apt-get` scheiterten nach unserer Standardinstallation. Schuld trug eine fehlerhafte „/etc/resolv.conf“. Das Problem war nach Eintragen der IP-Adresse des Routers als „nameserver“ behoben. Im Netzwerk verbleiben aber noch diverse Probleme: So einfache Standardbefehle wie „ping“ oder „ifconfig“ liefern nur Fehlermeldungen.

Für Linux-Entwickler? Für Linux-User?

Schon das Freischalten des Subsystems mit der Option „Entwicklermodus“ macht deutlich, welche Zielgruppe Microsoft mit der „Bash on Ubuntu on Windows“ in erster Linie im Auge hat. Es sind Entwickler, die unter Linux mit

Python, Ruby, Git und Gnu-Compiler arbeiten und dies theoretisch künftig auch unter Windows erledigen können. Microsoft behauptet allerdings auch, mit der Bash einfach nur eine gute Kommando-Shell anbieten zu wollen, die dann auch normale Nutzer ansprechen soll (und natürlich solche, die an Bash gewöhnt sind). Einige Möglichkeiten tun sich da in der Tat zwanglos auf, zumal der Launcher „bash.exe“ Scriptangaben als Parameter vorsieht (etwa `bash.exe myscript.sh`).

Nachdem sich aber schon nach kurzen Spaziergängen in der neuen Shell zahlreiche kleine wie erhebliche Probleme aufgetan haben, dürften bei anspruchsvollen Aufgaben sicher noch diverse weitere Detailteufel auftauchen. „Bash on Ubuntu on Windows“ ist ein unglaublich ambitioniertes Projekt, das jetzt schon überraschend viel kann und das unbedingt weitere Beobachtung verdient. Fertig ist es aber definitiv noch (lange) nicht. ●

Konfiguration im Griff

Linux-Software wird meist durch Dateien im einfachen Textformat konfiguriert. Wie die maßgebliche Datei heißt und wo sie liegt, folgt gewissen Grundregeln, ist aber nicht standardisiert. Ein wenig Disziplin des Nutzers vereinfacht den Zugriff.

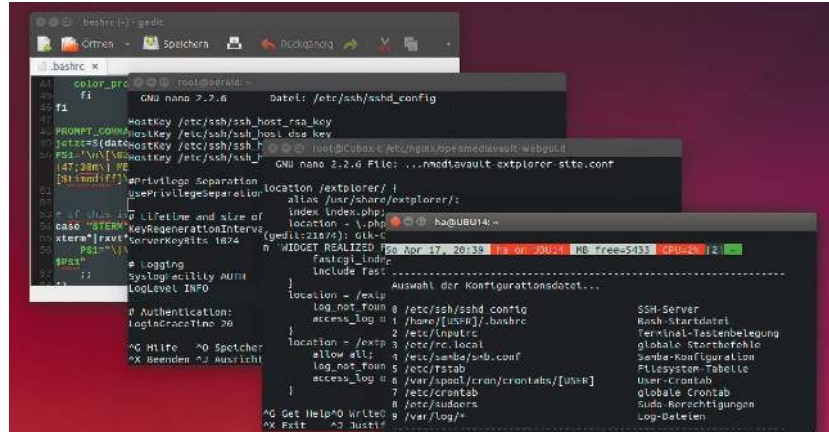
Von Hermann Apfelböck

Zentrale Softwarekonfiguration und Standardisierungsansätze,

wie sie etwa für die Gnome-Oberfläche durch gconf (XML-basiert) und dconf (binär) vorliegen, tun sich im Open-Source-Umfeld schwer. In puncto System- und Softwarekonfiguration herrscht unter Linux Wildwuchs – wenn auch mit gewissen Grundregeln. Hier hilft nur, Pfad und Name wichtiger Konfigurationsdateien im Blick zu haben, eigene Eingriffe zu dokumentieren und sich den Zugriff so einfach und komfortabel wie möglich einzurichten: Bei Konfigurationsdateien wie einer „`~/bashrc`“ hat man immer wieder Anlass, ein wenig nachzutun. In vielen anderen Fällen scheint das Editieren von Konfigurationsdateien auf die Einrichtung beschränkt: Sobald der FTP-Server, das Wiki, die Owncloud oder die Cronjobs sauber laufen, hat man oft monatelang keine Veranlassung, die Konfiguration erneut aufzusuchen. Aber auch hier kommt unweigerlich der Tag, an dem Sie nachjustieren oder sich noch einmal komplett neu mit der Konfiguration befassen müssen. Dann ist es hilfreich, wenn man nicht lange suchen muss und die Konfigurationsdatei sofort die Stellen offenbart, wo Sie manuell eingegriffen haben.

Typische Pfade – typische Kommentierung

Die allermeisten Konfigurationsdateien mit globaler Geltung liegen im Pfad „`/etc`“. Je nach Umfang erscheint die Datei dort als Einzeldatei wie etwa „`/etc/crontab`“ oder aber in einem Unterverzeichnis wie „`/etc/samba/smb`“.



„`conf`“, wenn die betreffende Software mehrere Konfigurationsdateien benötigt. Für die benutzerspezifische Konfiguration gibt es den Sammelordner „`config`“ unter „`~/home/[user]`“, jedoch erwarten manche Programme auch direkt unter „`~/home/[user]`“ ihre Anweisungen, so etwa die Bash-Shell von der Datei „`~/home/[user]/.bashrc`“. Namen und Extensionen folgen keinen strengen Regeln: Manche Konfigurationsdateien tragen den Namen der betreffenden Software wie etwa „`nginx.conf`“ oder „`vsftpd.conf`“, andere heißen schlicht „`ini`“ oder „`config`“ und die Zuordnung zur Software erschließt sich durch einen Ordner wie „`mc`“ oder „`radicale`“, in dem sie liegen. Das übliche Zeichen für Kommentare ist überall die Raute „`#`“. Es ist sehr zu empfehlen, dass Sie erstens eigene Eingriffe auf diese Weise kommentieren, dies zweitens so, dass sich Ihre Einträge von den Standardkommentaren unterscheiden. Möglich wäre etwa diese Form:
#ha# SSH-Standardport 22 geändert...
 Dann erkennen Sie eigene Eingriffe sofort, auch wenn Sie die Datei monatelang nicht mehr angefasst haben.

Schneller Zugriff auf wichtige Dateien

In einfachen Fällen kann es genügen, für die wichtigsten Konfigurationsdateien einige Aliases in der Datei „`~/bashrc`“ anzulegen, so etwa `alias ed1='nano /home/ha/.bashrc'` für das Editieren der „`bashrc`“ selbst oder etwa `alias ed2='sudo nano /etc/ssh/sshd_config'` für das Ändern der SSH-Konfiguration.

Wer häufig mit diversen Dateien zugehört, wird mit Alias-Abkürzungen schnell an seine Grenzen stoßen. Hier eignet sich ein kleines Shell-Skript, das alle wesentlichen Dateien anzeigt

```
echo " 0 /etc/ssh/sshd_config
SSH-Server"
echo " 1 ..."
und dann mit
read -p " " answer
case $answer in
0) sudo nano /etc/ssh/sshd_config
1) ...
die Auswahl mit Kennziffer oder Kennbuchstabe vorsieht. Das Aufmacherbild dieses Beitrags zeigt im rechten unteren Fenster, wie eine solche Con-
```

fig-Zentrale aussehen könnte. Das zugehörige Beispielscript „config.sh“ finden Sie auf der Heft-DVD unter „/Software“. Die Pfade müssen an einigen Stellen angepasst werden und das Script muss über „Eigenschaften -> Zugriffsrechte“ ausführbar gemacht werden. Das Script bringen Sie am besten im „home“-Verzeichnis unter und spendieren ihm dann ein Alias

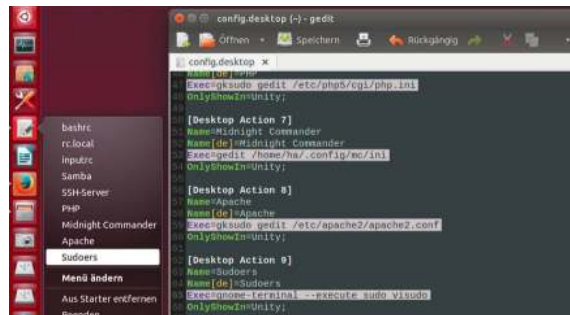
```
alias conf='~/config.sh $1'
```

in der „~/bashrc“. Dann können Sie Dateien noch schneller etwa mit „conf 1“ laden, deren Kennziffer Sie auswendig wissen. Die Tabelle auf dieser Seite zeigt eine Anzahl prominenter Konfigurationsdateien inklusive Pfad. Erfahrene Linux-Nutzer kennen die Orte und Dateinamen wichtiger Einstellungen wie ihre Westentasche. Aber selbst dann, wenn Sie zu diesen Linux-Kennern gehören und das „Wo“ und „Wie“ von Pfad und Namen keine Rolle spielt, kann ein Script den Alltag vereinfachen: Ein für den betreffenden Pfad benötigtes „sudo“ ist schnell übersehen, und eine Sicherungskopie wäre nützlich gewesen, wenn man sich einmal schwer vergriffen hat. Ein Script können Sie ohne große Mühe um diese Funktionen erweitern. So legt unser Beispielscript in den meisten Fällen eine Kopie mit der Endung „.bak“ ab, bevor es den Editor öffnet. „sudo“ ist überall vorangestellt, wo es benötigt wird.

Tipp: Wenn Sie eine Konfigurationsdatei nicht mehr finden, die Sie vor geraumer Zeit schon einmal bearbeitet haben, hilft – sofern das damals im Terminal geschah – die „.bash_history“ im Home-Verzeichnis. Filtern Sie diese mit `cat .bash_history | grep nano` nach Editoraufrufen. Statt „nano“ setzen Sie den von Ihnen genutzten Editor ein.

Tipp: Wenn Sie erfahrungsgemäß gleichzeitig mehrere Dateien benötigen, was eher für Scriptprojekte typisch ist, dann können Sie alle gewünschten Dateien in den Editor Ihrer Wahl mit einem Befehl laden:

```
alias multi='sudo gedit /home/ha/.
bashrc /etc/inputrc /etc/rc.local'
```



Config-Zentrale für Ubuntu: Diese hübsche Möglichkeit wird im Text nicht näher beschrieben, Sie finden dazu aber die ausbaufähige Datei „config.desktop“ auf der Heft-DVD unter „/Software“.

Editoren wie gedit, nano oder mcedit laden auch jederzeit nach dem Muster `nano *.sh`

sämtliche Dateien eines Verzeichnisses oder (wie im Beispiel) alle Dateien eines bestimmten Typs.

Übersicht Linux-Konfigurationsdateien

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

Linux-Kernel 4.6

Linus Torvalds und das Kernel-Team haben im Mai den Kernel 4.6 mit vielen Änderungen fertiggestellt.

Die Zahl der Änderungen ist laut Torvalds eine der umfangreichsten in der Geschichte des Linux-Kernels: Rund 12 100 Korrekturen und Ergänzungen sind in Version 4.6 eingeflossen und betreffen zumeist Gerätetreiber. Der freie Nvidia-Treiber Nouveau kann auf der 900er-Reihe der Geforce-Karten 3D-Funktionen nutzen. Nvidia hat die 3D-Funktionen auf diesen Karten für unsignierte Treiber gesperrt, er-



laubt Nouveau aber immerhin den Zugriff darauf über proprietäre Firmware. Für Intels sechste Generation der Core-i-Chips (Skylake) sind einige Verbesserungen im Kernel, die den Soundtreiber und die Unterstützung von Dell-Notebooks verbessern. Ein neues Dateisystem hat es auch in den Kernel geschafft: Orange FS löst typische Probleme sehr großer Linux-Installationen auf Superrechnern. Währenddessen hat schon die Arbeit am Kernel 4.7 begonnen, der eine Menge an der EFI-Unterstützung verbessern soll.

Kernel: Scheduler-Probleme

Der Scheduler des Kernels ist dafür verantwortlich, die Rechenlast optimal auf die CPU-Kerne zu verteilen. In dieser Disziplin sollte Linux eigentlich glänzen. Dem ist aber nicht so, wie eine längere Studie an der Universität von British Columbia jetzt gezeigt hat. So macht der Linux-Scheduler seine Arbeit nicht besonders gut und überlastet häufig einen Kern, während die anderen im Leer-

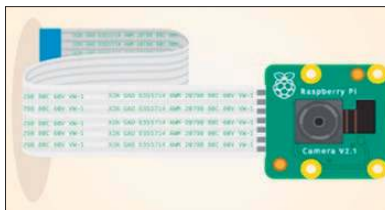


lauf bleiben. Dies führte in den Tests der Studie zu Performanceverlusten von 14 bis 23 Prozent auf typischen Multicoresystemen. Einige Patches sind bereits als Resultat der Studie verfügbar, die unter

<http://www.ece.ubc.ca/~sasha/papers/leurosys16-final29.pdf> verfügbar ist. Um alle Probleme zu beseitigen, empfehlen die Informatiker aber einen Neuaufbau des Linux-Schedulers.

Raspberry Pi: Neue Kamera

Die aufsteckbare Kameraplatine für den Raspberry Pi bekommt den ersehnten Nachfolger: Das neue Modul hat einen Acht-Megapixel-Chip von Sony und nimmt Bilder mit 3280 x 2464 Pixeln auf. Im Videomodus liegt die maximale Auflösung bei 1080 p und einer Wiederholrate von 30 Bildern pro Sekunde. Kleinere Auflösungen können die Bildrate aber noch steigern: Für Videos im 720-p-Format geht sie bis zu 60 Bildern pro Sekunde und die Auflösung von 640 x 480 Pixeln erlaubt sogar 90. Die Ab-



messungen des neuen Kameramoduls sind unverändert geblieben und es ist damit ein kompatibler Ersatz für das alte Modul. Die neue Kamera ist bereits im Onlinehandel erhältlich und kostet etwa 35 Euro.

Alle News von **David Wolski**

Frisches Plasma: KDE Neon

Nach dem Wechsel des ehemaligen Releasemanagers Jonathan Ridell von Kubuntu zu KDE hat dieser die neue Distribution „Neon“ vorangetrieben, welche auf Basis von Ubuntu 16.04 brandneue KDE-Pakete demonstriert. Der Vorteil gegenüber Kubuntu ist ein aktuellere Version von KDE Plasma 5, das sich immer noch in flottem Tempo weiterentwickelt, aber im Vergleich zum jahrelang stabilen KDE 4.x immer noch einiges aufzuholen hat. Die Pakete von KDE Plasma 5 kommen hier direkt aus den Git-Archiven der KDE-Entwickler. Die „User Edition“ sollte sich dennoch zum Arbeiten eignen, während die „Developer Edition“ immer das neuste Gebräu aus den KDE-Reagenzgläsern enthält. Die ISO-Images von KDE Neon stehen in 64 Bit unter <http://neon.kde.org/download> zum Download bereit (900 bis 1000 MB).

Ubuntu 16.10 wird ein Yak



Kaum ist Ubuntu 16.04 „Xenial Xerus“ veröffentlicht, beginnt auch schon die Entwicklungsphase der kommenden Version. Die hat in einem Blogbeitrag von Canonical-Gründer Mark Shuttleworth auch schon einen Namen erhalten: „Yaketty Yak“ – ein sehr gesprächiges Yak soll Ubuntu 16.10 werden, das im Oktober 2016 erscheinen wird. Ein größeres Vorhaben bis dahin ist die Aktualisierung des C-Compilers GCC auf Version 6.2, mit der die nächsten Ubuntu-Pakete gebaut werden.

Neue Platine Cubieboard 5

Der chinesische Hersteller Cubietech hat mit dem Cubieboard 5 einen rechenstarken ARM-Zwerg vorgestellt, der über acht Prozessorkerne in einer Cortex-A7-CPU verfügt, die bis auf zwei GHz taktet. Der System-on-Chip ist mit zwei GB Speicher (DDR3) bestückt und als Grafikeinheit arbeitet eine PowerVR SGX544-GPU. Im Netzwerk zeigt sich das neue Cubieboard anschlussfreudig und kann sich mit Gigabit-Ethernet, 802/11 a/b/g/n und Bluetooth 4.0 verbinden. Zum Anschluss eines Bildschirms dient HDMI oder Displayport. Weitere Ausstattungsmerkmale sind zwei USB-2.0-Ports, ein Mini-USB-OTG, Strom- so-



wie Resetschalter und ein Slot für Mini-SD-Karten. Auf die Karten ist die Platine aber nicht angewiesen, denn es gibt auch einen SATA-2-Anschluss, der eine Notebookfestplatte betreiben kann. Im Versandhandel wird die Platine, auf der Android 4.4.4 oder Ubuntu Linaro 14.04 läuft, ab Ende Mai für 100 bis 130 Euro zu haben sein.

Gnome 3.20

Die nächste große Gnome-Version hat sich für das kommende Fedora 24 hübsch gemacht



und will den neuen Displayserver Wayland noch besser unterstützen. Die deutlichste Neuerung auf der Oberfläche ist ein Softwarecenter, das in Verbindung mit dem Paketmanager einer Distribution auch Betriebssystemupdates übernimmt. Maushasser

dürfen sich über neue Tastaturabkürzungen freuen, die in jeder Gnome-Anwendung nach Strg-F1 aufgelistet

werden. Wer sich das neue Gnome jetzt schon in einem Livesystem ansehen will, bekommt unter <http://download.opensuse.org/repositories/GNOME:/Medias/images/iso> eine ISO-Datei auf der Basis von Open Suse zum Download (890 MB).

Maru: Debian für das Nexus 5

Ein Android-Smartphone, dass sich beim Anschluss von Tastatur, Maus und Bildschirm in einen Linux-Rechner mit Debian und XFCE-Desktop verwandelt:



Diese Kombination von Desktop und Mobilgerät ist einem Mitarbeiter von Suse mit seinem Projekt „Maru“ gelungen, das inzwischen an Fahrt aufgenommen hat. „Konvergenz“ ist das Zauberwort, das auch Canonical und Microsoft mit ähnlichen Projekten ver-

folgen. Maru arbeitet mit bescheidenen, aber bewährten Mitteln und startet unter dem Android-Wirtssystem einen Linux-Container (LXC) mit dem Debian-Gastsystem. Das Telefon bleibt benutzbar. Derzeit klärt der Entwickler mögliche lizenzrechtliche Einschränkungen dieser Lösung und will dann den Quellcode und ein öffentliches Image zum Download auf <http://maruos.com> veröffentlichen.

Nayo-OS für Chromebooks



Chromebooks erhalten mit Nayo-OS ein alternatives Betriebssystem, das vom französische IT-Unternehmen Nexedi zunächst für den Eigengebrauch entwickelt wurde, da die Firma hauptsächlich Chromebooks nutzt. Nayo-OS steht unter der GPL und ist ein Fork (Abspaltung) von Google Chromium-OS, das aber keine proprietären Google-Apps enthält und nicht an die Google-Cloud angeschlossen ist. Das alternative Nayo-OS verspricht mehr Anpassungsmöglichkeiten und Kommandozeilenprogramme, die für Softwareentwickler und Bastler interessant sind. Eine Liste der unterstützten Chromebooks und passende Images zum Download sind auf www.nayuos.com zu finden.

Bitkom-Leitfaden zu Open Source



Der Branchenverband Bitkom hat für Unternehmen und Behörden einen neuen Leitfaden zur Umstellung auf Open-Source-Software veröffentlicht. Der unter www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Bitkom-Leitfaden-zu-Open-Source-Software-20.html als PDF verfügbare Leitfaden beschäftigt sich nicht nur mit typischen Szenarien, sondern auch mit einigen rechtlichen Fragen, Auflagen und Risiken. Der Leitfaden erschien erstmals 2006 und liegt jetzt in der zweiten Auflage vor. ●

Toolbox für Ubuntu & Mint

Software für Linux gibt es reichlich, aber nicht alles ist wirklich nützlich. Welche Programme auf Ihrem PC keinesfalls fehlen sollten, erfahren Sie in den folgenden Artikeln, die essenzielle Toolboxes für wichtige Einsatzzwecke zusammenstellen.

Von Thorsten Eggeling

Im **Softwarerepository von Ubuntu 14.04 befinden sich mehr als 50 000 Programmpakete**. Viele sind jedoch sehr speziell und nur für wenige Nutzer von Interesse. Einen großen Teil der Pakete machen Programmbibliotheken in unterschiedlichen Versionen aus, die von mehreren Anwendungen gemeinsam genutzt und bei Bedarf automatisch installiert werden. Zieht man diese komplett ab, bleibt letztlich nur eine dreistellige Anzahl von allgemeinem Interesse übrig. Und in der Tat: Einige davon dürfen auf keinem Rechner fehlen.

Für die Artikel auf den nächsten Seiten haben wir die nützlichsten Programme ausgewählt und für die komfortable Installation eine Toolbox erstellt (auf Heft-DVD, siehe Kasten auf der folgenden Seite).

1. Synaptic: Software suchen und installieren

Ubuntu und Linux Mint bieten zahlreiche nützliche Programme zur bequemen und vor allem sicheren Installation über die Paketverwaltung des Systems an. Die Pakete sind geprüft sowie digital signiert und damit vor Manipulationen geschützt. Bei Ubuntu ist das Softwarecenter die erste Anlaufstelle für die Suche nach neuer Software. Fortgeschrittene Ubuntu-Nutzer werden jedoch eher zu Synaptic greifen, das bei Linux Mint die Standard-Paketverwaltung ist. Sie finden das Tool im Menü unter „Systemverwaltung -> Synaptic-Paketverwaltung“. Synaptic arbeitet schneller und ermöglicht eine gezieltere Paketauswahl.



Schelle Installationen: In der LinuxWelt-Toolbox finden Sie Programmbeschreibungen und weiterführende Links. Für die Installation einer Software genügt meist ein Mausklick.

Meist genügt die Eingabe eines Suchbegriffs in das Eingabefeld unter „Schnellauswahl-Filter“. Oder Sie klicken auf die Schaltfläche „Suche“ und tippen den Suchbegriff ein. Über das Auswahlfeld darunter lässt sich der Bereich auf „Name“ oder „Beschreibung und Name“ eingrenzen. Per Klick auf „Einstellungen -> Paketquellen“ gelangen Sie zum Fenster „Anwendungen & Aktualisierungen“. Auf der Registerkarte „Andere Programme“ lässt sich festlegen, welche Repositorien die Paketverwaltung berücksichtigt.

Installation: Ubuntu-Nutzer installieren Synaptic über die LinuxWelt-Toolbox nach Klicks auf die Schaltfläche „Paketverwaltung“ und „Synaptic installieren“.

2. Dateimanager: Die besten grafischen Desktoptools

Dateien kopieren, löschen, verschieben gehört zu den täglichen Handgriffen

am PC. Der Dateimanager ist daher mit das wichtigste Programm. Je nachdem, welche Distribution und Desktopoberfläche installiert ist, zeigt sich standardmäßig etwa Nautilus (Ubuntu Unity), Dolphin (KDE) oder Nemo (Cinnamon/Linux Mint).

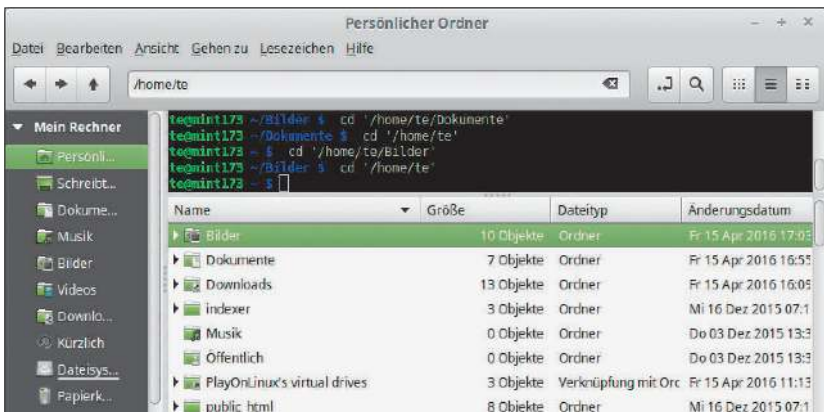
Nautilus und Nemo bieten praktische Erweiterungen, etwa um die Größe von mehreren Bildern zu ändern oder Prüfsummen von Dateien zu berechnen. Außerdem lassen sich in beide Dateimanager Scripts einbinden und starten. Über das Kontextmenü können Sie dann etwa Ordner schnell packen oder Audiodateien konvertieren. Für Nemo gibt es eine Erweiterung, über die sich ein Terminalfenster im Dateimanager einblenden lässt, das automatisch über `cd` in den jeweils geöffneten Ordner wechselt.

Installation: Grundsätzlich lassen sich Nautilus, Nemo und Dolphin unter allen Desktopumgebungen bezie-

hungsweise Ubuntu-Varianten installieren. Die nötigen Pakete sind in den Standardrepositorien enthalten. Über die LinuxWelt-Toolbox finden Sie alle relevanten Paketnamen und Funktionen für die schnelle Installation nach einen Klick auf „Dateimanager“.

3. Midnight Commander: Dateimanager im Terminal

Dateimanager wie Nautilus oder Nemo erledigen auf dem Desktop die wichtigsten Aufgaben. Maximale Geschwindigkeit erreichen Sie jedoch in einem Terminalfenster mit dem Midnight Commander. Vor allem beim Fernzugriff über SSH auf Server oder PCs, wo kein Desktop zur Verfügung steht, zeigt dieses Tool seine Stärken: Mit dem Hotkey Alt-. (Punkt) blenden Sie versteckte Dateiobjekte schnell ein und aus. Die Taste Esc gefolgt von Enter setzt den gerade markierten Ordner- oder Dateinamen in die Kommandozeile ein. Die wichtigsten Operationen lassen sich über die F-Tasten steuern, deren Bedeutung die untere Leiste erläutert. F5 beispielsweise kopiert das aktuell markierte Element in das im jeweils anderen Panel eingestellte Zielverzeichnis. Über F3 rufen Sie



Dateimanager erweitern: In Nemo können Sie unter Linux Mint ein Terminalfenster integrieren. Darüber lassen sich Befehle schnell im aktuellen Ordner absetzen.

einen Dateibetrachter auf, über F4 einen Editor. Bei der ersten Verwendung von F4 werden Sie gefragt, welchen Editor Sie nutzen möchten. Zur Auswahl stehen unter anderem Nano und Mcedit. Wenn Sie das später ändern wollen, löschen Sie die Datei „selected_editor“. Beim nächsten Aufruf über F4 fragt Sie Midnight Commander erneut nach dem Editor.

Netzwerkfunktionen: Der MC bietet in den Menüs „Links/Rechts“ Funktionen für den Zugriff auf SSH-, SFTP und FTP-Server. Nach Auswahl einer „Shell-Verbindung“ geben Sie wie bei

SSH auf Kommandozeile Servername oder IP-Adresse an, optional bereits mit dem gewünschten User (etwa „root@192.168.1.10“).

Nach Eingabe des Kennworts zeigt der Midnight Commander wieder seine beiden Fensterhälften und Sie kopieren bequem Dateien zwischen dem lokalen und dem entfernten System. Bei den Menüpunkten „FTP-Verbindung“ und „SFTP link“ verfahren Sie entsprechend.

Installation: Der MC ist in allen Linux-Distributionen verfügbar. Die Installationsanleitung finden Sie in der

LinuxWelt-Toolbox nutzen und erweitern

Die LinuxWelt-Toolbox erleichtert die Installation der in diesem und den vier folgenden Artikeln erwähnten Programme. Über die Auswahlliste links oben stellen Sie die Rubrik ein – für diesen Artikel „Ubuntu/Mint“. Das Tool zeigt nach einem Klick auf eine der Schaltflächen darunter kurze Beschreibungstexte und ermöglicht die Installation der gewünschten Software per Mausclick. Alternativ können Sie die Programme auch manuell auf der Kommandozeile mit apt installieren. Die dafür nötige Befehlszeile kopieren Sie über die Schaltfläche „Kopieren (Strg-C)“ und fügen Sie die Zeile in einem Terminalfenster mit Shift-Strg-V ein.

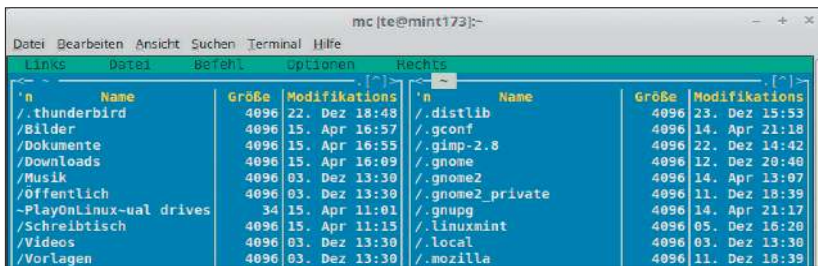
Installation: Kopieren Sie die LinuxWelt-Toolbox von der Heft-DVD in Ihr Home-Verzeichnis. Entpacken Sie das Archiv über den Dateimanager und den Kontextmenüpunkt „Hier entpacken“. Dabei entsteht das Verzeichnis „LinuxWelt-Toolbox“, aus dem Sie „lwToolbox_x86_64“ per Doppelclick starten, wenn Sie ein 64-Bit-System verwenden. Nutzer eines 32-Bit-Systems starten „lwToolbox_i386“ und für den Raspberry Pi eignet sich „lwToolbox_arm2“.

Beim ersten Start bietet das Tool an, die Datenbank zu aktualisieren. Klicken Sie auf „Download“, damit Sie Zugriff auf die aktu-

ellsten Inhalte haben. Außerdem prüft LinuxWelt-Toolbox, ob xterm und apturl installiert sind. Sollte das nicht der Fall sein, klicken Sie auf „xterm installieren“ beziehungsweise „apturl installieren“.

Anpassungen: Prüfen Sie auf der Registerkarte „Optionen“, ob LinuxWelt-Toolbox das System richtig erkannt hat. Wichtig ist der Eintrag hinter „Codename“. Bei Ubuntu 14.04 oder Linux Mint 17.3 muss hier „trusty“ stehen, bei Ubuntu 15.10 „wily“ und bei Ubuntu 16.04 „xenial“. Wenn hier der falsche Codename auftaucht, tragen Sie den richtigen ein und klicken auf „Speichern“. Eine Übersicht mit den Codenamen finden Sie auf <https://wiki.ubuntu.com/DevelopmentCodeNames>.

Die LinuxWelt-Toolbox verwendet mehrere XML-Dateien aus dem Unterverzeichnis „Tools“ als Datenbank. Über die Registerkarte „Datenbank“ können Sie die Inhalte ändern und auch eigene Tools hinzufügen. Die Beschreibungstexte stammen aus HTML-Dateien im Ordner „doc“. Bei eigenen Änderungen sichern Sie die Ordner „Tools“ und „doc“, damit diese nicht bei einem Update verloren gehen. Für eine individuelle Toolsammlung verwenden Sie die Rubrik „Benutzer“. Diese wird bei einem Update nicht verändert.



Komfort im Terminal: Midnight Commander vereinfacht die Dateiverwaltung auf der Kommandozeile und ermöglicht den Datenaustausch etwa über SSH und FTP.

LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Dateimanager“.

4. Alternative Desktopumgebungen nutzen

Mit der Installation eines Linux-Systems entscheiden Sie sich auch für eine bestimmte Oberfläche, etwa Unity (Ubuntu) oder Cinnamon (Linux Mint). Darauf sind Sie aber nicht festgelegt. Sie können mehrere Desktopumgebungen installieren und dann die gewünschte Arbeitsfläche wie etwa KDE, LXDE, XFCE oder Gnome auf dem Anmeldebildschirm auswählen. Dank Metapaketten sind Desktops und deren Abhängigkeiten ohne große Umstände eingerichtet.

Bei der Installation einer weiteren Desktopumgebung werden zahlreiche Pakete heruntergeladen und beim ersten Start legt jede Variante eigene Konfigurationsdateien an oder ändert bestehende Einstellungen. Der Eingriff in das System ist umfangreich und nicht immer vollständig rückgängig zu machen. Es ist daher empfehlenswert – wie vor allen größeren Änderungen am System –, wenigstens ein Backup der Dateien im Home-Verzeichnis oder besser des gesamten Systems zu erstellen (-> Punkt 5).

Installation: Eine Übersicht mit den wichtigsten Desktopumgebungen finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox über die Schaltfläche „Desktop“.

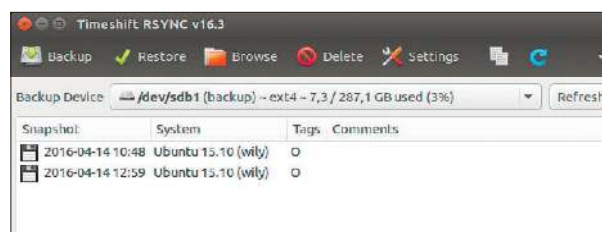
5. Backuptools: Dateien und System sichern

Backups sind lästig, aber nötig. Persönliche Dateien im Home-Verzeichnis sollten Sie regelmäßig sichern, das komplette System wenigstens vor grö-

ßeren Änderungen. Für die persönlichen Daten ist bei Ubuntu standardmäßig ein Tool installiert, das Sie per Suche im Dash nach „Datensicherungen“ finden. Linux-Mint-Nutzer rufen ein ähnliches Tool im Menü über „Systemverwaltung -> Datensicherungswerkzeug“ auf.

Das komplette System lässt sich über ein Werkzeug wie Clonezilla sichern. Damit erstellen Sie ein Imagebackup der kompletten Festplatte. Für regelmäßige Backups empfehlen wir Timeshift. Es erstellt Momentaufnahmen des Dateisystems, die bei Zurückspielen einen vorherigen Zustand wiederherstellen. Die Home-Verzeichnisse sind standardmäßig ausgeschlossen, lassen sich aber über „Settings -> Advanced -> Include“ dem Backup hinzufügen. Der erste Sicherungspunkt ist immer ein komplettes Backup der Systemverzeichnisse und mit einigen Gigabyte recht groß. Die weiteren Wiederherstellungspunkte sind dann aber deutlich kleiner, da Timeshift nur noch die Unterschiede zum vorherigen Sicherungspunkt speichert.

Installation: Die Installationshinweise zu Timeshift finden Sie über LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf die Schaltfläche „Backup“. Clonezilla benötigt für ein Imagebackup ein unabhängiges System. Laden Sie über den Link in LinuxWelt-Toolbox eine ISO-



Systembackup: Timeshift eignet sich für regelmäßige Backups, weil nur geänderte oder neue Dateien Speicherplatz benötigen.



Oberfläche wählen: Nach der Installation weiterer Desktopumgebungen wählen Sie die gewünschte im Anmeldebildschirm.

Datei mit dem bootfähigen Clonezilla-System herunter.

6. Aufgaben planen mit Gnome-Schedule

Desktopanwender, die einen Aufgabenplaner brauchen, sich aber nicht mit der Crontab beschäftigen möchten, können Aufgaben mit einem grafischen Tool planen: Gnome-Schedule bringt die Konfiguration für Crontab in Form leicht verdaulicher Menüs auf den Desktop. Nach dem Aufruf von Gnome-Schedule präsentiert es eine Übersicht aller bereits festgelegten Aufgaben in einer Tabelle mit Typ (crontab oder at), Zeiten, Befehlsvorschau und Beschreibung. Eine neue Aufgabe fügen Sie mit „Neu“ hinzu. Der Konfigurationsdialog dazu bietet für Cronaufgaben eine gut lesbare Übersetzung des internen Zeitformats: Sie können hier mit den Zeitangaben für Minute, Stunde, Tag, Monat und Wochentag experimentieren und sehen unten sofort, welche Auswirkungen dies hat.

Übrigens: Geplante Aufgaben laufen immer im Benutzerkontext und die entsprechende Konfigurationsdatei wird für jeden Benutzer im Verzeichnis „/var/spool/cron/tabs/“ gespeichert. Um eine übergreifende Aufgabe festzulegen, die mit root-Recht laufen soll, müssen Sie Gnome-Schedule als root aufrufen. Dies gelingt mit dem Befehl:

`gksudo gnome-schedule`
„gksudo“ ist das Pendant von „sudo“ für Desktopanwendungen.

Installation: Sie installieren Gnome-Schedule über LinuxWelt-Toolbox nach Klicks auf „Aufgaben planen“ und „Gnome-Schedule installieren“. Das Tool `gksudo` wird dabei ebenfalls installiert.

7. Tools für das Desktoptuning

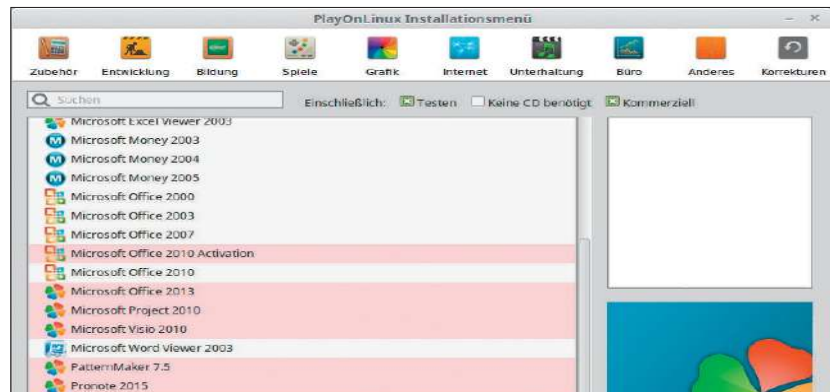
Was Unity unter den „Systemeinstellungen“ anbietet, genügt für eine Basis-Konfiguration mit Monitorsetup, Druckereinrichtung, Spracheinstellung, Energieverwaltung, Benutzerverwaltung. Das Unity Tweak Tool bietet weitere Einstellungen.

Optionen, die über optische Anpassungen hinausgehen, finden Sie insbesondere unter „Fensterverwaltung“ und unter „System“. Hier richten Sie etwa die Anzahl der virtuellen Desktops („Arbeitsflächen-Einstellungen“), die Funktion der „Aktiven Ecken“ oder das Einrastverhalten von verschobenen Fenstern ein. Unter „System“ definieren Sie Standardsymbole wie Papierkorb oder Netzwerk für den Desktop. Ein wichtiger Punkt ist ferner „Erscheinungsbild -> Schriften“, um mit einer kleineren oder größeren „Standardschrift“ die Darstellung aller Menüs und Iconbeschriftungen zu ändern.

Installation: Unity Tweak Tool finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox unter „Tweak-Tools“.

Gnome-Einstellungen: Wer einen Gnome-Desktop verwendet, kann viele sonst verborgene Einstellungen über das Gnome Tweak Tool ändern. In der Regel ist es bereits installiert und Sie finden es über eine Suche nach „Optimierungswerkzeug“. Nach einem Klick auf „Arbeitsoberfläche“ können Sie etwa Symbole wie „Persönlicher Ordner“ oder „Netzwerk-Server“ auf der Oberfläche einblenden und auch das Hintergrundbild ändern. In der Rubrik „Fenster“ lassen sich die Titelleisten-Knöpfe „Minimieren“ und „Maximieren“. Praktisch ist auch die Rubrik „Erweiterungen“, über die Sie

Mehr Einstellungen: Unity Tweak Tool ermöglicht die Konfiguration zahlreicher Optionen, die in den Standardeinstellungen von Ubuntu nicht zu finden sind.



Windows-Software: Nur die Anwendungen mit weißem Hintergrund laufen stabil in Playonlinux. Bei Rot müssen Sie sich auf Einschränkungen und Fehlfunktionen einstellen.

Erweiterungen für die Gnome-Shell installieren oder verwalten.

Installation: Ist Gnome Tweak Tool nicht vorhanden, installieren Sie es über die LinuxWelt-Toolbox per Klicks auf „Tweak-Tools“ und „Gnome Tweak Tool installieren“.

8. Virtualisierung und Fremdsysteme

Nicht immer steht eine Software auch für Linux zur Verfügung. Es bietet sich dann an, Windows in einer virtuellen Maschine zu verwenden und hier die gewünschte Software zu nutzen. Als Virtualisierungssoftware ist Virtualbox in allen Standard-Paketquellen enthalten, ist dort aber meist nicht ganz aktuell und lässt Funktionen vermissen wie etwa die Unterstützung von USB-Geräten. Der Hersteller Oracle (www.virtualbox.org) stellt jedoch eigene Linux-Repositoryn bereit, über die sich die aktuelle Version einrichten lässt.

Installation: Klicken Sie in LinuxWelt-Toolbox auf „Virtualisierung“ und dann auf „Playonlinux installieren“. Sie finden hier eine Schaltfläche für den

Import des Oracle-PGP-Schlüssels, mit dem die Pakete digital signiert sind. Danach klicken Sie auf „Virtualbox installieren“. Die Befehlszeilen für die manuelle Installation sind darunter zu finden.

Alternative: Für den Start von Windows-Programmen unter Linux eignet sich auch Wine, das Windows-Funktionen unter Linux nachbildet. Am einfachsten gelingt die Installation von Windows-Software über Playonlinux. Diese Verwaltungsoberfläche für Wine war ursprünglich auf Spiele beschränkt, sorgt aber auch bei anderer Software für eine bequeme Konfiguration. Die Softwareauswahl für Wine ist jedoch begrenzt. Oft funktionieren nur ältere Programmversionen problemlos. Sehen Sie auf www.playonlinux.com nach, ob die benötigte Software unterstützt wird.

Installation: Für die Einrichtung Playonlinux, die automatisch die passende Wine-Version mitbringt, klicken Sie in der LinuxWelt-Toolbox auf „Virtualisierung“ und dann auf „Playonlinux installieren“.

Software für den Raspberry & Co.

Auf dem Raspberry Pi läuft fast alles, was es auch für „große“ PCs gibt. Nur die Installation eines Linux-Systems auf der SD-Karte funktioniert anders.

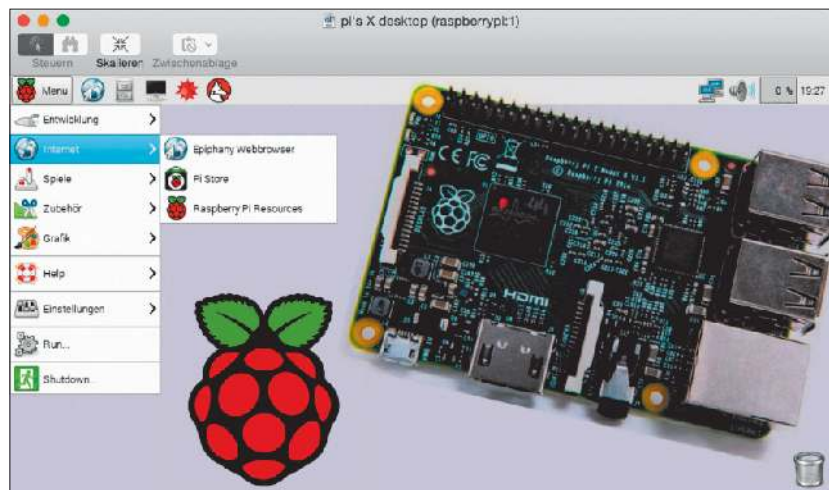
Von Thorsten Eggeling

Der Raspberry Pi (www.raspberrypi.org) ist nur mit schwächlicher Hardware ausgestattet und kostet etwa 40 Euro. Dafür ist das Gerät bei der Leistungsaufnahme genügsam und eignet sich als Linux-Server im Dauerbetrieb. Für den Raspberry Pi stehen mehrere Betriebssysteme zur Auswahl. Sie können ein voll funktionsfähiges Linux-System installieren oder ein Mediacenter.

Sie finden alle Downloadlinks und die in diesem Artikel erwähnten Befehlszeilen in der LinuxWelt-Toolbox (siehe Kasten auf Seite 29). Wählen Sie auf der Registerkarte „Tools“ links oben den Eintrag „Raspberry Pi“ aus. Klicken Sie dann auf eine der Rubrik-Schaltfläche, beispielsweise „Systeme“.

1. Systeme für den Raspberry Pi

Der Installer Noobs (www.raspberrypi.org/downloads/noobs) will Einsteigern den Weg zu einem Raspberry-System ebnen. Noobs (etwa 1,1 GB mit Raspbian im Gepäck) oder Noobs Lite (27 MB für Onlineinstallationen) muss nur aus seinem ZIP-Archiv auf eine FAT-formatierte SD-Karte mit mindestens vier GB entpackt werden. Systemauswahl und eigentliche Installation



Linux für den Raspberry Pi: Raspbian basiert auf Debian und bietet für den Mini-PC fast alle Programme und Serverdienste, die auch für PCs verfügbar sind.

erfolgen mit eingelegter SD-Karte direkt auf dem Raspberry. Über Noobs lassen sich Pidora, Open Elec, Osmc, Risc-OS, Arch Linux und Windows 10 IoT installieren.

Open Elec (<http://openelec.tv>) ist eine populäre Linux-Distribution, die den Raspberry und andere ARM-Platinen mit der Multimedia-Oberfläche Kodi (<https://kodi.tv>) ausstattet. Die Softwareauswahl über diesen Zweck hinaus ist mit rund 140 Paketen schmal und umfasst kaum mehr als die Basiswerkzeuge einer Linux-Distribution. Open Elec startet Kodi, das Video- und Audiodateien abspielt, Bilder verwaltet und vieles mehr. Open Elec ist aber nicht dazu geeignet, weitere Serverdienste auf dem gleichen System einzurichten, abgesehen von Samba.

Wenn Sie Open Elec (ohne Noobs) direkt installieren wollen, laden Sie sich die passende Imagedatei aus dem Downloadbereich von <https://kodi.tv> herunter. Hier gibt es auch Betaversionen mit neuen Funktionen, deren sta-

biler Betrieb jedoch nicht gewährleistet ist. Der Download des Systems besteht aus einer „img.gz“-Datei, beispielsweise „OpenELEC-RPi2.arm-6.95.2.img.gz“ für den Raspberry Pi 2 und 3. Entpacken Sie diese mit folgendem Befehl in einem Terminalfenster:

```
gunzip -d OpenELEC-RPi2.arm-6.95.2.img.gz
```

Dabei entsteht in unserem Beispiel die Datei namens „OpenELEC-RPi2.arm-6.95.2.img“.

Stecken Sie die SD-Karte in den Kartenleser und verbinden Sie diesen mit dem PC. Ermitteln Sie mit `df -h`, über welchen Pfad sich das Gerät ansprechen lässt, beispielsweise „/dev/sdb1“. Hängen Sie die Speicherkarte aus. Für unser Beispiel mittels der Eingabe von `sudo umount /dev/sdb1`.

Dann schreiben Sie das Image auf die SD-Karte, etwa mit:

```
sudo dd if=OpenELEC-RPi2.arm-6.95.2.img of=/dev/sdb bs=4M
```

Kontrollieren Sie die Angabe des Ziellaufwerks genau, damit Sie nicht verse-

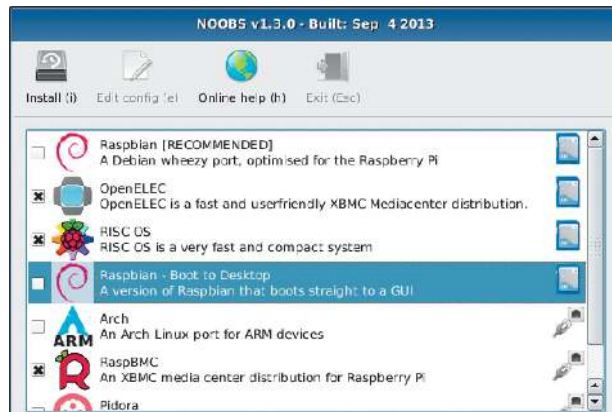
hentlich das falsche Medium überschreiben. Nachdem dd die Daten kopiert hat, tippen Sie *sync* ein und entfernen die SD-Karte vom PC. Legen Sie die Karte in den Raspberry Pi, verbinden Sie das Gerät mit der Stromversorgung und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Raspbian (www.raspbian.org) ist die offiziell von der Raspberry Pi Foundation entwickelte Distribution für den Minirechner. Das Betriebssystem basiert auf Debian GNU/Linux. Die aktuelle Version heißt „Jessie“ (Debian 8). Als Desktopumgebung bringt Raspbian LXDE mit und ist speziell auf den Einsatz des Raspberry Pi optimiert. Per Standard finden Sie auch Programme vorinstalliert, die den Einstieg in die Linux- und Programmierwelt erleichtern. Die Installation kann über Noobs erfolgen. Wenn Sie den direkten Weg bevorzugen, verwenden Sie das Kommandozeilentool dd wie bei Open Elec beschrieben.

2. Tools für das (SSH-)Terminal

Für den Raspberry Pi gibt es im Wesentlichen drei Einsatzbereiche: Desktopsystem, Mediacenter und Heimserver. Einen Server werden Sie in der Regel ohne Bildschirm betreiben, die Wartung erfolgt dann über SSH. Der dafür nötige SSH-Server ist bei Raspbian standardmäßig eingerichtet. Sie verbinden sich mit dem Server in einem Terminalfenster mit folgendem Befehl: `ssh pi@192.168.0.22`

Die IP-Adresse im Beispiel ersetzen Sie durch die Ihres Raspberry Pi. Beim ersten Aufruf müssen Sie den SSH-Schlüssel mit *yes* bestätigen. Ob über SSH oder direkt im Terminal am Raspberry – es gibt mehrere Befehle, die Sie über den Zustand des Servers informieren und bei der Wartung helfen. Der Befehl „*top*“ zeigt die Auslastung von CPU und RAM. Mit Taste *Q* schließen Sie die Anzeige. Über „*ps ax*“ ermitteln Sie, welche Prozesse laufen. In der ersten Spalte gibt das Tool die Prozess-ID aus. Hängende Prozesse lassen sich mit „*kill*“ gefolgt von der Prozess-ID abschließen. Der Befehl



Einfache Installation: Den Inhalt des Noobs-Downloads müssen Sie nur auf die SD-Karte kopieren. Sie installieren dann Raspbian oder eines der anderen Systeme aus dem Angebot.

„*df*“ zeigt an, wie viel Speicherplatz noch auf der Festplatte frei ist.

Bessere Taskkontrolle: Für *top* und *kill* gibt es den funktionsreicheren Ersatz *Htop*. Das Tool zeigt detaillierte Infos zu allen laufenden Prozessen und erlaubt den gezielten Abschluss einzelner Tasks. Über die *F2*-Taste lässt sich *Htop* konfigurieren. Die Navigation im Setup erfolgt über Cursortasten. „*Meters*“ betrifft den Kopfbereich mit den Basisinformationen in zwei Spalten. Hier sollten CPU-Auslastung, Speicher, Uptime und ähnlich grundlegende Angaben organisiert werden. Die verfügbaren Infos unter „*Available meters*“ lassen sich mit den Tasten *F5* und *F6* in die linke oder rechte Spalte einbauen. Die Darstellungsart stellen Sie über „*F4 Type*“ ein.

Da die Anzeige sofort umschaltet, sehen Sie gleich, ob sich die Änderung in Ihrem Sinne auswirkt. „*Columns*“ betrifft die eigentliche Taskanzeige. Hier sind annähernd 70 Detailinfos

pro Prozess möglich. Je nachdem, was Sie genauer analysieren, können Sie die Taskliste jederzeit mit Taste *F6* („*SortBy*“) nach einem anderen Kriterium sortieren – nach CPU-Anteil, Speicher oder Festplattenzugriffen. Wer die Prozesspriorität mit *F7* und *F8* steuern will, benötigt den angezeigten „*Nice*“-Wert zur optischen Kontrolle von Änderungen.

Datenträgerbelegung: Das Tool *Ncdu* („*NCurses Disk Usage*“) sortiert die Verzeichnisse standardmäßig nach der enthaltenen Datenmenge und bietet im Terminal eine sehr viel bequemere Festplattenanalyse als das Standardwerkzeug *du*. Denn *Ncdu* beherrscht ähnlich wie ein Dateimanager die Navigation zwischen den Verzeichnissen und kann auch aktiv löschen, wo Sie dies für nötig erachten.

Down- und Uploads: Oft ist es praktisch, eine Software direkt auf dem Raspberry Pi herunterzuladen, etwa wenn Sie ein CMS für den Webserver

Owncloud-Server über das Internet erreichen

PCs in Ihrem Netzwerk sind standardmäßig nicht über das Internet erreichbar. Zudem ändert sich meist die öffentlich sichtbare IP-Adresse des DSL-Routers in regelmäßigen Abständen. Damit Sie Dienste auf Ihrem heimischen Server über das Internet aufrufen können, nutzen Sie einen Dienst für dynamische IP-Adressen. Sie erhalten einen Domainnamen, über den Sie Ihren Server weltweit erreichen. Besitzer einer Fritzbox

können den Router über die Benutzeroberfläche kostenlos bei Myfritz anmelden (www.myfritz.net).

Weitere kostenlose Dienste sind <https://twodns.de>, www.selfhost.de sowie www.noip.com. Damit der Zugriff auf einen Webserver hinter der Firewall des DSL-Routers klappt, müssen Sie zusätzlich eine Portweiterleitung einrichten. Wie das funktioniert, lesen Sie im Betrag unter www.pcwelt.de/8532494.

```

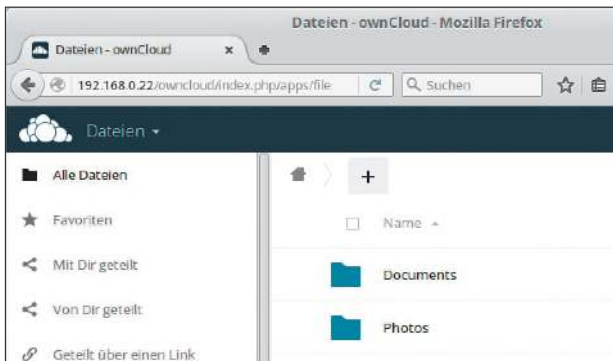
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe

 1 | |           2.8%]   Tasks: 65, 61 thr; 1 running
 2 | |           0.0%]   Load average: 0.13 0.07 0.06
 3 | |           0.0%]   Uptime: 02:11:52
 4 | |           0.0%]
Mem| |           |218/925MB]
Swp| |           |0/99MB]
Uptime: 02:11:52

Setup      Left column  Right column  Available meters
Meters     CPUs (1/1) [Bar]  Task counter [Text]  Clock
Display options  Memory [Bar]    Load average [Text]  Load average
Colors      Swap [Bar]      Uptime [Text]        Load

```

Systeminfos: Htop zeigt im Terminal CPU- und Speicherauslastung. Die Darstellung der Informationen lässt sich über die F2-Taste detailliert konfigurieren.



Dateiablage: Owncloud auf dem Raspberry Pi kann als Datenspeicher im lokalen Netzwerk dienen. Bei Bedarf können Sie auch über das Internet zugreifen.

installieren möchten. Dafür genügt das Tool Wget, das bei Raspbian bereits vorinstalliert ist. Kopieren Sie die Download-URL vom Browser in die Zwischenablage. In Firefox verwenden Sie dafür den Kontextmenüpunkt „Link-Adresse kopieren“. Im Terminalfenster tippen Sie `wget` gefolgt von einem Leerzeichen ein und fügen die URL über das Kontextmenü „Einfügen“ ein. Nach Drücken der Eingabetaste lädt Wget die angegebene Datei in das aktuelle Verzeichnis.

Ein weiteres Tool für den gleichen Zweck ist Curl. Für einen Download verwenden Sie die allgemeine Form

```
curl -O Download-URL
```

Curl kann auch Dateien auf einen anderen Server oder PC im Netzwerk übertragen, praktisch beispielsweise für Backups:

```
curl --user User:Passwort --up
load-file MeinDatei.zip ftp.
MeinServer.de/MeinDatei.zip
```

Installation: Befehlszeilen für die Einrichtung aller genannten Tools finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox unter „Raspberry Pi“ nach einem Klick auf die Schaltfläche „Terminal“.

3. Raspberry Pi als Datenserver

Ein Netzwerkprotokoll, das praktisch alle Betriebssysteme unterstützen, heißt CIFS (Common Internet File System). Wenn Sie einen Raspberry Pi als Datenserver bereitstellen wollen, installieren Sie unter Raspbian das Programmpaket „samba“. Da Samba eine eigene Benutzerdatenbank verwendet, benutzen Sie folgenden Befehl, um für den Standardbenutzer „pi“ ein Passwort festzulegen:

```
sudo smbpasswd -a pi
```

Das genügt, um über einen Dateimanager unter Linux oder Windows eine Verbindung herzustellen. In Nautilus oder Nemo tippen Sie beispielsweise folgende URL in die Adresszeile ein (Strg-L).

```
smb://[Raspberry]/pi/
```

„[Raspberry]“ ersetzen Sie durch den Hostnamen oder die IP-Adresse des Raspberry Pi. Sie haben dann Lesezugriff auf das Home-Verzeichnis des Benutzers „pi“.

Zur Konfiguration der Freigabe führen Sie folgenden Befehl aus:

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

Hier ändern Sie die Angabe hinter

„workgroup=“ auf die in Ihrem Netzwerk verwendete Arbeitsgruppe. Etwas weiter unten im Abschnitt „[homes]“, ändern Sie „read only = yes“ auf „read only = no“. Nach

```
service smbd restart
```

haben Sie auch Schreibzugriff auf die Freigabe und der Server taucht im Dateimanager unter „Windows-Netzwerken“ in der von Ihnen verwendeten Arbeitsgruppe auf. Weitere Tipps zur Samba-Konfiguration finden Sie unter www.pcwelt.de/1903700.

Installation: Die Befehlszeilen zur Installation und Konfiguration des Samba-Servers finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Datenserver“.

4. Raspberry Pi als Cloudserver

Owncloud ist eine bewährte Serversoftware und Webapplikation mit vielen Funktionen für den Datenaustausch. Sie können Dokumente und Bilder hochladen, online betrachten und für andere bereitstellen. Für Owncloud gibt es Installationspakete für gängige Linux-Distributionen, die Sie über www.pcwelt.de/og_uVT finden (-> „Installation“). Für den Raspberry Pi verwenden Sie das Debian-Paket. Nach Installation des Pakets „owncloud“ rufen Sie im Browser `http://localhost/owncloud` auf, wenn Sie auf dem Raspbian-Desktop arbeiten. Auf einem anderen PC im Netzwerk ersetzen Sie „localhost“ durch die IP-Adresse oder den Hostnamen des Raspberry Pi. Sie sehen eine Seite, auf der Sie Benutzernamen und Passwort für den Administrator festlegen. Nach der Anmeldung sehen Sie die Oberfläche des Owncloud-Servers.

Für die Owncloud müssen Sie ein zusätzliches Softwarerepository und einen Authentifizierungsschlüssel hinzufügen. Bei der Installation werden automatisch der Webserver Apache und die Datenbank My SQL eingerichtet. Die nötigen Befehlszeilen finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach Klick auf „Cloud-Server“. In der Beschreibung gibt es weitere Hinweise zur Konfiguration von Owncloud.

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

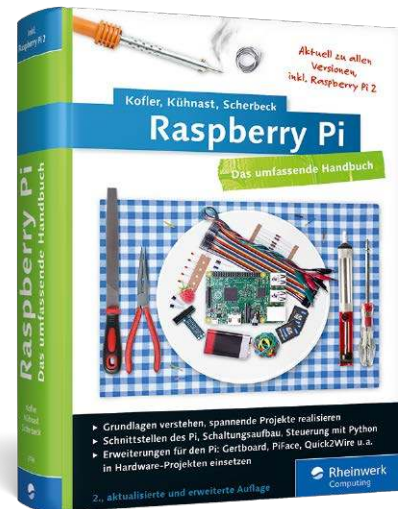
Das umfassende Handbuch

- 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 6/2016 Notfall-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 4/2016 ist der 25.07.2016.

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

Programme & Tools fürs Netzwerk

Linux ist traditionell ein Mehrbenutzer- und Netzwerksystem. In diesem Bereich gibt es daher die meisten Anwendungen. Wir stellen Ihnen die wichtigsten Programme und Tools vor.

Von Thorsten Eggeling

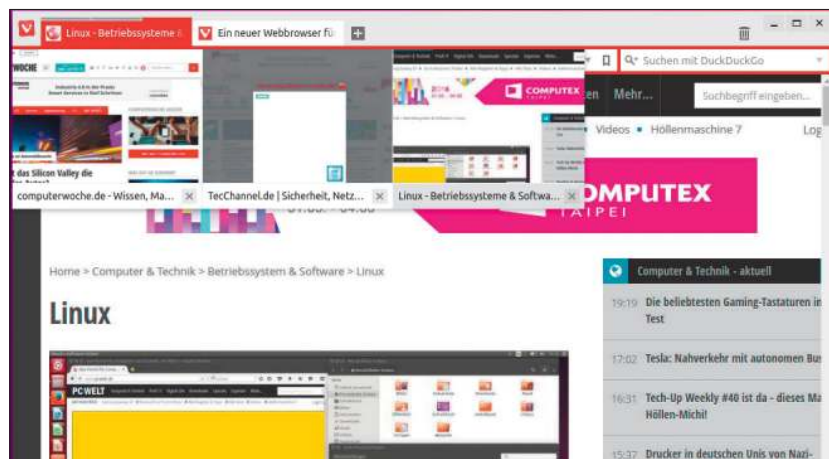
Linux-Distributionen bringen bei einer Standardinstallation alles mit, was für Netzwerk und Internet nötig ist. Als Browser dient meist Firefox und für E-Mail gibt es Thunderbird. Zu den bereits installierten Anwendungen gibt es jedoch Alternativen, die bestimmte Aufgaben unter Umständen besser erledigen. Ubuntu und Linux Mint bieten außerdem zahlreiche Anwendungen für die Kommunikation über das Internet und Tools zur Konfiguration und Überwachung des Netzwerks.

1. Frische Browser fürs Internet

Firefox ist einer der beliebtesten Browser und glänzt vor allem durch seine Erweiterbarkeit über Add-ons. Firefox beansprucht aber viel Speicher und liegt bei Geschwindigkeitstests nur im Durchschnitt. Chromium (www.chromium.org), der Open-Source-Ableger von Google Chrome, ist hier besser.

Die Unterschiede von Chromium und Google Chrome sind gering. Sie betreffen einige Einstellungen, Codecs sowie die Erweiterungen für Adobe Flash und PDF. Chromium ist in den Standard-Paketquellen von Ubuntu und Linux Mint enthalten.

Es gibt jedoch auch Gründe, Google Chrome zu installieren (www.google.de/chrome). Einer davon ist das Angebot von Amazon Video, das HTML5-Videos nur in Google Chrome anzeigt. Google bietet ein eigenes Repository für Ubuntu-Systeme an.



Browser im neuen Gewand: Vivaldi nutzt einen Chrome-Unterbau, zeigt aber eine individuell anpassbare Oberfläche. Tabs lassen sich stapeln und es gibt Vorschaubilder.

Ein junger Browser ist Vivaldi (<https://vivaldi.com>), der ebenfalls auf Chrome basiert und seinen Fokus auf Anpassbarkeit setzt. Tabs können in Gruppen gestapelt werden, indem man einfach einen Tab auf einen anderen zieht. Mit Rechtsklick auf eine Tabgruppe öffnet sich ein Kontextmenü. Wird hier „Tabgruppen kacheln“ ausgewählt, dann werden alle zu einer Tabgruppe gehörenden Tabs gleichzeitig auf dem Bildschirm angezeigt. Tabs können auch als Sitzung gespeichert und später mit einem Mausklick wieder geöffnet werden. Vivaldi kann außerdem die Position von Tab- und Adressleiste festlegen und unterstützt konfigurierbare Kurzbefehle sowie Notizen zu Webseiten.

Auch von Opera gibt es eine Linux-Version (www.opera.com). Der Browser ist schlicht und schnell. Bei langsamen Verbindungen kann Opera

Seiten komprimieren und damit das Surfen beschleunigen.

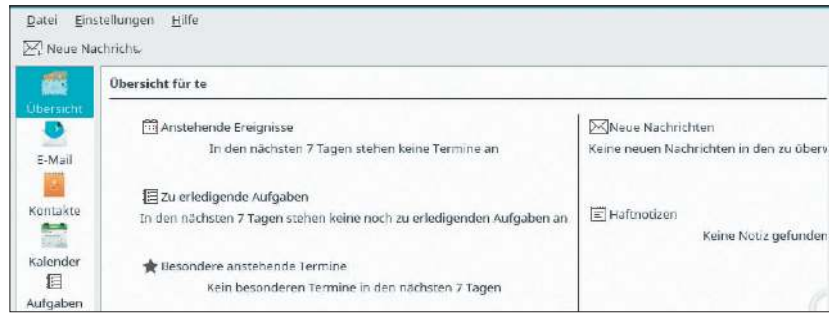
Installation: In der LinuxWelt-Toolbox (siehe Kasten auf Seite 29) wählen Sie links oben die Rubrik „Netzwerk“ und klicken dann auf „Browser“. Chromium lässt sich per Klick auf „Chromium installieren“ einrichten. Für Google Chrome finden Sie Schaltflächen, über die sich das Google-Repository hinzufügen und das Programm installieren lässt. Darunter stehen Beschreibungen wie Sie bei Bedarf den Adobe Flash-Player für Firefox, Chromium und Chrome installieren.

Wenn Sie Vivaldi oder Opera nutzen wollen, klicken Sie auf den zugehörigen Downloadlink. Wählen Sie auf der Downloadseite für Ubuntu oder Linux Mint ein DEB-Paket mit der passenden Architektur (32 oder 64 Bit) und installieren Sie es per Doppelklick auf die Datei im Dateimanager.

2. E-Mail und Kommunikation

Wer seine Mails nicht im Browser erledigt, wird in der Regel zum bewährten Thunderbird greifen, das bei Ubuntu und Linux Mint vorinstalliert ist. Wenn Sie mehr Funktionen benötigen, sollten Sie sich Evolution ansehen. Das Groupwarepaket bietet neben Mail auch Kalender, Adressbuch, Aufgabenlisten und Notizen. Eine Alternative ist Kmail, vor allem für Nutzer der KDE-Desktopumgebung. Dessen Funktionsumfang entspricht in etwa dem von Thunderbird. Für Groupwarefunktionen installieren Sie das Metapaket mit dem Namen „kdepim“. Darin sind neben Kmail unter anderen auch ein Adressbuch, Aufgaben- sowie Terminplaner enthalten. Das Programm Kontakt („Persönliche Informationsverwaltung“) kann als Zentrale für diese Anwendungen genutzt werden.

Wer per Chat kommuniziert oder ein bewegtes Bild des Gegenübers sehen will, kann auch Skype installieren. Bei Linux Mint ist Skype in den Standard-Paketquellen enthalten. Ubuntu-Nutzer müssen über „Anwendungen & Aktualisierungen“ auf der Registerkarte „Andere Programme“ das Reposito-



Gemeinsame Oberfläche: Mit Kontakt behalten Sie den Überblick bei E-Mails, Kalender und Aufgaben. Die Kontakt-Komponenten lassen sich auch einzeln starten.

ry „Canonical-Partner“ aktivieren. Als Open-Source-Alternativen bieten sich die Messenger Pidgin oder KDE-Telepathy an. Beide unterstützen Netzwerkprotokolle wie ICQ, MSN, Jabber und Google Talk. Internettelefonie ist unter Linux ebenfalls möglich, so etwa mit der VoIP-Lösung Ekiga. Beim ersten Start müssen Sie ein kostenloses Konto etwa bei <https://ekiga> erstellen. Das ermöglicht Telefongespräche mit anderen bei Ekiga registrierten Nutzern. Wer vom PC aus einen Festnetzanschluss anrufen möchte, benötigt ein kostenpflichtiges Konto bei einem SIP-Anbieter (Session Initiation Protocol) wie www.sipgate.de.

Installation: Klicken Sie in der Linux-Welt-Toolbox unter „Netzwerk“ auf „Kommunikation“. Hier finden Sie Schaltflächen zur Installation von Evolution, Kmail, KDE-PIM, Skype, Pidgin, KDE-Telepathy und Ekiga sowie Befehlszeilen für die manuelle Einrichtung der Software.

3. Datenaustausch über SSH und SFTP

Zwischen Linux-PCs überragen Sie Dateien am einfachsten mit SSH. Der SSH-Client ist bei Ubuntu und Linux Mint Standard. Wenn zudem auf allen beteiligten Rechnern der Open-SSH-Server installiert, funktioniert die Ver-

Terminaltools für das Netzwerk

Im Terminal gibt es diverse Tools, um die Netzkonfiguration zu prüfen oder zu ändern. Mit `ifconfig` erhalten Sie unter anderem die physikalische MAC-Adresse, die lokale IP-Adresse und die Datenmengen der empfangenen (RX) und der gesendeten (TX) Datenpakete seit dem letzten Systemstart. Der Ethernet-Adapter erscheint als „eth0“ oder „eth1“, ab Ubuntu 15.10 als „eno1“, „ens1“ oder „enp2s0“. WLAN-Adapter erhalten Namen wie „wlan0“ oder „ra0“, bei neueren Ubuntu-Versionen etwa „wlp5s0“. Das neue Namensschema soll sicherstellen, dass die Bezeichnungen auch nach Änderungen an der Hardware gleich bleiben. Bei der angezeigten „lo“-Schnittstelle mit der IP-Adresse 127.0.0.1 handelt es sich um einen Loopback-Adapter, über den lokale Prozesse via TCP/IP miteinander kommunizieren. Gibt `ifconfig` eine IP-Adresse aus, die nicht im Bereich des Routers liegt, oder erscheint gar keine Adresse, ist die Netzwerkverbindung gestört.

Mit `ping` prüfen Sie Netzwerkverbindungen. `ping google.de` oder `ping 192.169.178.1` geben Zeilen mit Antworten aus, wenn das Netzwerk erreichbar ist. Andernfalls erscheint nur eine Zeile, etwa mit dem Inhalt „PING 192.168.178.1 (192.168.178.1) 56(84) bytes of data“.

Das Programm `Ethtool` zeigt Ihnen die Geschwindigkeit des Netzwerkadapters an.

Sie rufen es mit folgender Befehlszeile auf:

```
ethtool eth0
```

Der Befehl `ethtool -i eth0` liefert den Namen des Treibers, der für diese Schnittstelle verantwortlich ist.

Der `net`-Befehl dient zur Kontrolle und Konfiguration eines Samba-Servers (-> Punkt 4). `net` ist vor allem praktisch, wenn Sie Samba-Freigaben auf einem Server ohne grafische Oberfläche oder aus der Ferne über SSH verwalten. Folgende Befehlszeile gibt die vom aktuellen Benutzer erstellten Freigaben aus:

```
net usershare list
```

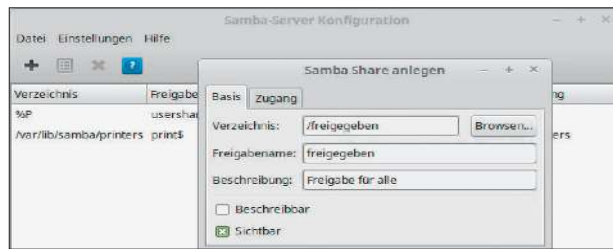
Eine neue Freigabe erstellen Sie mit dieser Zeile:

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

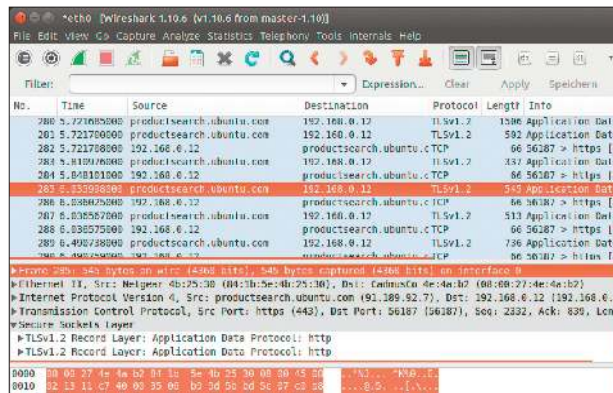
In diesem Fall wird „/home/sepp“ mit dem Freigabennamen „sepp“ für den gleichnamigen User im Netzwerk freigegeben. Mit `net usershare delete sepp` löschen Sie diese Freigabe.

Installation: Alle genannten Tools sind bei Ubuntu und Linux Mint Standard. Wenn nicht, finden Sie die Befehlszeile zur Installation in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Terminal-Tools“.

Samba-Server konfigurieren: Mit einem Tool aus dem Paket „system-config-samba“ erstellen Sie systemweite Freigaben für angemeldete Benutzer und Gäste.



Netzwerk unter der Lupe: Wireshark analysiert laufende Programme. Hier verbindet sich das Ubuntu-Dash mit den Servern von Canonical.



bindung in alle Richtungen. Ein SFTP-Server wird dabei automatisch mitinstalliert.

Gehen Sie im Dateimanager Nautilus oder Nemo im Menü auf „Datei -> Mit Server verbinden“. Bei Mint (Nemo) ist das Formular für den Verbindungsaufbau etwas ausführlicher. Hier tragen Sie hinter „Server:“ Namen oder IP-Adresse des anderen PCs ein. Hinter „Typ“ wählen Sie „SSH“, und unter „Benutzerdetails“ geben Sie Benutzernamen und Passwort ein.

Bei der ersten Verbindung bestätigen Sie das Zertifikat mit „Dennoch anmelden“.

Im Dateimanager sehen Sie dann die Ordner des PCs, mit dem Sie die Verbindung hergestellt haben. In Nautilus tippen Sie unter „Serveradresse“ eine URL in folgender Form ein:

```
sftp://Konto@IP-Adresse
```

„Konto“ und „IP-Adresse“ ersetzen Sie durch die Daten, die für den Zugriff auf den Server-PC erforderlich sind. Klicken Sie auf „Verbinden“ und danach auch „Dennoch anmelden“. Danach wird das Passwort abgefragt.

Installation: Anleitungen zur Einrichtung des Open-SSH-Servers finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „OpenSSH“.

4. Freigaben für Windows- und Linux-PCs

Für die Freigabe persönlicher Ordner verwenden Sie im Dateimanager den Kontextmenüpunkt „Freigabe im lokalen Netzwerk“ (Linux Mint: „Freigabeoptionen“). Setzen Sie ein Häkchen vor „Diesen Ordner freigeben“. Ist Samba noch nicht installiert, klicken Sie auf „Freigabedienst einrichten“ und danach auf „Installieren“. Anschließend müssen Sie die Sitzung neu starten. Installieren Sie außerdem das Paket „libpam-smbpass“. Es sorgt für die bequeme Synchronisierung von Linux- und Samba-Passwort.

Für die Basiskonfiguration von Samba sowie systemweiter Freigaben empfiehlt sich die Installation des Paketes „system-config-samba“. Sie starten das Tool über eine Suche nach „Samba“ im Startmenü. Über „Einstellungen -> Server-Einstellungen“ legen Sie die Arbeitsgruppe fest. Klicken Sie auf „Datei -> Share hinzufügen“, um einen Ordner im Netzwerk freizugeben. Setzen Sie ein Häkchen vor „Sichtbar“ und auf der Registerkarte „Zugang“ wählen Sie die Option „Jedem Zugriff erlauben“. Alle Benutzer im Netzwerk haben dann über das Gastkonto anonymen Zugang zu dieser Freigabe. Ist auf der Register-

karte „Basis“ ein Häkchen vor „Beschreibbar“ gesetzt, ist auch anonymen Schreibzugriff möglich. Die Dateisystemrechte haben jedoch Priorität. Ordner und Dateien im freigegebenen Verzeichnis müssen dem Benutzer „nobody“ und der Gruppe „nogroup“ gehören und ausführbar beziehungsweise beschreibbar sein. Das lässt sich in einem Terminalfenster durch folgende Befehle erreichen:

```
sudo chown -R nobody:nogroup
/freigabe
sudo chmod -R 755 /freigabe
```

Installation: In der LinuxWelt-Toolbox finden Sie nach einem Klick auf die Schaltfläche „Samba“ die Befehlszeilen zur manuellen Installation von Samba und weiterer Samba-Tools. Folgen Sie den Links zu den weiterführenden Informationen, um mehr über die Samba-Konfiguration zu erfahren.

5. Analyse des Netzwerkverkehrs

Administratoren brauchen ein Werkzeug, das den Netzwerkverkehr detailliert analysiert. Diesen Job erledigt das Open-Source-Programm Wireshark. Das Tool lauscht an beliebigen Schnittstellen und zeichnet Netzwerkpakete auf. Zur Auswertung kann es Filter- und Decodierungsfunktionen anwenden. Mit der passenden Netzwerkkonfiguration zeichnet das Programm auch Pakete anderer Teilnehmer im lokalen Ethernet auf. Die Analysefunktionen von Wireshark arbeiten auch im WLAN, sofern der WLAN-Chip einen Monitormodus unterstützt.

Installation: In den meisten Distributionen finden sich in den Standard-Paketquellen noch ältere Pakete 1.10 oder 1.12, aktuell ist 2.0.3. Die Paketquellen von Ubuntu 16.04 bieten Version 2.0.2. Die neuere Version bringt eine verbesserte Benutzeroberfläche und einige Fehlerkorrekturen. Notwendig ist das Update jedoch nicht. Wer will, kann es über ein PPA beziehen.

Die LinuxWelt-Toolbox liefert nach einem Klick auf „Wireshark“ die Befehlszeilen zur Installation und eine detaillierte Beschreibung, wie Sie das Tool nutzen können.

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			

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

LWPM14147

Tools für Audio, Video & Foto

Im Bereich Multimedia bietet Linux ein reichhaltiges Softwareangebot. Es gibt mehrere Mediaplayer zur Auswahl und Tools für die Audio- und Videobearbeitung.

Von Thorsten Eggeling

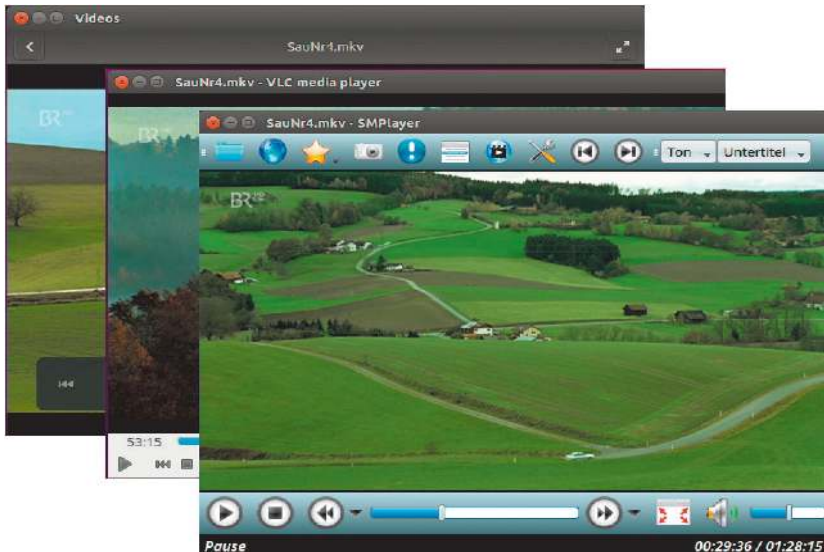
Benutzer erwarten von einem aktuellen Betriebssystem, dass sich gängige Audio- und Videoformate problemlos abspielen lassen. Das ist keineswegs selbstverständlich, denn einige Komprimierungsformate (Codecs) sind patentrechtlich geschützt und dürfen nicht ohne Zahlung von Lizenzgebühren genutzt werden. Dazu kommen noch Verschlüsselungsverfahren etwa bei Video-DVDs und Blu-ray. In der Praxis spielen diese Einschränkungen für Linux aber kaum eine Rolle.

Da die patentrechtliche Lage unübersichtlich ist, haben sich freie Alternativen entwickelt. Einige davon bewegen sich in einer rechtlichen Grauzone, aber das betrifft nur die Entwickler und nicht die Nutzer. Grundsätzlich können Sie unter Linux alle verbreiteten Formate öffnen, abspielen und bearbeiten.

Alle in diesem Artikel erwähnten Tools lassen sich über die LinuxWelt-Toolbox installieren. Wählen Sie die Rubrik „Multimedia“ und steuern Sie dann über die Schaltfläche darunter die gewünschten Tools an.

1. Mediaplayer für Linux

Der Standardplayer bei Ubuntu und Linux Mint basiert auf dem Video-



Videos abspielen: An Mediaplayern herrscht unter Linux kein Mangel. Sie können den standardmäßig installierten Totem-Player verwenden, den VLC oder Smplyer.

player „Totem“ und heißt schlicht „Videos“. Bei der Wiedergabe von Audio- und Videoinhalten greift der Player auf das Multimedia-Framework Gstreamer zurück, zu dem wiederum mehrere Codec-Pakete gehören. Wenn Sie eine Linux-Mint-Version mit Multimedia-Unterstützung heruntergeladen und installiert haben, sind die meisten Codec-Pakete bereits eingerichtet. Andernfalls fordert Mint wie auch Ubuntu die Installation des passenden Codecs automatisch an, wenn Sie eine Datei im Player öffnen (siehe Kasten „Codec-Pakete für Linux“).

Alternative Player: Wenn Ihnen Totem nicht gefällt oder der Funktionsumfang nicht ausreicht, ist der VLC Mediaplayer immer eine Empfehlung (www.videolan.org). Das Programm bringt eigene Codecs mit und spielt alle gängigen Medienformate ab. Eine weitere Alternative ist Smplyer (<http://smplyer.sourceforge.net>). Dieses grafische Front-End für Mplayer hält den gesamten Funktionsumfang von Mplayer bereit. Wichtige Audio- und Video-Codecs hat Smplyer ebenfalls bereits mit an Bord.

DVD und Blu-ray: Filme auf gekauften Videomedien sind in der Regel verschlüsselt. Aufgrund rechtlicher Unklarheiten sind die Bibliotheken für die Entschlüsselung bei Ubuntu nicht vorinstalliert. Nutzer von Linux Mint können dagegen Video-DVDs gleich abspielen. Blu-ray-Videos werden von beiden Systemen von Haus aus nicht unterstützt. Aber auch das lässt sich nachrüsten. Allerdings können die Player bislang keine Blu-ray-Menüs anzeigen.

TV am PC: In Ihrem PC steckt eine DVB-Karte oder Sie besitzen einen TV-Stick? Wenn die Hardware auch unter Linux funktioniert, installieren Sie am besten Kaffeine. Der Mediaplayer eignet sich zur Wiedergabe von diversen Audio- und Videodateien sowie für Fernsehen per DVB.

Installation: In der LinuxWelt-Toolbox finden Sie Schaltflächen und Befehlszeilen für die Installation der Codec-Pakete für Totem sowie von VLC, Smplyer und Kaffeine per Klick auf „Media-Player“. Eine Anleitung zur Installation der Bibliotheken für die Wiedergabe verschlüsselter DVDs und

Blu-rays lesen Sie nach einem Klick auf „DVD/Blu-ray“.

2. Internetvideos herunterladen

Eine beliebte Plattform für Videounterhaltung ist Youtube. Allerdings bietet der Dienst in der Regel keinen Download an. Das Kommandozeilentool Youtube-dl füllt diese Lücke (<http://youtube-dl.org>). Rufen Sie es im Terminal wie folgt auf:

```
youtube-dl http://www.youtube.com/watch?v=12345678
```

Dabei ersetzen Sie die URL durch die Adresse des Videos, so wie der Browser sie anzeigt. Die Videodatei finden Sie danach im aktuellen Verzeichnis. Das Tool kennt zahlreiche Parameter, über die sich die Videoqualität oder der Name der Ausgabedatei steuern lässt. Downloads sind nicht nur von Youtube, sondern auch von anderen Anbietern möglich, so etwa von den Mediatheken von ARD, ZDF und Arte oder von <http://myvideo.de> und <http://vimeo.com>.

Youtube-dl lässt sich auch über grafische Oberflächen aufrufen, etwa über Smtube. Nach dem Start des Programms gehen Sie auf „View -> Settings“. Legen Sie per Klick auf die „+“-Schaltfläche einen neuen Eintrag an. Hinter „Name:“ tippen Sie *youtube-dl* ein und hinter „Executable:“ gehört *xterm*. Als „Parameters:“ verwenden Sie folgende Zeile

```
-e youtube-dl %u -o "~/Videos/%(title)s-%(id)s.%(ext)s"
```

Suchen Sie dann in Smtube nach dem gewünschten Video. Klicken Sie das Vorschaubild mit der rechten Maustaste an und wählen Sie im Menü „youtube-dl“. Gemäß den eingegebenen Parametern wird die Datei unter „~/Videos“ gespeichert.

Integration in Firefox: Videos lassen sich auch über den Browser herunterladen. Dafür benötigen Sie zusätzlich die Pakete „zenity“ und „mkvtoolnix“, ferner das Firefox-Add-on Applauncher und das Script „youtubedl-gui“ (www.pcwelt.de/xbBWZf). Das Script kopieren Sie nach „/usr/local/bin“. Applauncher kann beliebige Programme



Youtube-Download: Mit Smtube suchen Sie nach Videos bei Youtube. Über das Kontextmenü öffnen Sie das Video in einem Player oder laden es über Youtube-dl herunter.

und Scripts aufrufen und dabei die URL der Webseite übergeben. Die Konfiguration erfolgt über das Firefox-Menü „Add-ons“ nach Klicks auf „Erweiterungen“ und „Einstellungen“. Klicken Sie auf „Add“, tragen Sie hinter „Name“ *Video-Download* ein und hinter „Path“ den Ort, an dem sich „youtubedl-gui“ befindet, etwa „/usr/local/bin/youtubedl-gui“. Hinter „Arguments“ tippen Sie den Wert *&url;* ein. Rufen Sie dann ein Video bei Youtube auf und gehen Sie im Kontextmenü der Seite (nicht des Videos) auf „Applauncher -> Video-Download“. Es erscheint ein Fenster, in dem Sie einen der verfügbaren Videostreams wählen. Nach Klick auf „OK“ lädt das Script das Video in das Verzeichnis „Downloads“ im Home-Verzeichnis. Unabhängig vom Ausgangsformat konvertiert das Script immer ins MKV-Format.

Installation: Nach einem Klick auf „Internet-Videos“ im LinuxWelt-Toolkit installieren Sie das Paket „youtube-dl“ entweder aus den offiziellen Paketquellen oder eine aktuellere Version per Download beim Entwickler (www.pcwelt.de/PVNTIO). Die Installation von Smtube, zenity, mkvtoolnix, youtubedl-gui und Applauncher erfolgt im Toolkit über die zugehörigen Schaltflächen oder die entsprechenden Befehlszeilen.

3. Videodateien bearbeiten und konvertieren

Mit Avidemux schneiden Sie Videodateien, recodieren in andere Formate oder verpacken Video- und Audiospuren ohne Qualitätsverlust in andere Dateicontainer (<http://fixounet.free.fr/avidemux>). Dabei ist egal, in welchem Codec-Format das Ausgangsmaterial

Codec-Pakete für Linux

Wenn Sie eine Video- oder Audio-datei mit Totem öffnen, prüft das Programm, ob ein Encoder für die Wiedergabe vorhanden ist. Ist das nicht der Fall, fordert Totem die Installation an. Etwas verwirrend ist, dass Sie dabei manchmal mehrere Optionen erhalten, etwa für die Wiedergaben von MP3-Dateien. Ursache dafür sind nicht technische, sondern lizenzrechtliche Unterschiede. Sie sehen dann rote Ausrufungszeichen vor den Namen von Erweiterungspaketen, die auf mögliche rechtliche Einschränkungen in bestimmten Ländern hinweisen. Um welche Länder und Einschränkungen es sich

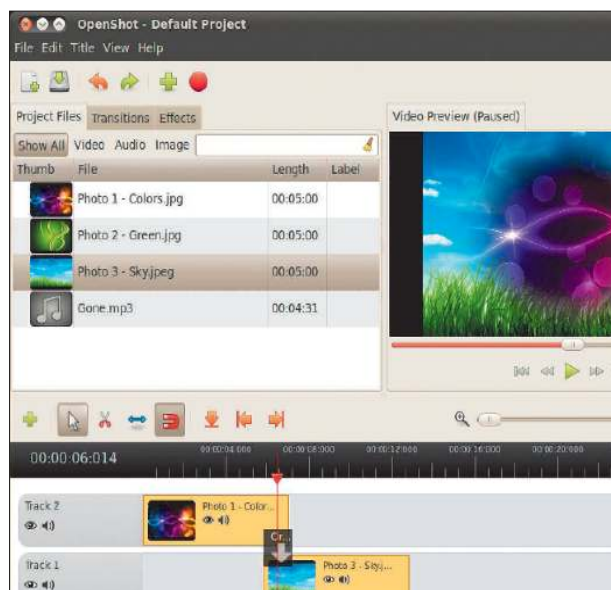
handelt, können wohl nur Juristen beantworten. Soweit bekannt, wurden die Ubuntu-Codec-Pakete in Deutschland bisher niemals juristisch beanstandet. Welches Erweiterungspaket Sie installieren, bleibt daher Ihnen überlassen.

Sie können auch alle verfügbaren Gstreamer-Codecs vorab installieren. Dann unterbleibt die Nachfrage. VLC und Smplyer bringen eigene Codecs mit und spielen daher alle gängigen Medienformate ohne Zusatzsoftware ab. Eine Ausnahme sind Video-DVDs und Blu-rays. Dafür sind ergänzende Bibliotheken nötig (siehe Punkt 1).

Aufnahmen schneiden: Avidemux erlaubt den verlustlosen Schnitt fast beliebiger Videodateien. Das Tool arbeitet sehr schnell, wenn die Recodierung entfallen kann.



Videoeditor: Openshot unterstützt mehrere Audio- und Videospuren, in denen Sie einen Film aus Video-, Bild- und Audiodateien zusammensetzen und mit Effekten versehen.



vorliegt. Je nach Version erscheint die Oberfläche des Programms teilweise in deutscher Sprache. Für eine einheitliche Beschriftung ist es besser, über „Edit -> Preferences“ („Bearbeiten -> Einstellungen“) die Sprache auf „English“ einzustellen.

Über die Symbolleiste und „Open Video“ wählen Sie die gewünschte Videodatei aus. Über die Bedienelemente am unteren Fensterrand spielen Sie das Video ab und setzen über die „A“- und „B“-Schaltflächen Schnittmarken. Per Klick auf „Edit -> Delete“ entfernen Sie den Bereich zwischen den Schnittmarken. Im linken Bereich des Fensters stellen Sie unter „Audio“ und „Video“ jeweils „Copy“ ein. Unter „Output Format“ wählen Sie beispielsweise „MKV Muxer“. Mit Klick auf die Schaltfläche „Save Video“ erstellen Sie eine neue Videodatei ohne die überflüs-

sigen Szenen. Das Videomaterial muss bei diesen Einstellungen nicht neu komprimiert werden. Avidemux arbeitet daher sehr schnell.

Videos konvertieren: Auf die Konvertierung von Videos für Tablets und Smartphones hat sich Handbrake spezialisiert (<http://handbrake.fr>). Das Programm ist komfortabel in der Bedienung und produziert passende Videoformate für eine Reihe von mobilen Geräten. Nach dem Start von Handbrake wählen Sie im Menü unter „Quelle“ die zu konvertierende Videodatei aus und rechts in der Liste das gewünschte Format, etwa „Android“. Bei Bedarf passen Sie auf Registerkarten wie „Bild“ oder „Video“ die Einstellungen an. Nach einem Klick auf „Start“ beginnt mit der Konvertierung.

Installation: Avidemux ist bei Ubuntu 14.04 und Linux Mint 17.3 in den

Standardrepositorien enthalten, allerdings nicht in der neuesten Version. Bei Ubuntu 16.04 fehlt es bisher. Sie können das Tool jedoch über das Repositorium von www.getdeb.net installieren.

Handbrake ist im Standardrepositorium zu finden, neuere Versionen lassen sich über ein PPA installieren. Für die Installationen und weitere Infos klicken Sie im LinuxWelt-Toolkit auf „Video bearbeiten“.

4. Videoeditoren für Ubuntu und Mint

Openshot ist ein funktionsreicher, aber auch für Einsteiger verständlicher Videoeditor (www.openshot.org). Sie importieren das ungeschnittene Rohmaterial zunächst in eine Projektdatei. Aus der Liste der Projektelemente ziehen Sie dann die verschiedenen Bestandteile auf die Zeitleiste. Das Schneiden und Trimmen ist intuitiv gelöst. Sie zerteilen einen Clip und können dann nach Rechtsklick auf den jeweiligen Teil über das Kontextmenü den Abschnitt löschen oder verschieben. Jederzeit legen Sie eine neue Spur an, um weitere Elemente aufzunehmen.

Neben den Schnittfunktionen steht eine Reihe von Übergängen zur Verfügung. Sie wählen den gewünschten Effekt aus der Liste und ziehen ihn auf die entsprechende Spur. Über das Kommando „Datei -> Video exportieren“ und die Auswahl eines Profils geben Sie die geschnittene Fassung in eine neue Datei aus. Weitere Videoeditoren für Linux sind Pitivi, Kdenlive und Cinelerra. Pitivi (www.pitivi.org) ähnelt in Bedienung und Funktionsumfang Openshot. Kdenlive (<https://kdenlive.org>) und Cinelerra (<http://cinelerra.org>) bieten mehr Funktionen, benötigen aber mehr Einarbeitungszeit.

Installation: Klicken Sie in der LinuxWelt-Toolbox auf „Videoeditoren“. Die Installation kann über die zugehörige Schaltfläche meist aus den Standardrepositorien erfolgen. Für neuere Versionen verwenden Sie die Downloadlinks oder Befehlszeilen im Terminal.

5. Fotosammlungen verwalten und bearbeiten

Fotos lassen sich mit Digikam (www.digikam.org) nach Alben, Tags oder Stichwörtern sortieren und kategorisieren. Digikam bietet zahlreiche Tools für die Tonwert- und Rote-Augen-Korrektur oder Bilderrahmen. 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 Programm für RAW-Abzüge wie Darktable und Rawtherapee ist Digikam allerdings nicht.

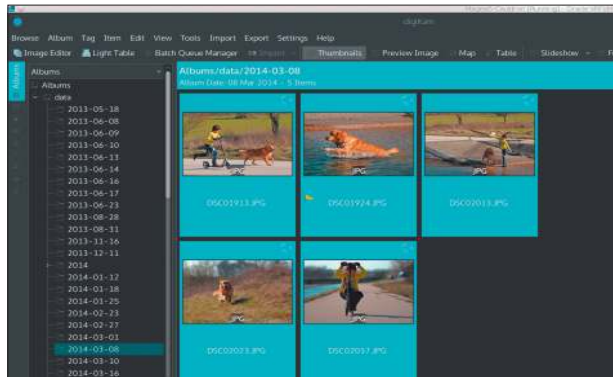
Als Bildbetrachter ist Digikam mit seinem Datenbank-Back-End allerdings nicht gut geeignet. Dafür nutzen Sie besser Gwenview. Das Tool startet schneller und ist auch gut für die Stapelbearbeitung außerhalb von Digikam geeignet. Die Kipi-Plug-ins liefern die Tools dafür. Das funktioniert zur Zeit zusammen mit Gwenview jedoch nur unter Ubuntu 14.04. Bei neueren Distributionen können Sie dafür aber den Menüpunkt „Extras -> Stapelverarbeitung“ in Digikam verwenden.

Installation: Digikam, Darktable, Rawtherapee und Gwenview sind in den Standardrepositorien von Ubuntu und Linux Mint enthalten. Zu Installation und für weitere Informationen klicken Sie in der LinuxWelt-Toolbox auf „Fotos verwalten“.

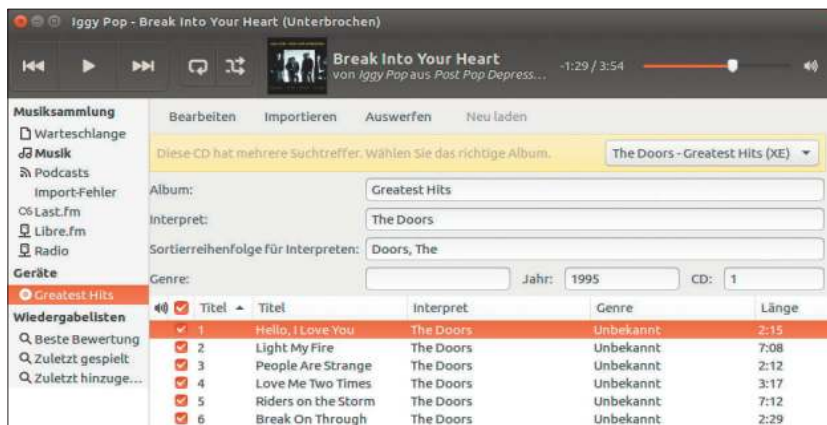
6. Bilder unter Linux bearbeiten

Die in Punkt 5 genannten Programme sind auf die schnelle und einfache Bearbeitung von Fotos zugeschnitten. Technisch kann das Bildbearbeitungsprogramm Gimp (www.gimp.org) das zwar auch, aber dessen Zielgruppe sind eher Nutzer, die unter Windows Photoshop einsetzen.

Das Programm bietet Malwerkzeuge, Ebenen, Masken, Automatikverbesserung und etliche Filter. Sie können damit Fotos retuschieren, Bilder freistellen oder verfremden. Wie bei Photoshop erschließen sich die meisten Funktionen nicht auf Anhieb. Bestimmte Effekte sind nur durch eine



Bilder verwalten: Digikam organisiert Ihre Fotos in Ordnern nach Datum, Tags oder Stichwörtern. Mit dem Programm lassen sich Bilder auch verbessern oder konvertieren.



Musikspieler: Rhythmbox spielt Audiodateien ab und importiert Audio-CDs. Gerippte CD-Tracks werden auf Basis einer Internetabfrage passend benannt.

Kombination von Masken und Ebenen zu erreichen. Da Gimp jedoch weit verbreitet ist, finden Sie im Internet ausreichend Unterstützung. Ein guter Startpunkt ist die Dokumentation unter www.gimp.org/docs.

Installation: Gimp ist in den Standardrepositorien von Ubuntu und Linux Mint enthalten. Zur Installation und für weitere Infos klicken Sie in der LinuxWelt-Toolbox auf „Gimp“.

7. Tools für Audiodateien

Alle in Punkt 1 genannten Player geben auch Musikdateien wieder. Zusätzlich ist mit Rhythmbox bei Ubuntu auch noch ein Programm an Bord, mit dem sich Musiksammlungen verwalten und wiedergeben lassen. Nutzer von Linux Mint können Rhythmbox nachinstallieren. Über „Importieren“ lassen sich in Rhythmbox auch Audio-CDs auslesen und in MP3s umwandeln.

Über „Bearbeiten -> Einstellungen“ legen Sie auf der Registerkarte „Mu-

sik“ das Ausgabeformat fest. Das Tool macht eine Internetabfrage zur eingelegten CD und benennt die Audiodateien entsprechend. Eine schlanke Alternative für den Audioimport ist Asunder. Das Tool unterstützt unter anderem WAV, MP3, OGG, FLAC, Opus und Wavpack als Ausgabeformat und ermittelt die Tracknamen über eine CDDb-Abfrage.

Mit Audacity steht unter Linux auch eine Software zum Bearbeiten und Aufnehmen von Audio zur Verfügung. Auf beliebig vielen Spuren lassen sich Audiodateien mischen, bearbeiten und mit Effekten versehen. Audacity reguliert Tonhöhe und Abspielgeschwindigkeit und entfernt Hintergrundgeräusche. Es eignet sich hervorragend zum Digitalisieren von Schallplatten.

Installation: Klicken Sie in der LinuxWelt-Toolbox auf „Audio-Tools“. Hier installieren Sie Rhythmbox, Asunder oder Audacity über die zugehörige Schaltfläche.

Toolbox fürs Büro

Textverarbeitung und Tabellenkalkulation sind unter Linux-Distributionen für den Desktop sofort einsatzbereit. Es kann sich aber lohnen, Alternativen zur vorinstallierten Software auszuprobieren und Zusatzprogramme einzubauen.

Von Thorsten Eggeling

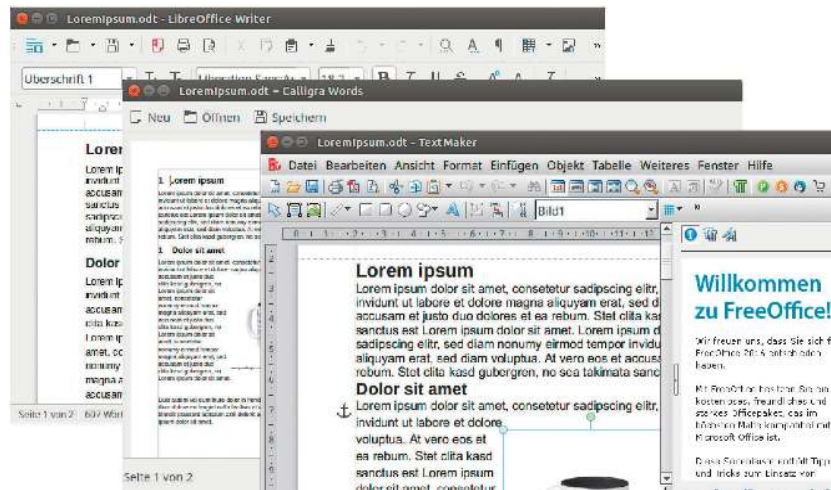
Die Vorteile von Linux zeigen sich nach der frischen Installation. Während Sie bei anderen Betriebssystemen erst Bürosoftware installieren müssen (und gegebenenfalls erst kaufen), können Sie unter Linux sofort produktiv arbeiten.

1. Office-Pakete für Linux

Libre Office besteht aus Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationsprogramm, einem Modul für Zeichnungen und einer Datenbankanwendung (www.libreoffice.org). Sie können Dokumente im Word- oder Excel-Format speichern und so auch mit Nutzern von Microsoft-Produkten zusammenarbeiten. Müssen die Dokumente von anderen nicht bearbeitet werden, exportieren Sie als PDF.

Libre Office unterstützt nicht den vollen Funktionsumfang der Microsoft-Programme. Das wirkt sich vor allem beim Import komplexer Dokumente aus. Problematisch kann auch der Umgang mit Excel-Tabellen sein, wenn Funktionen und Formeln enthalten sind, die Libre Office nicht kennt. VBA-Makros wertet Libre Office ebenfalls nicht aus. Wer darauf angewiesen ist, kann auch unter Linux Microsoft Office nutzen (siehe Artikel auf Seite 28).

Für Libre Office gibt es Erweiterungen, die nützliche Funktionen nachrüsten (<http://extensions.libreoffice.org>). Empfehlenswert ist die verbesserte Rechtschreib- und Grammatikprüfung des Language Tools. Einen Tipp zur Installation und Nutzung finden Sie im Praxisteil auf Seite 108.



Frei Auswahl: Libre Office Writer, Caligra Word und Textmaker von Softmaker sind drei Textverarbeitungen für Linux. Textmaker glänzt vor allem durch gute Microsoft-Importfilter.

Mehr Kompatibilität zu Microsoft-Produkten verspricht Softmaker Office (www.softmaker.de). Die Importfilter, vor allem für die neuen XML-Formate von Microsoft Office ab Version 2007, sind deutlich besser als die von Libre Office. Wer das ausprobieren möchte, kann sich bei Softmaker eine kostenlose 30-Tage-Demo herunterladen. Die Vollversion Softmaker Office Standard 2016 kostet 69,95 Euro. Für 99,95 Euro gibt es Softmaker Office Professional 2016, das mit dem Duden Korrektor eine besonders leistungsfähige Rechtschreibprüfung enthält. Außerdem können Sie die Gratisversion Free Office nutzen, die aber keine XML-Formate speichern kann (www.freeoffice.com).

Installation: Bei allen aktuellen Linux-Distributionen ist Libre Office vorinstalliert. Wie sich bei Bedarf aktuellere Versionen installieren lassen, lesen Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Office-Pakete“.

Hier finden Sie auch die im Artikel genannten Downloadlinks.

2. Alternative Office-Programme

Wenn Kompatibilität nicht wichtig ist, und Sie schnelle und einfach bedienbare Office-Programme suchen, sollten Sie sich die Calligra-Suite ansehen (www.calligra.org). Sie besteht unter anderem aus dem Textprogramm Word, der Tabellenkalkulation Sheets und dem Präsentationsprogramm Stage.

Wer nur ab und zu einen Brief schreibt, für den kann auch Abiword ausreichend sein (www.abiword.org). Die Bedienung des Programms ist intuitiv und orientiert sich an den Standards von Libre Office und Word 2003. Es benötigt nur wenig Systemressourcen und ist Standard bei leichtgewichtigen Distributionen wie Xubuntu und Lubuntu. Das Gleiche gilt auch für Tabellenkalkulation Gnumeric (www.gnumeric.org). Den Funkti-

onsumfang von Excel erreicht das Programm nicht, dafür gibt es aber ausgefeilte finanzmathematische Funktionen und ein gut bedienbares Modul für Graphen.

Mit Scribus layouten Sie Broschüren, Zeitschriften und mehr (www.scribus.net). Das geht zwar auch mit Libre Office, Scribus beherrscht jedoch einen professionellen Textsatz und kann Dokumente so für den Druck vorbereiten, dass auch die Farben stimmen (CMYK-Farbseparation).

Calibre ist ein plattformunabhängiges Programm zur Verwaltung und Konvertierung von E-Books (<http://calibre-ebook.com>). Es kann mit allen gängigen Formaten wie Epub, LRF, Mobi und PDF umgehen. Außerdem lassen sich die Inhalte bequem mit E-Book-Readern synchronisieren.

Installation: Weitere Informationen, Tipps und Installationsanleitungen für die genannten Tools finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox über die Schaltfläche „Office-Programme“.

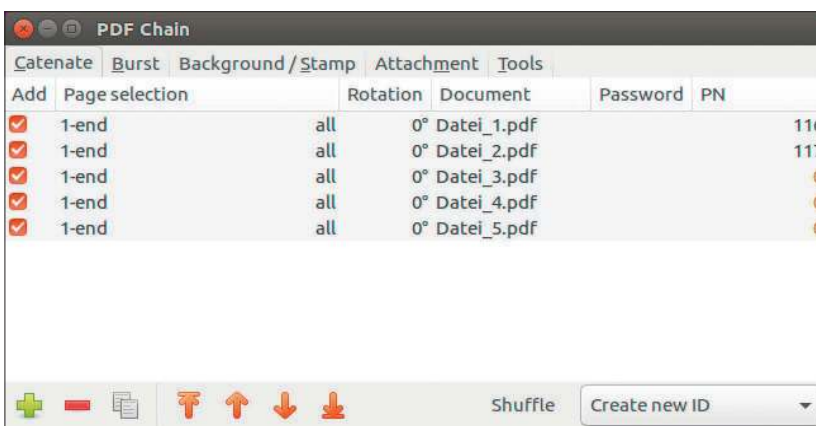
3. Produktive Desktoptools

Die Dateimanager unter Ubuntu und Linux Mint bieten eine Suchfunktion, mit der Sie Ordner und Dateien über ihren Namen finden. Wenn Sie auch Inhalte finden wollen, etwa in Libre Office- oder PDF-Dokumenten, benötigen Sie ein Tool wie Docfetcher (<http://docfetcher.sourceforge.net>). Das Programm leistet eine Volltextsuche für Libre und Microsoft Office, Abiword, PDF, Epub und Textdateien aller Art. Docfetcher arbeitet mit einem Index, den Sie zunächst für das gewünschte Verzeichnis erstellen. Die Volltextsuche arbeitet mit logischen Operatoren und zeigt eine Vorschau der Fundstellen.

Das Tool Recoll (www.lesbonscomptes.com/recoll) leistet Ähnliches, bietet aber eine fortgeschrittenere Abfragesyntax. Sie können Suchabfragen formulieren, die das Suchergebnis auf Metadaten wie Autorennamen oder Schlüsselwörter eingrenzen. Recoll bringt außerdem einen eigenen Webserver mit, um auch mit anderen PCs im Netzwerk suchen zu können.



Dateiinhalte schneller finden: Docfetcher erstellt einen Suchindex für die von Ihnen ausgewählten Ordner. Die Suche dauert daher nur Bruchteile von Sekunden.



PDFs zusammenfügen: In PDF Chain fügen Sie mehrere PDF-Dateien über die „+“-Schaltfläche hinzu. Per Klick auf „Speichern unter“ erstellen Sie aus diesen ein neues PDF.

Installation: Docfetcher ist ein portables Tool für alle Betriebssysteme und benötigt eine Java-Runtime (Paket: „default-jre“). Sie müssen es nur herunterladen und entpacken. Recoll lässt sich unter Ubuntu und Linux Mint direkt installieren. Lesen Sie die Anleitung in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Desktop-Tools“.

4. PDFs erstellen und bearbeiten

PDFs erstellen Sie ganz einfach mit Libre Office („Datei -> Exportieren als PDF“) oder in fast allen anderen Anwendungen über die Druckfunktion („In Datei drucken“). Wenn Sie mehrere PDFs in einer einzigen Datei zusammenführen wollen, verwenden Sie PDF Chain. Es kann komplette Dokumente oder einzelne Seiten aus mehre-

ren Dokumenten in eine neue PDF-Datei übertragen.

Noch mehr Funktionen und eine umfangreiche grafische Oberfläche bietet PDF Split and Merge (kurz PDF-Sam, www.pdfsam.org). Damit lassen sich Dokumente zusammenfügen und zerteilen, Seiten drehen und umsordern. Sie können Dokumente per Maus zusammenstellen und sehen dabei stets eine Vorschau des fertigen PDFs.

Installation: PDF Chain (Paket: „pdfchain“) ist in den Standardrepositorien enthalten. Aktuelle Versionen von PDF Split and Merge gibt es auf der Downloadseite des Herstellers. In der LinuxWelt-Toolbox finden Sie nach einem Klick auf „PDF-Tools“ den Downloadlink und Tipps zur Nutzung beider Tools.

Android-x86 für PCs

Android ist das Linux für Smartphones und Tablets. Aber bei passender Zielgruppe kann es sich als ideale Lösung für Notebooks und Netbooks entpuppen. Mit Android-x86 liegt ein System für solche Zielgeräte vor. Wo es sich eignet, lesen Sie hier.

Von Hermann Apfelböck

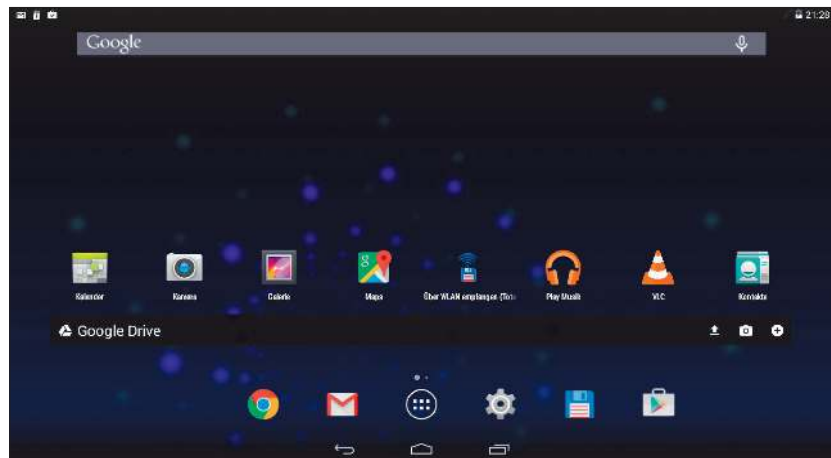
Android-x86 für Intel- und AMD-Rechner besitzt zwei Eigenschaften, die es für bestimmte Szenarien attraktiv machen: Es ist erstens hardwaretechnisch relativ anspruchslos und läuft auch auf älterer und schwächerer Hardware. Es hat zweitens mit dem Google Play Store eine einfache und relativ sichere Softwarequelle und vor allem ein simples Bedienkonzept, dessen Hauptelemente Sie jedem Anfänger und Einsteiger schnell erklärt haben.

Die Nachteile und Einschränkungen sind aber auch deutlich: Ein Android-System ist auf rezeptive Ansprüche ausgerichtet – Surfen, Mails abholen, E-Books lesen, Musik hören. Mails oder Notizen zu verfassen, ist sicher auch kein Problem, aber für richtig produktives Arbeiten taugt es nur bedingt. Android-x86 ist daher genau dort die richtige Wahl, wo ein Rechner technisch Unbedarften den Zugang zu Internet, Mail und Medien bereitstellen soll. Und die Android-Ausrichtung auf kleine Displays prädestiniert das System noch einmal in besonderer Weise für Netbooks und Notebooks.

Android-x86 auf USB-Stick oder SD-Karte

Auf der Seite www.android-x86.org/download gibt es aktuell die folgenden Versionen:

Android-x86 4.4 („android-x86-4.4-r5.iso“) ist die stabile Version, die wir aufgrund des geringen Speicherbedarfs als beste Wahl einschätzen. Dieser Artikel bezieht sich überwiegend auf Version 4.4.



Android-x86 5.1 („android-x86-5.1-rc1.iso“) ist als RC1 noch „Release Candidate“ und daher noch in der Entwicklung. Die überschaubaren optischen und funktionalen Vorteile dieser Version können die Nachteile insbesondere beim Speicherbedarf nicht aufwiegen.

Für ganz Experimentierfreudige gibt es unter www.fosshub.com/Android-x86.html auch noch eine Vorversion 6.0, die ausdrücklich mit „for testing“ gekennzeichnet ist.

Nach dem Download des nur circa 440 MB großen ISO-Images schreiben Sie das System zunächst bootfähig auf USB-Stick oder SD-Karte. Unter Windows ist der Win 32 Disk Imager das geeignete Tool (auf Heft-DVD), unter Linux das Kommandozeilentool dd:

```
dd if=android-x86-4.4-r5.iso of=/dev/sdb
```

Wie immer in solchen Fällen ist bei der Angabe des Zielgeräts (hier im Beispiel „sdb“) beziehungsweise bei der „Device“-Angabe beim Win 32 Disk Imager hundertprozentige Gewissheit

erforderlich, das richtige Medium zu beschreiben. Nach dem Booten vom Flashmedium erscheint ein Bootmenü mit vier Optionen, die erste und vierte davon sind wesentlich:

„Run Android-x86 without installation“ bedeutet einen Testlauf im Live-system. Der kann nicht schaden, weil Sie hier empirisch feststellen, ob Android-x86 auf dem genutzten Gerät die komplette Hardware erkennt (WLAN-Adapter, Kamera, USB-Peripherie, Funktionstasten, Energiesparfunktionen). Außerdem erhalten Sie einen Eindruck von Bedienung und Optik. Etwas umständlich ist der Livemodus jedoch deshalb, weil Sie diverse Voreinstellungen treffen müssen (Sprache, WLAN, Google-Konto), obwohl diese nur temporär für diese Sitzung gelten. Wer noch vor einem Testlauf im Live-system sichergehen will, ob das gewünschte Zielgerät für Android-x86 in Betracht kommt, kann sich auch unter www.android-x86.org/hardware-list informieren. In der realen Welt dürften aber deutlich mehr als die hier ange-

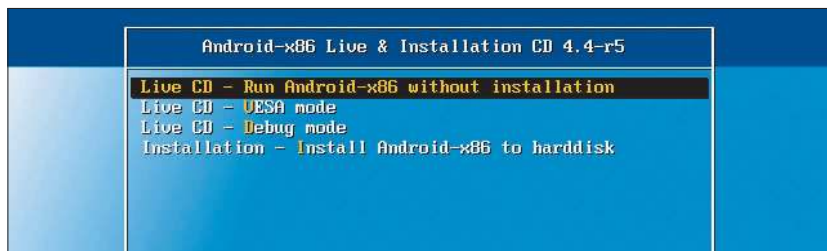
zeigten Netbooks und Notebooks problemlos oder mit tolerierbaren Detailmängeln unter Android-x86 laufen.

„Install Android-x86 to harddisk“ installiert das System auf eine Festplatte oder ein Flashmedium. Im englischsprachigen Textinstaller erscheinen die verfügbaren Partitionen zur Auswahl, die erste Festplatte als „sda“. Für den Fall, dass die Partitionsverhältnisse erst eingerichtet werden müssen, gibt es mit „Create/Modify partitions“ den einfachen textbasierten Partitionsmanager cfdisk. Der reicht aus, um Partitionen zu löschen und neu anzulegen. Wenn Sie Partitionsgrößen ändern müssen, erledigen Sie das besser vorab mit einem Linux-Livesystem und dem Tool Gparted.

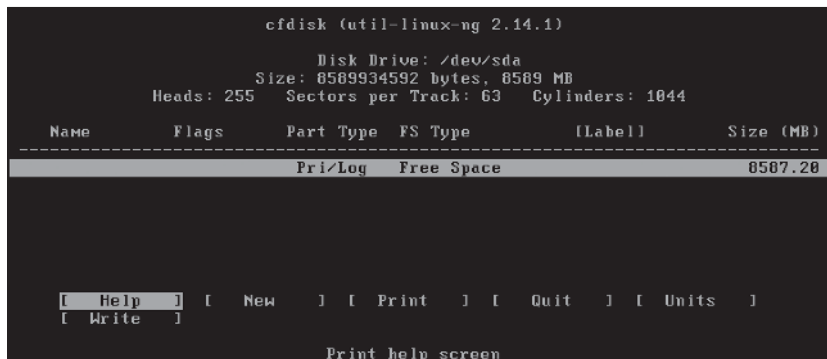
Anschließend erfolgt die Abfrage des Dateisystems, wobei neben Ext2/3/4 auch „ntfs“ oder „fat32“ möglich sind. Die Frage, ob Grub installiert werden soll, sollte man unbedingt bejahen, um das Zielmedium bootfähig zu machen.

Die Kopie des kleinen Systems auf den Zieldatenträger ist schnell erledigt und nach der Schlussmeldung „Run Android-x86“ oder „Reboot“ kann das Installationsmedium entnommen werden. Nun erfolgt die eigentliche Einrichtung, zunächst die Auswahl der Systemsprache, die Sie – nicht ganz offensichtlich – durch die Cursortaste nach oben auf „Deutsch (Deutschland)“ umstellen können. Danach geht es unter anderem um den Zugang zum Standard-WLAN und die Angabe des Google-Kontos. Dabei ist nur die persönliche Adresse erforderlich – also ohne „@gmail.com“ oder „@gmail.com“, das nach Sprung in nächste Eingabefeld automatisch ergänzt wird. Diese Info ist nicht ganz überflüssig, da Sie an dieser Stelle noch mit englischem Tastaturlayout arbeiten und die Suche nach dem @-Zeichen eine lästige, aber völlig unnötige Bremsen bedeuten kann.

Die Anmeldung bei Google ist unbedingt zu empfehlen, weil nur so der Zugang zum Google Play Store offensteht. Wenn mit dem Google-Konto bereits ein weiteres Gerät verknüpft ist



Test vor der eigentlichen Installation: Der Livebetrieb ist etwas lästig, weil Android-x86 hier diverse setupähnliche Angaben fordert. Aber danach wissen Sie, ob die Installation lohnt.



Textbasierter Partitionierer: Der Android-x86-Installer bringt das Tool cfdisk mit, das zum Erstellen neuer Partitionen ausreicht. Komplizierteres erledigen Sie besser vorab.

(also ein Android-Smartphone oder Tablet), dann werden automatisch alle dort eingerichteten Apps auch auf dem x86-Gerät installiert. Das kann praktisch sein, aber eventuell auch lästig, falls das Zielgerät andere Apps nutzen soll. Die Synchronisierung zahlreicher Apps wird Android erst einmal einige Minuten voll beschäftigen und auslasten. Am besten warten Sie mit der weiteren Einrichtung ab, bis diese Aktion abgeschlossen ist.

Hardware und Leistung

Android-x86 ist auf älterer Hardware kein Schnellbooter. Der Start dauert auf unserem EEE-Netbook mit Atom-CPU gut 50 Sekunden, was aber kein Hinweis auf einen zähen Benutzeralltag ist. Einmal gestartet, verhält sich das System auch bei bescheidener Hardware jederzeit performant. Einzige Ausnahme ist der schon erwähnte Synchronisierungsvorgang bei der Ersteinrichtung, wenn zahlreiche Apps gemäß der Ausstattung eines anderen Android-Geräts installiert werden.

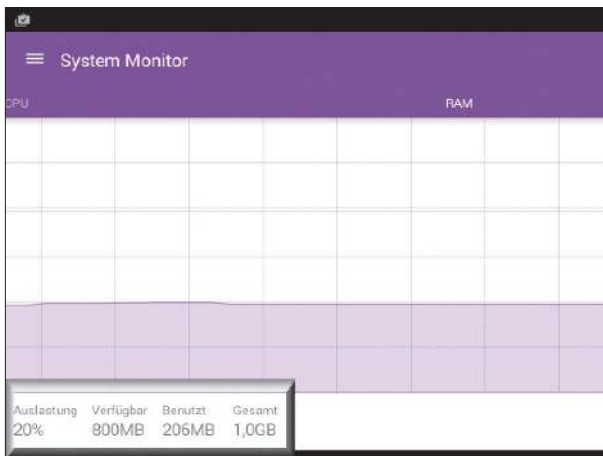
Beim älteren Android 4.4-r5 liegt die Speicherauslastung für das pure System

bei nur etwa 200 MB. Dies sind die angezeigten Werte auf einem Netbook mit einem GB RAM, auf einem Notebook mit vier GB RAM nimmt es sich mit 250 bis 300 MB etwas mehr (gemessen mit dem „System Monitor Lite“ von Christian Göllner). Das ist weit weniger, als jedes Windows-System fordert, die Werte sind aber auch mit Linux-Systemen kaum zu unterbieten.

Das jüngere Android-x86 5.1-rc1 belegt circa 470 MB bei installiertem einem GB RAM. Die Differenz zur Vorgängerversion fällt damit so gravierend aus, dass wir auf Zielgeräten mit nur einem GB RAM (wie typischerweise Netbooks) die ältere Version 4.4-r5 empfehlen.

Bei verkabelten wie auch kabellosen Netzwerkverbindungen hat Android-x86 keine Schwierigkeiten, solange es sich bei den WLAN-Adaptoren um integrierte Netbook- und Notebookchips handelt. Heikler dürften, wie bei Linux generell, externe WLAN-Empfänger am USB-Anschluss sein.

Angeschlossene USB-Geräte werden problemlos erkannt. Das gilt für optionale Eingabeperipherie wie Mäuse



Android-x86 in Version 4.4-r5: Wenn das Zielgerät keine üppige Speicherausstattung bietet, ist diese Version die beste Empfehlung. Das jüngere Android-x86 5.1-rc1 benötigt über 450 MB.



Home-Screen mit Standardhintergrund: Die Einrichtung von Android-x86 auf dem PC entspricht technisch vollständig der Anpassung eines Android-Smartphones oder Tablets.

ebenso wie für USB-Festplatten oder Sticks. Bei Datenspeichern erfolgt aber keine automatische Benachrichtigung: Sie finden die Medien dann in der Navigationsspalte des Standard-Dateimanagers oder im stets zu empfehlenden Total Commander für Android unter „USB“.

Die speziellen Funktionstasten zur Helligkeits- und Lautstärkestuerung von Netbooks und Notebooks arbeiten erstaunlich gut unter Android-x86, aber mit der einen oder anderen Fehlfunktion ist immer wieder mal zu rechnen. Hier muss dann gegebenenfalls eine passende App aushelfen.

Wer sich für Android auf einem größeren Monitor entscheidet, muss sich im Klaren sein, dass er hier mit Apps im Vollbildmodus arbeiten wird, die auf kleine Tablet- und Smartphone-Displays optimiert sind. Android hat nur bescheidene Möglichkeiten, die Smartphone-GUI auf Monitordimensionen zu trimmen: Unter „Einstellungen -> Display -> Schriftgröße“ hilft die Einstellung „klein“ ein Stück, ändert aber nichts daran, dass manche Vollbild-App ins Auge bombt.

Zum Herunterfahren des Systems tippen Sie den Powerknopf des Geräts zweimal kurz an. Dann erscheint das Android-Pop-up-Fenster mit mehreren Optionen wie „Herunterfahren“ oder „Neustarten“, das nach Mausklick den gewählten Job erledigt. Diese Me-

thode ist auf Netbooks und Notebooks die einfachste. Ob bei dieser Methode auch PCs mitspielen, haben wir nicht getestet. Bei der älteren Version 4.4-r5 funktioniert aber auch der Klick auf das Datum oben rechts und dort die Option „Herunterfahren“. Und nicht zuletzt gibt es wieder diverse Shutdown-Apps im Google Store.

Bedienung und Anpassung

Die Systemsprache lässt sich schon bei der Installation auf Deutsch setzen. Das Tastaturlayout bleibt danach allerdings weiter englisch. Dies ist unter „Einstellungen -> Sprache & Eingabe -> Tastatur & Eingabemethoden“ zu korrigieren. Als eine weitere der allerersten Einstellungen (unter „Einstellungen -> Display“) sollten Sie das automatische Drehen der Anzeige abstellen: Auf Geräten ohne Lagesensor bereitet es erhebliche Probleme, ein gedrehtes Display wieder in die horizontale Standardlage zu bringen. Früher oder später wird das kleine Malheur in jedem Fall geschehen, da manche App ohne Rücksicht auf eine gewünschte Standardausrichtung den Bildschirm dreht. Meist hilft es, diese App über die Taskliste (rechter „Recents“-Button) zu beenden, um dadurch automatisch wieder zur Standardanzeige zurückzukehren.

Besorgen Sie sich dennoch vorsorglich eine spezielle App wie „Rotation

Control“ aus dem Google Store, mit der Sie bequem die Ausrichtung korrigieren können.

Die wesentlichen Aktionen erfolgen über den linken „Zurück“-Button, mittigen „Home“-Button und rechten „Recents“-Button. Dies ist einfach genug, wird aber mit physischer Tastatur noch einfacher, weil auch die Tasten Esc, Windows und die Kontextmenütaste (neben der rechten Strg-Taste) dieselben Funktionen erfüllen. Und statt dem Wischen auf dem Touchscreen hilft hier die gedrückte Maustaste und Ziehen in die gewünschte Richtung, je nach App funktioniert auch das Scrollen mit dem Mausrad.

Die Anpassung von Android-x86 folgt den Regeln eines Android auf ARM-Architektur. Längerer Klick auf eine freie Stelle des Home-Bildschirms eröffnet die Möglichkeit, das Hintergrundbild zu ändern oder Widgets auf dem Home-Bildschirm zu platzieren. Apps in der Gesamtliste können durch längerem Mausklick markiert und danach auf den Home-Bildschirm gezogen werden. Sammelordner am Home-Screen entstehen durch Drag & Drop bereits vorhandener App-Icons aufeinander.

Den Taskwechsel und das Beenden von Apps erledigen Sie über den rechten „Recents“-Button: In der älteren Version 4.4 ziehen Sie dort eine App aus dem Bildschirm, um sie zu be-

den. Im jüngeren 5.1 warten Sie kurz, bis alle Apps das Schließen-Symbol („x“) anzeigen. Sie lassen sich dann per Klick auf dieses Control beenden.

Android-x86 ist ohne nähere Konfiguration ein Einbenutzersystem ohne Anmeldung und startet ungeschützt zum Desktop. Eine Authentifizierung lässt sich über „Einstellungen -> Sicherheit -> Display-Sperre wählen“ einrichten. Über „Einstellungen -> Nutzer“ können Sie auch weitere Konten und damit ein Mehrbenutzersystem konfigurieren.

Remix-OS: Aufgebohrtes Android-x86 als Desktopsystem

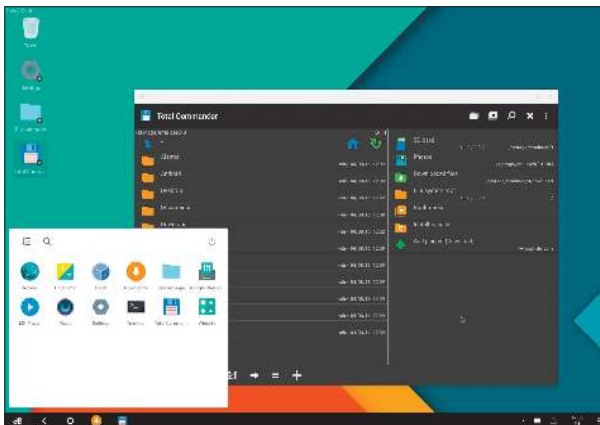
Android ist ein schlankes System für Smartphones und Tablets, die Portierung Android-x86 eine attraktive Alternative für Netbooks und Notebooks. Das ist aber früheren Google-Mitarbeitern längst nicht genug, die sich unter dem Firmennamen Jide Technology zusammengetan haben: Als Remix-OS soll Android-x86 den PC-Desktop generell erobern. Auf der Projektseite www.jide.com können Sie sich über Remix-OS informieren, Downloads der 32- und 64-Bit-Varianten gibt es unter www.jide.com/remixos-for-pc#downloadNow. Das Zip-Archiv hat je nach Ausführung bis zu 717 MB, beim Extrahieren entsteht das ISO-Image mit circa 2,5 GB, ferner eine ausführbare Datei („Remixos-installation-tool-B2016030102.exe“) für die Einrichtung unter Windows.

Wer kein Windows-System verwendet, kann das ISO-Image einfach mit dem Kommandozeilentool dd auf einen USB-Stick schreiben. Beim Einsatz von Remix-OS auf USB kommt nur USB 3.0 in Betracht. Bei langsameren 2.0-Medien oder 2.0-Ports am Gerät startet das System erfahrungsgemäß nicht, bringt aber keine Fehlermeldungen, sondern bearbeitet das Medium in Endlosschleife.

Da es im Livesystem (Option „Guest mode“ beim Booten) keinen Installer gibt, macht es etwas Mühe, Remix-OS auf eine Festplatte zu bringen. Einfach geht das nur, wenn auf dem Gerät ein



Einfach. Funktional. Hübsch: Wer Senioren, Kinder und Einsteiger davon überzeugen will, dass die Computerbenutzung einfach ist und Spaß macht, sollte ein Android-x86 anbieten.



Sieht besser aus, als es ist: Remix-OS macht Android-x86 zum Desktopsystem. Das klingt ambitioniert, ist aber tendenziell überflüssig und aktuell meilenweit von einem reifen Zustand entfernt.

Windows vorliegt und das genannte Windows-Tool genutzt werden kann. Ist kein Windows vorhanden oder soll dieses durch Remix-OS ersetzt werden, dann helfen zwei USB-Sticks – der eine mit dem ISO-Image von Remix-OS, der zweite mit einem beliebigen Linux-Livesystem. Mit dd im Livesystem schreiben Sie dann das ISO-Image auf die Festplatte des Zielgeräts.

Remix-OS hat inzwischen zwar bereits Versionsnummer 2.0, bezeichnet sich aber immer noch als „Beta Version“ – mit gutem Grund: Der Systemstart ist sehr zäh, die Einstellung der deutschen Oberfläche führt zu einem gemischtsprachigen System (Deutsch/Englisch) und das Keyboardlayout bleibt komplett englisch. Mit Hängern und App-Abstürzen muss man jederzeit rechnen, und nicht zuletzt fehlt diesem Android-x86 der Google Play Store. Im Prinzip lassen sich die unentbehrlichen Google Services (inklusive Google Play Store) einbauen, indem Sie das Android Package „GMSActivator.apk“ manuell herunterladen und unter Remix-OS installieren. Dafür

muss unter „Einstellungen -> Sicherheit -> Unbekannte Herkunft“ die Installation aus Fremddquellen erlaubt werden. Wir hatten danach allerdings erhebliche Probleme inklusive Abstürze bei der Benutzung von Google Play. Eine Alternative sind noch seriöse APK-Quellen wie www.apkmirror.com, wo Sie Android-Pakete downloaden können, um sie anschließend manuell zu installieren.

Das Konzept von Remix-OS ist offensichtlich: Mit Startmenü, Taskleiste und skalierbaren App-Fenstern wird aus Android ein echter Multitasking-Desktop. Damit gehen Android aber alle Merkmale verloren, die es für spezielle Einsatzgebiete interessant machen: Der Speicherbedarf des Systems liegt weit über einem GB und die GUI-Bedienung ist weit entfernt vom simplen Android-Konzept (wenn auch nicht wirklich kompliziert).

Somit hinterlässt dieses Projekt etwas Rätselraten, denn Desktopsysteme auf Linux-Basis gibt es genug – besser, ökonomischer und mit großem Softwareangebot. ●

BSD statt Linux

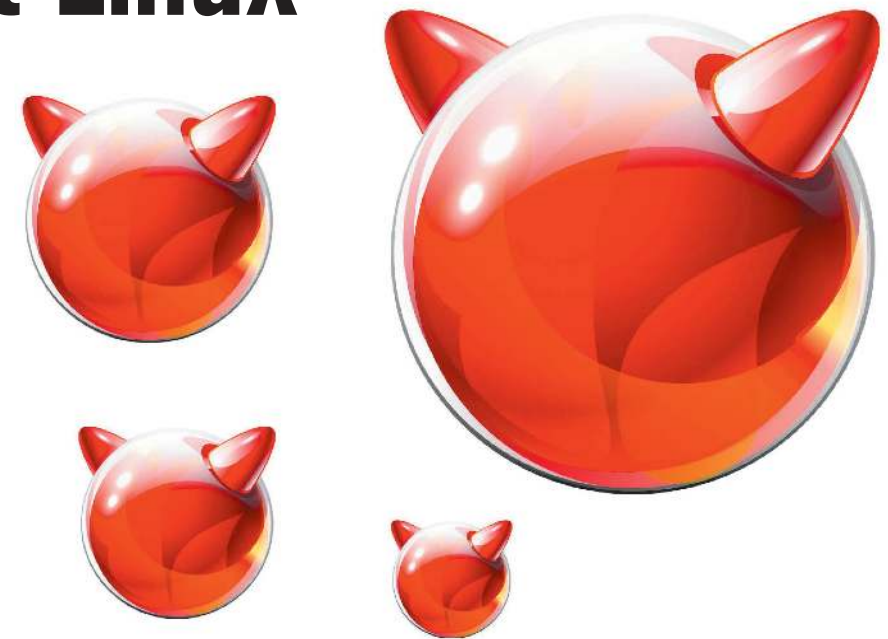
Ein Blick auf das andere freie Unix-System: BSD hat mit seinen Varianten wie Free BSD nicht nur viele Anhänger und Anwender im professionellen Umfeld, sondern stellt Linux in einigen Aspekten sogar in den Schatten.

Von David Wolski

Das Betriebssystem BSD ist im Quellcode verfügbar, steht unter einer sehr freizügigen Lizenz und läuft dank beispielloser Portabilität auf höchst unterschiedlicher Hardware – vom Superrechner bis zum Smartphone. Das alles klingt bekannt, beschreibt aber nicht (nur) Linux. Gemeint ist hier BSD mit seinen Varianten. Und es handelt sich um keine Übertreibung: Tatsächlich sind BSD-Systeme heute auf mehr Plattformen zuhause als jedes andere Betriebssystem.

BSD-Systeme gehen auf die „Berkeley Software Distribution“ zurück. Dies war ein freier Unix-Klon, der Ende der 70er-Jahre als Abspaltung des kommerziellen Unix von AT&T an der Universität von Kalifornien in Berkeley entstand. Unter dem Begriff BSD ist heute eine ganze Klasse von Betriebssystemen zusammengefasst. Die wichtigsten sind Free BSD, Open BSD und Net BSD. Auch deren Quellcode steht unter einer Open-Source-Lizenz, der BSD-Lizenz.

Während die GNU Public License verlangt, dass auch die abgeleiteten Werke unter eben dieser Lizenz stehen, geht es bei BSD freizügig zu: Eine BSD-Lizenz erlaubt auch eine kommerzielle Lizenzierung der Software. Teile von BSD dienten Apples Mac-OS als Basis,



und auch iOS von iPhone und iPad baut darauf auf. Sony setzt bei der Playstation 4 ebenfalls auf ein BSD-Betriebssystem.

Gemeinsame Unix-Wurzeln

Als Torvalds 1991 die Entwicklung eines freien Unix-Systems ankündigte, gab es BSD bereits. Mit BSD Net 2 lag gerade die zweite Ausgabe vor, die keinen Code mehr von AT&T enthielt. Allerdings gab es für PC-Hardware wie dem damals neuen 386er noch keine benutzbare BSD-Ausgabe. Zudem hegte die Open-Source-Szene noch Zweifel, ob das BSD langfristig gegen die Urheberrechtsklagen der alten Unix-Rechteinhaber bestehen könnte. Ausgestanden waren diese Rechtsstreitigkeiten tatsächlich erst 1994.

Heute gilt BSD mit Free BSD als konsistenter als Linux, wenn auch langsamer in seiner Entwicklung, da das kleinere Kernteam zentral organisiert ist. Auf Servern werden BSD-Derivate gerne dort eingesetzt, wo Admins mit langer Erfahrung ihren Dienst tun. BSD-Systeme sind näher an den Unix-Wurzeln und in ihrem Aufbau konsistenter als die verschiedenen Linux-Distributionen. Der Netzwerkstapel,

also die konzeptuelle Architektur der Netzwerkfunktionen vom Paket bis zur Netzwerkkarte, hat in Free BSD und Co. den Ruf, auch unter höchster Last nicht schlappzumachen. Deshalb verwenden beispielsweise Whatsapp, Netflix und die Apache Software Foundation auf den eigenen Servern und Load-Balancern bis heute lieber Free BSD als ein Linux-System. Mit ZFS gibt es unter BSD-Systemen ein optimales Dateisystem für NAS-Server und Rechenzentren. Für viele Admins der alten Schule ist es aber auch schlicht Glaubenssache, BSD-Systemen den Vortritt zu geben. Da sich Linux- und BSD-Systeme aber oft Seite an Seite finden und die Schwergewichte unter der Open-Source-Software auf beiden Systemen laufen, gibt es keine Rivalität zwischen den Systemen.

Unterschiede zu Linux

Programme, die für GNU/Linux, also für den Linux-Kernel und die damit einhergehenden GNU-Tools geschrieben sind, können ohne ganz großen Aufwand für BSD kompiliert werden und umgekehrt. Denn der gemeinsame Nenner beider Systeme sind die verwendeten C-Bibliotheken, die weitge-

hende Umsetzung des Standards Posix, der das Zusammenspiel zwischen Programmen und Betriebssystemkern regelt, sowie eine Kompatibilitätsschicht in den BSD-Varianten speziell für Linux. In vielen Fällen muss ein 32-Bit-Programm für Linux unter den BSD-Systemen gar nicht neu kompiliert werden. Eine Menge Linux-Software gibt es deshalb auch für die BSD-Konsorten. Deutlich ist das auf dem Desktop zu sehen, denn XFCE und KDE 4.x sind auch häufig als grafische Arbeitsumgebung auf Free BSD zu sehen.

In Aufbau und Organisation der Entwicklung gibt es dann aber doch gehörige Unterschiede: BSD-Systeme sind mehr als nur ein Kernel, bei dem es sich um Linux genau genommen handelt. Das ist keine Erbsenzählerei, denn tatsächlich gibt es strenge Vorgaben bei Linux nur bei der Kernel-Entwicklung. Linus Torvalds verbittet sich Modifikationen, die beispielsweise eine Kernel-API abändern.

Bei Bibliotheken und Programmen gibt es diese Regeln nicht, was zu Unterschieden zwischen Distributionen und sogar zwischen Versionen einer Linux-Distribution führt. Die BSD-Entwicklung ist zentraler aufgestellt und umfasst das gesamte Betriebssystem – also nicht nur Kernel, sondern auch die darauf laufenden Programme

```
Welcome to FreeBSD!

Release Notes, Errata: https://www.FreeBSD.org/releases/
Security Advisories:  https://www.FreeBSD.org/security/
FreeBSD Handbook:    https://www.FreeBSD.org/handbook/
FreeBSD FAQ:         https://www.FreeBSD.org/faq/
Questions List:      https://lists.FreeBSD.org/mailman/listinfo/freebsd-questions/
FreeBSD Forums:     https://forums.FreeBSD.org/

Documents installed with the system are in the /usr/local/share/doc/freebsd/
directory, or can be installed later with:  pkg install en-freebsd-doc
For other languages, replace "en" with a language code like de or fr.

Show the version of FreeBSD installed:  freebsd-version ; uname -a
Please include that output and any error messages when posting questions.
Introduction to manual pages:  man man
FreeBSD directory layout:     man hier

Edit /etc/motd to change this login announcement.
root@:~ #
```

Am Anfang steht die Shell: Wie ein nacktes Linux-System meldet sich auch Free BSD nach der Installation mit einer Befehlszeile (sh), um das Basissystem mit Programmen zu füllen.

und sogar Bibliotheken wie die prominente C-Bibliothek – das „Userland“. BSD fasst alle Komponenten als Basissystem zusammen und legt größten Wert auf Konsistenz. Was nicht zum Basissystem gehört, ist in den „Ports“ organisiert, hinter welchen ebenfalls ein zentrales Team steht.

Paketmanagement

BSD ist ein gebrauchsfertiges Betriebssystem, aber nicht mehr. Anwendungsprogramme fehlen, jedoch ist das Paketmanagement zur Nachinstallation von Software einheitlich gehalten: Es gibt Quellcodepakete, deren Installationscripts (Makefiles) auf dem lokalen Rechner vorliegen und zur Installationszeit kompiliert werden. Eventuell



Der schnellste Weg zu einem Free-BSD-System: PC-BSD ist für den Desktop konzipiert, größtenteils deutschsprachig, hat einen grafischen Installer und installiert KDE 4.14 mit.

benötigte Abhängigkeiten werden gleich mitkompiliert. Dank der konsistenten Umgebung ist das kein Problem und das Konzept wurde von Gentoo und Arch Linux kopiert. Weil eine Neukompilierung bei großen Programmen

BSD-Systeme: Pro und Contra

Obwohl selbst Free BSD als bekanntestes BSD-System nie die Verbreitung von GNU/Linux erfahren hat, gibt es gute Gründe, auf BSD statt Linux zu setzen.

- + Konsistent:** Das Basissystem von BSD wird zentral zusammengestellt und gepflegt. Damit gibt es weniger Abweichungen zwischen BSD-Ausgaben und deren Versionen als bei Linux-Distributionen.
- + Lizenz:** Die großzügige BSD-Lizenz erlaubt die Weiterverwendung des Quellcodes in jeder Form, auch in kommerzieller Software, die nicht Open Source ist. Lediglich der Copyrightinweis auf das Originalwerk muss erhalten bleiben.
- + Stark im Netz:** BSD wurde von Anfang an für Serveraufgaben geschrieben und der Protokollstapel im Kernel ist extrem effizient. Linux entstand als Desktopsystem und lernte Netzwerkfähigkeiten später.

Einige Schwächen, die sich aus dem kleinen Entwicklerteam ergeben, machen die BSD-Systeme aber eher für Server und als Arbeitstiere im Netzwerk interessant:

- Hardwareunterstützung:** Während die Treibersituation unter Linux nicht optimal ist, so ist sie in BSD miserabel, zumal es etliche proprietäre Treiber für kommerzielle BSD-Varianten gibt, die nicht veröffentlicht werden.
- Einstieg:** Die Dokumentation zu BSD-System ist umfangreich (www.freebsd.org/de/docs.html) und leider ist deren Studium zumindest in Auszügen unumgänglich. Immerhin liegt viel in Deutsch vor.
- Langsame Entwicklung:** Die freien BSD-Varianten bewegen sich vergleichsweise langsam. Linux lässt BSD zumindest im Desktopbetrieb alt aussehen, da beispielsweise eine Implementierung für Systemd fehlt, welche moderne Desktopumgebungen wie Gnome 3 und KDE Plasma 5 benötigen.



Weboberfläche von Free NAS: Das spezialisierte BSD-System verwandelt einen Rechner in einen NAS-Server. Free NAS gibt es wegen seines ZFS-Dateisystems nur noch in 64 Bit.



Installation von Free BSD im Textmodus: Mit Standardvorgaben ist BSD schnell eingerichtet. Aber schon zur manuellen Partitionierung sollte man die Dokumentation bereithalten.

men wie Libre Office, Firefox oder Apache nicht immer praktikabel ist, gibt es Ausgewähltes auch als fertiges Binärpaket.

BSD-Varianten: Server bis Desktop

Im Vergleich zu Linux-Systemen mit unzähligen Distributionen ist das Feld der offiziellen BSDs überschaubar. Zwar unterhält jedes Projekt seinen eigenen Quellcode, da aber alle aus der gleichen Quelle schöpfen, fallen die Unterschiede geringer aus als unter Linux-Distributionen. Die BSDs haben aber jeweils andere Zielsetzungen, etwa Server oder Universalsystem, und liefern damit ein unterschiedlich großes Angebot fertiger Pakete.

Open BSD: In Sachen Sicherheit ist Open BSD das Vorzeigesystem, denn

der Quellcode unterliegt stets einer genauen Codeanalyse. Einige Entwicklungen von Open BSD haben Prominenz über dieses BSD hinaus erreicht, so etwa Open SSH als verbreiteter SSH-Server, den auch die meisten Linux-Distributionen verwenden. Trotz des Schwerpunkts auf sicheren Serverprozessen hat Open BSD ein grafisches X-Window-System mit Desktops wie XFCE und Anwendungen (www.openbsd.org).

Net BSD: Die Verfügbarkeit für möglichst viele Prozessorplattformen steht bei Net BSD im Vordergrund. Aktuell gibt es Net BSD für 57 verschiedene Architekturen und weil ein Basissystem mit grafischer Oberfläche mit rund 300 MB auch noch sehr kompakt ausfällt, ist Net BSD seit seiner Version 7 auch für Platinen wie den

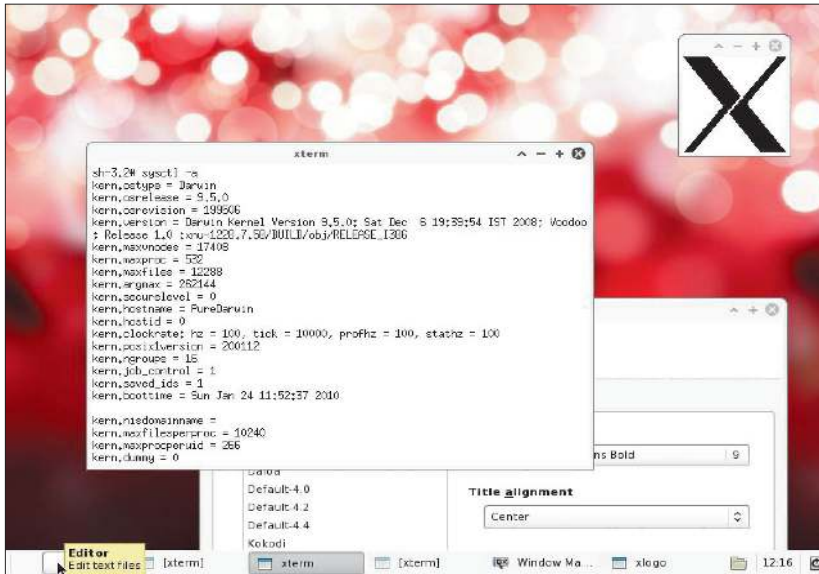
Ausprobieren: BSD in virtuellen Maschinen

Niemand muss das System auf einem einen laufenden PC opfern, um BSD in seinen Varianten zu testen, eine virtuelle Maschine tut es auch. Sowohl Vmware als auch Virtualbox unterstützen BSD-Gastsysteme in 32 Bit und 64 Bit. Die Entwickler von Free BSD kommen Neugierigen ein Stück weit entgegen und stellen fertige Imagedateien mit vorinstallierten Systemen unter <http://ftp.freebsd.org/pub/FreeBSD/snapshots/VM-IMAGES> zum Download in 32 Bit und 64 Bit bereit. Die Images liegen in den Formaten VMDK, VHD, RAW und QCOW2 vor.

Raspberry Pi 2 und das Beagle Board verfügbar. Der Beitrag ab Seite 84 zeigt die Installation auf dem Raspberry Pi (www.netbsd.org).

Free BSD: Dies ist die bekannteste Variante mit der größten Entwickler-schar, einer stolzen Anwenderzahl und der umfangreichsten Softwareauswahl. Free BSD ist heute fast das Synonym für BSD. Das System ist nicht nur auf Servern zu Hause, sondern stellt über das X-Window-System auch zahlreiche Desktopumgebungen bereit. Es gibt für Free BSD alle relevanten Desktopprogramme wie unter Linux und sogar die proprietären Nvidia-Treiber. Über 21 000 Programmpakete stehen als „Ports“ für Free BSD zur Verfügung. Dennoch ist Free BSD mit seiner anspruchsvollen Installation, die schon mal einen zweiten PC mit Internetverbindung zum Nachlesen der Dokumentation erfordert, für Einsteiger eine harte Nuss. Auf Free BSD bauen aber auch einsteigerfreundliche BSD-Systeme auf (www.freebsd.org/de).

PC-BSD: Für den Einsatz auf typischen Desktop-PCs ist PC-BSD geschaffen und bekommt finanzielle sowie technische Unterstützung vom Free-BSD-Mitbegründer Jordan Hubbard. Das System gibt sich zahm und will so einfach zu installieren sein wie eine Linux-Distribution neuerer Mach-



Darwin: Apple veröffentlicht das freie Basissystem seiner BSD-Variante, auf der auch Mac-OS X aufbaut, allerdings ohne Desktop. Das abgebildete System wurde mit XFCE ergänzt.

art. Zwar liefert PC-BSD keine Livesysteme zum Ausprobieren, es bootet aber immerhin gleich in den grafischen Modus und startet ein unkompliziertes Installationsprogramm, das die Partitionierung mit ZFS erledigt und KDE 4.14 mit Firefox und einem grafischen Paketmanager vorinstalliert. PC-BSD, das nur in 64 Bit vorliegt, ist das System aus dem BSD-Umkreis, mit welchem Anfänger am schnellsten klarzukommen dürften. Unter der Oberfläche ist PC-BSD ein vollwertiges Free BSD (www.pcbbsd.org).

Free NAS: Das Spezialsystem entstand aus NAS4Free und ist für den Aufbau eines NAS-Systems im Netzwerk geschaffen. Es wendet sich an fortgeschrittene Anwender und die Administration erfolgt über eine Web-Oberfläche. Die Installation ist kurz und knapp im Textmodus gehalten mit einer ungewöhnlichen Herangehensweise: Das System benötigt für sich eine komplette leere Festplatte, einen USB-Stick oder Speicherkarte und partitioniert diese automatisch. Die eigentlichen Daten des NAS müssen auf anderen Festplatten liegen, denn die Systempartition steht nicht als Datenspeicher für das NAS zur Verfügung. Free NAS verlangt nach 64-Bit-Hardware und nach acht GB Speicher, da

auf den Datenträgern das ressourcenintensive Dateisystem ZFS zum Einsatz kommt (www.freenas.org).

Mac-OS X und BSD

Man vermutet es unter den Hochglanzoberflächen und kommerziellen Fassaden nicht, aber in Apple-Geräten steckt eine Menge BSD und alte Unix-Tradition. Mac-OS X nutzt zwar kei-

nen Free-BSD-Kernel, sondern einen eigenen namens „XNU“, hat aber einige Subsysteme für Netzwerk, Dateisystemschnittstelle, Kryptographiemodule und Prozesskommunikation von Free BSD übernommen. Der XNU-Kernel ist aus dem ebenfalls Unix-ähnlichen Nextstep mit Mach-Micro-Kernel entstanden, das Steve Jobs vor seiner Rückkehr zu Apple Ende der 80er-Jahre seiner Firma Next entwickeln ließ. Apple holte sich wichtige Mitglieder des Free-BSD-Teams ins Haus, unter anderem den Free-BSD-Mitgründer Jordan Hubbard, der bis 2013 blieb. Apples Meisterstück war die Portierung des XNU-Kernels auf ARM-Prozessoren für das mobile Betriebssystem iOS, das die Smartphone-Revolution in Gang setzte.

Obwohl Systeme von Apple mit dem Gedanken von freier Software nicht vereinbar scheinen, gibt es einen Ideenaustausch mit der Free-BSD-Gemeinschaft. Apple veröffentlicht das freie Basissystem seit dem Jahr 2000 im Open-Source-Projekt „Darwin“ (www.puredarwin.org), das zu Free BSD kompatibel ist, aber keinen Desktop und keine der proprietären APIs von Mac-OS X und iOS bietet.

Ohne Linux: Ubuntu BSD

An modifizierten Linux-Distributionen mit BSD-Kernel versuchten sich bereits **Gentoo, Debian und Arch**, bekamen aber nie das nötige Interesse, um die

Experimente am Leben zu erhalten. Jetzt ist mit Ubuntu BSD (www.ubuntubsd.org) eine inoffizielle Ubuntu-Variante erschienen, die den Kernel von Free BSD mit den GNU-Programmen und einem XFCE-Desktop kombiniert. Ubuntu BSD, das Ende Mai in der fünften Beta-version vorlag, nutzt den einfach gehaltenen Debian-Installer im Textmodus. Das System ist aber nicht nur ein Kuriosum, sondern will Ubuntu-Fans die Vorzüge von BSD näherbringen. Tat-

sächlich ist das System vergleichsweise einfach installiert und für eine erste Testfahrt mit BSD auf bekanntem Terrain keine schlechte Wahl.

```
Initialize its partition table.

Guided partitioning
Configure ZFS
Configure iSCSI volumes

/dev/ada0 - 10.7 GB VBOX HARDDISK
#1 primary 254.8 MB F ufs /boot
#2 primary 10.5 GB K zfs
ZFS pool mypool, volume rootfs - 1.0 MB Unknown
#1 1.0 MB f zfs /
ZFS pool mypool, volume swap - 1.1 GB Unknown
#1 1.1 GB f swap swap

Undo changes to partitions
Finish partitioning and write changes to disk

<Go Back>
```

Gewohnter Installer: Ubuntu BSD will Berührungsfähigkeit vor BSD-Systemen senken. Es lässt sich wie Debian im Textmodus installieren und bringt die GNU-Programme von Ubuntu mit.

Linux für 32-Bit-Hardware

Ubuntu erschien noch einmal für alle Plattformen, aber andere Distributionen haben ihre Unterstützung für 32 Bit bereits eingestellt. Die Auswahl wird kleiner – doch vom Aussterben bedroht sind 32-Bit-Systeme noch längst nicht.

Von David Wolski

Das Feld der Linux-Distributionen für 32 Bit lichtet sich.

Zwar wird 32 Bit noch für Jahrzehnte nicht aussterben, da viele Embedded-Systeme und Industrieanwendungen mit einer 32-Bit-Architektur arbeiten. Aber die Auswahl an Linux-Systemen wird geringer: Open Suse Leap verzichtet auf eine Ausgabe für 32-Bit-Rechner, Fedora schickt mit der kommenden Version 24 im Frühsommer das Cloudimage für 32 Bit in Rente. Wer auf www.ubuntu.com die aktuelle Ubuntu-Version sucht, bekommt für Desktop und Server erst einmal nur noch die 64-Bit-Version angeboten – die 32-Bit-Ausgabe ist unter den alternativen Downloads gelandet. Die Abkehr betrifft nicht nur Linux-Systeme, sondern auch Anwendungen: Google gab im März bekannt, dass der Browser Chrome in der Linux-Version nur noch für 64-Bit-Systeme erscheinen wird.

Lange Übergangsphase

Diese Entscheidungen werden nicht nur aus dem Wunsch heraus gefällt, Ressourcen in der Entwicklung freizuschaukeln. Die Hersteller und Entwickler kennen die Downloadzahlen – und die sind bei einigen 32-Bit-Ausgaben so stark gefallen, dass sich die Fortführung dieser Versionen offenbar nicht mehr lohnt. Betroffen sind vor allem Distributionen, die auf betagten Rechnern mit älteren 32-Bit-CPU und wenig Speicher sowieso mehr schlecht als recht liefen. Darunter fallen Open Suse mit neuem KDE und auch kleinere, für 64 Bit optimierte Distributionen wie Solus-OS. Für diese Projekte ist der



Quelle: Lenore Edman; Lizenz: CC-BY-2.0. Modifiziert von LinuxWelt

Abschied konsequent und kommt auch nicht unvermittelt. Schließlich sind 64-Bit-Prozessoren für die x86-Architektur mit dem AMD Opteron schon seit 2003 auf dem Markt. AMD entwickelte die heute gebräuchliche 64-Bit-Befehlssatzerweiterung parallel zu Intel und setzte sich damit durch, obwohl Intel schon früher mit der Planung in diese Richtung begann. Seit 1994 setzt Intel zusammen mit HP zunächst auf die Itanium-Architektur (IA-64), die speziell für Server und leistungsstarke Workstations gedacht war. Die Itanium-Prozessoren sind aber nicht kompatibel zu 32-Bit-CPU mit herkömmlichem x86-Befehlssatz gewesen und blieben daher eine Nischenlösung. AMD ging einen anderen Weg und

setzte 64-Bit-Fähigkeiten stattdessen als Erweiterung auf die bestehende x86-Architektur auf. Der Vorteil ist, dass diese Prozessoren weiterhin 32-Bit-Software ausführen konnten. Kein Wunder also, dass AMDs 64-Bit-Technologie (AMD64) das Rennen machte und nicht Intels marktferner Ansatz. Im Rahmen eines Patentabkommens zwischen beiden Herstellern übernahm Intel schließlich die AMD64-Erweiterung und fertigte ab 2004 Prozessoren mit der kompatiblen Erweiterung EM64T. Es gibt jedoch durchaus Unterschiede im Detail zwischen EM64T und AMD64, doch die Compiler erzeugen Code, der auf beiden 64-Bit-Erweiterungen läuft. Die Angabe „AMD64“ bezeichnet bei Li-



Der Hype um die kleinen Netbooks ist verflogen. Für die Hardware von damals, die oft mit Windows XP lief, sind sparsame Linux-Systeme wie Ubuntu optimal geeignet.

nux-Systemen deshalb eine Architektur, die auf 64-Bit-Prozessoren beider Hersteller funktioniert, und soll somit eine Verwechslung mit dem inkompatiblen, kaum noch relevanten IA-64-Befehlssatz Intels vermeiden.

Mit PAE aus der Speicherfalle

Argumente für 64 Bit sind nicht die Ausführungsgeschwindigkeit oder neue Fähigkeiten der CPU, beispielsweise Virtualisierungsfunktionen über VT-X (Intel) oder Pacifica/AMD-V (AMD), die erst mit 64-Bit-CPU's bereitstehen. Der wichtigste Vorteil der 64-Bit-Architektur liegt in der Speicheradressierung: Der Adressraum für den physikalischen Speicher ist hier 52 Bit breit, der Rest ist reserviert. Die verfügbaren 4×1024^5 Byte öffnen

CPU: Kann der Prozessor 64 Bit?

Bei älteren Computern, die möglicherweise in der Ecke schon Staub ansetzen und lang nicht mehr in Betrieb waren, ist es oft nicht mehr klar, ob sie eine 32- oder 64-Bit-CPU mitbringen. Welcher Prozessor und welche Architektur vorliegen, findet aber jede Linux-Distribution und fast jedes Livesystem schnell heraus.

Auf der Heft-DVD sind als Livesystem dazu beispielsweise Ubuntu 16.04,

Ubuntu Mate 16.04 und Xubuntu Core 16.04 mit ihren bescheidenen Hardwareansprüchen gut geeignet. In einem Terminalfenster zeigt dann der Befehl

`lscpu` die Fähigkeiten der CPU tabellarisch an. In der zweiten Zeile sind hinter „CPU Operationsmodus“ beziehungsweise „CPU op-mode(s)“ bei Systemen in englischer Sprache die Betriebsmodi angegeben, welche der Prozessor unterstützt.

CPU-Infos anzeigen: Welche Prozessorarchitektur der Computer unterstützt, zeigt dieses Kommando unter jeder Linux-Distribution und in nahezu jedem Livesystem an.

```

() core — Konsole
daver@code2decode:~$ lscpu
Architecture:          x86
CPU op-mode(s):       32-bit, 64-bit
Byte Order:            Little Endian
CPU(s):                4
On-line CPU(s) list:  0-3
Thread(s) per core:   1
Core(s) per socket:   4
Socket(s):             1
NUMA node(s):         1

```

einen Adressraum von vier Petabyte. Unter 32 Bit sind an sich nur vier GB adressierbar, ein Limit, das die CPU-Erweiterung PAE auf 64 GB an hob. PAE steht für „Physical Address Extension“ und ist seit 2003 in nahezu allen 32-Bit-CPU's vorhanden. Entwickelt hat Intel die Erweiterung PAE schon für den Pentium Pro. Bis auf exotische Celeron-M-Prozessoren verfügen alle 32-Bit-CPU's über PAE – und in den Linux-Kernel nahm man die Erweiterung schon 1999 in Version 2.3.23 auf. Linux-Distributionen arbeiten heute

mit einem Kernel, der PAE voraussetzt. Bei Ubuntu gab es schon ab Version 12.04 keine Ausgabe mehr, die Celeron-M-CPU's ohne PAE unterstützt, zumal sich bei den meisten Prozessoren dieser Serie PAE über die Bootoption „forcepae“ erzwingen lässt.

Mit Netbooks in der Verlängerung

Heute ist praktisch jeder neu verkaufte Prozessor 64-Bit-fähig. Dass die Umstellungsphase von 32 Bit auf 64 Bit in der Industrie und bei Anwendern

Ausgewählte 32-Bit-Distributionen

Name und Version	Desktop	RAM-Bedarf	Kernel	Zielgruppe	Aktualisierung	Webseite
Ubuntu Mate 16.04	Mate	ab 200 MB	4.4	Einsteiger	bis April 2019	https://ubuntu-mate.org
Lubuntu 16.04	LXDE	ab 150 MB	4.4	Fortgeschrittene	bis April 2019	http://lubuntu.net
Xubuntu 16.04	XFCE	ab 200 MB	4.4	Einsteiger	bis April 2019	http://xubuntu.org
Debian 8 „Jessie“	XFCE/Mate	ab 150/200 MB	3.16	Fortgeschrittene	bis 2020	www.debian.de
Debian „Sid“ (Rolling)	XFCE/Mate	ab 150/200 MB	4.4	Experten	laufend	https://www.debian.org/releases/sid
Antix 16	XFCE	ab 200 MB	4.4	Fortgeschrittene	laufend	http://antix.mepis.org
Q4os 1.4.9	Trinity	ab 250 MB	3.16	Fortgeschrittene	bis 2020	http://q4os.org
Manjaro (Rolling)	XFCE	ab 200 MB	4.6	Fortgeschrittene	laufend	https://manjaro.github.io
Arch Linux (Rolling)	diverse	ab 200 MB	4.6	Experten	laufend	www.archlinux.de
Linux Mint XFCE 17.3	XFCE	ab 250 MB	3.19	Einsteiger	bis April 2021	http://linuxmint.com

Distributionen für ältere Rechner: Diese Linux-Systeme lassen sich auch angestaubte 32-Bit-Hardware noch einige Jahre überleben. Die RAM-Angaben gelten für das pure System.



Ubuntu Mate: Mit seiner gut konfigurierbaren Oberfläche ist die Mate-Variante das wohl einsteigerfreundlichste Ubuntu für ältere PCs, Notebooks und Netbooks.

trotzdem deutlich länger dauert als der Schritt von 16 Bit auf 32 Bit Anfang der 90er-Jahre, liegt nicht nur an der Verbreitung älterer Geräte. Zum einen ist der Wechsel von 32 Bit auf 64 Bit in Bezug auf Leistung und Möglichkeiten nicht mehr mit dem großen Satz von 16 auf 32 Bit vergleichbar. Zum anderen hielt der Netbook-Hype die 32-Bit-Architektur noch eine ganze Weile am Leben, denn die Modelle mit Intels Atom-Prozessoren bis zur N2xx-Serie (Diamondville) waren nicht 64-Bit-fähig, aber noch bis 2010 im Handel.

Linux-Distributionen mit 32 Bit bedienen also nicht nur Anwender, die einer richtig alten Kiste noch ein paar Jahre Leben einhauchen möchten, son-

dern auch jene mit gar nicht ganz so alten Netbooks.

Auch ein schwächliches Netbook eignet sich mit einem frischen Linux-System noch zum flotten Surfen, als Abspielgerät und für kleinere Office-Aufgaben. Bei Netbooks, die mit Windows XP ausgeliefert wurden, ist der Wechsel auf ein modernes System sowieso längst überfällig. Und spätere Netbookmodelle, die mit Windows 7 Home ausgestattet sind und damit noch bis 2020 Sicherheitsupdates erhalten, laufen mit einem schlanken Linux-System meist wesentlich flotter. Ehemals teure und solide gebaute Notebooks wie IBM Thinkpads und ältere HPs, die jahrelang mit Windows

XP liefen, sind trotz ihres Alters einfach zu schade zum Entsorgen.

Gerade ältere Notebooks eignen sich auch gut als kleine Linux-Server mit wenig Energiebedarf und spielen in der I/O-Leistung trotzdem mehrere Klassen höher als eine ARM-Platine mit SD-Karte.

Desktop: Leichte Kost bevorzugt

Bei der Suche nach einem passenden Linux-System für einen nicht mehr taufrischen Rechner ist die Wahl des Desktops mitentscheidend. Denn ein 32-Bit-Ubuntu mit seiner Standardoberfläche Unity oder ein Debian mit KDE wird auf älteren Rechnern nicht in ansprechender Geschwindigkeit laufen, auch wenn diese Linux-Systeme prinzipiell noch funktionieren. Besser laufen auf alten Rechnern die schlanken Desktops LXDE, XFCE, Mate und Trinity.

LXDE: Für besonders betagte Systeme ist das schlichte LXDE geeignet. Unter einem Lubuntu 16.04 LTS (auf Heft-DVD) verlangt der Desktop lediglich 150 MB Arbeitsspeicher. Der Desktop ist nicht die eleganteste Ausführung, bringt aber alle traditionellen Elemente wie Taskleiste und Anwendungsmenü mit, so dass hier niemand Verzicht üben muss.

Mate: Mate ist aus dem Code von Gnome 2 entstanden, wurde aber seit Abspaltung eine Spur schneller und kleiner. Die heute obsolete Kompatibilität zu Gnome 1 wurde aus Mate entfernt. Mate ist von den schlanken Desktops neben XFCE die attraktivste Arbeitsumgebung, zumal Distributionen wie Ubuntu Mate 16.04 (auf Heft-DVD) großen Wert auf eine ansprechende Präsentation legen. Der Speicherbedarf für den Desktop allein, ohne laufende Programme, liegt typischerweise bei 200 MB. Ubuntu Mate 16.04 ist zudem das ideale Umsteigersystem, da es sich mit wenigen Klicks in einen Windows-ähnlichen Desktop verwandeln lässt.

XFCE: Der Desktop war vor dem Erfolg von Mate der Zufluchtsort für Anwender, die eine traditionelle und spar-

PAE erzwingen: Pentium und Celeron

Die meisten Intel-Prozessoren Pentium M und Celeron M verfügen über PAE, auch wenn dies von Betriebssystemen wegen eines fehlenden CPU-Flags nicht erkannt wird. Ubuntu und Co. können PAE trotzdem erzwingen. Auf dem Startbildschirm von Xubuntu/Lubuntu/Ubuntu Mate unterbrechen Sie nach der Sprachauswahl den Bootvorgang mit einem Druck auf die Taste F6, die dann einige weitere Optionen anzeigt. Wählen Sie aber keine der Optionen aus, sondern drü-

cken Sie die Taste Esc, um jetzt den kompletten editierbaren Bootbefehl mit allen Parametern angezeigt zu bekommen. Ganz am Ende hinter „--“ hängen Sie den Parameter „forcepae“ (ohne Anführungszeichen) an und starten dann das System mit der Eingabetaste.

Bei einem Start der Systeme von der LinuxWelt-Heft-DVD ist dieser Schritt nicht nötig – die installierbaren Livesysteme werden automatisch mit erzwungenem PAE gestartet.

same Arbeitsumgebung bevorzugen, die aber weniger schlicht ausfällt als LXDE. XFCE ist eleganter, kompletter, anpassungsfähiger als LXDE, braucht aber mit rund 200 MB auch etwas mehr Speicher.

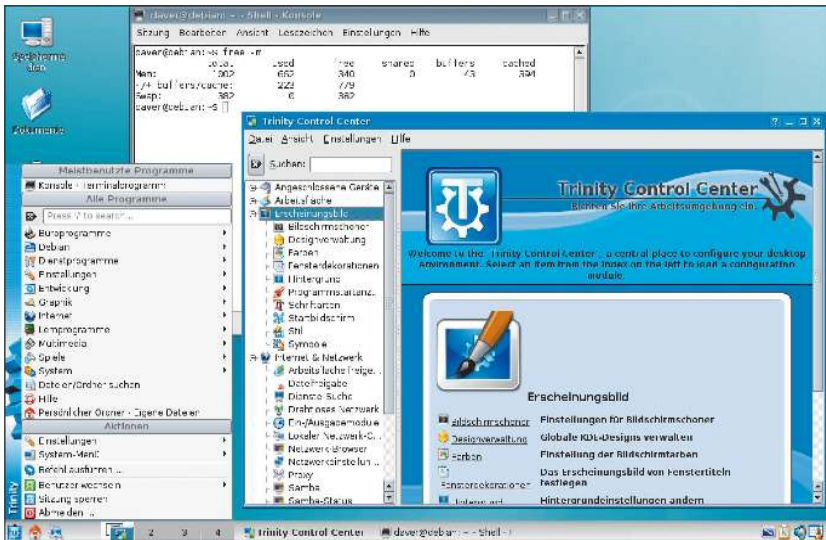
Trinity: Der selten gesehene Desktop führt das eingestellte KDE 3.5 als Abspaltung weiter und hält es auch 2016 noch mit Fehlerbehebungen und kleineren Ergänzungen lebendig. Es handelt sich bei Trinity um eine ausgewachsene Desktopumgebung mit vielen alten KDE-Anwendungen mit der Bedienführung von KDE 3.5 in einem leicht modernisierten Gewand. Der minimale Speicherbedarf der Oberfläche liegt bei rund 200 MB. Ein Vorzeigesystem für Trinity ist das auf Debian aufbauende Q4os 1.4.9, das unter <http://q4os.org> zum Download bereitsteht.

Fazit: Noch auf Jahre gut versorgt

Die Entwickler von Distributionen, deren Einsatz auf älterer Hardware nicht empfehlenswert ist, werden die 32-Bit-Versionen zunehmend abschaffen. Fedora ist so ein Fall, wo die einschlägige Diskussion unter den Entwicklern zu jeder neuen Version neu aufflammt. Auch die Ubuntu-Community stellte die 32-Bit-Zukunft der Hauptversion mit Unity zur Debatte, wovon die offiziellen Varianten mit sparsamen Desktops aber nicht betroffen sind. Bedenken sind also nicht angebracht, dass Linux-Distributionen für die bewährte 32-Bit-Plattform im großen Stil verschwinden, auch wenn es jetzt schon nur noch die schlanken alternativen Desktops sind, die älterer Hardware neuen Glanz verleihen.

Die unkomplizierten und aktuellen Ubuntu-Systeme Lubuntu, Xubuntu und das besonders einsteigerfreundliche Ubuntu Mate laufen in der vorliegenden Version 16.04 mit Aktualisierungen noch bis 2019.

Der Ubuntu-Kern, also das Betriebssystem mit Standardprogrammen wie Firefox und Thunderbird, bekommt Updates aus den primären Ubuntu-



Weniger bekannt, aber für Freunde des alten KDEs optimal: Der Trinity-Desktop, der beispielsweise in der Debian-Variante Q4os enthalten ist, lässt KDE 3.5 wieder aufleben.

Paketquellen sogar noch zwei Jahre länger bis 2012. Wenn es um laufend aktualisierte Software auf einem Linux-Desktop geht, der nicht bei festgelegten Versionsnummern verbleiben soll, dann sind für Fortgeschrittene die

„Rolling Releases“ wie Debian „Sid“, Arch Linux oder das darauf aufbauende Manjaro interessant. Voraussetzung ist auch hier, dass ein sparsamer Desktop wie XFCE, LXDE, Mate zum Einsatz kommt.

Der nächste Schritt: ARM mit 64 Bit

ARM-Prozessoren gelten aufgrund ihres niedrigen Energiebedarfs und der geringen Lizenzkosten als ideale Lösung für Mobilgeräte und kleine preiswerte Embedded-Systeme wie den Raspberry Pi. Da es hier in Sachen RAM-Ausstattung bescheiden zugeht, gab es bisher wenig Bedarf für ein 64-Bit-ARM. Der Raspberry Pi 3 ändert daran nichts, obwohl auf der Platine ein ARM Cortex-A53 arbeitet, der 64-Bit-ARM-Instruktionen beherrscht. Jedoch ist weder die Grafikeinheit noch die Firmware bereit für 64 Bit und ein Wechsel wäre bei einem GB RAM nur für Entwickler interessant.

ARM-64-Bit (abgekürzt „AArch64“) gilt aber als Schlüsselarchitektur, mit der Intel-Konkurrenten den Servermarkt knacken wollen. Der Linux-Kernel kann mit AArch64 seit Kernel 3.7 umgehen. Fedora, Debian, Open

Suse und neuerdings Ubuntu haben Entwicklerversionen für AArch64 veröffentlicht. Android kann AArch64 ab Lollipop ebenfalls und läuft bereits in 64 Bit auf dem HTC Nexus 9 und dem HTC Desire 510. Wie auch auf der x86-Architektur werden sich die Vorteile erst mit größerem Arbeitsspeicher zeigen.



Doch noch kein 64-Bit-ARM: Dem neuen Raspberry Pi 3 fehlt die passende Firmware und eine 64-Bit-fähige GPU. Die Platine bleibt deshalb ein 32-Bit-Rechner.

Ubuntu-Distributionen für besondere Fälle

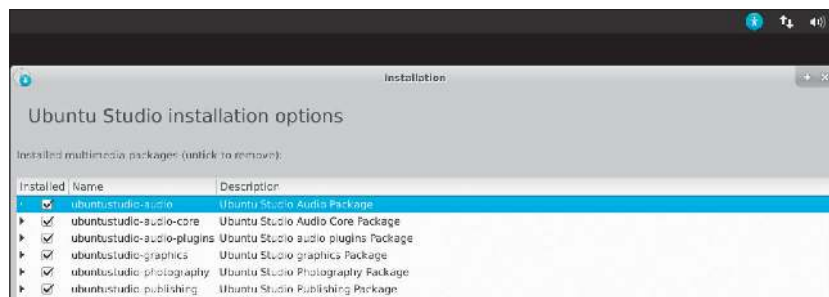
Ubuntu ist als echtes Multitalent optimal für den Arbeitsplatzrechner zusammengestellt: Surfen, Mail, Office und Spielen. Aber manchmal werden Spezialisten gebraucht, und dann kommen jene Varianten ins Spiel, die dieser Artikel vorstellt.

Von **Stephan Lamprecht**

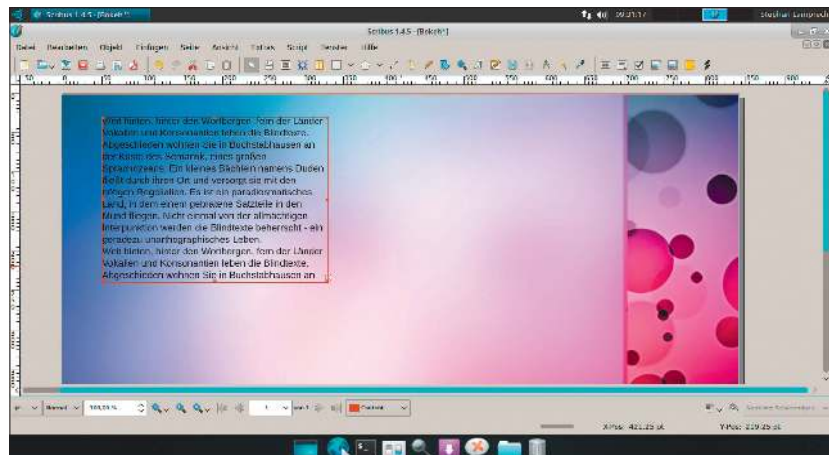
Auf der grundsoliden Debian/Ubuntu-Basis spezialisieren sich Dutzende von prominenten und kaum bekannten Ubuntu-Distributionen mit besonderer Softwareausstattung oder mit eigenen Oberflächenkonzepten. So manches Projekt verschwindet bald wieder aus dem öffentlichen Wahrnehmungshorizont oder wird definitiv wieder eingestellt. Die folgenden Spezial-Ubuntus sind hingegen Dauerläufer, die sich seit vielen Jahren als Alternativen zum Original bewährt haben. Sie sind von Canonical als offizielle Ubuntu-Varianten anerkannt und nutzen auch die Ubuntu-Paketquellen.

Ubuntu Studio für Multimedia-Bearbeitung

Ubuntu Studio ist eine Suite für kreative Menschen. Das Konzept dahinter ist schlicht, eine umfassende Sammlung aller aktuellen Anwendungen für Grafiker, Musiker oder Fotografen zusammenzustellen. Wer nicht das Glück hat, die Distribution auf einem Datenträger zu bekommen, darf sich während des Downloads noch schnell einen Kaffee machen. Über zwei GB warten darauf, durch die Leitung zu rauschen. Dass es sich um eine Spezialausgabe von Ubuntu handelt, bemerkt der Anwender erst im Verlauf der Installationsroutine, nämlich dann, wenn das System abfragt, welche Paketzusammenstellungen installiert werden



Paketauswahl bei Ubuntu Studio: Bereits während der Installation wählt der Nutzer bei Ubuntu Studio zwischen verschiedenen Paketzusammenstellungen aus.



Ubuntu Studio mit typischer Software: Die Distribution versammelt alles für Audio-, Video-, Grafikbearbeitung. Ein Aushängeschild im Bereich Publishing ist Scribus.

sollen. Zur Auswahl stehen Audio-, Video-, Grafik- und Fotobearbeitung sowie das Publishing. Bei den Zusammenstellungen ist alles dabei, was Rang und Namen hat. Nach diesen primären Aufgaben ist auch das Hauptmenü geordnet.

Bei der Oberfläche setzt Ubuntu Studio auf XFCE, ein ressourcenschonender und konservativer Desktop,

der allerdings gleich um ein Starter-Dock ergänzt wird, wie es Mac-Anwender gewohnt sind. Wurde etwa die Paketauswahl „Publishing“ aktiviert, stehen dort Scribus, Inkscape, Gimp und diverse Zeichenprogramme zur Verfügung, ebenso Hilfsanwendungen für die Schriftenverwaltung. Fotografen werden sich zusätzlich über Darktable freuen.

In Sachen Videobearbeitung sind Blender, Openshot und Kdenlive dabei. Bei der Audioproduktion stehen Effekte, Instrumente und Sequenzer sowie verschiedene Mixer zur Verfügung. Es sind aber auch Ardour4 und Audacity enthalten.

Trotz der Spezialausstattung erfüllt Ubuntu Studio natürlich alle Aufgaben eines normalen Ubuntu. Über die Softwareverwaltung installieren Sie jedes andere Paket nach. Seinen Charme erhält Ubuntu Studio über die flotte und puristische Oberfläche und die große Zeitersparnis, die sich aus der Vorinstallation und Konfiguration der Pakete ergibt.

Mythbuntu: Spezialisiertes Mediacenter

So richtig massentauglich ist das Thema Home Theater PC (HTPC) nie geworden, was auch daran liegt, dass sich kein Hardwarehersteller so richtig an das Thema herantraut. Streamingboxen in Kombination mit Cloudangeboten sind da inzwischen kompatibler mit den Massen. Dabei hat es durchaus Charme, einen PC als zentrale Steuerzentrale für alle Medieninhalte abzustellen. An ihn werden nicht nur die externen Komponenten wie das Soundsystem angeschlossen, sondern er kümmert sich auch um die Verwaltung der auf internen und externen Massenspeicher lagernden Videos, Fotos und Audiodateien. Ist eine TV-Karte eingebaut, ersetzt der HTPC sogar den klassischen Fernseher. Genau dies ist der Ansatz von Mythbuntu.

Im Zentrum von Mythbuntu steht Myth TV. Es verwandelt einen PC in einen Fernseher mit einer permanenten Aufzeichnung des Programms, was ein Timeshifting ermöglicht. Die parallele Speicherung und Wiedergabe der Bildsignale stellt allerdings recht hohe Anforderungen an die Hardware. Ältere Rechner kommen dafür nicht ernsthaft in Betracht.

Die Installation von Mythbuntu weicht von der Standardeinrichtung von Ubuntu deutlich ab. Nach den ersten identischen Schritten (Partitionie-



Mythbuntu unterscheidet beim Setup typische Einsatzszenarien: Dient der Rechner als allgemeine Unterhaltungszentrale, belassen Sie am besten die Voreinstellungen.

rung, Auswahl von Tastatur und Zeitzone sowie das Anlegen von Benutzern) muss der Anwender einige weitere Fragen beantworten.

Die erste davon betrifft den primären Einsatzzweck. So kann das System etwa als reiner Client für Myth TV in einem Netzwerk konfiguriert werden. Soll das System die zentrale Komponente für das Home-Entertainment werden, ist die erste Option beim Einrichten die beste.

Danach müssen einige Dateidienste ausgewählt werden, wobei die Auswahl bereits sinnvoll vorgelegt ist. Im weiteren Verlauf besteht die Möglichkeit, bereits eine Fernbedienung zu konfigurieren oder sich eine App per QR-Code für das Smartphone zu be-



Mythbuntu mit Myth TV: Über diese Oberfläche steuern Sie die Wiedergabe von Medien und fügen neue Medieninhalte hinzu.

sorgen. Das kann der Nutzer aber auch jederzeit später über die Konfiguration im System nachholen. Grundsätzlich ist es zu empfehlen, alle Hardwarekomponenten (Sound- und TV-Karten) bereits vor der Installation einzubauen, damit diese erkannt und eingerichtet

Noch mehr Ubuntu

Die im Haupttext genannten Spezialdistributionen sind längst nicht alles, was Ubuntu zu bieten hat. Anhänger der KDE-Umgebung müssen sich diese nicht erst mühsam installieren, sondern greifen am besten gleich zu Kubuntu. Diese Variante bringt nicht nur einen aktuellen KDE-Desktop mit, sondern setzt bei der Programmzusammenstellung primär auf Anwendungen, die für diesen Desktop optimiert wurden. Das betrifft auch den Paketmanager. Statt Synaptic kommt dort Muon zum Einsatz.

Lubuntu nutzt den puristischen LXDE-Desktop als Arbeitsumgebung und hat

damit den Vorteil, auch auf älterer Hardware ansprechend zu laufen.

Immer noch nutzbar ist Edubuntu. Eine aktive Weiterentwicklung findet derzeit nicht statt, aber die Distribution soll bis zum Ende des Supportzeitraums 2019 weiter mit Updates versorgt werden. Edubuntu stellt die Ausbildung in den Mittelpunkt. So umfasst die Distribution unzählige Lernprogramme, darunter das recht bekannte Gcompris, sowie Apps zum Nachschlagen von Informationen. Es ist aber problemlos möglich, auch andere Ubuntu-Versionen mit diesen Programmen nachzurüsten.

werden. Nach dem Systemstart verdeckt das laufende Myth TV die Benutzeroberfläche des Systems, die auf XFCE basiert. Mit Alt-F4 beenden Sie Myth TV und können über das Startmenü unter anderem das Konfigurationsprogramm von Myth TV aufrufen, um Grundeinstellungen festzulegen. Alle Optionen rund um die Verwaltung von Medien oder der Senderauswahl erledigen Sie hingegen über Myth TV selbst. Dazu wählen Sie in Myth TV den Hauptmenüpunkt „Konfiguration“. Dort haben die Entwickler auch die Änderung der verwendeten Sprache sowie die Einrichtung des Soundsystems untergebracht. Ein Einrichtungsassistent führt hier durch die notwendigen Schritte.

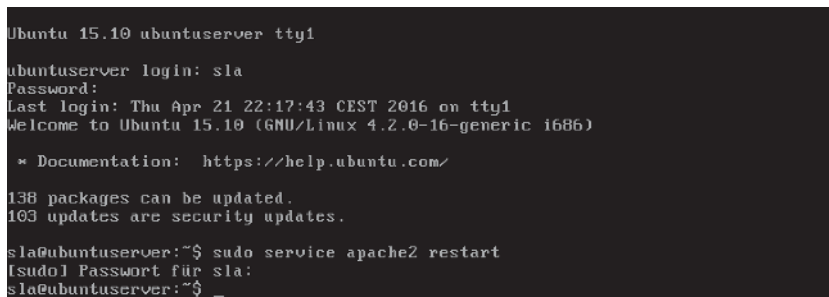
Ubuntu Server: Alles, was ein Server braucht

Jedes Linux ist ein idealer Systemunterbau für einen Server. Aber die Auswahl einer spezialisierten Servervariante erübrigt das manuelle Nachrüsten einiger Standardkomponenten. Deswegen gibt es die offizielle Variante Ubuntu Server mit allen typischen Komponenten und dem gleichzeitigen Verzicht auf entbehrliche Software. Ubuntu Server verzichtet auf grafischen Schnickschnack, kann aber Rechner und Platinen rasch in einen Web-, Datenbankserver oder Mailserver verwandeln.

Unterschiede zum Ubuntu-Desktop zeigen sich bereits während der Installation. Der Nutzer durchläuft die Einrichtung des Systems in ganz einfachen Dialogen. Die ersten Schritte entsprechen noch dem gewohnten Standard, im weiteren Verlauf tauchen dann aber die Besonderheiten auf. So fragt das System mittels der einfachen App Taskel nach dem gewünschten Einsatzgebiet des Servers. Hier stehen DNS-, Lamp-, Mail-, Druck- oder auch Samba-Server zur Auswahl. Ratsam ist es immer, den Open-SSH-Server zu aktivieren, um den Remotezugriff von Anfang an zu ermöglichen. In Abhängigkeit der Auswahl werden danach die weiteren Pakete und Programme in-



Textbasierte Installation bei Ubuntu Server: Schon hier legen Sie die Grundlagen, welche Rolle mit welchen Basiskomponenten das System erfüllen soll.



Ohne Schnickschnack und ohne grafische Oberfläche: Ubuntu Server wird ganz servertypisch mit der Kommandozeile verwaltet.

stalliert und auch gleich konfiguriert. Wird beispielsweise Lamp ausgewählt, fragt das System gleich das gewünschte Passwort für den Rootnutzer der Datenbank an. Der Webserver (Apache) steht unmittelbar nach dem Start zur Verfügung.

Die Auswahl ist natürlich nicht dauerhaft bindend. Zu jedem späteren Zeitpunkt können die notwendigen Pakete entweder manuell nachinstalliert (mit apt-get) oder auf der Konsole erneut mit Taskel aufgerufen werden. Nach Abschluss der Konfiguration kann sich der Anwender am System anmelden. Da das System ohne grafischen X-Server auskommt, wird direkt auf der Konsole gearbeitet. Wem das nicht behagt, findet im Web viele Referenzen zu Admin-Oberflächen für den Webserver oder die Datenbank. Auch eine nachträgliche Installation eines X-Servers und Desktops ist nicht ausgeschlossen, aber für erfahrene Nutzer sicherlich unnötig.

Wenn Sie schnell sehen wollen, welche Dienste der Server bereits geladen

hat, nutzen Sie dazu auf der Konsole als root am besten das Kommando „service“ und drücken danach zweimal die Tab-Taste. Schnell und unkompliziert zum Server – das ist das Motto dieser Ubuntu-Variante.

Allerdings sollte der Nutzer Vorkenntnisse mitbringen oder die Bereitschaft, sich in die Thematik einzuarbeiten. Ohne fundamentales Wissen über Netzwerkbefehle im Terminal und über die Anpassung von wichtigen Konfigurationsdateien ist der Serverbetrieb nicht realistisch.

Ubuntu Mate: Ein Desktop-Favorit

Ihnen gefallen weder KDE noch Unity oder XFCE? Am liebsten wären Sie bei einer älteren Variante des Gnome-2-Desktops geblieben? Dann ist Ubuntu Mate die richtige Distribution für Sie. Denn Mate vereint einen aktuellen Ubuntu-Unterbau mit Gnome 2, das es als Fork weiterentwickelt. Ubuntu Mate gehört seit mehr als einem Jahr zu den offiziellen Ubuntu und ist eine

echte Empfehlung für konservative Nutzer und für schwächere Hardware.

Installation und Einrichtung des Systems entsprechen aktuellen Ubuntu-Versionen. Abgesehen von der in frischem Grün gehaltenen Farbgebung gibt es auf der Arbeitsfläche einige Besonderheiten. So stellt das Auswahlmenü gleich Synapse zur Verfügung: Das Programm macht viele Handgriffe zur Maus einfach überflüssig. Denn mit dem Launcher starten Sie Programme oder öffnen Dateien direkt über die Tastatur. Synapse wartet im Hintergrund auf seinen Aufruf mittels Shortcuts. Danach trägt der Anwender die Anfangsbuchstaben der gewünschten Software oder gesuchten Datei ein. Synapse unterbreitet sofort Vorschläge und mit der Eingabetaste wird das Programm dann schon gestartet.

Um Namenskonflikte mit den unter Gnome vorhandenen Anwendungen zu vermeiden, haben viele altbekannte Programme neue Namen erhalten. Nautilus heißt hier „Caja“, der Datei-betrachter „Atril“ und Gedit nennt sich „Pluma“. Dass man ein eigenständiges Werk schaffen will, sieht der Nutzer am individuell gestalteten Begrüßungsdialog, der nicht nur durch die ersten Schritte führt, sondern auch Shortcuts zu Chat und Forum enthält. Recht ansehnlich ist das Softwarecenter gestaltet, das hier den Namen „Boutique“ trägt und bereits beim Stöbern vom Nutzer wissen möchte, ob er auf das Anzeigen von proprietären Anwendungen verzichten möchte. Wer bereits mit Gnome der zweiten Version gearbeitet hat, wird sich mit Ubuntu Mate wohlfühlen. Die durchdachte und attraktive Oberfläche verzichtet auf grafische Animationen beim Fenstermanagement und ist damit ein sparsames und schnelles Arbeitssystem für alle Alltagsaufgaben.

Xubuntu: Im Schatten von Mate

Seinen Namen verdankt diese offizielle Ubuntu-Variante dem Anfangsbuchstaben der dort verwendeten Arbeitsfläche, denn Xubuntu setzt auf den XFCE-Desktop. Ursprünglich als



Schlankes und schickes Ubuntu Mate: Diese Variante nutzt eine ältere Version des Gnome-Desktops und darf als Favorit für leistungsschwächere Geräte gelten.



Noch ein schlankes Ubuntu: Xubuntu ist ein ausgereiftes System mit der schlichten, aber ungemein anpassungsfähigen Oberfläche XFCE.

schlanke Variante zu den Desktops KDE und Unity entwickelt, die reichlich Rechenleistung benötigen, haben sich die Geschwindigkeitsvorteile von XFCE leicht relativiert. Denn im Hintergrund wurde doch einige Technik von Gnome integriert.

Bei der Installation unterscheidet sich Xubuntu nicht von anderen Ubuntu-Varianten. Der Anwender durchläuft die gleichen Schritte und hat wie stets die Wahl zwischen der Liveversion oder eine Installation auf dem System. Nur nach dem Aufruf der Arbeitsfläche sieht alles etwas ungewohnt aus. Statt der Leiste von Unity gibt es das klassische Menü am oberen Bildschirmrand. Die Dialoge wirken nicht so verspielt, sondern funktional und puristisch. Auf optisches Zuckerwerk wie Expose-Funktionen oder besondere Animationen beim Umgang mit Fenstern muss der Nutzer verzichten. Dafür erhält er eine schnell reagierende Arbeitsfläche. Mit dem Konzept der Leisten lässt sich recht schnell ein Dock zusammenstellen und die integrierte Suchfunktion des Whisker genannten Menüs ruft installierte Programme auf. Da Xubuntu parallel mit Ubuntu selbst erscheint, ist die Soft-

wareauswahl auf dem aktuellen Stand. Vorinstalliert ist mit dem Libre-Office-Paket, Firefox und Thunderbird alles, was für den Arbeitsalltag benötigt wird. Einige besondere Anwendungen wie etwa der Kalender Orage erfordern aber etwas Einarbeitung oder Umdenken in puncto Bedienung. Insgesamt gerät Xubuntu als ressourcensparendes, konservatives Ubuntu etwas in den Schatten von Ubuntu Mate, bleibt aber weiterhin eine Empfehlung.

Ubuntu Kylin spricht Chinesisch

Eine Vorstellung der Spezial-Ubuntus wäre nicht vollständig, ohne Ubuntu Kylin zu erwähnen. Allerdings dürften die meisten Anwender bereits während der Installation scheitern, es sei denn, ihnen sind die Dialoge anderer Ubuntu-Varianten in Fleisch und Blut übergegangen. Mit anderen Worten: Der Mitteleuropäer versteht hier gar nichts. Denn die offizielle Ubuntu-Variante Kylin hat Canonical in Zusammenarbeit mit der chinesischen Regierung auf die Bedürfnisse chinesischer Nutzer optimiert. Mit Ubuntu Kylin will die chinesische Regierung die Abhängigkeit von ausländischen Softwareanbietern reduzieren.

Datentresor mit Zulucrypt

Die Vorstellung, mit unverschlüsselten Daten auf Notebooks oder USB-Laufwerken unterwegs zu sein, ist für viele Anwender nicht mehr mit den Ansprüchen an Datensicherheit vereinbar. Zulucrypt tritt als Alternative zu Truecrypt an.

Von David Wolski

Über kaum ein anderes Programm wird so viel spekuliert wie über Truecrypt. Das Vorzeigeprogramm für die unkomplizierte Dateiverschlüsselung wurde vor zwei Jahren von seinen anonymen Entwicklern unvermittelt eingestellt. Als einer der tragenden Entwickler wird inzwischen Paul Calder Le Roux vermutet, der bereits den Vorgänger E4M (Encryption for the Masses) programmierte. Seit 2012 befindet sich Le Roux in Haft. Denn der Cryptographie-Experte hatte nicht nur eine geniale, sondern auch eine finstere Seite, die ihn zu einem Kopf des organisierten Verbrechens machen sollte. Eine englischsprachige Reportage dazu ist auf <https://mastermind.atavist.com> nachzulesen. Nach dem abrupten Ende von Truecrypt, dessen Quellcode stets einsehbar war, fanden sich schnell einige Open-Source-Projekte mit dem Ziel zusammen, überarbeitete und einwandfrei lizenzierte Nachfolgeprogramme zu entwickeln.

Dateien, Container und Partitionen

Während einige Projekte wie TC Next nicht von der Stelle kamen, haben sich mit Veracrypt und Zulucrypt Alternativen etabliert, die abwärtskompatibel zu Truecrypt-Formaten sind und zudem angemahnte Verbesserungen enthalten. Das plattformübergreifende Programm Veracrypt des französischen Entwicklerbüro Idrix legt Wert darauf, möglichst genauso wie Truecrypt auszusehen. Zulucrypt ist dagegen eine Lösung für Linux-Anwender, denen mehr am Funktionsumfang ge-



Quelle: David Wolski

legen ist. Denn Zulucrypt unterstützt nicht nur die Verschlüsselung einzelner Dateien, Container und Partitionen: Es kann auch mit der Linux-spezifischen Verschlüsselungsmethode Luks (Linux Unified Key Setup) umgehen und vereinfacht deren Nutzung über seinen schlichten Menüs. Genau genommen handelt es sich um ein Front-End für die Tools `tcplay` und `cryptsetup`, die im Hintergrund die eigentliche Arbeit verrichten und als Voraussetzung installiert sein müssen.

Als Safe für Passwörter kann der Gnome-Keyring von Gnome und Unity dienen und in KDE der sichere Kennwortspeicher Kwallet. Die grafische, auch in Deutsch vorliegende Oberfläche ist bei Zulucrypt aber optional – auf der Kommandozeile lässt es sich ebenfalls bedienen und ist damit gut für Server und Systeme geeignet, die ohne grafischen Desktop arbeiten.

Installation und Hilfsprogramme

Zulucrypt wird seit 2012 gepflegt und beständig weiterentwickelt. Das Pro-

gramm, dessen Quellcode unter der freizügigen BSD-Lizenz auf Github zugänglich ist (<http://mhogomchungu.github.io/zuluCrypt>), findet aber erst seit kurzem größere Beachtung, weil Programmpakete in die Standard-Paketquellen von Ubuntu eingezogen sind. Die Installation in Ubuntu und Co. gelingt ab Version 15.10 und in Linux Mint ab Version 18 über den Paketmanager:

```
sudo apt-get install zulucrypt-cli
zulucrypt-gui tcplay cryptsetup
```

Es handelt sich hier um eine ältere Version. Neuere Versionen von Zulucrypt haben eine deutschsprachige Oberfläche – die Version 4.7.7 in Ubuntu liegt hingegen nur in Englisch vor.

Auf Systemen, die per Kommandozeile bedient und gewartet werden, kann man sich die GUI sparen und es genügt die Installation der Pakete „zulucrypt-cli“, „tcplay“ und „cryptsetup“. Für Open Suse liegt Zulucrypt als inoffizielles Paket unter <http://software.opensuse.org/package/zuluCrypt> bereit. Nach dem Aufruf

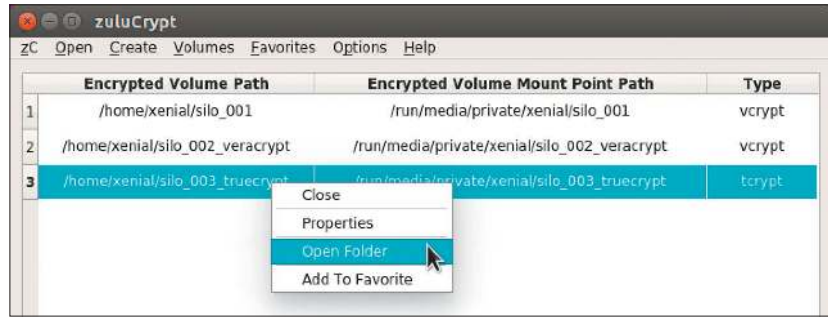
von ZuluCrypt verlangt es in Ubuntu nach einer Legitimierung per sudo, damit das Programm auf Luks-Partitionen zugreifen und diese erstellen kann. Dies ist in Ubuntu ein Schönheitsfehler, den die Befehlszeilenvariante nicht hat. Aber keine Sorge: Dateien und Container erstellt ZuluCrypt im Dateisystem ganz korrekt mit den Berechtigungen des Benutzers und nicht mit exklusiven root-Rechten.

Die einfachste Disziplin ist die Ver- und Entschlüsselung einzelner Dateien, die ZuluCrypt über den Menüpunkt „zC -> Encrypt A File“ und „Decrypt a File“ anbietet. Verschlüsselte Dateien, die mit Passwort oder per zuvor erstellter Schlüsseldatei mit AES-256 chiffriert werden, bekommen die Endung „.zC“. Die unverschlüsselte Quelldatei wird nicht automatisch gelöscht.

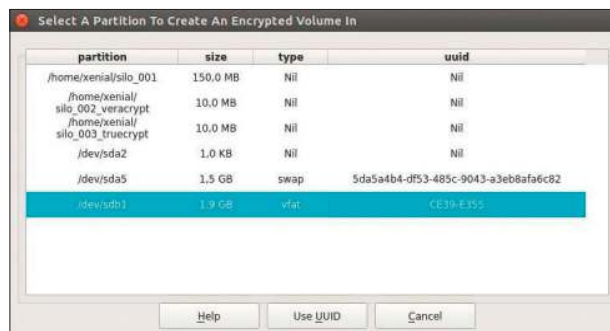
Sobald es um einen sicheren Safe für mehrere Dateien geht, empfiehlt es sich, stattdessen einen verschlüsselten Container anzulegen. Dafür nutzen Sie den Menüpunkt „Create -> Encrypted Container In A File“. Neben dem Pfad muss die Größe fix vorgegeben werden und erst im darauf folgenden Dialog geht es um das Passwort oder die Schlüsseldatei, die Art des Containers, den gewünschten Algorithmus und um das enthaltene Dateisystem (Ext2/3/4, VFAT, NTFS). An Containerarten stehen das eigene Format (Plain), Luks, Truecrypt und Veracrypt zur Auswahl. Bei den letzteren beiden Formaten machen sich allerdings in zahlreichen Tests immer wieder Inkompatibilitäten zu den Originalprogrammen bemerkbar: Truecrypt und Veracrypt können die von ZuluCrypt erstellten Container dann nicht zuverlässig öffnen.

Ganze Laufwerke verschlüsseln

Zur Verschlüsselung noch größerer Datenmengen ist es einfacher, ein externes Laufwerk wie etwa einen USB-Stick oder eine USB-Festplatte als Datensafe zu nutzen. Diese Aufgabe erledigt ZuluCrypt über den Menüpunkt „Create -> Encrypted Container in a Hard Drive“. Damit dies funktioniert, muss der Datenträger ange-



Entschlüsseln und einhängen: Das Programmfenster in ZuluCrypt besteht aus einer Liste der gerade geöffneten Container und den Einhängepunkten. Container werden wie Laufwerke eingebunden.



USB-Laufwerke chiffrieren: Bevor ein USB-Datenträger in der Liste der verfügbaren Partitionen erscheint, muss diese Partition erst per umount ausgehängt werden.

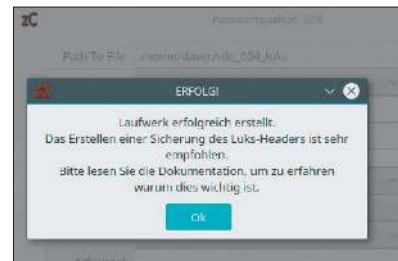
schlossen, darf aber nicht eingehängt und in Benutzung sein. Die Kontrolle, ob das gewünschte Laufwerk ausgehängt ist, zeigt der Befehl „mount“ in der Kommandozeile. Ist beispielsweise ein USB-Stick mit der Kennung „/dev/sdb1“ noch in einem Verzeichnis eingehängt, so muss das Laufwerk erst mit `sudo umount /dev/sdb1`

abgemeldet werden, bevor es in ZuluCrypt zur Verfügung steht. Im Auswahl-dialog empfiehlt es sich, die Option „Use UUID“ zu wählen, damit ZuluCrypt das gewählte externe Laufwerk eindeutig identifiziert.

Das Verschlüsselungsprogramm legt die gesamte Partition neu an und eventuell noch vorhandene Daten gehen dabei verloren.

Fazit: Schwächen bei der Kompatibilität

Die grafische Oberfläche von ZuluCrypt gewinnt keinen Schönheitspreis. Das Programm zeigt sich schlicht und funktional, was aber keinesfalls ein Nachteil sein muss. ZuluCrypt ist nicht gesprächig und verrät auf seiner Programmoberfläche wenig zu aufgetre-



Partitionen per Luks verschlüsseln: Nachdem die Partition angelegt ist, verweist ZuluCrypt auf die Backupfunktion für deren Header, den das Programm sichern und wiederherstellen kann.

tenen Problemen. Ausführlicher gibt da schon die Kommandozeilenvariante `zuluCrypt-cli` Auskunft. Als Verschlüsselungsprogramm für die eigenen Formate und als Front-End für Luks ist ZuluCrypt gut zu gebrauchen, die Kompatibilität zu Truecrypt und Veracrypt lässt aber zu wünschen übrig und man darf sich nicht darauf verlassen, dass sich Container in den anderen Programmen tatsächlich öffnen lassen. Wo die Kompatibilität mit Truecrypt Vorrang hat, ist weiterhin Veracrypt die bessere Alternative (<https://veracrypt.codeplex.com>).

Grub-Bootloader anpassen

Grub 2 kümmert sich als Bootloader um den Start von Linux-Systemen und bei Parallelinstallationen auch um die anderen Betriebssysteme. Der Grub-Customizer hilft bei der Konfiguration.

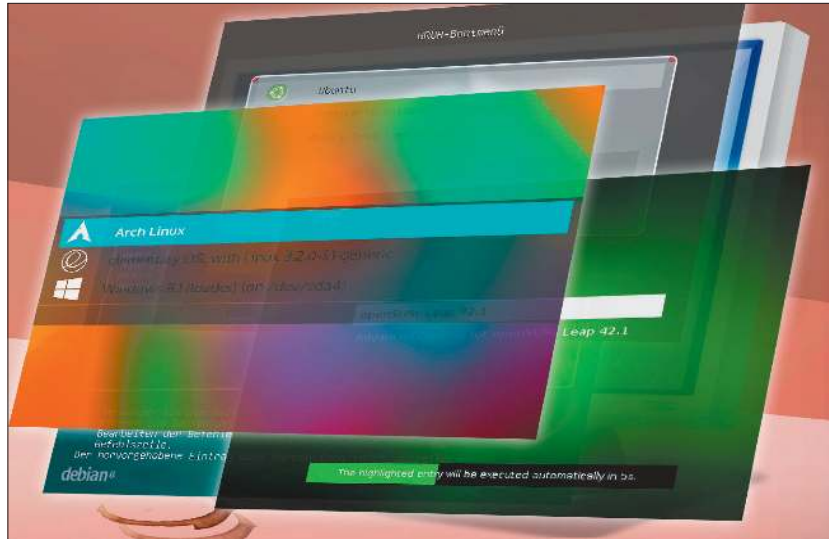
Von David Wolski

Die Rolle des Bootloaders ist der Start des Betriebssystems, nachdem Uefi oder ein herkömmliches Bios die Hardware initialisiert hat. Der heute verbreitete Bootloader nahezu aller Distributionen ist Grub 2, denn Grub 2 arbeitet mit Bios sowie Uefi zusammen und kennt alle wichtigen Dateisysteme inklusive dem noch recht jungen BTRFS. Eine interaktive Shell ist zum Debugging Gold wert und die Konfigurationsdateien werden in einer Scriptsprache geschrieben, die zusammen mit ladbaren Grub-2-Modulen recht komplexe Szenarien meistert.

Der Vorteil von Grub 2 ist gleichzeitig eines seiner Mankos: Die Komplexität macht die Anpassung nicht einfach, zumal die Dokumentation eher Entwickler anspricht. Und man kommt schnell einmal in die Verlegenheit, an Grub 2 etwas ändern zu müssen: So versteckt Ubuntu das Bootmenü von Grub 2 beim Systemstart. Dies soll einen Systemstart gewährleisten, um jedoch einen anderen Kernel zu wählen oder Bootparameter einzugeben, bleibt das Menü wichtig. Wer mehr Kontrolle über den Startvorgang wünscht, muss während des Starts genau zur richtigen Zeit die Shift-Taste gedrückt halten – oder holt sich mit einer Anpassung der Grub-2-Konfiguration das Bootmenü zurück.

Grub 2 unter der Lupe

Linux-Distributionen sind dazu übergegangen, die Grub-2-Einstellungen in Einzeldateien aufzuteilen. Grub 2 legt seine Konfiguration an drei verschiedenen Stellen ab:



1. Die Datei „grub.cfg“ liegt bei Debian/Ubuntu unter „/boot/grub/“. Sie enthält die eigentliche Konfiguration, die Grub 2 beim Start ausliest. Allerdings ist die Datei „grub.cfg“ nicht dafür gedacht, manuell bearbeitet zu werden, denn sie wird automatisch vom Grub-2-Installationscript erzeugt.

2. Ein Vorteil von Grub 2 ist dessen Toleranz gegenüber anderen Betriebssystemen, für die der Bootloader ebenfalls Einträge in seinem Menü erstellen kann. Zum Auffinden fremder Systeme auf den Datenträgern enthält das Verzeichnis „/etc/grub.d/“ Shellscripts als Grundgerüst.

3. Zahlreiche Standardparameter von Grub 2 wie die Sichtbarkeit des Menüs und Wartezeit beim Start sind in der Datei „/etc/default/grub“ untergebracht. Diese darf bearbeitet werden und wird vom Grub-2-Installationscript genutzt, um die Konfiguration zu bauen. Für die verbreiteten Distributionen gibt es für Änderungen am

Bootloader einen fähigen grafischen Helfer. Das Tool Grub-Customizer bietet eine Menüoberfläche, um Funktionen des Bootloaders und Booteinträge anzupassen.

Grub-Customizer einrichten

Ursprünglich ist Grub-Customizer als Projekt für Ubuntu entstanden und arbeitet inzwischen mit der Veröffentlichung der Version 4.x so zuverlässig, dass es für andere Distributionen portiert wurde.

Ubuntu und Mint: Das Repository des Entwicklers liefert Pakete für alle Ubuntu-Ausgaben. Die beiden Befehle `sudo add-apt-repository ppa:danielrichter2007/grub-customizer` `sudo apt-get update` nehmen das PPA (externe Paketquelle) auf und `sudo apt-get install grub-customizer` installiert das Programm.

Debian: Das Paket für Ubuntu 14.04 lässt sich auch in Debian 8 installieren, nämlich mit dem Hilfsprogramm Gdebi, das Abhängigkeiten automatisch auflöst. Zuerst muss also das Paket „gdebi“ installiert werden. Die 32- oder 64-Bit-Pakete für Debian gibt es auf <https://launchpad.net/~danielrichter.2007/+archive/ubuntu/grub-customizer/+packages> unter „grub-customizer - 5.0.6-0ubuntu1~ppa1t“. Mit `sudo gdebi [Paketname].deb` wird das Paket dann installiert.

Fedora: Hier liegt das Programm in den Standard-Paketquellen und ist mit `sudo dnf install grub-customizer` zu installieren.

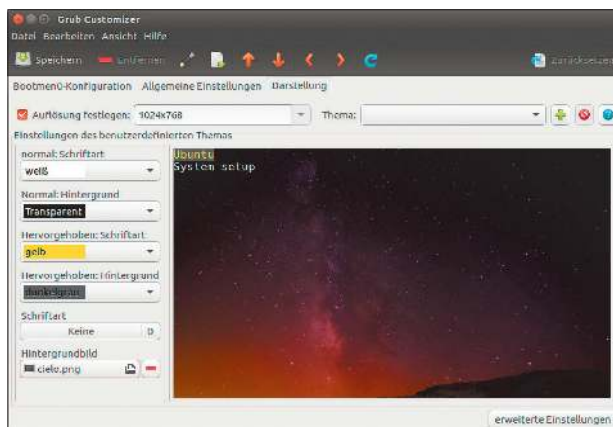
Der erste Start des Tools

Der Grub-Customizer verlangt root-Rechte zur Bearbeitung der Grub-2-Konfiguration und fragt nach dem Start das Passwort für sudo ab. Nach dem Start zeigt das Programm in der Liste „Bootloader-Konfiguration“ die Booteinträge an, die sich in der Reihenfolge verändern, umbenennen und löschen lassen. Ein Rechtsklick und „Bearbeiten“ öffnet einen Editor für das Script hinter einem Booteintrag, um zum Beispiel neue Startparameter für ein Linux-System in der Zeile „linux“ anzugeben. Aber das sind schon Detail-einstellungen für Betriebssystembastler.

Einige der wichtigsten, weil übergreifende Optionen des Bootloaders sind auf der Seite „Allgemeine Einstellungen“ untergebracht. Dort finden sich die Definition des Standard-Booteintrags, die Option „Menü anzeigen“ und ein Feld für die Wartezeit in Sekunden. Die letzte Einstellungsseite „Darstellung“ steuert das Aussehen von Grub und bietet Farbeinstellungen, Bildschirmauflösung sowie die Auswahl eines Hintergrundbildes. Bilder müssen im PNG-Format vorliegen, exakt der eingestellten Auflösung entsprechen und dürfen keine Leerzeichen im Dateinamen haben. Änderungen an den Menüfarben wirken sich nur aus, wenn auch ein Hintergrundbild ausgewählt wird, ansonsten ignoriert Grub 2 die Farbangaben.



Booteinträge im Überblick: Der Grub-Customizer kann Einträge verschieben, löschen und bearbeiten. „Zurücksetzen“ macht auch spätere Änderungen aus einem Backup rückgängig.



Aussehen verändern: Der Grub-Customizer kann ein Hintergrundbild setzen, das im PNG-Format vorliegen muss und die genauen Abmessungen der eingestellten Auflösung hat.

Wichtig: Der Grub-Customizer sichert alle Änderungen immer erst nach einem Klick auf „Speichern“. Dann erzeugt er mit den getroffenen Einstel-

lungen eine neue Datei „grub.cfg“ mit den aktuellen Einstellungen. Es ist nicht nötig, Grub 2 über die Kommandozeile zu aktualisieren.

Grub-Bootmanager reparieren

Ein Verlust des Bootmanagers von Grub 2 ist nicht tragisch, sofern das Linux-System und dessen Partitionen noch intakt sind.

Für Rechner mit Bios starten Sie den PC von der Heft-DVD und gehen im Bootmenü auf „Extras und Tools -> Super Grub Disk 2“. Im Menü der Super Grub Disk 2 gehen Sie auf den Eintrag „Detect and show boot methods“. Das Tool durchsucht die Festplatten nach einem Grub-2-Bootmanager und zeigt alle gefundenen Systeme in einer Liste zum Starten an. Im laufenden System reparieren Sie, falls nötig, die Konfigurationsdatei von Grub 2. Dazu öffnen Sie ein Terminal und geben die Befehle

```
sudo grub-install --recheck /dev/
sd[x]
update-grub
```

ein. Für „[x]“ geben Sie den Kennbuchstaben der Bootpartition ein – meistens „/dev/sda“.

Für Rechner mit Uefi muss die ISO-Datei „super_grub2_disk_hybrid_2.02s3.iso“ aus dem Order „Extras“ der Heft-DVD auf eine separate CD/DVD gebrannt werden (die Heft-DVD selbst bootet nur im Bios-Modus).

Der Rechner wird dann im Uefi-Modus von der Disk gestartet; die Super Grub Disk 2 wird dann ebenfalls mit Uefi arbeiten. Der Rest der Reparatur erfolgt wie beim Bios.

Der Bash-Prompt mit Powerline

Das Vorurteil, Kommandozeilenfreaks seien pure Pragmatiker, ist ganz falsch. Mancher Admin legt erst los, wenn er sein Terminal mit Farben, Schriften und Prompt individualisiert hat. Mit Powerline gibt es ein spezielles Kosmetiktool.

Von Hermann Apfelböck

Keine Software ist funktional wie optisch so anpassungsfähig wie die Kommandozeile. Wem die internen Möglichkeiten nicht ausreichen, kann mit Powerline die Prompt-Ästhetik noch ausbauen. Der Name „Powerline“ ist insofern etwas unglücklich, weil er mit der prominenten Netzwerktechnik Powerline kollidiert (PowerLAN, DLAN). Damit hat die Python-Erweiterung für die Bash-Shell definitiv nichts zu tun.

Es handelt sich um eine Prompt-Kosmetik, die in der Bash-Shell das aktuelle Verzeichnis in der „Breadcrumb“-Darstellung anzeigen und optional auch den Texteditor Vim, ferner Tmux oder die Fish-Shell verfeinern kann. Das Scriptprojekt ist unter <https://github.com/milkbikis/powerline-shell> verfügbar.

Eine ausführliche englischsprachige Dokumentation bietet die Website <https://powerline.readthedocs.org>. Alle Kommando- und Codezeilen dieses Beitrags finden Sie auch unter <http://paste.ubuntu.com/16008177/> und können Sie dort kopieren.

Die Einrichtung von Powerline

Die Erweiterung für die Bash-Shell ist in Python geschrieben und damit im Prinzip unter allen Distributionen lauffähig. Wir beschreiben nachfolgend die nicht ganz triviale, aber unterm Strich problemlose Einrichtung unter Ubuntu. Der Vorgang zeigt die globale In-

```

HA's Terminal
ha ~ - Schreibtisch ll
Insgesamt 88
drwxr-xr-x 3 ha ha 4096 Apr 23 18:05 ./
drwxr-xr-x 40 ha ha 4096 Apr 23 15:41 ../
-rw-r--r-- 1 ha ha 7864 Apr 22 19:57 h.txt
drwxr-xr-x 4 ha ha 4096 Apr 21 20:14 news/
-rw-r--r-- 1 ha ha 59358 Apr 21 21:45 powerline-bashrc.png
-rwxr-xr-x 1 ha ha 2940 Apr 23 18:05 powerline.sh*
-rw-rw-r-- 1 ha ha 3525 Apr 22 19:53 powerline.txt
ha ~ - Schreibtisch rn powerline.sh
ha ~ - Schreibtisch cd /usr/local/lib/python2.7/dist-packages/powerline/bindings/bash
ha ~ - powerline bindings bash ll
Insgesamt 12
drwxr-sr-x 2 root staff 4096 Apr 21 15:41 ./
drwxr-sr-x 18 root staff 4096 Apr 21 15:41 ../
-rwxr-xr-x 1 root staff 2940 Apr 21 15:41 powerline.sh*
ha ~ - powerline bindings bash cd /etc/samba/
ha ~ - etc samba ll
Insgesamt 36
drwxr-xr-x 3 root root 4096 Apr 23 14:31 ./
drwxr-xr-x 150 root root 12288 Apr 23 13:31 ../
-rw-r--r-- 1 root root 8 Jan 29 2015 gdbcommands
-rw-r--r-- 1 root root 9542 Apr 23 14:31 smb.conf
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jan 29 2015 tls/
ha ~ - etc samba ll

```

Hübscher Prompt: Wer den Installationsaufwand nicht scheut, kann sich den Bash-Prompt durch das Python-Tool Powerline verschönern.

stallation, theoretisch ist auch eine benutzerspezifische Installation möglich.

Voraussetzungen: Sie benötigen den Paketmanager für Python-Pakete namens pip sowie das Tool git für den Zugriff auf das Softwareverwaltungssystem Git:

```

sudo apt-get install python-pip
sudo apt-get install git

```

So ausgestattet können Sie das Tool Powerline nun auf den Rechner laden:

```

sudo pip install git+git://github.com/Lokaltog/powerline

```

Da Powerline für seine Prompt-Darstellung spezielle Zeichen benötigt, brauchen Sie ferner eine Open-Type-Schriftendatei, die Sie mit

```

wget https://github.com/powerline/powerline/raw/develop/font/PowerlineSymbols.otf

```

in eine beliebiges Verzeichnis herunterladen und dann mit

```

sudo mv PowerlineSymbols.otf /usr/share/fonts/

```

in den Fonts-Ordner verschieben. Danach aktualisieren Sie den Schriftencache des Systems mit

```

sudo fc-cache -vf

```

Schließlich benötigt die Schriftendatei noch eine Konfigurationsdatei, die Sie erneut mit wget herunterladen:

```

wget https://github.com/powerline/powerline/raw/develop/font/10-powerline-symbols.conf

```

Diese Datei muss dann mit

```

sudo mv 10-powerline-symbols.conf /etc/fonts/conf.d/

```

noch in den richtigen Ordner verschoben werden.

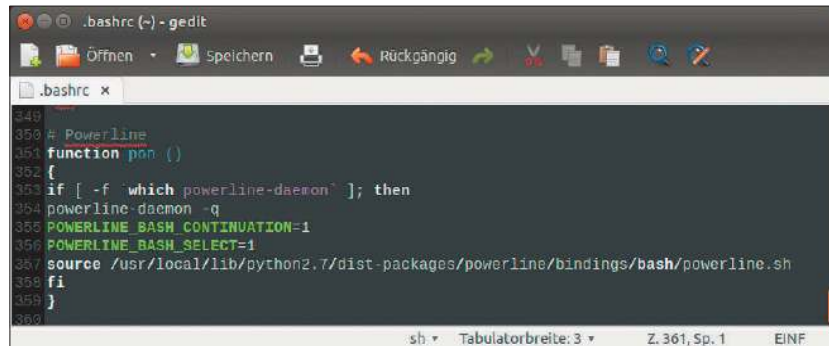
Damit ist Powerline installiert – nur weiß davon bislang die Bash-Shell noch nichts.

Instruktionen für die Bash: Damit Powerline in die Shell eingreifen kann,

müssen Sie nun noch die Bash informieren (und gegebenenfalls weitere Kommandozeilentools wie Vim oder Tmux). Für die Bash geschieht das in der Datei „.bashrc“ in Ihrem Home-Verzeichnis. Die erste Zeile, die einen 256-Farben-Modus für das Terminal fordert, ist wie im Beispiel in vielen Fällen bereits vorhanden:

```
TERM=xterm-256color
powerline-daemon -q
POWERLINE_BASH_CONTINUATION=1
POWERLINE_BASH_SELECT=1
source /usr/local/lib/python2.7/
dist-packages/powerline/bin
dings/bash/powerline.sh
```

Um den Powerline-Prompt einmal exemplarisch darzustellen, reicht der Aufruf gemäß der letzten Zeile mit „source“. Der Daemon und die Variablen sorgen dafür, dass der Prompt dauerhaft gilt. Der hier genannte Pfad „/usr/local/lib/python2.7/[...]“ kann in



```
.bashrc (-) - gedit
function pon ()
{
if [ -f `which powerline-daemon` ]; then
powerline-daemon -q
POWERLINE_BASH_CONTINUATION=1
POWERLINE_BASH_SELECT=1
source /usr/local/lib/python2.7/dist-packages/powerline/bindings/bash/powerline.sh
fi
}
```

Funktion für den Powerline-Aufruf: In dieser „.bashrc“ wird der Powerline-Prompt nicht automatisch gestartet, kann aber jederzeit durch Eingabe von „pon“ aktiviert werden.

Ihrem konkreten Fall abweichen, wenn eine andere Python-Version vorliegt. Wo das Powerline-Projekt genau liegt, erfahren Sie mit

```
pip show powerline-status
```

Zeigt dieses Kommando ein anderes Verzeichnis als „python2.7“, dann korrigieren Sie die „source“-Zeile in der „.bashrc“ entsprechend.

Wenn Sie nun ein (neues) Terminal aufrufen, sollte die Shell den schicken „Breadcrumb“-Prompt anzeigen. Farben und Aussehen sind zwar anpassbar, jedoch gibt es dafür keine zentrale Konfigurationsschnittstelle. Sie müssten daher Scriptingkenntnisse mitbringen, um die zahlreichen Python- und Javascripts manuell anzupassen.

Informativer Prompt im Eigenbau

Ästhetisch ist die Powerline-Erweiterung schwer zu toppen. Der Aufwand der Einrichtung und mehr noch jener für eigene Anpassungen ist aber sicher nicht jedermanns Sache. Wer sich auf etwas Bastelarbeit einlässt, kann auch mit den Bordmitteln der Bash-Shell einen attraktiven, farbigen und informativen Prompt bauen. Definiert wird dieser in der Datei „~/.bashrc“ mit der Variablen „PS1“ (Großschreibung). Für einige Standardinfos wie das aktuelle Verzeichnis, Datum oder Uhrzeit gibt es vordefinierte Escape-Zeichenfolgen wie etwa „\w“ für das aktuelle Verzeichnis:

```
PS1='\w'
```

Darüber hinaus können Sie aber auch jede beliebige Umgebungsvariable einfach mit „\${Variable}“ in die PS1-Definition setzen („PS1='\${LOGNAME} \w“). Mit der Sequenz „\[\033“ kommt Farbe ins Spiel. Ein Prompt wie

```
PS1='\n\[\033[47;30m\]\d, \A \[\033[41;37m\] \u on \H \
[\033[47;30m\] MB free=$freemem \[\033[41;37m\] $CPU \
[\033[40;37m\] [$timediff]\[\033[44;37m\] \w \
[\033[0m\]\n'
```

ist sehr unübersichtlich, aber nicht wirklich schwierig. Es geht Schritt für Schritt von einer Escape-Sequenz zur nächsten – „\n“ bedeutet einen Zeilenumbruch, „\[\033“ leitet jeweils einen neuen Farbcode ein. Der erste („47;30m“) bedeutet Schwarz auf weißem Hintergrund. In diesen Farben wird dann mit „\d“ das Datum, mit

„\A“ die Uhrzeit abgebildet. Danach geht es weiter in neuer Farbe mit User- und Hostnamen und so fort. Am Ende sollten Farbdefinitionen immer zurückgesetzt werden („\[\033[0m\]“), damit die letzte Farbkombination nicht weiter für Terminalbefehle gilt. In der Abbildung sehen Sie das Ergebnis des obigen Prompt-Beispiels, das allerdings ohne zusätzliche Vorbereitung nicht funktioniert, weil Variablen wie „\$CPU“ oder „\$timediff“ erst definiert sein müssen. Wenn Variablen außerdem echtzeitaktuell sein sollen wie etwa bei der CPU-Auslastung, müssen diese Variablen unmittelbar vor der Prompt-Darstellung ermittelt werden. Dafür gibt es eine spezielle Direktive:

```
PROMPT_COMMAND=[Befehl | Script | Function]
```

Wir empfehlen eine „Function“ in der Datei „.bashrc“ als besonders schnelle Lösung – also

```
PROMPT_COMMAND=promptcmd
```

und an beliebiger Stelle der Datei die Funktion gemäß Abbildung. Die Codezeilen sind unter <http://paste.ubuntu.com/16008177> erreichbar.



```
function promptcmd()
{
PROMPT_COMMAND=promptcmd
date=$(date +%s)
PS1='\n\[\033[47;30m\]\d, \A \[\033[41;37m\] \u on \H \
[\033[47;30m\] MB free=$(awk 'NR==2' {awk '{print$4}' /proc/meminfo} | sed 's/^[^0-9]*//') \
[\033[40;37m\] [$timediff]\[\033[44;37m\] \w \
[\033[0m\]\n'
```

Prompt selbstgebaut: Die Direktive „PROMPT_COMMAND“ ermöglicht einen dynamischen Prompt mit Echtzeitinformationen.

Neue Software

Unter den neu vorgestellten Linux-Programmen sind einige Schwergewichte vertreten: Microsoft hat seine Pläne zu Visual Studio Code zügig umgesetzt und die Version 1.0 fertiggestellt. Auch der Browser Vivaldi gibt sein Debüt. Von David Wolski



Keine Berührungsängste mehr mit Linux-Pinguinen: Dass Microsoft Open Source und speziell Linux weiterhin wie Aussätzige behandelt, kann man dem Redmonder Softwarekonzern nun wirklich nicht mehr nachsagen. Seit Satya Nadella, ein ehemaliger Mitarbeiter bei SUN Microsystems, den Posten als CEO bei Microsoft angenommen hat, vergeht kaum mehr ein Monat ohne Ankündigungen zu Open-Source-Projekten. Den Anfang machte Ende 2015 der Quelltexteditor Visual Studio Code, der jetzt ganz offiziell für Linux unter der freizügigen MIT-Lizenz erschien.

Microsoft will Open Source

Mit einer Partnerschaft in der Cloud, die Red Hat Enterprise Linux auf den Dienst Azure gehiebt hat, machten Microsoft und Red Hat kurz darauf die Open-Source-Szene stutzig. Dann erfolgte die länger erwartete Übernah-

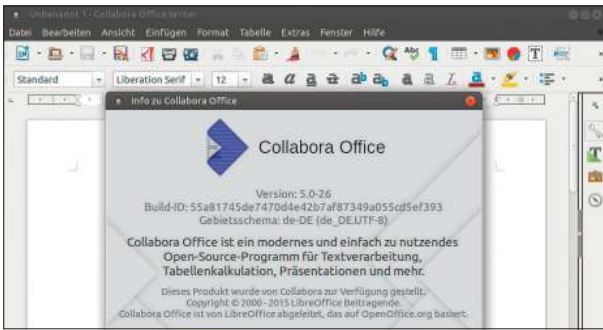
me von Xamarin, die mit Mono das .NET-Framework für Linux, Android und Mac-OS X unter einer freien Lizenz verfügbar machten. Im März gab Microsoft bekannt, der hauseigene SQL-Server solle 2017 für Linux erscheinen. Der letzte Coup, mit dem sich der Beitrag auf Seite 22 genauer befasst, ist die Einbindung eines Linux-Subsystems in Windows 10 mit einer Shell, die den Ubuntu-Stack abbildet. Bei Microsoft scheint man es mit dem Wandel durchaus ernst zu meinen und belässt es nicht mehr bei bloßen Lippenbekenntnissen.

Microsoft braucht Open Source

Auf Konferenzen verteilt der Konzern stapelweise Aufkleber mit dem Slogan „Microsoft -> Linux“. Der Software-riese ist in seiner Ausrichtung nicht mehr der gleiche, der mit Gates und Ballmer groß wurde. Es bleibt aber die Skepsis bei jenen, die sich noch gut an

die Tiraden Microsofts gegen Linux erinnern. „Ich fürchte die Danaer, auch wenn sie Geschenke tragen“ – mit diesem Satz aus Vergils Epos Aeneis ist die Stimmung in der Open-Source-Szene gegenüber Microsoft passend beschrieben. Denn hinter den Kulissen kassiert Microsoft größere Summen – Ende 2015 waren es sechs Milliarden US-Dollar – aus dem Android-Geschäft durch Patentabkommen.

Was nun tatsächlich hinter dem Strategiewechsel in Redmond stecken dürfte, sind die Ansprüche der eifrig umgarnten Entwicklergemeinde, für die mächtige Open-Source-Frameworks nicht nur zum guten Ton, sondern zum täglichen Brot gehören. Um zu bestehen, muss Microsoft auf die Anforderungen reagieren, zumal Windows und Office keine Lizenz zum Gelddrucken mehr sind: Im vierten Quartal 2015 waren die Haupteinnahmequellen das Cloud- und Servergeschäft.



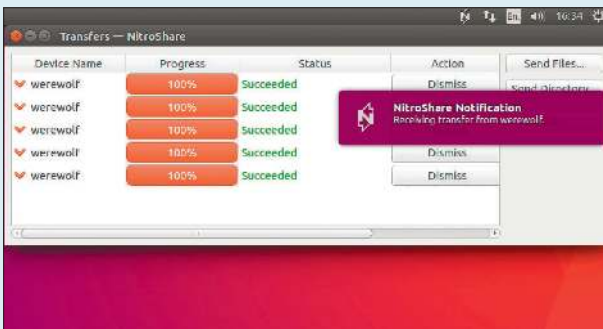
Libre Office mit Servicevertrag für Unternehmen: Collabora bietet eine professionelle Variante von Libre Office 5/5.1 an.

Collabora Office 5.0

Officelösung für Unternehmen

Webseite: www.collaboraoffice.com

Collabora ist eine Abspaltung von Libre Office 5/5.1 mit langem Unterstützungszeitraum von drei Jahren. Ideal ist dies für Unternehmen, die professionellen Support per Servicevertrag benötigen. Die Software selbst ist wie Libre Office Open Source und somit frei verfügbar. DEB-Pakete gibt es unter www.collaboraoffice.com/thank-you-download-collabora-office. Der Service ist per Jahresabo zu haben: Bei maximal 250 Arbeitsplätzen sind pro Arbeitsplatz acht Euro im Jahr fällig.



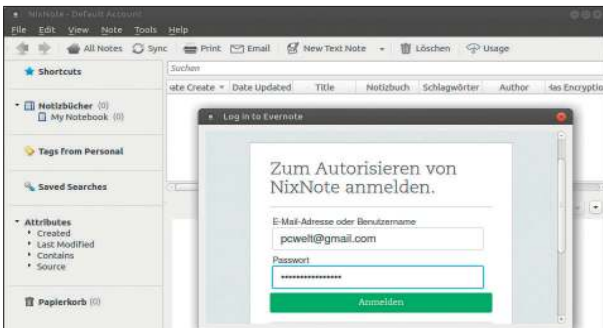
Findet andere LAN-Geräte: Nitroshare vereinfacht den Datenaustausch im lokalen Netz zwischen Linux, Windows und Mac-OS X.

Nitroshare 0.3.1

Vereinfacht den Dateiaustausch im Netzwerk

Webseite: <https://nitroshare.net>

Im gemischten Netzwerk mit Linux, Windows und Mac-OS X ist es nicht immer ganz einfach, Dateien von einem PC zum anderen zu bringen. Der kleinste gemeinsame Nenner ist Samba oder der Umweg über einen Cloudspeicher. Eine andere, direkte Methode bietet Nitroshare: Anwender können sich damit gegenseitig Dateien und Verzeichnisse über das LAN zusenden. Die Projektwebseite bietet Nitroshare für Linux (DEB und RPM), Windows und Mac-OS X an.



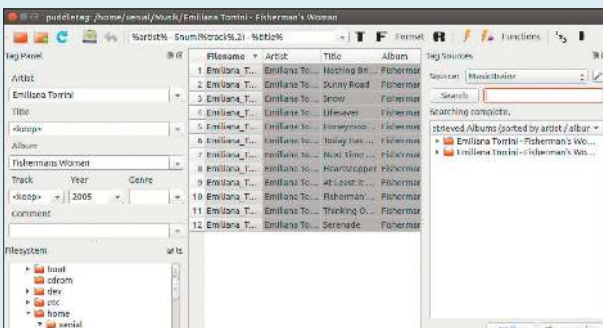
Inoffizieller Client für Evernote: Nixnote 2 ist ein Open-Source-Klon des Evernote-Programms zur Verwaltung von Cloudnotizen.

Nixnote 2

Evernote-Client (in Qt5)

Webseite: <https://github.com/baumgarr/nixnote2>

Mit 150 Millionen Usern ist Evernote in kurzer Zeit zum größten Webdienst zur Verwaltung von Notizen geworden, zumal ein Basiskonto kostenlos geblieben ist. Einen Evernote-Client für Linux gibt es nicht, jedoch hat Nixnote diese Lücke gefüllt. Nixnote 2 ist nicht mehr in Java geschrieben, sondern in C++. Offiziell noch eine Betaversion, ist Nixnote 2 schon längere Zeit stabil. Fertige DEB- und RPM-Pakete liefert die Sourceforge-Seite <https://sourceforge.net/projects/nevernote>.



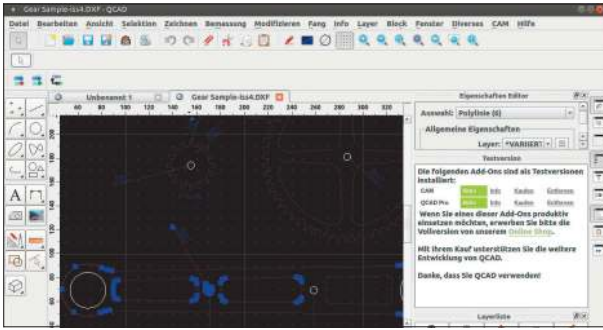
Tags automatisch oder manuell ergänzen: Puddletag bringt Ordnung in die Musiksammlung und unterstützt alle wichtigen Formate.

Puddletag 1.1.1

Editor für MP3-Tags

Webseite: <http://docs.puddletag.net>

Eine Musiksammlung wird unübersichtlich und ist zum Abspielen auf Playern schwer zu kategorisieren, wenn die internen Tags zur Beschreibung der Musikstücke nicht stimmen. Die manuelle Ergänzung von Tags ist uferlos. Puddletag hilft als Tag-Editor mit automatischer Ergänzung von Metadaten aus Freedb, Musicbrainz, Discogs sowie von Amazon. In Ubuntu 16.04 steht die neueste Version von Puddletag bereit, ein DEB-Paket gibt es auf der Projektwebseite.

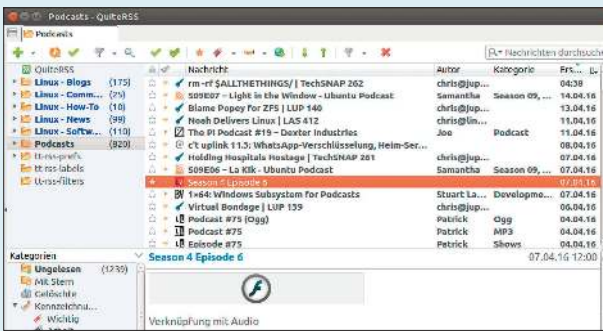


Solides 2D-CAD für Linux: Qcad ist ein Platzhirsch unter den freien CAD-Programmen. Einige Erweiterungen sind kommerziell.

Qcad 3.14 CAD-Programm im Stil alter AutoCAD-Versionen

Webseite: www.qcad.org/de

CAD-Programme für Linux sind dünn gesät. Für CAD-Einsteiger hat sich die Community-Edition von Qcad einen Namen gemacht (von Ribbonsoft unter GPL 3 freigegeben). Das deutschsprachige/multilinguale CAD-Programm für zweidimensionale, technische Zeichnungen beherrscht Lesen und Schreiben von DXF-Dateien. Kommerzielle Plug-ins machen das Programm zur Pro-Version. Ein universeller Installer für alle Distributionen liegt auf der Webseite als Download bereit.

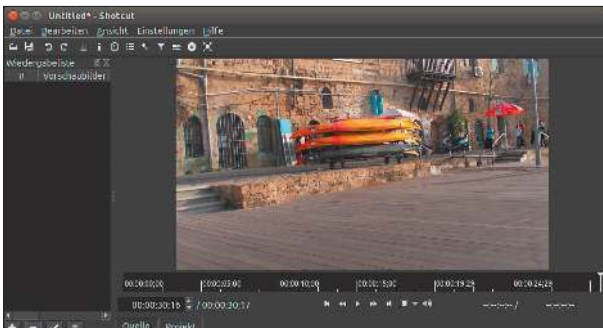


Lesen und Lesezeichen setzen: Quite RSS ist ein Feedreader mit der Fähigkeit, abonnierte Newsfeeds systematisch auszuwerten.

Quite RSS 0.18.3 Feedreader für RSS und Atom

Webseite: <http://quiterss.org>

Feeds sind trotz Twitter und Facebook nicht ausgestorben. Damit bleiben Feedreader Produktivitätstools für Vielleser, die Verweise auf neue Inhalte im Web an zentraler Stelle sammeln. Quite RSS bietet Funktionsfülle, Konfigurierbarkeit sowie eine gelungene Oberfläche, die komplett in Deutsch vorliegt. Eine integrierte Webkit-Engine zeigt HTML-Inhalte. Feeds werden als OPML-Datei aus anderen Readern importiert. Für Ubuntu 16.04 liegt Quite RSS in den Standard-Paketquellen bereit.

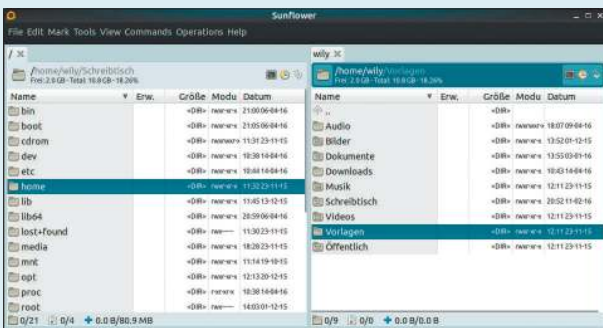


4K-Videos in Shotcut: Eine Wiedergabeliste nimmt Clips auf, die in der Zeitachse geschnitten und mit Übergängen versehen werden.

Shotcut 16.04 Videoreditor mit 4K-Unterstützung

Webseite: www.shotcut.org

Der nicht-lineare Videoreditor versteht sich auf Clips im 4K-Format mit Auflösungen bis 3840 x 2160 Pixel (UHDTV). Das Open-Source-Programm macht seit fünf Jahren stetige Fortschritte und ist wie Kdenlive in Qt und mit dem MLT Multimedia Framework zur Videoverarbeitung programmiert. Shotcut ist aber einfacher gehalten. Eine ausführbare Binary liefert die Projektwebseite für Debian, Ubuntu und Mint. Für Berechnungen kann die GPU genutzt werden.

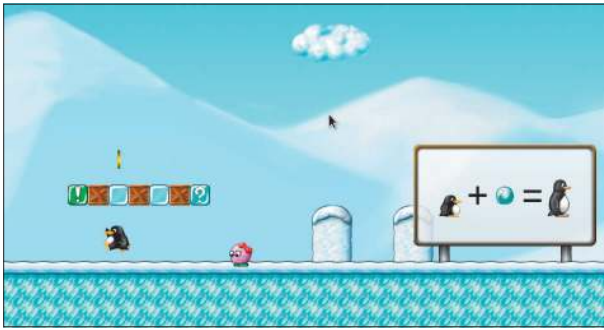


Alles in zwei Fenstern: Sunflower übernimmt die Tastenkombinationen des Norton Commanders und Midnight Commanders.

Sunflower 0.3 Klassischer Zwei-Fenster-Dateimanager

Webseite: <http://sunflower-fm.org/de>

Der Dateimanager Sunflower kopiert das bewährte Zwei-Fenster-Bedienkonzept des Norton Commanders und Midnight Commanders und bringt dieses auf den Gnome-Desktop (und ähnliche Arbeitsflächen mit GTK). Für den Zugriff auf Netzwerkressourcen (Samba, SSH, Webdav, FTP) gibt es eigene Tools. Eine Neuerung ist die Verbindung zu Android-Geräten. Die Downloadseite (<http://sunflower-fm.org/download>) liefert Pakete für alle populären Linux-Systeme.



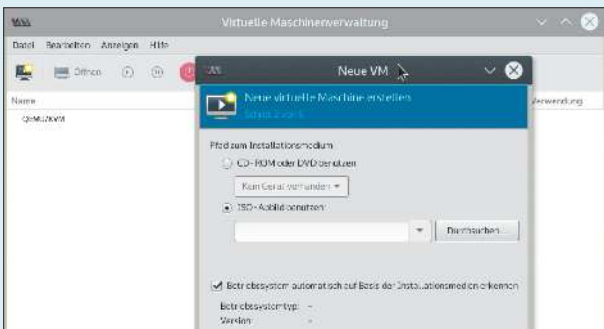
Springen, Rennen, Sammeln: Super Tux meldet sich mit einer komplett neuen Version zurück und nutzt jetzt Open GL.

Super Tux 0.4

Jump 'n' Run mit Linux-Maskottchen

Webseite: <http://supertuxproject.org>

Der Spieleklassiker lässt das Spielprinzip von Super Mario wieder aufleben und ist eigentlich ein Relikt, hat aber eine komplette Modernisierung mit einem Wechsel der Grafik zu Open GL bekommen. Spielfigur ist das Linux-Maskottchen Tux, das mit Tasten oder Joystick/Gamepad durch eisige Level gesteuert werden muss, wo diverse Monster und Gegner lauern. In Ubuntu 16.04, Fedora 23/24 und Arch Linux ist die neue Version 0.4.0 über den Paketmanager verfügbar.



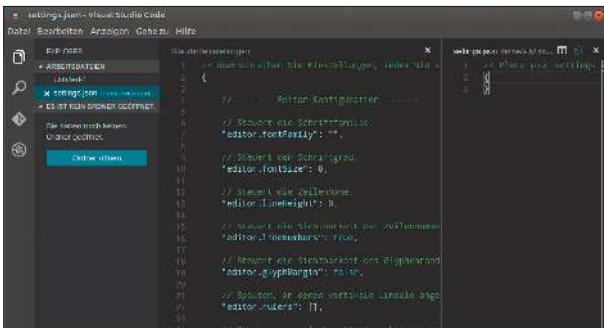
Grafischer Virt-Manager: Das Programm ist eine Schnittstelle zu libvirt, um bequem mit virtuellen Maschinen zu arbeiten.

Virt-Manager 1.3.2

Erstellt und verwaltet virtuelle Maschinen

Webseite: <https://virt-manager.org>

Aktuelle Linux-Systeme bringen mit KVM (Kernel Virtual Machine) Xen und Qemu drei Virtualisierungstechniken auf Kernel-Ebene, die anderen Hypervisoren in puncto Leistung überlegen sind. Jedoch fehlen grafische Tools, um die VMs zu erstellen und zu verwalten. Der Virt-Manager von Red Hat liefert eine zusehends vollständigere Verwaltungsoberfläche für VMs, die Desktopanwender anspricht. Version 1.3.2 liegt in Fedora und in Ubuntu 16.04 in den Standardquellen.



Schnell gereift: Microsofts Visual Studio Code 1.0 eignet sich als umfassender Quelltexteditor für viele Sprachen.

Visual Studio Code 1.0

Freier Quellcode-Editor von Microsoft

Webseite: <https://code.visualstudio.com>

Microsoft hat gut ein Jahr nach der ersten Beta Visual Studio Code 1.0 fertiggestellt. Der Code-Editor mit Anbindung von Debugger, Git-Versionskontrolle und Intellisense-Autovervollständigung basiert auf Teilen des Editors „Atom“ und liegt im Quelltext unter der freizügigen MIT-Lizenz vor. Die Sprachunterstützung umfasst alle gängigen Programmier- und Scriptsprachen. Zur Installation unter Linux bietet Microsoft fertige DEB- und RPM-Pakete zum Download.



Gelungenes Debüt: Der anpassungsfähige Vivaldi wendet sich an fortgeschrittene Anwender, die eine Browseralternative suchen.

Vivaldi 1.0

Neuer schneller Browser mit Chromium-Engine

Webseite: <https://vivaldi.com>

Gut ein Jahr war das Browserprojekt des ehemaligen Opera-Chefs in der Entwicklung. Der Browser für Fortgeschrittene zeigt in der ersten stabilen Version, dass bei Browsern noch nicht alles gesagt und getan ist: Vivaldi erlaubt die Gruppierung und Kachelanordnung von Tabs und verfügt über eine flexible Programmoberfläche. Die Installation von Chrome-Erweiterungen ist möglich. Zur Installation der Freeware stellt die Webseite DEB- und RPM-Pakete bereit.

Das ideale Linux-Notebook

Damit der Notebookkauf für den Linux-Einsatz nicht zur Glücksache wird, gilt es, die wichtigsten Kriterien im Auge zu behalten. Sonst drohen bei einem frisch erworbenen Notebook umgehend Treiberjagd und Softwarebastelei.

Von David Wolski

Kompakt, leistungsfähig und das auch noch transportabel:

Notebooks sind inzwischen für viele Anwender deutlich attraktiver als Desktop-PCs, deren Marktanteil sich im Sinkflug befindet und im vergangenen Jahr wieder 14 Prozent abgeben musste. Kein Wunder, denn wer nicht gerade einen Boliden als Server, zur Videoproduktion oder als kompromisslose Gamingmaschine braucht, wird bei einer Neuanschaffung für eher harmlose Standardaufgaben ein Notebook vorziehen. Linux-Anwender tun allerdings gut daran, bei der Auswahl genau auf Hersteller, Modellgeneration, Hardwarespezifikationen und sogar auf Typenbezeichnungen einzelner Komponenten zu achten. Denn obwohl sich die Unterstützung verbreiteter Hardware durch den Linux-Kernel zusehends bessert und Firmen wie Intel, AMD und Netzwerkausrüster wie Broadcom auch Patches zum Kernel beisteuern, läuft Linux nicht auf jedem Notebook optimal. Zu groß sind die Unterschiede bei verbauten Chipsatzserien und ihrer Firmware, die für den Massenmarkt hergestellt werden – und dort ist eben Windows der Platzhirsch mit ungebrochener Dominanz.

Prozessor: Leistung ist nicht alles

Mit dem Hauptprozessor gibt es noch die wenigsten Probleme – solange eine CPU im Notebook steckt, die schon länger auf dem Markt ist, kommen alle Linux-Distributionen damit klar. Ein Doppelkern- oder Vierkern-Prozessor und vier GB Arbeitsspeicher sind die



Geöffnetes Subnotebook: Sehr flache Notebook-Chassis bringen viel Leistung auf wenig Platz unter. Neueste CPU-Generationen machen es aber wieder schwerer, Linux zu betreiben.

derzeit gängige Ausstattung. Der Linux-Kernel lädt über den Mikrocode die nötigen Aktualisierungen des CPU-Herstellers und sorgt für bessere Kompatibilität und Fehlerbehebungen. Die großen Chiphersteller sind stets darauf bedacht, möglichst früh ihren Mikrocode in die Kernelentwicklung einzubringen. Probleme gibt es dann, wenn die neueste Chipgeneration zum Einsatz kommt, und diese zeigen sich dann im Powermanagement und bei den häufig eingebetteten Grafikeinheiten.

Intel oder AMD: Intel-Chips sind zu meist teurer, daher sind in kostengünstigen Notebooks häufig Prozessoren von AMD in Kombination mit einer AMD-Radeon-Grafikeinheit zu finden. Die AMD-CPU's kosten zwar weniger, bieten allerdings oft auch weniger Lei-

stung. Der AMD A8 6410 beispielsweise schneidet bei den meisten Benchmarktests schlechter ab als ein Intel Core i5 4200U. Zum Leistungsvergleich lohnt sich ein Blick in die Datenbank der Webseite <http://cpuboss.com>. Generell ist Intel eine Spur schneller und gründlicher mit seiner Linux-Unterstützung als der Mitbewerber. Ein Ausreißer ist die aktuelle Skylake-Generation von Intels Core-i-Chips. Die Energiemanagement dieser Chips funktioniert noch nicht in vollem Umfang unter Linux und generell läuft der Prozessor sowieso erst ab dem Linux-Kernel 4.4 stabil, der etwa in Ubuntu vorhanden ist. Dieser Mangel bei der Energiemanagement verhindert die Stromsparmodi, deswegen laufen auch die CPUs unter Linux heißer als unter

Windows. Auch ein von Tuxedo bereitgestelltes Testgerät mit Skylake-Prozessor zeigte erhöhte Temperaturen im Leerlauf. Bis auf Weiteres sollte man als Linux-Anwender bei Intel-Chips die Skylake-Generation noch meiden.

Grafikchip: Separat oder eingebettet

In Sachen Grafik stehen bei Notebooks zwei Varianten zur Wahl: Entweder mit einer integrierten GPU, die im Hauptprozessor untergebracht ist, oder mit zusätzlichem Mobilgrafikchip. In den Core-i-CPUs von Intel ist die Grafikeinheit integriert und wird von Linux-Distributionen gut unterstützt, abgesehen von der letzten Chipgeneration Skylake. AMD muss sich jedoch mit seinen integrierten Grafikeinheiten, die der Hersteller APU nennt (AMD Accelerated Processing Unit), auch nicht verstecken und schlägt in der Grafikleistung die Intel-Konkurrenz im Preis-Leistungs-Verhältnis. Linux-Anwender müssen aber beachten, dass AMD-Grafikchips derzeit in aktuellen Distributionen keinen leistungsfähigen, proprietären Catalyst-Treiber

```
daver@tux:~$ sensors
acpitz-virtual-0
Adapter: Virtual device
temp1: +71.0°C (crit = +120.0°C)

coretemp-isa-0000
Adapter: ISA adapter
Physical id 0: +71.0°C (high = +100.0°C, crit = +100.0°C)
Core 0: +63.0°C (high = +100.0°C, crit = +100.0°C)
Core 1: +71.0°C (high = +100.0°C, crit = +100.0°C)

daver@tux:~$
```

Läuft heiß und lässt die Lüfter blasen: Intels neue Skylake-CPUs laufen auch unter Linux-Kernel 4.4 noch nicht optimal – fast 70 Grad wie hier unter Last, 50 Grad im Leerlauf.

bekommen, sondern mit dem alternativen Radeon-Treiber des Kernels auskommen müssen.

Um die Leistungsaufnahme zu senken, setzen einige teurere Notebookmodelle auch auf Hybridlösungen. Bei Anwendungen, die weniger anspruchsvoll sind, kommt nur die sparsame Grafikeinheit des Prozessors zum Einsatz. Nvidia nennt dies „Optimus“ und AMD „PowerXpress“. Die separate GPU muss manuell zugeschaltet werden. Das funktioniert grundsätzlich auch unter Linux.

Doch bei AMD mit den freien Radeon-Treibern und bei Nvidia mit dem

proprietären Treibern und der Kernelerweiterung „Prime“, die lange Zeit das Entwicklungsstadium durchlief und beispielsweise ab Fedora 21 oder Ubuntu 15.04 funktioniert, erfordert dies Nacharbeiten.

Es ist eine Frage des Preises: Erschwingliche Notebooks mit Intel-CPU und separatem Grafikchip von Nvidia oder AMD gibt es kaum noch. Wozu auch, denn die Intel-GPUs haben aufgeholt. Modelle mit zusätzlichem Grafikchip sind in Kombination mit Intel-CPU im hochpreisigen Marktsegment angesiedelt. Dabei gibt es auch Modelle mit der Bezeichnung „Ga-

Spezialisierte Hersteller: Linux serienmäßig

Es sind nicht nur unerschrockene Bastler und ausdauernde Fans, die Linux auf dem Notebook wollen: Für Entwickler aller Couleur ist das freie Betriebssystem mit seinen Dev-Tools heute ebenfalls eine gute Wahl. Notebooks, die mit einer vorinstallierten Linux-Distribution ausgeliefert werden, sind daher keine Seltenheit. Dell und System 76 liefern für den US-Markt schon länger Geräte mit vorinstalliertem Linux aus.

In Deutschland hat sich Tuxedo seit 2006 als Ausrüster zunächst mit Linux-PCs und dann mit Linux-Notebooks einen Namen gemacht. Die Fertigung der Grundsysteme erfolgt von ausgewählten Herstellern in Taiwan, während die Endmontage der weiteren Linux-kompatiblen Komponenten Tuxedo selbst in Augsburg erledigt. Der Problematik, dass der Linux-Kernel nicht immer die optimalen Treiber für die gesamte Hardware bietet, begegnet Tuxedo durch eigene und angepasste Treiberpakete oder auch mit Vorabversionen. Diese gibt es über eigene Repositories für Ubuntu, Linux Mint und Open Suse – die drei Distributionen, die Tuxedo offiziell auf seinen Geräten unterstützt.

Der höhere Aufwand gegenüber Windows-Notebooks von der Stange hat seinen Preis: Ein Tuxedo-Notebook mit 15,6-Zoll-Display, Intel-CPU vom Typ i3-6100U und vier GB RAM gibt es bei

den Linux-Spezialisten ab 750 Euro (www.tuxedocomputers.com). Ein Windows-Modell eines No-Name-Herstellers mit ähnlicher Ausstattung ist für 150 bis 200 Euro günstiger zu haben – dort aber natürlich ohne Garantie, dass Linux überhaupt darauf läuft.

Wer keine Lust und Zeit für Linux-Experimente und langwierige Treibersuche hat, zahlt für solch ein Tuxedo-Notebook zwar etwas mehr, bekommt dann aber ein wirklich von Beginn an funktionierendes Linux-Gerät und den Support für drei populäre Distributionen.



Tuxedo Book mit Ubuntu 16.04: Auf den neuen Skylake-CPUs von Intel läuft das neueste Ubuntu dank Linux-Kernel 4.4 zufriedenstellend. Tuxedo liefert Treiber, die dem Kernel noch fehlen.



Temporäre Lösung: Ein externer WLAN-Adapter an einem USB-Port hilft aus, wenn der WLAN-Chip des Notebooks, hier ein Lenovo B50-70, unter Linux nicht stabil funktioniert.

WLAN lahmt: Der Network Manager meldet, dass proprietäre Firmware fehlt. Diese gibt es meist in den inoffiziellen Paketquellen, beziehungsweise in Ubuntu im Repository „Multiverse“.



ming-Notebook“, aber passionierte Gamer greifen eher selten zum mobilen Rechner, denn die doch kleinen Bildschirme und die Notebooktastaturen sind nur eingeschränkt spieletauglich. Für Linux-Zwecke darf es ein Notebook mit integrierter Grafik sein, das gemeinhin als „Business-Notebook“ angeboten wird.

Netzwerk: Achtung beim WLAN-Chip

Die WLAN-Verbindung kommt und geht – das ist leider bei Notebooks, die nicht für Linux spezifiziert sind, keine Seltenheit. Zwar hat sich die Situation unter Linux in den letzten sieben Jahren gebessert, zumal mit Intel, Qualcomm Atheros, Broadcom und Mediatek (Ralink) eine überschaubare

Herstelleranzahl von WLAN-Chipsätzen bei Notebooks im Rennen ist. Aber gerade die erschwinglichen Geräte mit neueren Realtek-WLAN-Chips können wegen instabilen WLAN-Verbindungen erheblich Kopfzerbrechen bereiten. Generell sollte man bei der Recherche nach geeigneten Notebooks auf die genaue Typenbezeichnung des WLAN-Chips achten und dann im Web gezielt nach der Linux-Unterstützung forschen.

Unter Linux bereiten WLAN-Chipsätze von Intel, Qualcomm Atheros und Broadcom erfahrungsgemäß die wenigsten Probleme. Den aktuellen Stand der Linux-Unterstützung verschiedener Chips zeigt die offizielle Webseite des Linux-Kernels unter der [*Devices*. Dies ist die umfangreichste Übersicht im Web, geht aber nicht auf einzelne Distributionen ein.](http://wireless.kernel.org/en/users/</p>
</div>
<div data-bbox=)

Eine gute deutschsprachige Übersicht zu WLAN-Chipsätzen für Ubuntu und Co, die stellenweise auch schon für Ubuntu 16.04 aktualisiert ist, findet sich im Wiki von Ubuntu Deutschland e.V. (<http://wiki.ubuntuusers.de/WLAN/Chipsätze>).

Ausweg per externem Adapter:

Wenn das Wunschnotebook nicht in das WLAN will oder dazu erst Treiber und eine Distributionsaktualisierung verlangt, hilft nicht nur ein Ethernet-Kabel weiter. Ein günstiger externer WLAN-Adapter, der per USB angeschlossen wird, kann die Funknetz-Leiden erst mal beheben. Noch besser jedoch: Verbinden Sie den Adapter über ein USB-Anschlusskabel. Dann können Sie das WLAN-Modul mit seinen Antennen je nach Bedarf und Standort auch noch unabhängig vom Notebook ausrichten und damit oft einige ausschlaggebende dBm-Signalarstärke herausholen. Der in der Linux-Welt schon öfters empfohlene, winzige WLAN-USB-Adapter Edimax EW-7811UN kostet mittlerweile nur noch sechs Euro (<http://amzn.to/1tSSOUy>) und läuft anstandslos unter allen Distributionen.

Display: Spiegelnd, matt, mit Touch

Tolle Farben, aber schlecht zum Arbeiten: Leider sind die meisten Notebooks mit einem spiegelnden Glare-Display ausgestattet. Es wirkt heller und stellt Sättigung und Kontrast kräftiger dar als ein matter Bildschirm. Dafür ist der Vorteil jedoch bei den üblichen Lichtverhältnissen wegen starker Reflexionen von hellen Flächen und direktem Licht auch schnell wieder dahin. Wer vorhat, mit dem Notebook sinnvoll unterwegs zu arbeiten, muss zu einem matten (Non-Glare) Display greifen und dunkelt lieber beim Ansehen von Filmen das Umgebungslicht ab.

Beinahe völlig überflüssig sind berührungsempfindliche Display für den Linux-Einsatz, wenn es nicht gerade

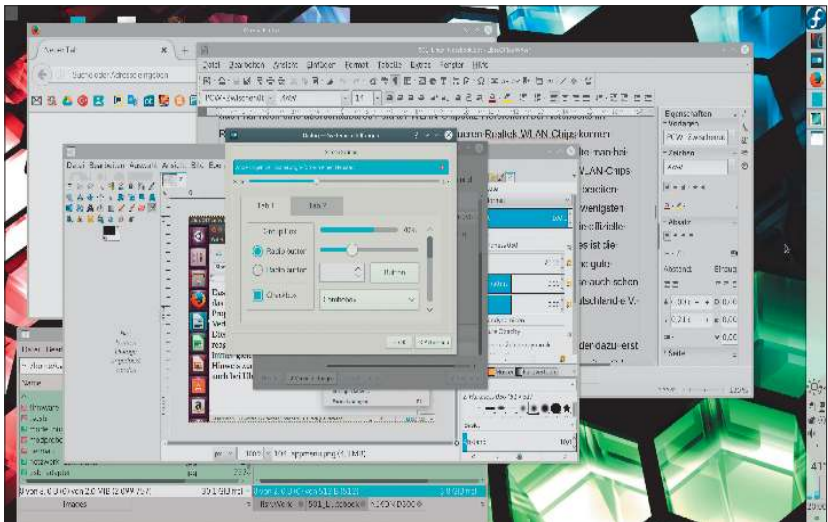


Verspiegelt: Ein Glare-Display hat unter guten Lichtverhältnissen starke Farben. Unter normalen Lichtverhältnissen überwiegen aber die Nachteile spiegelnder Bildschirme.

um Geräte für sehr spezialisierte Zwecke geht. Denn bis auf Gnome sind Linux-Desktops kaum für die Touchbedienung geeignet. Und auch wenn Gnome in den neuen Versionen ab 3.14 nette Touchfunktionen wie Zwei-Finger-Zoom versteht: Die typischen Linux-Anwendungen sind berührungsscheu und nicht mal Firefox ist per Touchscreen akzeptabel zu bedienen.

Auflösung: Hi-DPI bleibt exotisch

Ein von Apple losgetretener Trend sind hochauflösende Notebookbildschirme mit mehr als 1920 x 1080 Bildpunkten. Inzwischen gibt es auch



Notebookdisplays zu klein: Hi-DPI verlangen für die Arbeit auf kleinen Notebooks hochskalierte Schrift- und Desktopelemente, wie sie beispielsweise KDE Plasma 5 unterstützt.

Modelle von Toshiba für den Einsatz von Windows mit voller 4K-Auflösung (3840 x 2160 Pixel).

Was bei der Bildbearbeitung und zur Betrachtung von HD-Filmen prima aussieht, hat bei der üblichen Arbeit keinen großen Nutzen: Der verwendete Desktop muss hohe Auflösungen unterstützen, indem Text- und Menüelemente durchgehend hochskaliert werden, sonst wird die Oberfläche zum kleinteiligen Suchbild. Derzeit bieten nur die Linux-Desktops Gnome, Unity,

Cinnamon und KDE Plasma 5 eine brauchbare Skalierung für extrem hohe Auflösungen. Auch dann zeigen sich aber noch Probleme mit Programmen wie Gimp und Thunderbird, die diese Einstellungen nicht umsetzen. Auch ein Mix von Gtk-Programmen (Gnome) und Qt (KDE-Anwendungen) führt zu einem uneinheitlichen Bild. Linux-Anwender sollten Notebooks mit Bildschirmauflösungen über 1920 x 1080 Pixeln noch meiden – die Augen werden es danken.

Preis: Billigware versus Markengerät

Der Preisunterschied bei Notebooks verschiedener Hersteller ist enorm, auch bei scheinbar ähnlicher Ausstattung. Tatsächlich ist ein kein Zufall, dass einige Notebookmodelle verschiedener Marken mit der gleichen Ausstattung und sogar mit einem ähnlichen Chassis aufwarten. Die Fertigung ist an große Hardwarehersteller im Hintergrund ausgelagert. Diese Auftragshersteller bieten ihre Dienste als Original Design Manufacturer (ODM) an und verkaufen Barebonemodelle mit unterschiedlichen Ausstattungsoptionen an die bekannten Firmen, die nur mehr die Bestückung mit CPU, RAM und Festplatte wählen.

Die Fertigung verschiedener Notebookmarken findet oft am gleichen Fließband und mit den gleichen Komponenten statt, denn ODMs mit entsprechenden Anlagen und Kapazitäten gibt es nur wenige. Marktexperten schätzen, dass eine Handvoll ODMs aus Taiwan wie Quanta Computer und Compal Electronics fast 90 Prozent aller Notebooks verschiedener Marken in China produzieren. Was den Preisunterschied zwischen Notebookmodellen ausmacht, ist also nicht die eigentliche Fertigung, sondern die Zusammenstel-

lung der angebotenen Komponente und die Qualitätssicherung. Wirklich hochwertige Notebooks bekommen Sie deshalb nicht in der identischen Ausführung von einer No-Name-Marke. Hingegen lohnt sich der Vergleich verschiedener Hersteller bei günstigen Modellen unter 1000 Euro durchaus, denn hier sind oft die gleichen ODMs im Hintergrund für die komplette Zusammenstellung und Fertigung verantwortlich.



Quanta Computer? Für Endkunden kaum ein Begriff, fertigt der weltweit größte Notebookhersteller aus Taiwan unter anderem für Dell/Alienware, HP, Toshiba, Lenovo und LG.

Der Raspberry Pi 3

Beim Raspberry Pi 3 taktet der Prozessor höher, WLAN und Bluetooth sind bereits eingebaut. Das sorgt für mehr Geschwindigkeit und Komfort bei der Nutzung als Desktopsystem.

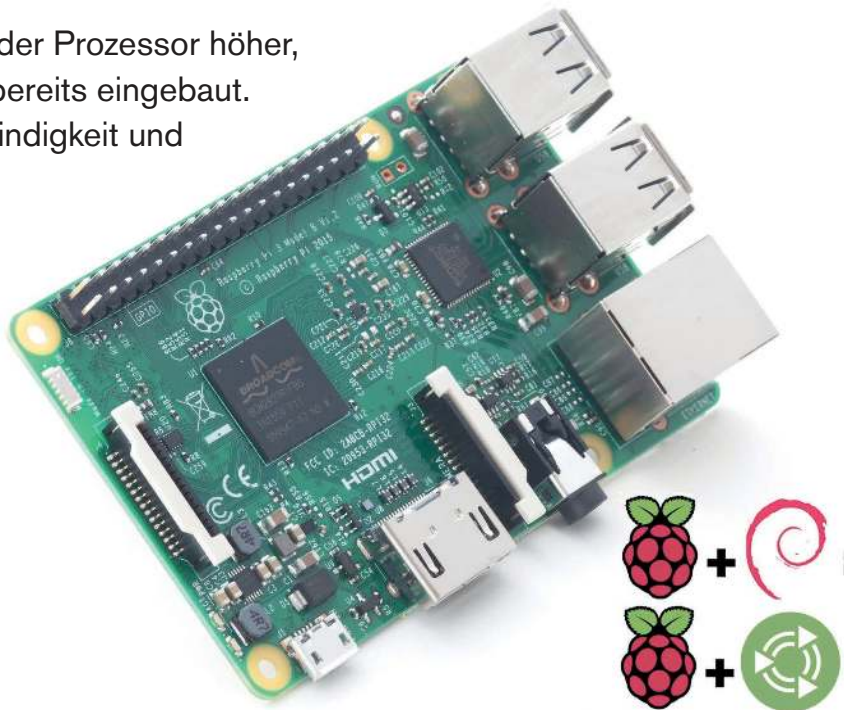
Von Thorsten Eggeling

Er sieht aus wie der Vorgänger und kostet etwa gleich viel. Die Raspberry Pi Foundation setzt beim Raspberry Pi auf Kontinuität und dezente Modellpflege. Das muss auch so sein, denn Zusatzhardware und Software sollen auch mit neuen Pi-Modellen kompatibel bleiben. Würde sich hier Grundlegendes ändern, müssten mehrere Betriebssysteme gepflegt werden und für viele Bastelprojekte wären umfangreiche Anpassungen nötig.

Ausstattung und Geschwindigkeit

Der Raspberry Pi 3 ist dank höherer CPU-Taktfrequenz und vier CPU-Kernen schneller als seine Vorgänger. WLAN (2,4 GHz-Band) sowie Bluetooth sind integriert, so dass die USB-Anschlüsse nicht mehr durch zusätzliche USB-Adapter blockiert werden. Der Raspberry Pi 2 kam noch mit zwei A aus, die neue Hardware verlangt jetzt nach einem Netzteil mit mindestens 2,5 A. Ein schwächeres Netzteil funktioniert auch, kann aber zu Instabilität führen. Wenn die Stromversorgung nicht ausreicht, erkennen Sie das an einem bunten Rechteck rechts oben auf dem Bildschirm.

Manche hatten sich vom Raspberry Pi 3 mehr erwartet: Mehr Speicher, Gigabit-Ethernet und USB 3.0 stehen ganz oben auf der Wunschliste. Die Raspberry Pi Foundation will jedoch die Herstellungskosten niedrig halten und die genannten Funktionen würden den Preis deutlich in die Höhe



treiben. Mehr als ein GB RAM sind auch aus technischen Gründen nicht einfach machbar. Die zentrale Komponente des Raspberry Pi ist ein Soc (System on a Chip) von Broadcom. Dabei handelt es sich um den Multimedia-Prozessor Video Core IV, dem eine ARM-CPU zur Seite steht. Video Core IV enthält einen Speichercontroller für ein GB RAM und einen L2-Cache mit 128 KB. Mehr RAM ist hier nicht möglich – Broadcom müsste einen neuen Chip entwickeln, um den Hauptspeicher auszubauen. Das ist unwahrscheinlich, weil der Hersteller Video Core nicht mehr weiterentwickelt. Im Smartphone- und Tabletbereich gibt es keinen Bedarf mehr für einen derartigen Chip und nur für den Raspberry Pi wäre die Herstellung zu teuer.

Video Core enthält auch einen Displaycontroller (GPU) für die Videoausgabe, eine 3D-Einheit sowie Videoencoder und Decoder. Die ARM-CPU kommuniziert mit Video Core über eine Mailbox und muss von der Videohardware nichts wissen. Der Grafik-

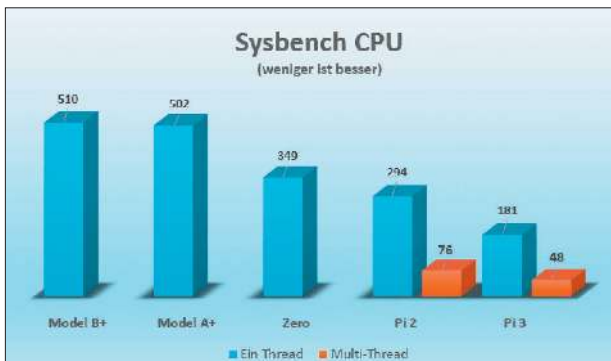
treiber unter Linux leitet nur Befehle an Video Core weiter, enthält aber keinen Code zur direkten Steuerung der Videohardware.

Die Dokumentation zur Programmierung der Video- und 3D-Einheit hat Broadcom bereits vor einiger Zeit veröffentlicht. Das macht es möglich, Open GL für die 3D-Beschleunigung auch auf dem Desktop zu nutzen.

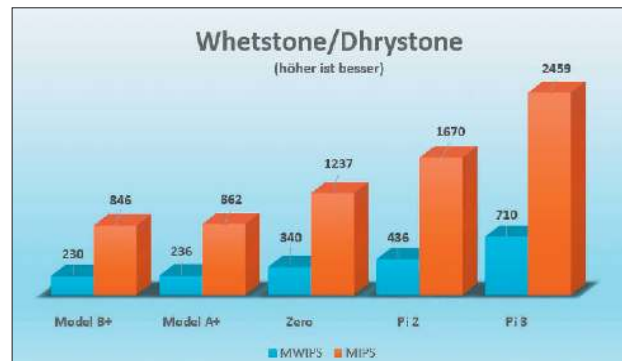
Geschwindigkeit testen: Auf dem Raspberry Pi 3 befindet sich der Broadcom-Chip BCM2837, der wie bei den Vorgängern Video Core IV enthält. Der integrierte ARM-Prozessor Cortex-A53 arbeitet mit vier CPU-Kernen und einer Taktfrequenz bis zu 1,2 GHz. Das kann die Leistung gegenüber dem Vorgänger um 50 bis 60 Prozent verbessern. Synthetische Benchmarks wie Sysbench, Whetstone und Dhrystone belegen dies empirisch. Wenn Sie das selber testen wollen, installieren Sie Sysbench unter Raspbian mit folgender Befehlszeile:

```
apt install sysbench
```

Dieser Befehl startet einen Benchmark



CPU-Leistung: Sysbench liefert Daten zur Geschwindigkeit des Prozessors. Dank seiner vier CPU-Kerne schneidet der Raspberry Pi 3 besonders gut ab.



Noch ein CPU-Test: Whetstone und Dhrystone messen die Fähigkeiten des Prozessors bei Fließkomma- und Integerberechnungen. Auch hier ist der Pi 3 schneller als seine Vorgänger.

mit einem CPU-Kern

```
sysbench --num-threads=1 --cpu-max-prime=10000 --test=cpu run
```

und für alle vier Kerne verwenden Sie folgende Zeile:

```
sysbench --num-threads=4 --cpu-max-prime=10000 --test=cpu run
```

Whetstone prüft die Rechenleistung mit Fließkommazahlen (floating-point), Dhrystone mit ganzen Zahlen (Integer). Die vorkompilierten Tools können Sie über www.pcwelt.de/longbottom herunterladen. Entpacken Sie das ZIP-Archiv und machen Sie jede der enthaltenen Dateien ausführbar, etwa mit

```
chmod -R 775 Raspberry_Pi_Benchmarks
```

Starten Sie dann „./whetstonePiA7“ und „./dhrystonePiA7“. Das Benchmarkpaket enthält noch weitere Tools wie etwa Linpack, mit dem Sie die Geschwindigkeit beim Lösen von Gleichungen messen.

32 oder 64 Bit: Die ARM-CPU im Chip BCM2837 unterstützt auch 64-Bit-Betriebssysteme. Der Linux-Kernel für ARM-Systeme ist dafür jedoch noch nicht vorbereitet. Deshalb stehen für den Raspberry Pi 3 auch nur Betriebssysteme mit 32 Bit zur Verfügung. Nebenbei geht es auch wieder um Abwärtskompatibilität, damit etwa Raspbian nicht in einer 32- und 64-Bit-Variante gepflegt werden muss. Außerdem würde ein 64-Bit-System bei nur einem GB RAM auch keine Vorteile bieten und nur mehr Platz auf der Speicherkarte benötigen.

Betriebssysteme für den Raspberry Pi 3

Das Standardsystem für den Raspberry Pi 3 ist Raspbian. Bei der Installation hat sich nichts geändert. Sie laden sich am besten Noobs über www.raspberrypi.org/downloads herunter. Die ZIP-Datei müssen Sie nur auf eine mit dem Dateisystem FAT32 formatierte SD-Karte kopieren, die Karte in den Raspberry Pi einlegen und das Gerät an den Strom anschließen. Im Setupprogramm wählen Sie dann „Raspbian“ und klicken auf „Install“.

Seit kurzem gibt es auch ein Ubuntu Mate 16.04 für den Raspberry Pi 3: Hier kommt ein Gnome-2-Desktop zum Einsatz, der optisch ansprechender ist als der von Raspbian. Wie von Ubuntu gewohnt, werden Firefox und Libre Office gleich mitinstalliert. Es bietet außerdem hardwarebeschleunigte Videowiedergabe über den VLC Media Player. Das System ist für Desktopnutzer durchaus geeignet, fühlt sich aber zäher an als Raspbian und startet langsamer. Eine schnelle SD-Karte

(Class 10) kann das System beschleunigen. Sie benötigen eine Karte mit mindestens 16 GB Speicherkapazität.

Sie können Ubuntu Mate 16.04 über <http://ubuntu-mate.org/raspberry-pi> herunterladen und mit dd auf die SD-Karte befördern, die Entwickler empfehlen jedoch ddrescue. Verwenden Sie dafür die folgenden drei Befehlszeilen in einem Terminalfenster:

```
sudo apt-get install gddrescue xz-utils
```

```
unxz ubuntu-mate-16.04-desktop-armhf-raspberry-pi.img.xz
```

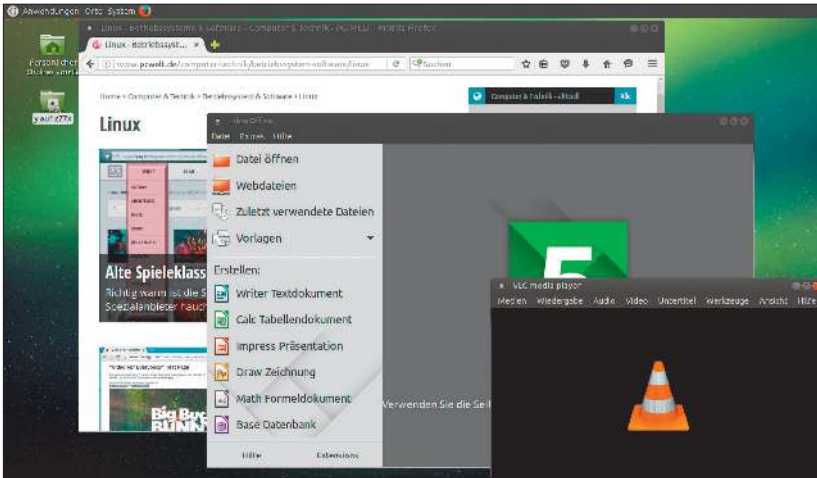
```
sudo ddrescue -D --force ubuntu-mate-16.04-desktop-armhf-raspberry-pi.img /dev/sdx
```

„/sdx“ ersetzen Sie durch die tatsächliche Kennung der SD-Karte. Wie diese lautet, zeigt der Befehl `lsblk`.

Wenn Sie Ubuntu Mate 16.04 das erste Mal starten, erscheint ein Setupprogramm, wie Sie es von Ubuntu kennen. Sie wählen die Sprache, Tastaturlayout und Zeitzone und legen einen Benutzer an, der später über `sudo` root-Rechte anfordern kann. Nach einem

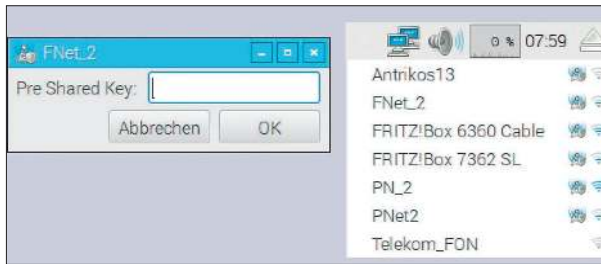
Die Modelle des Raspberry Pi

	Raspberry Pi A+	Raspberry Pi B	Raspberry Pi 2 B	Raspberry Pi 3 B
SOC	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2836	Broadcom BCM2837
CPU	ARM 1176JZF-S	ARM v6 700 MHz	ARM Cortex-A7 900 MHz	ARM Cortex-A53 1,2 GHz
CPU-Kerne	1	1	4	4
GPU	Broadcom Video Core IV			
GPU-Takt	250 MHz			300/400 MHz
RAM	256 MB	512 MB	1024 MB	1024 MB
Netzwerk	10/100-MBit-Ethernet			
Netzteil	5 V, 100-230 mA (0,5-1,2 W)	5 V, 500-600 mA (2,5-3 W)	5 V, 800 mA (max. 4 W)	5 V, 2500 mA (max. 12,5 W)



Reich ausgestattet: Ubuntu Mate 16.04 läuft zwar nicht so schnell wie Raspbian, bietet aber dafür schon standardmäßig Anwendungen wie Firefox, Libre Office und den VLC-Player.

Jetzt auch mit WLAN: Unter Raspbian wählen Sie das gewünschte WLAN nach Klick auf das Netzwerksymbol aus und geben dann den WLAN-Schlüssel ein.



Neustart sollten Sie im Fenster „Willkommen“ auf „Raspberry Pi Information“ klicken und dann auf „Größe jetzt ändern“. Nach einem erneuten Neustart nutzt das System jetzt die gesamte SD-Karte und nicht nur acht GB.

WLAN-Verbindungen konfigurieren

WLAN und Bluetooth des Raspberry Pi 3 werden sowohl von Raspbian als auch von Ubuntu Mate unterstützt. Die Verbindung zu einem WLAN-Netzwerk erfolgt unter Raspbian über das Netzwerk-Icon in der Leiste oben rechts. Nach einem Klick darauf sehen Sie die verfügbaren WLAN-Netzwerke. Klicken Sie das gewünschte Netzwerk an. Danach geben Sie den WLAN-Schlüssel ein und klicken auf „OK“. Nach erfolgreicher Verbindung ändert sich das Netzwerk-Icon in ein WLAN-Symbol.

Wer den Raspberry Pi 3 ohne Desktop verwendet, kann das WLAN auch auf der Kommandozeile konfigurieren. Tragen Sie mit einem Editor wie

nano nach
`sudo nano /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf`
 am Ende der Datei folgende fünf Zeilen ein:

```
network={
  ssid="NetzwerkName"
  psk="Netzwerk-Schlüssel"
  key_mgmt=WPA-PSK
}
```

Ersetzen Sie die Angaben hinter „ssid=“ und „psk=“ durch die Werte des Funknetzes. Wenn Sie WEP-Verschlüsselung verwenden, tragen Sie statt „WPA-PSK“ den Wert „None“ ein. Ist keine Verschlüsselung konfiguriert, tragen Sie nur die SSID ein und lassen die anderen Zeilen weg. Speichern Sie die Datei mit Strg-O und schließen Sie den Editor mit Strg-X. Nach kurzer Zeit sollte der Raspberry Pi die Verbindung automatisch herstellen, was Sie mit `ifconfig wlan0` testen können.

Wer Ubuntu Mate nutzt, kann die Verbindung zum WLAN über das Icon des Netzwerkmanagers rechts oben in

der Leiste herstellen. Auch hier klicken Sie das gewünschte WLAN einfach an und tippen den WLAN-Schlüssel ein.

Bluetooth aktivieren und konfigurieren

Die Bluetooth-Unterstützung ist bei aktuellen Raspbian-Versionen standardmäßig vorhanden. Allerdings waren bei unseren Tests Bluetooth-Verbindungen oft nicht stabil, und mit einigen Audiogeräten war gar keine Verbindung möglich. Ob das am Treiber lag oder der Bluetooth-Software, konnten wir nicht ermitteln. Bei Raspbian ist Bluetooth-Audio ausdrücklich als „experimentell“ gekennzeichnet. Die Hardware ist noch sehr neu und die Entwicklung nicht abgeschlossen.

Führen Sie die folgenden beiden Befehlszeilen aus, um sicherzustellen, dass das nötige Softwarepaket vorhanden und aktuell ist:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install pi-bluetooth
```

Ob Bluetooth funktioniert, testen Sie in einem Terminalfenster mit folgender Befehlszeile:

```
hcitool dev
```

Sie erhalten eine Ausgabe wie „Devices: hci0 B8:27:EB:D7:XX:XX“. Der Befehl `hcitool scan` zeigt Ihnen Bluetooth-Geräte in der Umgebung an. Wenn das funktioniert, installieren Sie, um einen Bluetooth-Lautsprecher oder ein Headset zu benutzen, zusätzliche Softwarepakete mit folgender Befehlszeile:

```
sudo apt-get install vlc blueman
pulseaudio pavucontrol pulseaudio-module-bluetooth
```

Starten Sie den Raspberry Pi neu und gehen Sie im Menü auf „Einstellungen -> Bluetooth-Manager“. Es erscheint ein neues Icon in der Leiste am oberen Bildschirmrand. Klicken Sie es an und wählen Sie „Geräte“. Machen Sie Ihr Bluetooth-Gerät erkennbar, wie es vom Hersteller beschrieben wird. Meist müssen Sie dazu bestimmte Tasten oder Tastenkombinationen drücken. Im Bluetooth-Manager klicken Sie auf „Suche“ und dann im Kontextmenü des gewünschten Gerätes auf

„Connect“. Klicken Sie das Bluetooth-Icon an und gehen Sie auf „Lokale Dienste“. Setzen Sie Häkchen vor „Erweiterter Audio Empfänger“ und „Headset Emulation“. Nach „Anwenden“ müssen Sie die Aktion mit dem root-Passwort bestätigen.

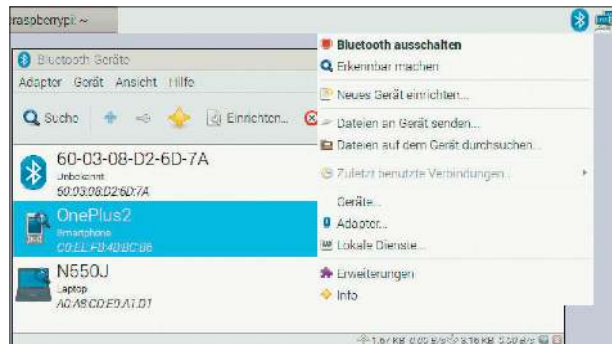
Spielen Sie dann eine Audiodatei mit dem VLC Media Player ab. Gehen Sie im Raspbian-Menü auf „Unterhaltungsmedien -> PulseAudio-Lautstärkereglert“ und dann auf die Registerkarte „Konfiguration“. Stellen Sie unter „bcm2835 ALSA“ hinter „Profil“ den Wert „Aus“ ein. Darunter steht ein Eintrag für das Bluetooth-Audiogerät. Hier stellen Sie hinter „Profil“ beispielsweise „High Fidelity Playback (A2DP Sink)“ ein.

Die genaue Bezeichnung hängt vom Gerät ab. Wechseln Sie auf die Registerkarte „Ausgabegeräte“. Hier wählen Sie hinter „Port“ den Eintrag „Headset“ aus der Liste. Danach ist die Musikwiedergabe auf das Bluetooth-Gerät aktiviert.

Bei Ubuntu Mate ist die Bluetooth-Konfiguration unkomplizierter, weil hier bereits alle nötigen Pakete eingerichtet sind. Die Konfiguration erfolgt über das Bluetooth-Symbol in der Leiste am oberen Bildschirmrand ähnlich wie bei Raspbian. Ein Bluetooth-Audiogerät lässt sich über das Kontextmenü „Klangeinstellungen“ des Lautsprechersymbols als Ausgabegerät konfigurieren.

Raspberry 3 als Multimedia-System

Die CPU des Raspberry Pi 3 bietet nicht genug Leistung für HD-Videos. Dank Hardwarebeschleunigung durch Video Core IV ist jedoch die Wiedergabe von 1080-p-Videos, die den h264-Codec verwenden, kein Problem. Optimal funktioniert das mit dem Multimedia-System Open Elec (<http://openelec.tv>), das ab Version 6.0.3 auch für den Raspberry Pi 3 optimiert ist. Open Elec lässt sich bequem über Noobs einrichten. Weitere Informationen zur Installation finden Sie unter www.pcwelt.de/1923549.



HD-Videos sind jedoch auch bei einem Desktopsystem möglich, wie Ubuntu Mate 16.04 beweist. Aufgrund der Eigenheiten des Video-Core-Systems laufen diese jedoch nicht im Fenster, sondern nur im Vollbild. Im Terminalfenster starten Sie den Videoplayer mit folgender Befehlszeile:

```
omxplayer -o hdmi video.mp4
```

Mit der Q-Taste beenden Sie die Wiedergabe. Informationen zu den Tastaturkürzeln finden Sie auf <http://elinux.org/Omxplayer>.

Sie können auch den standardmäßig installierten VLC Media Player

verwenden. Gehen Sie zuerst im Menü auf „Werkzeuge -> Einstellungen“ und klicken Sie auf „Video“. Hinter „Ausgabe“ stellen Sie „OpenMax IL-Videoausgabe“ ein und klicken auf „Speichern“. HD-Videos sollten sich jetzt fast ruckelfrei abspielen lassen. So flüssig wie unter Open Elec laufen die Videos bisher jedoch nicht. Da VLC keine Benutzeroberfläche zeigt, müssen Sie auch diesen Player per Tastatur steuern.

Eine Tabelle mit den Kommandos liefert die Seite https://wiki.videolan.org/Hotkeys_table.

Bluetooth-Verbindungen: Nach Installation und Start des Bluetooth-Managers finden Sie die Geräte in der Nähe per Klick auf das Bluetooth-Icon und das Menü „Geräte“.

Beschleunigte Videos: In VLC müssen Sie als Ausgabegerät „OpenMax IL-Videoausgabe“ einstellen, damit der Player hochauflösende Videos abspielen kann.

Open-GL-Beschleunigung aktivieren

Raspbian bietet eine Open-GL-Unterstützung für den Desktop, die vor allem für Spiele genutzt werden kann. Installieren Sie zuerst folgendes Softwarepaket:

```
sudo apt-get install mesa-utils
```

im Terminalfenster und starten Sie dann das Tool glxgears. Es zeigt eine 3D-Animation und gibt eine Framerate von etwa 25 Frames pro Sekunde (FPS) aus. Starten Sie das Konfigurationstool des Rasp-

berry Pi mit dem Befehl

```
sudo raspi-config
```

Gehen Sie dort auf „Advanced Options -> AA GL Driver“ und wählen Sie danach „Enable“, „OK“ und „Finish“. Die Frage „Would you like to reboot now?“ beantworten Sie mit „Ja“. Starten Sie dann glxgears erneut. Nun sollte die Framerate bei knapp 60 fps liegen. Für einen Praxistest installieren Sie Spielepakete wie „stellarium“, „neverball“ oder „openarena“.

Raspberry Pi: Linux gegen Windows

Linux läuft überall. Windows auch – meint Microsoft, nachdem 2015 das Windows 10 IoT Core fertiggestellt wurde. Ob dieses Windows für das „Internet of Things“ auf einem Raspberry gegen ein Linux antreten kann, zeigt dieser Beitrag.

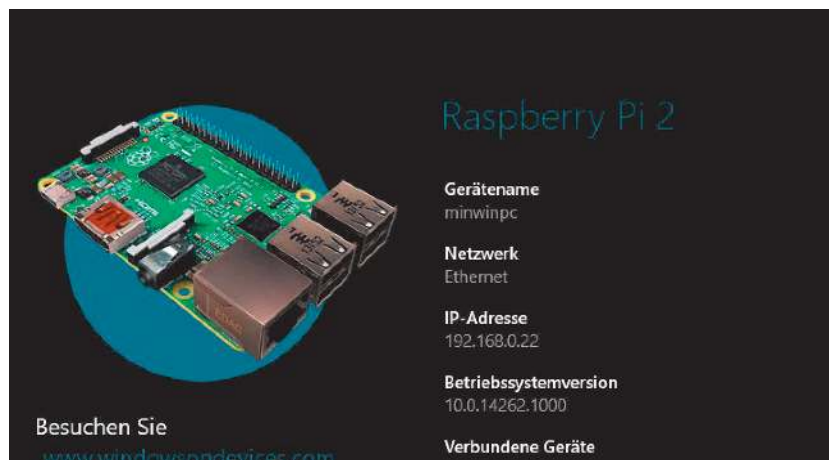
Von Hermann Apfelböck

Falls sich bei dem Namen „Windows“ ganz konkrete Vorstellungen einstellen, sollte man sich davon bei Windows 10 IoT Core erst einmal radikal verabschieden. Etwas mehr als den Kernel bringt dieses Windows „Core“ zwar schon mit, aber es ist von einem Desktop-Windows wesentlich weiter entfernt als etwa ein Raspbian von einem Ubuntu. Unterm Strich ist Windows IoT ausschließlich für die Headless-Steuerung via Netzwerk (SSH, Weboberfläche, Powershell) und vorwiegend für die Entwicklung eigener Projekte konzipiert. Wir zeigen hier, was mit dem System ohne das Entwicklerwerkzeug Visual Studio 2015 anzustellen ist und wie es sich dabei im Vergleich zu Linux verhält.

1. Das Image für den Raspberry

Bei der Imageauswahl und Bestückung der SD-Karte muss sich Windows IoT Core schon mal einige Punkteabzüge gefallen lassen. Den diversen, bereits funktional spezialisierten Linux-Varianten für den Raspberry steht genau ein Windows gegenüber und dessen Installation ist nicht überall trivial.

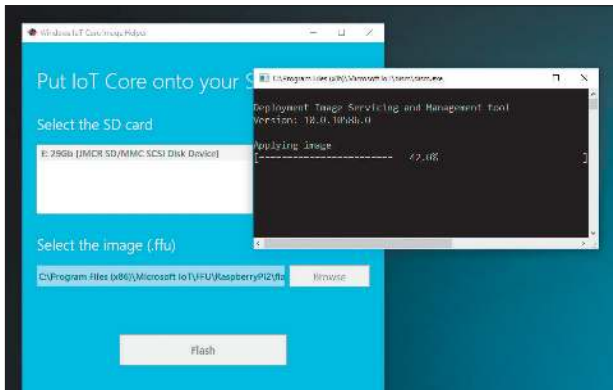
Eine erste Hürde ist die nicht klar kommunizierte Tatsache, dass das aktuelle „Windows 10 IoT Core Release Image“ auf dem jüngsten Raspberry 3 noch nicht läuft. Wer die Downloadseite <https://ms-iot.github.io/content/en-US/Downloads.htm> ganz genau liest, kann dies vermuten, weil der Raspber-



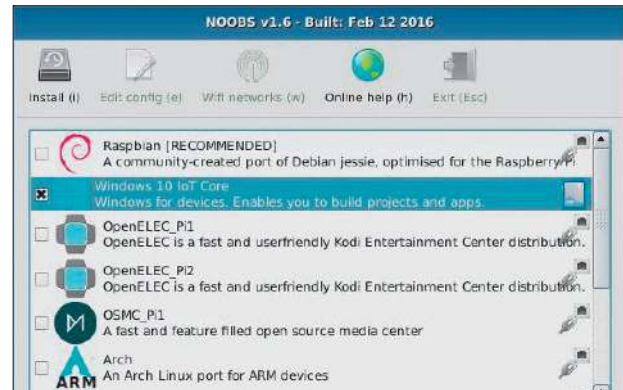
ry Pi 3 nur unter der Vorversion „Windows 10 IoT Core Insider Preview“ namentlich aufgeführt ist. Es kann sein, dass bei Erscheinen dieses Hefts die normale Hauptversion auch den neuesten Raspberry unterstützt, aber Mitte April war dies noch nicht der Fall und wir mussten auf die Insider Preview ausweichen. Dabei ist es aber nicht nötig, am Insiderprogramm von Microsoft teilzunehmen, weil auch der bewährte Noobs-Installer der Raspberry Foundation diese Insider Preview einrichten kann (Download unter www.raspberrypi.org/downloads/noobs). Wenn Sie den Raspberry mit Noobs booten und dann die Option „Windows 10 IoT Core“ wählen, holt sich Noobs die aktuellste Preview von Windows IoT aus dem Netz. Eine flotte Internetverbindung ist ratsam, weil der Download circa 1825 MB umfasst.

Wichtige Anmerkung: Beachten Sie, dass die beschriebene Einrichtung über

Noobs nicht die von Microsoft vorgesehene Installationsweise darstellt. Microsoft zielt nämlich auf eine enge Zusammenarbeit eines Windows-10-PCs mit der Raspberry-Platine. Beim Download des „Windows 10 IoT Core Release Image“ von <https://ms-iot.github.io/content/en-US/Downloads.htm> erhalten Sie ein ISO-Image, das Sie unter Windows 10 „Bereitstellen“ (Mounten) sollen, um anschließend die dort enthaltene MSI-Datei auszuführen. Dabei wird am Windows-Rechner das eigentliche Image („flash.ffu“) entpackt, ferner zwei Hilfsprogramme eingerichtet – eines zum Schreiben des ffu-Images („IoT-CoreImageHelper.exe“), ein weiteres („WindowsIoTCoreWatcher.exe“) zur besonders einfachen Verwaltung einer oder mehrerer Raspberry-Platinen mit Windows IoT. Dies mag den Eindruck erwecken, dass sich ein Raspberry mit Windows IoT nur über ein Windows



Die von Microsoft vorgesehene Installationsweise von Windows IoT: Hier ist ein Windows-Rechner notwendig, der mit einem speziellen Flash-Tool ausgestattet wird.



Installation mit Noobs: Der Weg ist einfacher, benötigt kein Windows und umgeht das aktuelle Problem, dass der Raspberry 3 nur von der Windows IoT „Insider Preview“ unterstützt wird.

10 einrichten und bedienen lasse. Das ist aber falsch: Richtig ist nur, dass die Entwicklung eigener Programmierprojekte ein Windows 10 mit Visual Studio 2015 voraussetzen. Die Nutzung und Fernwartung eines Raspberry mit Windows Core funktioniert hingegen auch ohne diese Hilfsprogramme und ohne Windows-PC.

Hinweis zur Hardware: Der WLAN-Chip auf dem neuen Raspberry 3 wird von der Windows IoT Insider Preview nicht erkannt. Dieses Manko kann bei Erscheinen dieses Heft eventuell behoben sein. Wann genau das der Fall sein wird, das lässt sich der vagen Aussage „coming soon“ auf <http://ms-iot.github.io> nicht entnehmen.

2. Was läuft auf dem Raspberry?

Falls am Raspberry Monitor und Maus angeschlossen sind, erscheint nach dem Start eine einfache Oberfläche, die nur eine wesentliche Information anbietet, nämlich die lokale IP-Adresse. Über das Zahnradsymbol ist nicht mehr zu erreichen als die Einstellung der Sprache. Der Punkt „Lernprogramme“ gibt auch nicht viel her. Generell ist die hübsche, aber praktisch funktionslose Oberfläche entbehrlich bis nutzlos. Der Raspberry mit Windows IoT wird komplett über das Netzwerk verwaltet.

Bei den automatisch gestarteten Standarddiensten hat Microsoft nichts Wesentliches ausgelassen. Das System und die Dateien auf dem System sind auf vielen Wegen zu erreichen:

Der SSH-Server läuft. Der Raspberry ist von jedem Clientsystem via `ssh administrator@192.168.0.22` (Beispiel) und dem Standardkennwort „p@ss0rd“ erreichbar.

Der Webserver läuft: Die Verwaltungsoberfläche des Raspberry ist von jedem Clientsystem im Browser über `http://192.168.0.22:8080` erreichbar (Beispiel). Die Standardauthentifizierung lautet wieder „Administrator“ und Kennwort „p@ss0rd“.

Der FTP-Server läuft: Der Raspberry ist von jedem Client via FTP über seine IP-Adresse erreichbar. Hier ist der anonyme Zugriff ohne Authentifizierung vorgesehen. Freigegeben ist standardmäßig das Systemlaufwerk („C:“).

Der Lanmanserver läuft: Spezielle Freigaben sind per SSH leicht einzurichten, die dann von jedem Clientsystem erreichbar sind. Sofort ab Installation, also ohne jede Einrichtung, sind die typischen administrativen Standardfreigaben (C\$, D\$) erreichbar – allerdings nur mit Windows-Clients.

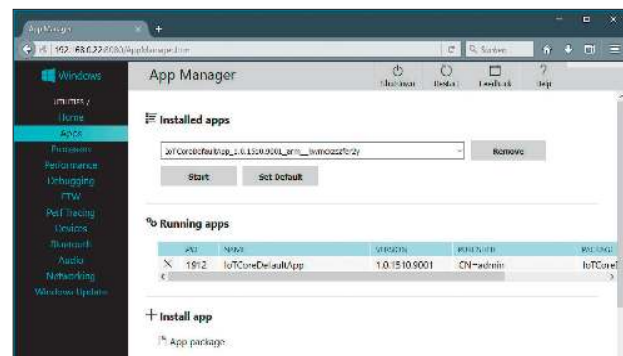
Verwaltungsoberfläche für Windows IoT: Mit der IP-Adresse des Raspberry kommen Sie mit jedem Browser an diese Zentrale. Sie informiert nicht nur, sondern erlaubt viele zentrale Eingriffe.

Das Windows Remote Management läuft: Somit kommen Windows-Client auch über die Windows Powershell an den Raspberry, die mehr Möglichkeiten bietet als die normale Kommandozeile Cmd (die bei SSH-Verbindung startet).

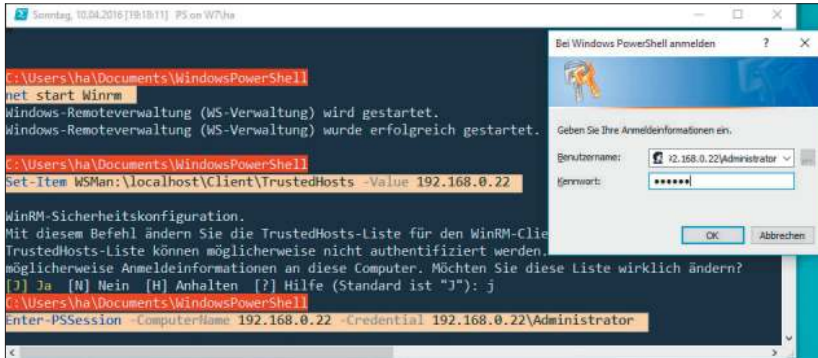
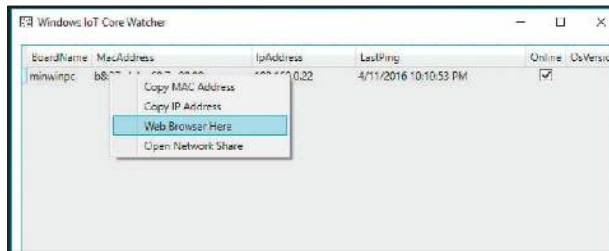
Wer Windows IoT über einen Windows-10-Rechner installiert hat, erhält zusätzlich den schon genannten Windows IoT Core Watcher: Der spürt Raspberry-Platinen mit Windows IoT im lokalen Netz auf und bietet per Rechtsklick deren Verwaltungsoberfläche und die Datenfreigaben. Das Tool ist aber entbehrlich, wenn der Raspberry mit fester IP über ein Browserlesezeichen und die Datenfreigaben im Dateimanager des PCs zu erreichen sind.

3. Windows IoT im Einsatz

Die ersten Maßnahmen auf einem Windows IoT unterscheiden sich nicht grundsätzlich von einem Linux-System auf dem Raspberry: Eine der wich-



Überflüssiges Tool unter Windows: Der Core Watcher wird am PC automatisch installiert, wenn Windows IoT via Windows auf SD-Karte geschrieben wird.



Nur für Windows-Clients: Die Powershell kann sich am Raspberry anmelden und bietet etwas mehr Kommandozeilenkomfort als eine SSH-Verbindung (auf die Cmd-Shell).

tigste Aktionen ist ein feste IP-Adresse für das Gerät, was Sie am besten zentral im Router erledigen. Damit ist das System per SSH oder Browser zuverlässig zu erreichen. Ob der Zugriff dann unter Linux mit (Beispiel) `ssh administrator@192.168.0.22` oder mit Putty/Kitty unter Windows erfolgt, spielt keine Rolle.

Zu empfehlen ist ferner ein individuelles Kennwort für das „Administrator“-Konto (vergleichbar mit root unter Linux). Dies kann der Befehl `net user administrator geheim` auf der SSH-Konsole erledigen, ist aber auch auf der Verwaltungsoberfläche unter „Home -> Preferences“ vorgesehen.

Windows IoT kann mit oder ohne Bildschirmoberfläche („headed“ oder „headless“) gestartet werden.

Falls Sie kein eigenes Projekt planen, das eine Bildschirmausgabe vorsieht, sind die Standardoberfläche des Systems und ein am Raspberry angeschlossener Bildschirm reichlich nutzlos. Für die Abschaltung gibt es ein Extraprogramm:

```
setbootoption.exe headless
```

Dies und ein Reboot schaltet die Oberfläche ab und bringt etwa 60 MB zusätzlichen Speicher. Einen Reboot lö-

sen Sie am bequemsten über die gleichnamige Schaltfläche in der Verwaltungsoberfläche aus, aber natürlich funktioniert auch ein `shutdown /r /t 0` auf der SSH-Konsole.

Neben dem überall funktionierenden SSH-Zugriff gibt es unter Windows auch noch den Remotezugang via Powershell (Beispiel):

```
net start WinRM
Set-Item WSMan:\localhost\Client\
TrustedHosts -Value 192.168.0.22
Enter-PSSession -ComputerName
192.168.0.22 -Credential
192.168.0.22\Administrator
```

Die zweite Befehlszeile ist nur ein einziges Mal notwendig, um den Raspberry dem Windows-PC bekanntzumachen. Der erste Befehl ist nur einmal innerhalb einer Windows-Sitzung notwendig. Für die Eingabe des Kennworts nach dem dritten Befehl erscheint dann ein grafischer Dialog.

Die Verwaltungsoberfläche liefert unter „Processes“ und „Performance“ einen guten Überblick über die Systemauslastung und über laufende Tasks, die sich hier auch beenden lassen. Ohne Monitorausgabe („headless“) sollte das pure Standardsystem deutlich unter 200 MB liegen. Bei Aufga-

ben als einfacher Datenserver liegt die CPU-Last bei zehn bis maximal 30 Prozent. Das sind Werte, die auch ein schlanker Debian-Server nicht signifikant unterbieten kann.

Auf der Seite „Processes“ lassen sich unter „Run command“ einzelne Kommandos direkt übergeben, ohne dafür eine SSH- oder Powershell-Verbindung aufbauen zu müssen. Wenn es sich um einen Befehl des Kommandointerpreters Cmd handeln soll, muss dies in der Form „cmd /c [Befehl]“ erfolgen.

Wenn Sie beim Systemstart automatisch Programme starten (oder beenden) oder Umgebungsvariablen setzen wollen, nutzen Sie vorzugsweise die Datei „IoTStartupOnBoot.cmd“ unter „Windows\System32“. Diese wird beim Start automatisch berücksichtigt.

4. Windows IoT als Datenserver

Die Rolle eines einfachen lokalen Datenservers kann Windows IoT problemlos und mit sehr geringem Konfigurationsaufwand übernehmen. Dazu eignen sich externe USB-Geräte an den vier verfügbaren Ports. USB-Datenträger sind „hot plugable“, werden also im laufenden Betrieb gemountet – in aufsteigender Reihe der Windows-typischen Laufwerksbuchstaben. Um ein komplettes USB-Laufwerk „E:“ für das Standardkonto „Administrator“ freizugeben, genügt ein einziger Befehl (Beispiel):

```
net share USB_2TB=e:\ /
grant:administrator,full
```

Weitere Konten sind etwa mit `net user /add Sepp geheim` schnell eingerichtet und Netzfreigaben analog dem obigen Befehl zu gestatten, nur mit geändertem Kontonamen. Für die Korrektur eventuell fehlender lokaler Rechte auf Datenträgern ist das Tool `icacls.exe` an Bord.

Der FTP-Server, der standardmäßig Laufwerk „C:“ anbietet, kann jeden beliebigen Pfad freigeben. Es genügt, den Dienst zunächst mit `kill ftpd*` zu beenden und dann mit dem gewünschten Pfad neu zu starten (Beispiel):

```
start ftpd.exe e:\daten
```

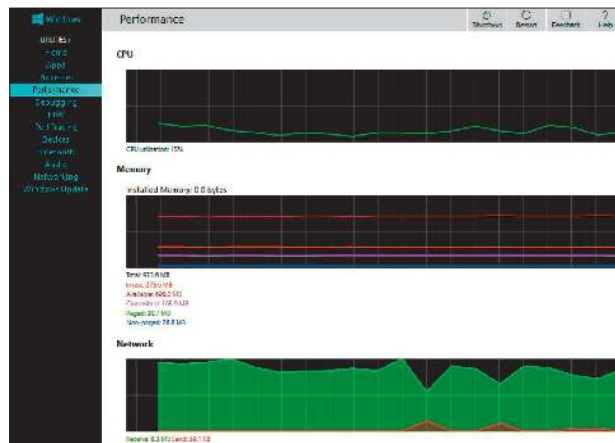
Es gibt aber offenbar keine Möglich-

keit, den FTP-Server auf ein bestimmtes Konto zu beschränken. Eine Öffnung für den Internetzugriff via Portfreigabe scheidet daher aus Sicherheitsgründen aus.

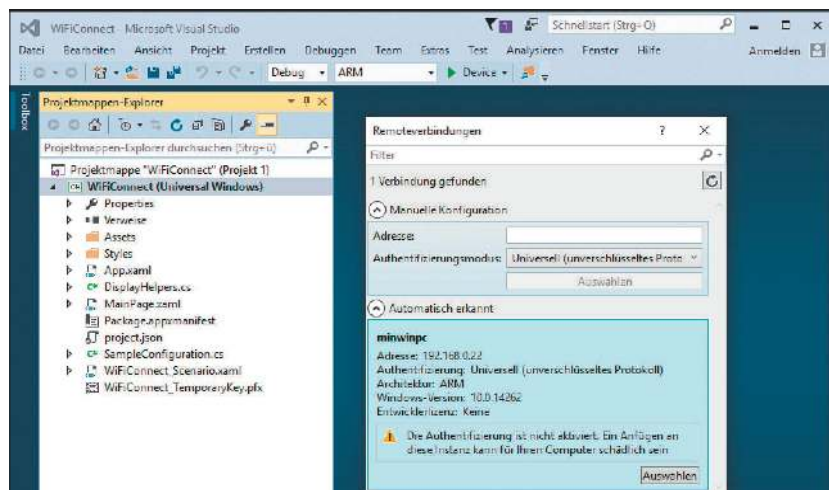
5. Windows IoT: Viel geht nicht ohne Eigenentwicklung

Die voranstehenden Abschnitte zeigen, dass Windows IoT auf dem Raspberry wesentliche Dienste automatisch mitbringt und mit etwas Erfahrung auf der Windows-Kommandozeile (Cmd) oder der Windows-Powershell gut übers Netzwerk zu verwalten ist – und zwar nicht nur über Windows, sondern auch über Linux oder Mac-OS X (SSH und Browser). Alltagstaugliche Einsatzmöglichkeiten, wie wir sie von Linux-Systemen wie Raspbian, Open Media Vault, Open Elec und zahlloser Software wie Kodi, Plex, Owncloud, Mediawiki kennen, sind aber nicht in Sicht. Die skizzierte Einrichtung als lokaler Datenserver (Punkt 4) ist das einzige alltagstaugliche Szenario, das sich mit dem purem Windows-IoT-System umstandslos realisieren lässt. Batch-Frickler können sich mit den angebotenen Kommandozeilentools unter „\Windows\System32“ und dem Scheduler Schtasks sicher noch einige zusätzliche Komfortfunktionen hinzubasteln. Ein Hemmschuh ist dabei, dass nicht einmal ein Texteditor an Bord ist und somit Änderungen an Batch- oder Konfigurationsdateien über die Freigaben am Remote-PC erfolgen müssen.

Über diese engen Grenzen hinaus führt nur die Entwicklung eigener Programmierprojekte. Hier steht man allerdings mit Linux komplett außen vor. Die Entwicklung benötigt einen Windows-10-Rechner mit Visual Studio 2015 (wobei aber die kostenlose Community-Edition ausreicht: www.visualstudio.com/de-de/downloads). Selbst Nutzer, die nur das eine oder andere schon existierende Beispielprojekt ausprobieren wollen, kommen nur mit Windows ans Ziel: Die Verwaltungsoberfläche im Browser sieht zwar unter „Apps -> Install package“ das Laden von Projekten auf den Raspberry vor,



Leistungsmonitor der Verwaltungsoberfläche: Das Mini-Windows erweist sich als ökonomische Basis für den Raspberry. Hier läuft ein Datentransfer; CPU und RAM zeigen noch viel Reserven.



Entwicklung nur unter Windows: Ohne Visual Studio 2015 geht gar nichts. Die bisher vorliegenden Projekte sind eher didaktische Bastlerdemos als massentaugliche Alltagslösungen.

dazu müssen diese aber als Appx-Pakete vorliegen, was wiederum Visual Studio oder zumindest das Windows-Tool Makeappx erfordert.

Ist auf einem Windows-10-PC Visual Studio installiert, ist der Transport von Projekten auf den Raspberry einfach: Die Sammlung mit den Demoprojekten unter <https://github.com/ms-iot/samples> lässt sich mit der Schaltfläche „Download ZIP“ rechts oben komplett herunterladen. Nach dem Entpacken des Archivs genügt ein Doppelklick auf die SLN-Datei des gewünschten Projekts, der das verknüpfte Visual Studio startet und dort automatisch den Debug-Modus und die ARM-Systemarchitektur einstellt (in der Tooleiste oben). Daneben muss dann nur noch unter „Device“ die Option „Remotecomputer“ gewählt wer-

den, wobei der Raspberry erkannt und automatisch angeboten wird und ein Klick auf „Auswählen“ das Ziel festlegt. Danach genügt „Erstellen -> [Projektname] erstellen“ zum Kompilieren des Projekt und anschließendes „Erstellen -> [Projektname] bereitstellen“, um das Projekt auf den Raspberry zu befördern. Die Verwaltungsoberfläche zeigt unter „Apps -> Installed Apps“ alle Projekte in einer Drop-down-Liste an. Das jeweils ausgewählte starten Sie dort mit der Schaltfläche „Start“ oder löschen es wieder mit der Schaltfläche „Remove“. Die bislang vorliegenden Projekte haben Democharakter, um die technischen Möglichkeiten und den zuständigen Programmcode anzuzeigen. Praxistaugliche und für größere Zielgruppen zu empfehlende Lösungen sind bislang nicht in Sicht.

Net BSD auf dem Raspberry

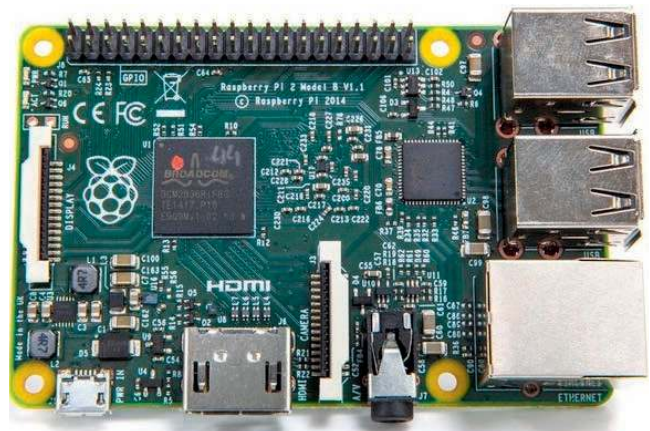
Es muss nicht immer Linux sein. Wer für seine Projekte auf dem Raspberry Pi nach einem Unterbau sucht, der mit Linux kompatibel ist, aber nur eine Minimalausstattung mitbringt, kann das alternative Net BSD verwenden. Wir zeigen die ersten Schritte.

Von **Stephan Lamprecht**

Die Installation verschiedener Linux-Distributionen mittels des offiziellen Noobs-Installers ist bequem und unkompliziert. Aber es wird auch viel Ballast mitgeschleppt. Net BSD dagegen ist eine Unix-Variante, die inzwischen auf mehr als 50 verschiedenen Hardwareplattformen läuft und tatsächlich nur das installiert, was für ein Betriebssystem notwendig ist. Das sind die Schnittstellen zur Hardware und die Verwaltung des Dateisystems. Das bedeutet für den Nutzer zwar, dass er in den meisten Fällen zusätzlich eine ganze Reihe von Paketen manuell installieren muss. Dafür erhält er aber auch ein System, das eben nur genau das enthält, was er für sein Projekt benötigt. Das spart Ressourcen, denn so kommt das pure Betriebssystem ohne grafische Unterstützung schon mit 300 MB Speicherplatz aus. Net BSD mag nach der Installation fast nichts können, aber gerade das macht es bei Bastlern und Admins so beliebt. Wenn Sie einen Raspberry beispielsweise als Webserver nutzen wollen, installieren Sie Apache darauf, ohne weiteren Ballast.

Imagedatei besorgen und Installation vorbereiten

Net BSD ist nichts für Mausclicker: Wer die Konsole scheut oder mit der Anpassung von Konfigurationsdateien auf Kriegsfuß steht, bleibt besser bei einem anderen System. Gerade weil



sich Net BSD auf so vielen verschiedenen Plattformen identisch betreiben lässt, ist bei der Einrichtung und Installation etwas Handarbeit notwendig. Und das System meldet sich auch nicht mit eindrucksvollen Dialogen oder jeder Menge Eye-Candy, sondern erscheint generell etwas puristisch. Für einen Headlessserver kommt das aber vielleicht gerade recht.

Um das System auf den Raspberry zu übertragen, müssen Sie sich zunächst das aktuelle Image besorgen. Besuchen Sie dazu die URL <ftp://ftp.netbsd.org/pub/NetBSD/misc/juni/raspberry-pi/NetBSD-7.0/>. Laden Sie sich hier das gepackte Archiv mit dem Zusatz „raspi“ im Namen auf Ihren Rechner herunter und entpacken Sie es. Wenn Sie sich auf dem FTP-Server etwas umsehen, werden Sie auf eine Reihe weiterer Images stoßen. Dabei handelt es sich um experimentelle Builds, die nach den Releasezyklen von BSD gebildet werden. Die Einrichtung

dieser Images läuft aber identisch. Haben Sie das Image ausgepackt, müssen Sie es auf eine leere und formatierte SD-Karte übertragen. Eine SD-Karte zu löschen und zu formatieren, lässt sich ganz bequem mit kostenlosen Zusatztools unter Windows bewerkstelligen: Einfach die Karte einlegen, das Programm SD Formatter (Download unter www.pcwelt.de/8412440/) starten und dann auf „Format“ klicken. Aber selbstverständlich funktioniert das auch unter Linux. Starten Sie als Root-Nutzer das Programm Gparted und legen Sie die SD-Karte ein. Über das Auswahlfeld am oberen Rand navigieren Sie zur eingelegten Speicherkarte. Diese wird aller Voraussicht nach mit „/dev/sdb/“ angesprochen.

Wenn die Karte vollständig leer ist, sehen Sie im oberen Abschnitt einen breiten Balken mit der Aufschrift „Nicht zugeteilt“. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und nutzen Sie „Neu“. Im nächsten Dialog nutzen

Sie den vollständig zur Verfügung stehenden Platz und entscheiden sich als Dateisystem für „fat32“. Klicken Sie auf „Hinzufügen“ und anschließend auf das Häkchen, um die Änderungen zu übernehmen. Danach können Sie Gparted schließen.

Befanden sich bereits Partitionen auf der Karte, dann nutzen Sie das Kommando „Löschen“ aus dem Kontextmenü nach Rechtsklick und legen entweder eine neue Partition an oder Sie nutzen eine bereits vorhandene Partition weiter und verwenden das Kommando „Formatieren als“. Im nächsten Schritt soll jetzt das Image auf die Karte übertragen werden. Das erledigen Sie in einem Terminal. Kontrollieren Sie mit `lsblk`, welche Partitionen ihr Rechner erkennt. Er sollte immer noch die SD-Karte listen und diese wahrscheinlich mit „sdb1“ ansprechen. Also root geben Sie jetzt folgendes Kommando ein, das Sie an Ihre konkrete Situation anpassen müssen:

```
sudo dd if=Verzeichnis der Image-Datei of=/dev/sdb bs=1M
```

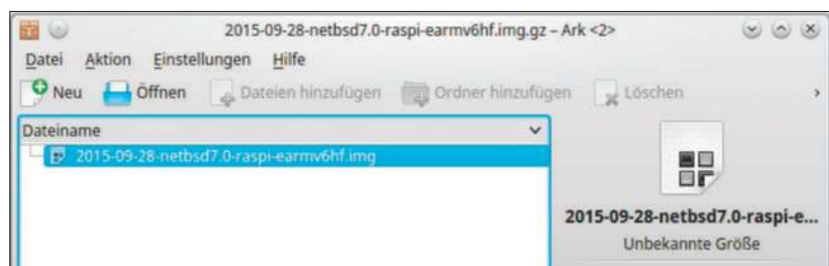
Ändern Sie den Pfad zur Imagedatei in Ihren Fall ab und kontrollieren Sie, unter welchem Gerätenamen die SD-Karte eingebunden ist. Danach starten Sie den Kopiervorgang. Das kann indes eine Weile dauern.

Raspberry booten

Nun ist alles für den ersten Systemstart vorbereitet. Legen Sie die SD-Karte in den Raspberry ein, verbinden Sie einen Monitor mit HDMI-Kabel und schließen Sie Tastatur und Stromversorgung an. Der Systemstart beginnt. Dabei kann die Einrichtung der Festplatte einen Moment dauern. Spätestens wenn vor Ihnen am Terminal die Kennung „NetBSD/evbarm (rpi)“ erscheint, ist alles erfolgreich abgeschlossen. Geben Sie als Log-in einfach `root` ein. Standardmäßig ist kein Passwort vergeben. Sie werden von Net BSD begrüßt und erhalten auch gleich den ersten wichtigen Hinweis. Grundsätzlich ist es keine gute Idee, ständig als Root zu arbeiten. Deswegen sollten Sie dies auch unbedingt ändern.



Vorbereitung der SD-Karte: Mit Gparted formatieren Sie unter Linux zunächst die SD-Karte, die das Image für Net BSD aufnehmen soll.



Nach dem Download: Das Net-BSD-Image ist in einem Archiv verpackt, das Sie zunächst auf dem PC entpacken müssen.



Das sieht gut aus: Das Image hat den Raspberry gestartet und der Nutzer kann sich als Root anmelden. Via SSH geht das auch von anderen Rechnern aus.

Passwort ändern und Nutzer anlegen

Damit Sie später bei der Eingabe des Passworts nicht böse überrascht werden, ändern Sie aber zuerst die Tastaturbelegung um. Denn Net BSD empfängt Sie mit aktiviertem amerikanischen Layout. Den Wechsel erledigen Sie mit diesem Befehl:

```
wscnscctl -k -w encoding=de
```

Das System meldet Ihnen mit einem „encoding“ die erfolgreiche Übernahme. Um das eigene Passwort zu ändern (noch arbeiten Sie ja als Root), geben Sie jetzt `passwd` ein. Tragen Sie das gewünschte Passwort ein und wiederholen Sie es. Jetzt legen Sie einen einfachen Nutzer ein, der sich später jederzeit mit dem Zusatz „su“ Rootrechte verschaffen kann. Um diese Er-

laubnis zu bekommen, muss sich der Nutzer in einer speziellen Gruppe befinden, die den Namen „wheel“ trägt und bereits vorkonfiguriert ist. Mit `useradd -m -G wheel sepp` fügen Sie den Benutzer hinzu. Dem weisen anschließend mit `passwd sepp` ebenfalls ein Passwort zu. Jetzt haben Sie die grundlegende Konfiguration des Systems abgeschlossen. Sie können weiter direkt mit dem System verbunden bleiben oder nutzen die Möglichkeit des Fernzugriffs. Dann können Sie per SSH mit dem Raspberry kommunizieren. Alles, was Sie dazu wissen müssen, ist die IP-Adresse des Raspberry. Diese sehen beispielsweise rasch in der Konfigurationsoberfläche Ihres Routers nach. Um sich von Ihrem Linux-Desktop mit dem Pi zu verbinden, öff-

```
(sl) 192.168.1.119 - Konsole
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
# screens to create
#   idx  screen  emul
# Screen 0 is already configured as console in most cases.
# Uncomment if a serial console is used.
#screen 0  -  vt100
screen 1  -  vt100
screen 2  -  vt100
screen 3  -  vt100
screen 4  -  -
#screen 4  80x25bf vt100
# Note: You must uncomment the 'font' line above to get a useful
# font for any 58 line screens.
#screen 5  80x58  vt100

#keyboard  auto

# Select a kernel builtin keyboard map by uncommenting the following line and
# altering the country code to your requirements
# (choose from user, us, uk, be, cz, dk, nl, fi, fr, de, gr, hu, it, jp, no,
# pl, pt, ru, es, sv, sf, sg, ua)
# See wscnscvt(8), pckbd(4), ukbd(4) etc. for more details.
#encoding sv
#encoding us.swapctrlcaps
encoding ie
```

Der Editor vi dürfte den meisten Nutzern zu Beginn Schwierigkeiten machen. Ein paar Basiskommandos genügen aber, um Systemdateien zu bearbeiten.

```
(sl) 192.168.1.119 - Konsole
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
sl@sl-Aspire-7736:~$ ssh sl@192.168.1.119
Password for sl@rpi:
Last login: Sat Apr 30 03:35:20 2016 from 192.168.1.105
NetBSD 7.0 (RPI2.201509271650Z)

Welcome to NetBSD!

rpi$ su root
Password:
rpi# pkg_add -v apache
bin/apr-1-config
include/apr-1/apr.h
include/apr-1/apr_allocator.h
include/apr-1/apr_atomic.h
include/apr-1/apr_dso.h
```

Die Installation eines Apache-Webserver: Umfangreiche Installationen dauern unter Net BSD deutlich länger als unter Linux gewohnt.

nen Sie ein Terminal und geben dort genau wie unter Linux `ssh [username]@[IP]` ein, also beispielsweise `„sepp@192.168.1.20“`.

Net BSD wird Sie mit dem Log-in begrüßen. Beim ersten Versuch, eine solche Verbindung herzustellen, werden Sie gefragt, ob Sie die übermittelten Schlüssel akzeptieren wollen, was Sie bejahen.

Konfigurationsdateien mit vi bearbeiten

Viele Grundeinstellungen von Linux werden über die Änderung von Einträgen in Konfigurationsdateien vorgenommen. Net BSD bildet hier keine Ausnahme. Da das System aber ohne einen grafischen Desktop ausgeliefert wird, müssen Sie sich beim Bearbeiten von Konfigurationsdateien an den für Einsteiger gewöhnungsbedürftigen Editor vi gewöhnen. Diesen im Detail vorzustellen, würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Doch das Hinterlegen der Tastaturbelegung im System ist eine gute Möglichkeit, die

ersten Schritte zu üben. Denn wenn Sie die deutsche Tastenbelegung nicht im System speichern, müssten Sie die oben genannten Schritte nach jedem Rechnerstart ausführen.

Verbinden Sie sich mit dem Raspberry Pi per SSH und geben Sie `vi /etc/wscnsc.conf`

ein. Damit öffnen Sie den Editor. Sie können aber jetzt noch nichts ändern. Mit den Tasten „j“ und „k“ bewegen Sie den Cursor zeilenweise nach unten und nach oben. Platzieren Sie den Cursor an einer freien Position und drücken Sie „a“.

Das ist das Kommando, um Text hinter der Schreibmarke eintragen zu können. Schreiben Sie die Zeile `encoding de`. Praktischerweise ist vi so eingestellt, dass Änderungen automatisch beim Verlassen gespeichert werden. Dazu geben Sie `:q` (Doppelpunkt und „q“) ein.

Softwareinstallation ganz anders

Für Net BSD stehen eine ganze Menge Anwendungen zur Verfügung. Einen

Eindruck über die verfügbaren Pakete können Sie sich unter <http://ftp.netbsd.org/pub/pkgsrc/current/pkgsrc/README-all.html> verschaffen. Damit Sie diese Pakete auch installieren können, muss eine Paketquelle im System hinterlegt werden. Unter ftp.netbsd.org/pub/pkgsrc/packages/NetBSD/ finden Sie alle Verzeichnisquellen für die unterschiedlichsten Rechnerarchitekturen. Wenn Sie Ihre Imagedatei aus der oben genannten Quelle besorgt haben, stehen Ihre Pakete unter <http://ftp.netbsd.org/pub/pkgsrc/packages/NetBSD/earmv6hf/7.0/All> bereit. Auf der Konsole geben Sie

```
PKG_PATH="URL_der_Quellen/All"
```

Ein. Hier müssen Sie auch das vorangehende „http“ eintragen. Anschließend führen Sie „export PKG_PATH“ aus. Ein Programm installieren Sie stets als root. Dazu wechseln Sie also zunächst den Benutzer mit `su root` und geben das root-Passwort ein (das Sie gleich nach dem ersten Log-in geändert haben). Anschließend lautet die Syntax für die Installation „`pkg_add -v Name_des_Pakets`“. Wollen Sie den Webserver Apache installieren, geht dies also mit „`pkg_add -v apache`“.

Die Installation dauert etwas länger, als Sie dies vielleicht von Ubuntu oder anderen Distributionen gewohnt sind. Während der Installation werden die notwendigen Tar-Archive auf den Raspberry geladen und an den vorgesehenen Stellen entpackt. Die Einrichtung und der Betrieb des Apache-Servers entsprechen absolut dem Linux-Standard. Sofern Sie sich mit dem Server nicht so gut auskennen, können Sie also jede beliebige Dokumentation zu Rate ziehen. Denn Net BSD ist ja mit allen anderen Linux-Varianten kompatibel.

Damit haben Sie die ersten Schritte unter Net BSD gemacht – ein System ohne Ballast, auf dem Sie allein bestimmen, welche Programme laufen. Und wer auf einen grafischen Desktop nicht verzichten kann oder will: Ein X-Server ist bereits installiert und von KDE bis XFCE gibt es reichlich Pakete zur Auswahl.

Schalten mit der Fritzbox (Dect)

Die Fritzbox ist weit mehr als nur ein DSL-Router. Sie können damit auch Geräte ein- und ausschalten sowie Energieverbrauch und Temperatur messen.

Von Thorsten Eggeling

Die Fritzbox kann zusätzliche Geräte steuern, die Sie als Zubehör erwerben können. Die Steuerung funktioniert über die Browseroberfläche der Fritzbox und mit Apps fürs Smartphone. Die Geräte lassen sich nach einem Zeitplan schalten, etwa jeden Tag um eine bestimmte Uhrzeit oder anhängig von der Leistungsaufnahme. Da AVM die Spezifikationen für die Webschnittstelle der Fritzbox veröffentlicht hat, lassen sich Smart-Home-Geräte auch per Script auf der Kommandozeile oder über einen eigenen Webserver steuern. Dieser Artikel bietet Beispiele dafür, die Sie auf einem Raspberry Pi oder einem anderen Linux-PC ausprobieren können. Sie müssen die Befehlszeilen nicht abtippen. Über www.pcwelt.de/82Ecau laden Sie das ZIP-Archiv „SmartFritz.zip“ herunter. Es enthält das Bash-Script „smart_fritz_terminal.sh“ für die Kommandozeile und „smart_fritz_server.sh“ für den Webserver.

1. Smart-Home-Geräte für die Fritzbox

Zurzeit gibt es den Schalter Fritz Dect 200 (etwa 45 Euro, <http://avm.de>) und den Heizkörperregler Comet Dect



Smart-Home-Geräte: Sie können über die Fritzbox den Schalter Fritz Dect 200 und den Heizkörperregler Comet Dect fernsteuern und Energiewerte abfragen.

(etwa 60 Euro, www.eurotronic.org) als Zubehör für die Fritzbox. Bei der Fritz Dect 200 handelt es sich um eine Steckdose, die in eine freie Steckdose gesteckt wird. Das Gerät, das Sie mit der Fritz Dect 200 steuern wollen, schließen Sie an die Fritz Dect 200 an. Elektrische Geräte bis zu 2300 Watt/10 Ampere dürfen eingeschaltet werden. Aufgrund seiner Bauform verdeckt die Fritz Dect 200 die benachbarte Steckdose in einer Steckdosenleiste. Bis zu zehn Fritz Dect 200 sind gleichzeitig an Fritzbox-Modellen mit Dect einsetzbar.

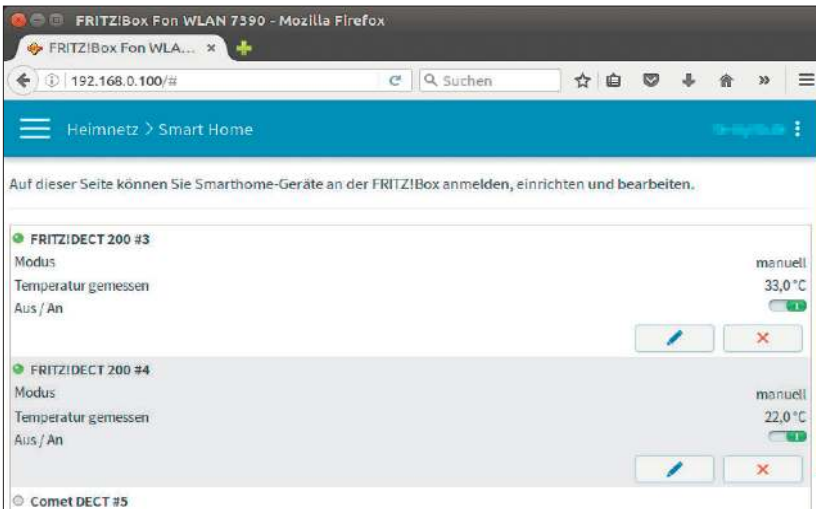
Fritz Dect 200 erfordert eine Fritzbox mit Fritz-OS ab Version 5.50. Comet Dect benötigt Fritz-OS ab Version 6.35. Welche Version des Betriebssystems auf Ihrer Fritzbox installiert ist, sehen Sie auf der Startseite, wenn Sie im Browser <http://fritz.box> aufrufen und sich beim Router anmelden. Ist ein älteres System installiert, gehen Sie auf „System -> Update“ und klicken auf „Neues FRITZ!OS suchen“. Wenn ein Update verfügbar ist, installieren Sie es. **Hinweis:** Wenn Ihr Internetanbieter die Fritzbox zur Verfügung gestellt hat, gibt es möglicherweise keine Updatefunktion. Die Auslieferung von Up-

dates erfolgt dann automatisch, sobald der Anbieter die neue Fritz-OS-Version getestet und bereitgestellt hat.

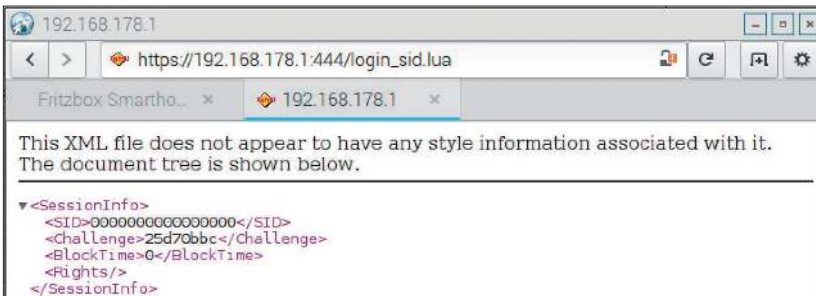
2. Geräte bei der Fritzbox anmelden

Um eine Fritz Dect 200 mit der Fritzbox zu koppeln, stecken Sie die Fritz Dect 200 in eine Steckdose möglichst in der Nähe der Fritzbox, damit Sie während des Drückens der Dect-Taste die Fritz Dect 200 im Blick haben. Drücken Sie dann die Dect-Taste auf der Fritzbox. Dafür haben Sie zwei Minuten Zeit. Nach etwa zehn Sekunden sollte die Fritz Dect 200 an der Fritzbox registriert sein. Aktualisieren Sie dazu die Ansicht im Web-Front-End der Fritzbox – jetzt sollten Sie die Fritz Dect 200 sehen. Nun können Sie die Fritz Dect 200 in die Steckdose stecken, in der sie künftig ihre Dienste verrichten soll.

Comet Dect funktioniert ähnlich. Legen Sie die Batterien in das Gerät ein und drücken Sie dann an der Fritzbox innerhalb von 90 Sekunden die Dect-Taste. Halten Sie die Taste gedrückt, bis an der Fritzbox die Leuchtdiode „Info“ blinkt. Die Funkverbindung ist hergestellt, wenn das



Fritzbox-Oberfläche: Die angemeldeten Geräte tauchen unter „Heimnetz -> Smart Home“ auf. Hier lässt sich Fritz Dect 200 schalten und ein Zeitplan konfigurieren.



Challenge-Response: Das Passwort geht bei der Fritzbox-Anmeldung nicht über das Netz. Stattdessen gibt es einen Hashwert, der aus „Challenge“-Wert und Passwort besteht.

Funksymbol im Display des Comet Dect dauerhaft leuchtet.

3. Bei der Fritzbox per Script anmelden

Damit sich eine Fritzbox über ein Script oder Programm steuern lässt, muss die Anmeldung mit Benutzername und Passwort aktiviert sein. Sollte das noch nicht der Fall sein, rufen Sie die Fritzbox-Oberfläche im Browser auf und gehen auf „System -> FRITZ!Box-Benutzer“.

Über die Schaltfläche „Benutzer hinzufügen“ legen Sie einen neuen Benutzer an. Gehen Sie auf die Registerkarte „Anmeldung im Heimnetz“ und aktivieren Sie die Option „Anmeldung mit FRITZ!Box-Benutzernamen und Kennwort“. Gehen Sie ferner auf „Internet -> Freigaben“ und klicken Sie auf die Registerkarte „FRITZ!Box-Dienste“. Merken Sie sich den Wert,

der hinter „TCP-Port für HTTPS“ eingetragen ist, beispielsweise „444“. Hinter „Heimnetzadresse Ihrer FRITZ!Box“ sehen Sie die Adressen, über die die Fritzbox erreichbar ist, etwa „https://fritz.box:444“.

Wir verwenden diesen Wert für die folgenden Beispiele. Ist Ihre Fritzbox für einen anderen Port konfiguriert, passen Sie die Beispiele entsprechend an. Beim ersten Aufruf der URL im Browser erhalten Sie eine Zertifikatswarnung. In Firefox klicken Sie auf „Erweitert“, dann auf „Ausnahme hinzufügen“ und „Sicherheits-Ausnahmeregel bestätigen“.

Das Anmeldeverfahren: Aus Sicherheitsgründen verwendet die Fritzbox bei der Anmeldung ein spezielles Verfahren, bei dem das Passwort nicht direkt übertragen wird. Die Dokumentation von AVM inklusive Beispielcode können Sie über www.pcwelt.de/

session-ID abrufen. Der Aufruf der URL https://fritz.box:444/login_sid.lua liefert einen zufälligen Challenge-Wert. Aus diesem muss für die Antwort (Challenge-Response-Verfahren) zusammen mit dem Passwort ein Hashwert gebildet werden. In einem Bashscript funktioniert das mit den folgenden zehn Zeilen:

```
fbox="https://fritz.box:444"
USER="MeinBenutzername"
PASSWD="MeinPasswort"
SID=$(curl --insecure -s $fbox/login_sid.lua | sed 's/.*<SID>\(.*\)</SID>.*\1/')
challenge=$(curl --insecure -s $fbox/login_sid.lua | grep -o "<Challenge>[a-z0-9]\{8\}" | cut -d' ' -f 2)
CPSTR="$challenge-$PASSWD"
hash=`echo -n $CPSTR | iconv -f ISO8859-1 -t UTF-16LE | md5sum -b | awk '{print substr($0,1,32)}'`
RESPONSE="$challenge-$hash"
POSTDATA="?username=$USER&response=$RESPONSE"
SID=$(curl --insecure --data "$POSTDATA" -s $fbox/login_sid.lua | sed 's/.*<SID>\(.*\)</SID>.*\1/')
```

Die Variable „\$SID“ enthält anschließend eine Zeichenkette, die für alle weiteren Anfragen an die Fritzbox verwendet wird. Damit das Script funktioniert, müssen Curl, Sed, Awk, Iconv, Grep und Md5sum auf dem PC installiert sein. Das ist bei Raspbian auf dem Raspberry Pi Standard. Bei anderen Systemen fehlt oft Curl, das Sie über Paketverwaltung nachinstallieren.

4. Smart-Home-Geräte per Script steuern

Die Befehle, über die sich Smart Home steuern lässt, hat AVM dokumentiert (www.pcwelt.de/ahahttp). Zuerst bringen Sie in Erfahrung, welche Smart-Home-Geräte vorhanden sind und welche ID diese besitzen:

```
CURLCMD="curl --insecure -s $fbox/webservices/homeautoswitch.lua"
RESULT=$(($CURLCMD"?sid=$SID&switchcmd=getswitchlist")
echo AIN-Liste: $RESULT
```

```
*smart_fritz_terminal.sh (pi auf raspberry)
Öffnen
*smart_fritz_terminal.sh
#!/bin/bash
# Konfiguration #
fbox="https://fritz.box:444"
INSECURE="--insecure"
VIEW="full"
USER="MeinBenutzername"
PASSWD="MeinPasswort"
# Konfiguration Ende #

RED='\033[0;31m'
GREEN='\033[0;32m'
CYAN='\033[0;36m'
YELLOW='\033[0;33m'
NC='\033[0m'
CURL=${which curl}
```

Script anpassen: In die Datei „smart_fritz_terminal.sh“ tragen Sie die Adresse Ihrer Fritzbox im lokalen Netzwerk und die Daten für die Benutzeranmeldung ein.

„\$SID“ ist die zuvor ermittelte ID für die Authentifizierung. Das Ergebnis enthält eine durch Komma getrennte Liste mit den IDs der Aktoren, wie die Smart-Home-Geräte im AVM-Sprachgebrauch heißen.

Mit den folgenden Kommandos lässt sich ermitteln, ob ein Aktor aktiv und wie sein Status ist:

```
CONNECTED=$(($CURLCMD"?sid=$SID&ain=087610272493&switchcmd=getswitchpresent")
echo Verbunden: $CONNECTED
STATE=$(($CURLCMD"?sid=$SID&ain=087610272493&switchcmd=getswitchstate")
echo Status: $STATE
```

Den Wert hinter „&ain=“ ersetzen Sie durch eine von Ihnen ermittelte Aktoren-ID. Ist ein Gerät verbunden, enthält „\$CONNECTED“ den Wert „1“, andernfalls „0“. Ist der Schalter eingeschaltet, liefert „\$STATE“ den Wert „1“, ist er ausgeschaltet, erhalten Sie den Wert „0“.

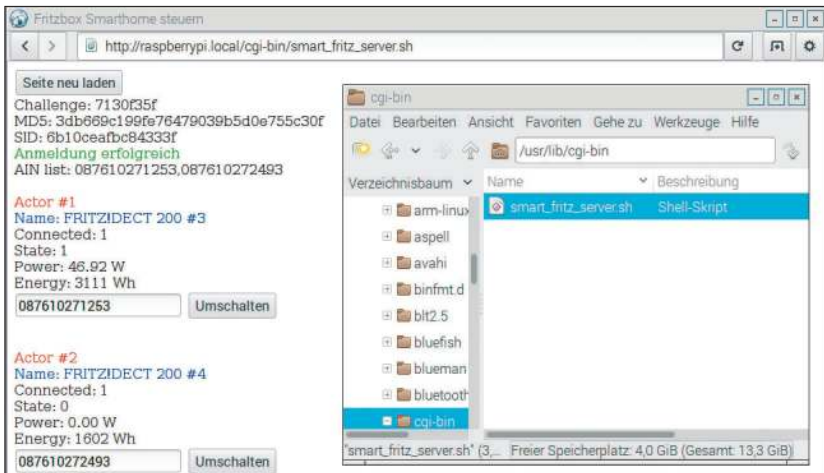
Zum Einschalten dient dieser Befehl

```
STATE=$(($CURLCMD"?sid=$SID&ain=087610272493&switchcmd=setswitchon")
```

und zum Ausschalten dieser:

```
STATE=$(($CURLCMD"?sid=$SID&ain=087610272493&switchcmd=setswitchoff")
```

Außerdem gibt es noch „setswitchtoggle“, mit dem Sie den Zustand einfach umschalten. „getswitchpower“ meldet



Steuerung über den Apache-Webserver: CGI-Scripts – in unserem Beispiel ein Bashscript – liegen bei Debian- und Ubuntu-Systemen im Ordner „/usr/lib/cgi-bin“.

die aktuelle Leistungsaufnahme in mW. Sie können diesen Wert nutzen, um ein Gerät automatisch abzuschalten, sobald es nur noch wenig Leistung benötigt, so etwa einen Fernseher im Standbymodus oder eine Waschmaschine, nachdem das Waschprogramm beendet ist.

Script anpassen: Das Script „smart_fritz_terminal.sh“ (www.pcwelt.de/82Ecau) müssen Sie zuerst in einem Editor öffnen. Passen Sie am Anfang des Scripts die Werte für die Fritzbox-URL, das Passwort und den Benutzernamen an. Wenn Sie keine SSL-Verbindung zur Fritzbox nutzen, ändern Sie

```
INSECURE="--insecure"
auf
INSECURE=""
```

Der Parameter „--insecure“ ist bei HTTPS-Seiten nötig, damit Curl das selbst signierte SSL-Zertifikat akzeptiert. Starten Sie dann das Script im aktuellen Verzeichnis:

```
./smart_fritz_terminal.sh
```

Es gibt die gefundenen Aktoren-IDs aus, ferner deren Status, die aktuelle Leistungsaufnahme, die bisherige Gesamtleistungsaufnahme und die Temperatur.

Über folgende Befehlszeile schalten Sie das erste gefundene Gerät aus:

```
./smart_fritz_terminal.sh 1 off
```

Ersetzen Sie „off“ durch „on“, um es wieder einzuschalten. „toggle“ schaltet den Zustand um.

5. Geräte über einen Webserver ansprechen

Ein etwas modifiziertes Bashscript lässt sich auch über einen Webserver steuern. Voraussetzung ist, dass Apache 2 installiert ist. Sollte es noch nicht vorhanden sein, verwenden Sie folgende drei Befehlszeilen:

```
sudo apt-get install apache2
sudo a2enmod cgi
sudo service apache2 restart
```

Öffnen Sie das Script „smart_fritz_server.sh“ (www.pcwelt.de/82Ecau) in einem Editor. Passen Sie es an, wie in -> Punkt 4 beschrieben. Kopieren Sie (als root) die Datei in den Ordner „/usr/lib/cgi-bin“. Achten Sie darauf, dass die Datei ausführbar ist, und setzen Sie die Rechte wie folgt:

```
sudo chmod 755 /usr/lib/cgi-bin/smart_fritz_server.sh
```

Rufen Sie im Browser die Adresse http://raspberrypi.local/cgi-bin/smart_fritz_server.sh auf. Ändern Sie die URL, wenn Ihr Raspberry Pi einen anderen Hostnamen hat, oder verwenden Sie die IP-Adresse. Das Script „smart_fritz_server.sh“ gibt die gleichen Informationen aus wie das Script fürs Terminalfenster.

Neben den jeweiligen Actor-IDs finden Sie die Schaltfläche „Umschalten“, über die Sie eine Steckdose ein- oder ausschalten. Danach können Sie auf „Seite neu laden“ klicken, um die aktuellen Werte auszulesen.

Nummer 9: Die neue Owncloud

Sie trauen Google Drive oder Dropbox nicht über den Weg? Dann bauen Sie sich eine eigene Infrastruktur auf! Am einfachsten funktioniert das mit dem Programmpaket Owncloud, das mit seiner neuesten Version 9.0 noch besser geworden ist.

Von **Stephan Lamprecht**

Linux- wie Windows-Nutzer, die ordentlich Speicherplatz für Dokumente und Fotos im Internet suchen, können zwischen zahlreichen kostenlosen Angeboten wählen. Dropbox, Google Drive, Amazon Cloud oder Microsoft One Drive stehen bereit und sind auch unter Linux mehr oder weniger komfortabel zu benutzen. Wem der Gedanke nicht behagt, seine Daten auf einem Server in der USA abzulegen, kann mit Owncloud seinen eigenen Webspeicher einrichten. Und der muss nicht unbedingt in der Cloud liegen, denn das Programmpaket kann auf heimischen Rechnern oder auch auf lokalen NAS-Geräten, wie zum Beispiel von Synology, installiert und eingerichtet werden. Die Entwickler haben inzwischen die neunte Ausgabe veröffentlicht. Wir zeigen Ihnen, was sich getan hat und wie Sie Fotos, Dokumente und Ereignisse sicher über das Internet synchronisieren.

Office-Dokumente online bearbeiten und ansehen

Die Entwickler haben die Funktionen für die gemeinsame Bearbeitung von Dateien und insbesondere von Office-Dokumenten stark überarbeitet. Damit wird Owncloud auch für kleinere Arbeitsgruppen oder Firmen interessant, die nicht in kommerzielle Plattformen wie Sharepoint von Microsoft investieren wollen oder solche Funktionen nur gelegentlich benötigen. Um Office-Do-



kumente online bearbeiten zu können, müssen Sie die dazu passende App zunächst aktivieren. Melden Sie sich als Administrator bei Owncloud an. Klicken Sie in der linken oberen Ecke der Oberfläche auf das Programmsymbol und nutzen Sie aus dem Menü den Eintrag „Apps“. Blättern Sie in der Liste bis zum Eintrag „Documents“. Mit einem Klick auf „Aktivieren“ fügen Sie die Funktionen hinzu.

Wenn Sie wollen, können Sie die Nutzung der App auch auf bestimmte Nutzergruppen beschränken. In diesem Fall aktivieren Sie zunächst die entsprechende Option und tragen den Namen der Gruppe ein. Weitere Arbeiten sind nicht erforderlich. Wenn Sie nun ein Textdokument im ODT-Format anklicken, öffnet sich der Editor

für die Bearbeitung. Es ist dabei möglich, mit mehreren Personen parallel am gleichen Text zu arbeiten.

Über die Markierungen rechts und links vom Dokument lässt sich verfolgen, wer gerade daran arbeitet und welche Überarbeitungen vorgenommen werden. Owncloud bietet ein ausgewähltes Set an Funktionen für die Bearbeitung der Dokumente an. Über die Symbol- und Werkzeugleiste am oberen Rand formatieren Sie den Text nach Wunsch. Außerdem finden Sie dort auch die Möglichkeit, Kommentare direkt im Text abzulegen. Formatierungen und Kommentare bleiben für alle Nutzer, die offline mit der Datei arbeiten wollen, sichtbar.

Explizit speichern müssen Sie in der Owncloud nicht, denn das erledigt das

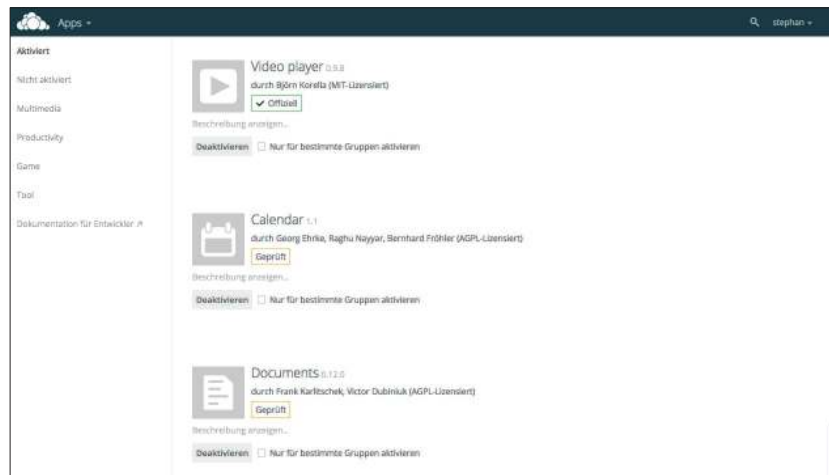
System automatisch. Owncloud legt nach dem Bearbeitungsschritt eine Version an. Doch dazu gleich mehr. Für die parallele Bearbeitung der gleichen Datei müssen Sie das Dokument mit anderen Benutzern oder Gruppen teilen. Das können Sie direkt über die Dateiliste erledigen oder bei einem bereits geöffneten Dokument. Klicken Sie dazu einfach auf die auch aus anderen Programmen bekannte Schaltfläche für das Teilen, und geben Sie den Namen des anderen Bearbeiters ein. Owncloud blendet Ihnen eine Liste passender Nutzer ein. Hier markieren Sie den gewünschten Eintrag. Bei der Vergabe der Rechte ist es natürlich notwendig, dass Sie dem Teammitglied das Recht zur Bearbeitung einräumen.

Zur Owncloud gehört auch ein integrierter Betrachter für PDF-Dateien. PDF-Dateien, die Sie hochladen, lassen sich so direkt einsehen. Mit einem Klick auf eine Datei öffnet sich der Betrachter automatisch, der einige grundlegende Funktionen umfasst wie etwa eine Seitenvorschau und Darstellung des Inhaltsverzeichnisses. Dazu nutzen Sie, wie aus anderen Programmen gewohnt, die linke Seitenleiste. Außerdem können Sie die Datei drucken oder lokal speichern.

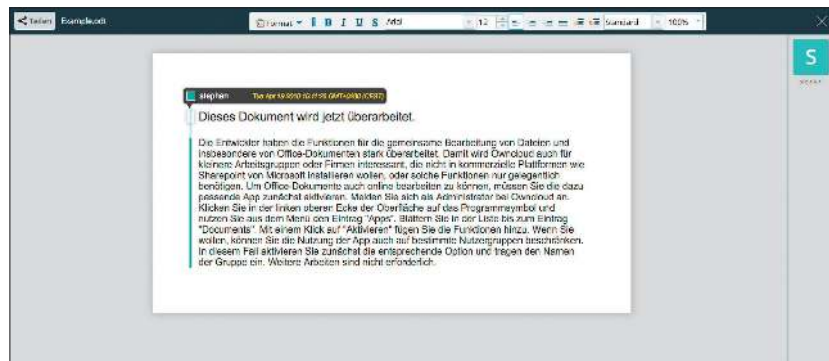
Wenn Sie mit Textdateien arbeiten, benötigen Sie keine weitere Software. Das Format lässt sich direkt online bearbeiten und in der Dateileiste legen Sie mit einem Klick auf das Pluszeichen auch direkt eine neue Datei an. Gehören Sie zu den Freunden des Markdown-Formats? Der integrierte Editor beherrscht die Syntax dieses besonderen Textformats. Das Ergebnis können Sie also mit den bekannten Tools lokal dann in unterschiedliche Ausgabeformate konvertieren.

Mit Tags und Kommentaren Ordnung schaffen

Damit die Nutzer einer Owncloud-Installation den Überblick über den aktuellen Stand von Dateien und Dokumenten behalten, wurde eine Reihe von Funktionen integriert, die Metadaten anbieten, also Informationen zu



Vorbereitungen für die Zusammenarbeit: Um Office-Dokumente bearbeiten zu können, müssen Sie zunächst unter „Apps“ die betreffende Komponente aktivieren.



Einfache Formattoptionen in der Symbolleiste: Es gibt ein rudimentäres Set an Funktionen, um Office-Dateien direkt zu bearbeiten. Auch Kommentare sind möglich.

den Dokumenten. Diesen Abschnitt erreichen Sie am schnellsten, wenn Sie in der Dateiliste auf die drei Punkte neben einem Dokument klicken. Nutzen Sie dort das Kommando „Details“. So öffnen Sie eine Seitenleiste auf der

rechten Seite, deren unterer Abschnitt die Informationen zur Verfügung stellt. Der wichtigste Abschnitt ist der Aktivitäten-Feed. Denn dort werden die verschiedenen Bearbeitungsschritte protokolliert. Sie können damit verfolgen,

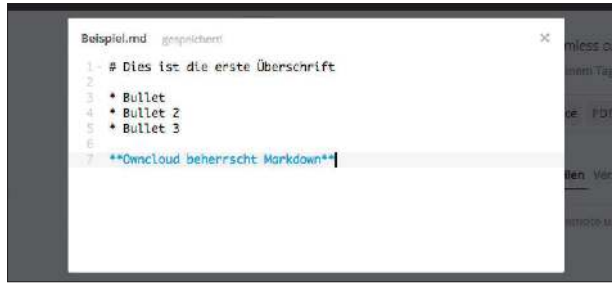
Installation und Upgrade wie gehabt



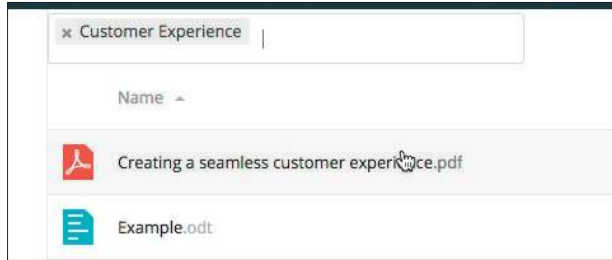
Bei der Installation von Owncloud hat sich im Vergleich zu den Vorgängerversionen nichts verändert. Wenn Sie die Software lokal installieren wollen, nutzen Sie die Pakete, die auf der Projektseite angeboten werden. Die in den Distributionen enthaltenen Versionen sind in der Regel hoffnungslos veraltet. Um Owncloud auf einem Webserver zu installieren, können Sie alle Komponenten via FTP übertragen. Sie laden sich das Programmarchiv auf den Rechner, entpacken es und

verschieben alle Dateien unter Berücksichtigung der Ordnerstruktur auf den Server. Alternativ können Sie auch den automatischen Installer verwenden. Dieser besteht lediglich aus einer PHP-Datei, die Sie auf den Webserver übertragen und dann im Browser aufrufen. Dann werden die notwendigen Komponenten heruntergeladen. Beachten Sie zur Einrichtung der Owncloud auch den Artikel im PDF-Booklet auf Heft-DVD in der Rubrik „Netzwerk und Internet“.

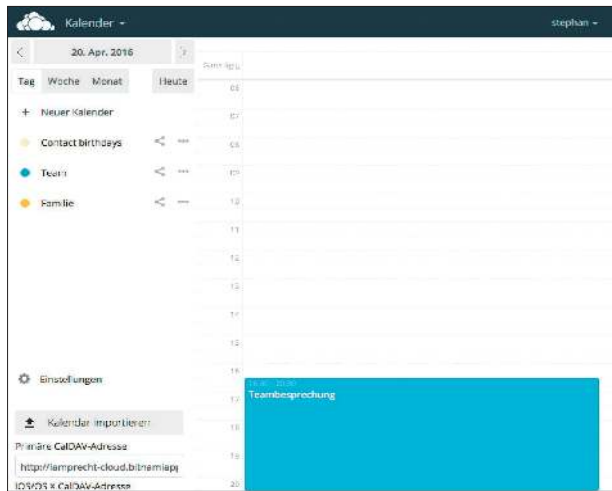
Strukturierte Textdateien: Der integrierte Editor für Textdateien unterstützt auch die Markdown-Syntax. Einfache Textdateien legen Sie direkt auf dem Server an.



Strukturieren mit Schlagwörtern: Mit den Tags kennzeichnen Sie Dateien und organisieren damit Dokumente ordnerübergreifend.



Owncloud-Kalender für jeden Browser: Der Kalender zeigt in der rechten Spalte die passenden URLs, um ihn in externen Programmen zu nutzen.



wann die Datei angelegt oder bearbeitet wurde, außerdem verfolgen Sie hier die Kommentare anderer Benutzer. Über den Abschnitt „Teilen“ setzen Sie für andere Nutzer der gleichen Installation das Recht, das Dokument zu sehen und zu bearbeiten. Der Abschnitt „Versionen“ liefert dagegen einen Überblick über den Bearbeitungsstand.

Über Tags bringen Sie Ordnung in die Dateien. Dazu tragen Sie die Schlagwörter in das Feld am rechten Rand der Detailsansicht ein. Das System hilft bei der Einhaltung von einheitlichen Bezeichnungen, insofern es hier automatisch Vorschläge anbietet, wenn Sie die Anfangsbuchstaben eines bereits bekannten Schlagworts eintragen. In der linken Navigationsleiste der

Dateiliste finden Sie die Suchfunktion für Tags. Tragen Sie dort die Schlagwörter ein, nach denen gesucht werden soll. Durch die Eingabe immer weiterer Schlagwörter schränken Sie die Auswahl weiter ein.

Kalender aktivieren und teilen

Ob Arbeitsgruppe, Verein oder Familie: Ein zentraler Kalender wird schnell zu einer überaus angenehmen Selbstverständlichkeit. Als Administrator der Installation aktivieren Sie die Funktion über den Abschnitt „Apps“, wie bereits für die Bearbeitung von Office-Dokumenten beschrieben. Damit erhält jeder Nutzer des Systems einen individuellen Kalender. Damit er zum Gruppenkalender werden kann, wird

am besten ein neuer Kalender angelegt und mit den Mitgliedern geteilt.

Wer als Administrator mit Gruppen arbeitet, kann sich bei solchen Verwaltungsarbeiten viel Zeit sparen. Klicken Sie als Administrator in der oberen Navigation auf Ihren Namen und wählen Sie aus dem Menü „Benutzer“ aus. Eine Gruppe können Sie jederzeit nachträglich, aber auch beim Anlegen eines Benutzers definieren. Dazu klicken Sie entweder in der Benutzerliste auf das Listenfeld unter „Gruppen“ oder nutzen das Feld am oberen Rand beim Anlegen eines Benutzers. Im Feld finden Sie dann die Funktion zum Anlegen der Gruppe. Haben Sie Nutzer und Gruppen angelegt, rufen Sie mit einem Klick auf den Pfeil am linken oberen Rand das Menü auf und entscheiden sich dort für „Kalender“. Über das Pluszeichen in der linken Navigation legen Sie einen neuen Kalender an. Vergeben Sie einen Namen und eine Farbe und warten Sie einen Moment, bis der Eintrag angelegt wurde. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche für das Teilen und tragen Sie entweder die Namen der Mitglieder ein, die den Kalender sehen sollen, oder den Namen der Gruppe. Owncloud hilft Ihnen beim Ausfüllen.

Wenn die anderen Personen ebenfalls Termine im Kalender eintragen dürfen, müssen Sie zusätzlich die Option „can edit“ aktivieren. Das Eintragen von Terminen erfolgt ganz intuitiv: Klicken Sie dazu einfach in den Kalender und füllen Sie die Felder in der Maske aus. Dort steht Ihnen auch die Liste der Kalender zur Verfügung, um festzulegen, in welchen Kalender Sie den Eintrag ablegen wollen. Weiterführende Funktionen wie Erinnerungen, Wiederholungen oder die Einladung weiterer Teilnehmer finden Sie nach einem Klick auf „Mehr“.

Clients, Drittprogramme oder Apps nutzen

Zum adäquaten Ersatz von Dropbox & Co wird Owncloud durch den Einsatz der offiziellen Apps für andere Geräte. Auf der Homepage des Projekts

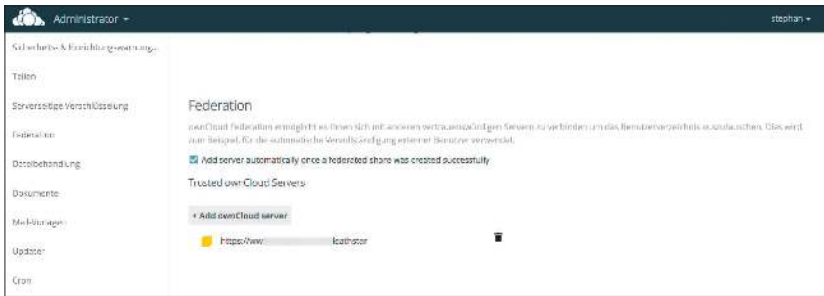
Experimentelle Apps aktivieren
 Experimentelle Apps sind nicht auf Sicherheitsprobleme hin überprüft, sind neu oder bekanntermaßen instabil und befinden sich in intensiver Entwicklung. Ihre Installation kann Datenverlust oder Sicherheitslücken hervorrufen.

Noch mehr Apps: Um vollen Zugriff auf alle Owncloud-Module zu erhalten, aktivieren Sie am besten auch die Funktion der experimentellen Apps.

finden Sie unter „Produkte“ zum einen die Clients für den Desktop. Es werden Programme für Linux, Windows und Mac-OS X angeboten. Diese integrieren sich nach der Installation in das System und stellen die Synchronisation von Verzeichnissen des Servers mit dem lokalen System sicher.

Ebenfalls im Angebot sind Apps für mobile Systeme. Diese richten Sie über die App-Stores der Hersteller ein. Alles, was Sie dabei wissen müssen, sind Benutzername, Passwort und natürlich die URL zu Ihrer Installation. Wenn Sie auf einen zentralen Kalender mit dem Mobiltelefon oder dem Desktop zugreifen wollen, nutzen Sie am besten die Möglichkeit, einen externen Kalender zu abonnieren. Dazu benötigen Sie eine URL und diese zeigt Ihnen das System auf Wunsch direkt an. Wechseln Sie einfach in das Modul „Kalender“ und klicken Sie den betreffenden Kalender an. Mit einem Klick auf das Zahnrad („Einstellungen“) erfahren Sie anschließend die URL. Diese müssen Sie dann dem externen Kalenderprogramm mitteilen.

Das alles funktioniert üblicherweise reibungslos, es sei denn, Sie verwenden ein Gerät von Apple. Die Nutzerforen sind voller Hilferufe von Anwendern, bei denen die Einrichtung der externen Daten nicht funktioniert – trotz der Verwendung der besonderen URL für Apple-Geräte, die Owncloud anzeigt. Hier scheint Apple regelmäßig Bugs und Verschlimmbesserungen an seinen Betriebssystemen hinzuzufügen. Am nervenschonendsten ist der Einsatz von Apps von Drittanbietern. Hier ge-



Owncloud-Instanzen vernetzen: Die Zusammenarbeit mit anderen Owncloud-Instanzen wird „Federation“ genannt und muss zunächst aktiviert werden.

nügt in der Regel einfach das Eintragen der URL zur ICS-Datei. Dann klappt es auch mit Apple. Funktional können Sie Ihre Owncloud-Installation durch den Einsatz von Apps erweitern. Das birgt aber immer gewisse Risiken, da sich die meisten davon noch im experimentellen Stadium befinden. Als Administrator wechseln Sie in den Bereich „Apps“ und klicken auf das Zahnrad. Aktivieren Sie dort die Anzeige von experimentellen Einträgen und blättern Sie anschließend durch die Kategorien. Damit vergrößern Sie den Funktionsumfang noch einmal beträchtlich.

Mit anderen Instanzen zusammenarbeiten

Eine hochinteressante Möglichkeit ist die Zusammenarbeit mit anderen Owncloud-Instanzen – „Federation“ genannt. Dazu müssen Sie als Administrator zunächst eine solche Zusam-

menarbeit ermöglichen. Unter den Apps ist dazu die Aktivierung der Federation-App notwendig. Als Administrator wechseln Sie danach wieder in die Einstellungen der Installation. Suchen Sie hier nach dem Abschnitt „Federation“. Dort können Sie über die Schaltfläche „Trusted OwnCloud Servers“ die URL zu einer anderen Installation eintragen. Achten Sie darauf, dass Sie den Nutzern auch das Empfangen und das Senden von Freigaben erlauben. Sind diese Grundvoraussetzungen erfüllt, können Sie Nutzern einer anderen Owncloud-Installation Dokumente und Ordner freigeben. Dazu nutzen Sie die gewohnten Dialoge für das Teilen. Hier geben Sie dann lediglich den Benutzer in der Form „Nutzer@URL“ ein. Das System erkennt die entsprechende Instanz und ergänzt den Nutzernamen um den Zusatz „(Remote)“.

MS Office-Dokumente bearbeiten

Die Bearbeitung von Dokumenten im Microsoft-Office-Format ist über die Owncloud möglich – allerdings nicht direkt, sondern über den Umweg über das Libre-Office-Paket. Es muss also ebenfalls auf dem Server installiert sein, auf dem Owncloud läuft. Wer Owncloud auf dem Webspace seines Internetproviders installiert, dürfte keine Möglichkeit besitzen, um über die Konsole das Paket zu installieren. Diese Option ist daher in der Regel heimischen Owncloud-Installationen vorbehalten.

Ist das Office-Paket installiert, gehen Sie zu den Einstellungen der Installation. Akti-

vieren Sie unter „Documents“ den Eintrag „Local“ unter „MS Word support“. Bestätigen Sie dies mit „Test“. Dies müssen Sie unter Umständen einmal wiederholen. Wird der Test nicht bestanden, sind meist Rechte oder ein falscher Pfad verantwortlich. Editieren Sie mit einem Texteditor die Datei „owncloud/htdocs/config/config.php“. Fügen Sie als vorletzte Option die Zeile `'preview_libreoffice_path' => 'Pfad zum LibreOffice-Paket'` ein, also etwa: `'preview_libreoffice_path' => '/usr/bin/libreoffice'`. Wiederholen Sie danach den Test.

Netzwerk mit Zwischenspeicher

Dank Cacheproxy können Sie schneller im Internet surfen und mehrere Rechner zügig mit Updates versorgen. Das funktioniert sogar bei Windows-Systemen.

Von Thorsten Eggeling

Nicht überall ist die Internetanbindung schnell genug für einen stetigen Fluss der Daten.

In ländlichen Regionen sind als Alternativen zum verbreiteten DSL oft nur Internet über Satellit oder LTE mit Volumenbeschränkung verfügbar. Über einen Proxycache lässt sich jedoch die Geschwindigkeit steigern und das Datenvolumen reduzieren. Das ist vor allem dann sinnvoll, wenn Sie in Ihrem Haushalt oder in einer Firma mehrere PCs betreiben. Der Cachespeicher sorgt dafür, dass Inhalte, die von einem Gerät bereits abgerufen wurden, nicht erneut aus dem Internet heruntergeladen werden müssen. Das lohnt sich, selbst wenn nicht alle Benutzer auf den gleichen Webseiten surfen. Denn Inhalte können auch bei unterschiedlichen Websites identisch sein, beispielsweise Javascript-Dateien oder Banner aus Werbenetzwerken.

Nützlich ist ein Zwischenspeicher außerdem für größere Downloads, wie Sie etwa bei regelmäßigen Updates von Linux- oder Windows-PCs anfallen. Ist auf allen oder mehreren Geräten das gleiche System installiert, muss der Download der Updatepakete nur einmal erfolgen.



Leichtgewichtige Distribution: Ipfire enthält neben der Firewall den Proxyserver Squid sowie eine Funktion, mit der Sie Update-downloads zwischenspeichern können.

Software für den Proxycache

Squid (www.squid-cache.org) ist eine bewährte Software zum Cachen fast beliebiger Inhalte (Paket: „squid“). Damit das Programm optimal arbeiten kann, sollte möglichst viel RAM zur Verfügung stehen (ab acht GB) und ausreichend Speicherplatz auf der Festplatte (ab 50 GB). Die Squid-Konfiguration erfolgt über die Datei „/etc/squid3/squid.conf“, die ausführlich kommentiert ist. Jedem Client-PC muss die Adresse des Proxyserver bekanntgemacht werden.

Als Cache für Ubuntu/Debian-Pakete eignet sich „squid-deb-proxy“. Auf allen Linux-PCs im Netz muss das Paket „squid-deb-proxy-client“ installiert sein. Die Software ist für den sofortigen Einsatz vorkonfiguriert und sie verwendet im Hintergrund Squid. Sie müssen in die Datei „/etc/squid-deb-proxy/mirror-dstdomain.acl.d/10-default“ weitere Downloadadressen eintragen, wenn Sie nicht nur die Standardrepositorien verwenden.

Wir schlagen für einen Cachespeicher im Netzwerk die Distribution Ipfire vor (www.ipfire.org), deren Konfi-

guration wir in den nächsten Punkten beschreiben. Hier lassen sich Squid und ein Paketcache besonders komfortabel konfigurieren. Außerdem gibt es ein Modul, das nicht nur Softwarepakete für Linux, sondern auch Windows-Updates speichert. Ipfire dient hauptsächlich als Firewall. Sie können aber beispielsweise auch Samba installieren und das System zusätzlich als NAS nutzen. Die Nachteile: Ipfire ist ein eigenständiges Linux-System, das Sie alleine auf einem PC installieren müssen. Dieser muss mit mindestens zwei Netzwerkkadaptern ausgestattet sein. Außerdem benötigen Sie einen Ethernet-Switch und/oder einen WLAN-Access-Point.

Ipfire auf dem Server installieren

Laden Sie die Software von www.ipfire.org herunter. Es gibt ISO-Dateien und Images für USB-Sticks. Booten Sie den PC vom Installationsmedium. Im Installationsassistent wählen Sie als Sprache „Deutsch“ und bestätigen alle weiteren Vorgaben. Die Zielfestplatte wird dabei gelöscht. Nach einem Neu-

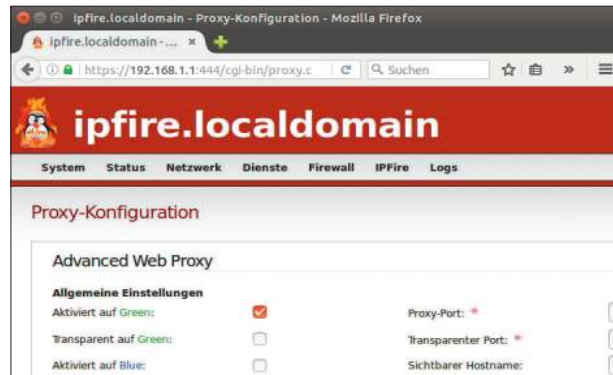
start konfigurieren Sie das Tastaturlayout und die Zeitzone. Außerdem vergeben Sie Passwörter für die Benutzer „root“ und „admin“.

Danach startet die Netzwerkkonfiguration. Gehen Sie auf den ersten Punkt „Typ der Netzwerkkonfiguration“. Hier wählen Sie „Green + Red“. „Green“ ist die Netzwerkkarte, die mit einem Switch in Ihrem lokalen Netzwerk verbunden ist. „Red“ ist die Verbindung zum DSL-Router. Im nächsten Punkt „Netzwerkkartenzuordnungen“ weisen Sie „Green“ und „Red“ die Netzwerkadapter zu. Danach gehen Sie auf „Adresseinstellungen“. Für „Green“ vergeben Sie eine Adresse aus Ihrem neuen lokalen Netzwerk, beispielsweise „192.168.1.1“. „Red“ können Sie mit „DHCP“ konfigurieren. Dann bezieht diese Netzwerkkarte die IP-Adresse von Ihrem DSL-Router. Den letzten Punkt „DNS- und Gatewayeinstellungen“ können Sie dann überspringen. Anschließend aktivieren Sie den DHCP-Server von Ipfire. Konfigurieren Sie als Startadresse beispielsweise „192.168.1.10“ und als Endadresse „192.168.1.253“.

Ipfire als Proxyserver einrichten

Starten Sie den Linux-PC neu, damit er seine IP-Adresse von Ipfire erhält. Rufen Sie für unser Beispiel im Browser die Adresse „https://192.168.1.1:444“ auf und melden Sie sich als Benutzer „admin“ mit dem vorher vergebenen Passwort an.

Gehen Sie auf „Netzwerk -> Webproxy“. Setzen Sie Häkchen bei „Aktivieren auf Green“, „Update-Accelerator“, „Protokoll aktiviert“ und „Cachemanager aktivieren“. Unter „Cacheverwaltung“ können Sie die Werte hinter „Cachegröße im Arbeitsspeicher (MB)“, „Cachegröße auf der Festplatte (MB)“ und „Max. Objektgröße (KB)“ erhöhen. Über www.pcwelt.de/9uYXFr finden Sie eine Tabelle mit Werten für unterschiedliche Konfigurationen. Klicken Sie auf „Speichern und Laden“. Klicken Sie auf „Netzwerk -> Update-Accelera-



Zusammenfassung			
Gesamtanzahl Dateien im Cache:	100	Gesamtgröße des Cache (Bytes):	
Cache-Effizienzindex:	5,4	Daten insgesamt vom Cache ausgeliefert (Bytes):	
Statistik pro Quelle			
Quelle	Dateien	Cachegröße (Bytes)	Daten vom Cache (Bytes)
Linux	71	168.194.106	3.817.190
Microsoft	29	5.718.339.093	632.766.797.880

Cache aktivieren: Ipfire lässt sich über eine Weboberfläche steuern. Für die sonst durchaus aufwendige Squid-Konfiguration genügen hier einige Mausklicks.

Bandbreite gespart: Die Cachestatistik zeigt, wie viele Dateien sich schon im Cache befinden und welche Datenmengen der Cache ausgeliefert hat („Daten vom Cache“).

tor“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Aktiviere Protokoll“. Hinter „Max. Festplattennutzung“ legen Sie fest, wie viel Speicherplatz der Downloadcache auf der Festplatte belegen darf. Klicken Sie auf „Speichern und Laden“.

Proxynutzung auf Client-PCs aktivieren

Um den Webcache zu nutzen, gehen Sie beispielsweise bei Firefox in die Einstellungen und dann auf „Netzwerk“. Klicken Sie auf „Einstellungen“ und aktivieren Sie die Option „Manuelle Proxy-Konfiguration“. Tragen Sie hinter „HTTP-Proxy“ die Adresse von „Green“ ein (in unserem Beispiel „192.168.1.1“) und als Port „800“. Tippen Sie die gleichen Werte hinter „SSL-Proxy“ und „FTP-Proxy“ ein. Für Unity/Gnome-Programme gehen Sie in die „Systemeinstellungen“ und tragen unter „Netzwerk“ die Werte bei „Netzwerk-Proxy“ ein.

Apt muss extra konfiguriert werden:

```
sudo nano /etc/apt/apt.
```

```
conf.d/80proxy
```

Tippen Sie hier die folgenden drei Zeilen ein:

```
Acquire::http::proxy "ht  
tp://192.168.1.1:800/";  
Acquire::https::proxy "ht  
ps://192.168.1.1:800/";  
Acquire::ftp::proxy  
"ftp://192.168.1.1:800/";
```

Windows-Nutzer konfigurieren Firefox wie für Linux beschrieben. Gehen Sie außerdem in der Systemsteuerung auf „Internetoptionen“ und die Registerkarte „Verbindungen“. Klicken Sie auf „Lan-Einstellungen“, setzen Sie ein Häkchen vor „Proxyserver für LAN verwenden“ und tragen Sie darunter IP-Adresse und Port ein.

Für das Windows-Update verwenden Sie in einer Eingabeaufforderung mit administrativem Rechten folgende Befehlszeile:

```
netsh winhttp set proxy  
192.168.1.1:800 "local  
host;192.168.1.1"
```

In der Weboberfläche von Ipfire sehen Sie nach Klicks auf „Netzwerk -> Update-Accelerator“ und „Statistik“, wie viele Updatedateien sich im Zwischenspeicher befinden. Weitere Infos zum Webproxy finden Sie über „Logs -> Proxy-Berichte“.

Privoxy: Werbefilter für Smartphones

Ein zentraler Proxyserver im LAN ist nicht nur zur effizienten Nutzung langsamer Internetverbindungen interessant. Für Smartphones und Tablets kann ein Proxyserver auch als Werbefilter dienen.

Von David Wolski

Während zwischenspeichernde Proxyserver ideal sind, mehreren Anwendern im Netzwerk wiederholt abgerufene Inhalte über eine gemeinsame Internetverbindung flott zu servieren und Traffic zu sparen, geht es bei filternden Proxyservern um etwas anderes: HTTP-Verkehr, der über einen geeigneten Proxyserver geht, lässt sich nach vordefinierten Regeln filtern, um den Zugriff auf Sites und unerwünschte Inhalte zu blockieren. Der Proxy kann damit an einer zentralen Stelle dubiose Ad-Netzwerke auf Webseiten blockieren, störende Banner filtern und Besuchertracker aussieben.

Zum Filtern von Werbung gibt es für Webbrowser diverse Adblocker als Erweiterung. Für Smartphone und Tablet sind aber Erweiterungen nicht die beste Lösung: Schwächere Geräte sind mit Filtererweiterungen in Sachen Speicherbedarf und CPU-Zyklen schnell überfordert.

Privoxy-Filter für alle im LAN

Ein filternder Proxyserver arbeitet zuverlässig und erfordert noch nicht einmal die Installation einer zusätzlichen App auf dem Mobilgerät: Es genügt, den Proxyserver in den Netzwerkeinstellungen einzutragen. Als Filterserver hat sich das Open-Source-Programm Privoxy, das seit 15 Jahren gepflegt wird, bestens bewährt.

Anders als ausgewachsene Proxyserver wie Squid Privoxy kommt Pri-



voxy auch mit geringen Ressourcen aus. Das Augenmerk liegt nur auf den Filteraktionen und nicht bei einem großen Cache.

Privoxy läuft praktisch auf jedem Linux-System und kann auch auf einem anderweitig genutzten Linux-PC im Hintergrund mitlaufen. Weniger gut geeignet sind die ganz alten Modelle des Raspberry Pi: ARM-CPU's mit einem Kern liefern für die Filterregeln von Privoxy nicht genügend Leistung, wenn mehrere Clients im Netzwerk auf den Proxy zugreifen. Erst ab dem Raspberry Pi 2 steht genügend Leistung bereit.

Diese Platine kann als Proxyserver nach empirischen Erfahrungswerten bis zu fünf Netzwerkteilnehmer bedienen, danach macht sich dann die bescheidene I/O-Leistung der SD-Karte als Bremse bemerkbar. Generell ist es empfehlenswert, den Rechner über den Router im LAN mit einer festen

IP-Adresse auszustatten, damit der Proxy stets unter der gleichen Adresse verfügbar ist.

Installation und Einrichtung

In allen verbreiteten Linux-Distributionen steht Privoxy als Paket zur unkomplizierten Installation über den jeweiligen Paketmanager bereit. Unter Debian/Ubuntu/Raspbian ist der Proxyserver über den Befehl

```
sudo apt-get install privoxy
```

in der Kommandozeile flott installiert. Privoxy erwartet aber noch die Konfiguration, damit der Proxyserver im Netzwerk bereitsteht. Die mitgelieferte Konfigurationsdatei „`etc/privoxy/config`“ verlangt dazu nur in einem Detail eine Anpassung: Um Privoxy erst mal mit Standardeinstellungen in Betrieb zu nehmen, ist im Abschnitt 4.1 nur die Zeile

```
listen-address localhost:8118
```

nach

```

GNU nano 2.2.6 Datei: /etc/priv
# you want it to listen on the I
# device:
#
# listen-address [::]:8118
#
# listen-address 192.168.0.31:8118
#
# 4.2. toggle

```

Privoxy in Betrieb nehmen: Bevor der Proxyserver für andere im LAN erreichbar ist, muß diese Zeile in der Konfiguration mit der IP-Adresse des Servers versehen werden.

`listen-address [IP-Adresse]:8118` zu ändern, wobei der Platzhalter „[IP-Adresse]“ für die tatsächliche IP-Adresse des Servers im LAN steht. Die Zeile lautet dann also beispielsweise „`listen-address 192.168.1.31:8118`“. Danach starten Sie den Privoxy-Dienst mit dem Befehl

```
sudo systemctl restart privoxy.service
```

neu. Auf älteren Versionen von Debian und Ubuntu ohne Systemd verwenden Sie diesen Befehl:

```
sudo service privoxy restart
```

Bei den Distributionen, die von Debian abstammen, hat sich Privoxy schon bei der Installation selbständig über das Init-System als Dienst eingerichtet, aber bei Fedora und Open Suse muss dieser Schritt noch mit dem folgenden Kommando

```
sudo systemctl enable privoxy.service
```

nachgeholt werden. Ob der Proxyserver läuft und dem Port 8118 auf eingehende Verbindungen lauscht, zeigt das Kommando

```
netstat -a | grep 8118
```

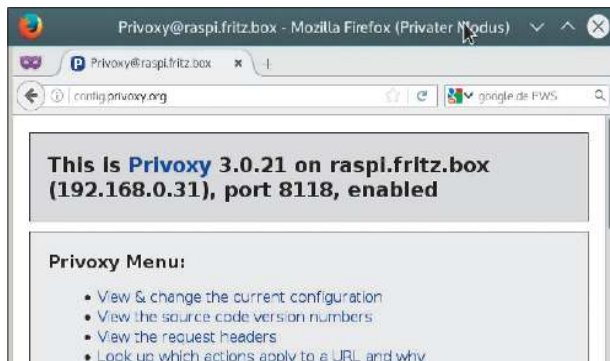
an. Gibt der Befehl dann etwa folgende Antwort

```
tcp 0 0 raspberrypi:8118 :::* LISTEN
```

zurück, dann war die Einrichtung erfolgreich:

Clients: Smartphones und Tablets

Nun gilt es, auf den Geräten im Netzwerk die IP-Adresse des Servers mit Port 8118 als Proxyserver anzugeben. Auf Android-Geräten erfolgt die Angabe eines systemweiten Proxyservers



Verbindungstest:

Die URL `http://config.privoxy.org` zeigt eine Diagnosesseite an, die sofort bestätigt, dass die Einrichtung der Proxyadresse auf dem Client geklappt hat.

über einen langen Druck auf den Namen des WLANs in „Einstellungen -> WLAN“. Über „Netzwerk ändern“ gibt es unter „Erweiterte Optionen“ die Eingabefelder für die IP-Adresse und den Port des Proxyserver im lokalen Netzwerk. In Apples iOS finden Sie diese Einstellungen über den Pfeil neben den Einträgen unter „Einstellungen -> WLAN“.

Um die Konfiguration zu testen, können Sie im Webbrowser die Diagnosesseite `http://config.privoxy.org` aufrufen. Wenn sich Privoxy dort mit „This is Privoxy“ meldet, dann ist die Proxy-Verbindung aktiv.

Bereits ohne weitere Einstellungen filtert Privoxy mit sehr hoher Trefferquote ab sofort unerwünschte Werbung und Tracker beim Surfen aus und reduziert Banner in Apps.

Filterregeln erweitern

Das mitgelieferte Regelwerk von Privoxy ist aktuell und entspricht dem Stand des letzten Updates der Software. Mit etwas Aufwand können aber auch die laufend aktualisierten Filterlisten „Easylist Germany“ als zusätzliche Re-

geln dienen, die auch in herkömmlichen Adblockern zum Einsatz kommen. Das Format der Filterdefinition ist jedoch ein anderes und die Filterlisten müssen für Privoxy konvertiert werden. Diese Aufgabe kann ein Shellscript (`http://andrwe.org/scripting/bash/privoxy-blocklist`) übernehmen, allerdings nur, wenn Privoxy noch in der Standardkonfiguration vorliegt. Der Download der Scriptdatei gelingt mit

```
wget -O privoxy-blocklist http://andrwe.org/_export/code/scripting/bash/privoxy-blocklist?codeblock=0
```

und das Kommando

```
chmod +x privoxy-blocklist
sudo ./privoxy-blocklist
```

Das vorangestellte „sudo“ ist nötig, da das Script die bestehende Konfiguration unter „`/etc/privoxy/config`“ selbständig anpasst. Danach ist wieder ein Neustart von Privoxy nötig. Ob die neuen Filter aktiv sind, zeigt die Diagnosesseite `http://config.privoxy.org` unter „View & change the current configuration“.

Kombination: Filter und Cache

Es ist möglich, auf einem System die Vorzüge von Cache und Filter mit zwei laufenden Proxyservern zu kombinieren. Dazu dient eine Proxykette, bei der ein Proxy auf den anderen zugreift. Wie sich ein Proxyserver als Cache einrichten lässt, zeigt der vorangehende Beitrag auf Seite 94. Die Entwickler des Programms Polipo empfehlen, Privoxy als

zweite Instanz laufen zu lassen. Dann arbeitet Polipo als Cache und Privoxy ist als Filter vorgeschaltet. Bei dieser Konfiguration muss in der Konfigurationsdatei von Privoxy die folgende Zeile ergänzt werden: `forward / localhost:8123` Port 8123 ist der Port, auf dem Polipo standardmäßig läuft. Die Teilnehmer im LAN tragen dann die Daten für Privoxy ein.

Arbeiten in zwei Netzen

Zwei Internetzugänge sind im Hinblick auf Ausfallsicherheit eine feine Sache. Dann hat man aber auch zwei Router und zwei lokale Netze an der Backe – mit allerlei Chancen und logischen Problemen.

Von Hermann Apfelböck

Dieser Artikel bespricht ein Minderheitenthema: Die Luxusprobleme, die sich mit zwei Internetzugängen, zwei Routern und zwei lokalen Netzen ergeben, dürften in privaten Haushalten und Home-Office-Umgebungen die große Ausnahme sein. Wer allerdings beruflich auf ein funktionierendes Internet angewiesen ist, wird über ein günstiges Fallback-Internet zumindest schon mal nachgedacht haben – insbesondere in Situationen, in denen sich der aktuelle Provider mal wieder eine Auszeit nahm.

Hier geht es ausschließlich um die logische Organisation und praktikables Arbeiten mit zwei Netzen, nicht um Bandbreitenoptimierung und Load Balancing mit speziellen Dual-WAN-Routern. Einen Beitrag zu diesem Thema finden Sie auf pcwelt.de unter <http://goo.gl/xNQNI8>.

Zweites Netz als pures Backupnetz

Das einfachste Szenario ist ein Entweder-Oder, wobei das zweite Netz als reine Fallback-Aushilfe dient, wenn das primäre ausfällt. Damit geht man allen organisatorischen Problemen aus dem Weg. Etwas Planung ist aber sogar hier zu empfehlen: Damit der sekundäre Router im Ernstfall sofort sämtliche Geräte versorgen kann, sollte er nach einer einzigen Kabelverbindung an einem Switch zum Netzwerk-Chef werden.

Theoretisch kann der zweite Router sogar dauerhaft am Switch verbunden bleiben, sofern man ihn prinzipiell nur dann einschaltet, wenn vorher der pri-



märe Router abgeschaltet wurde. Bei dieser konsequent einfachen Konstellation ist es komfortabel, wenn beide Router eine identische Konfiguration aufweisen, also mit der gleichen Router-IP und den gleichen festen IP-Adressen für die Netzgeräte. Die Router-IP und damit den Adressraum für das lokale Netz können Sie etwa bei Fritzboxen unter „Heimnetz -> Netzwerk -> Netzwerkeinstellungen -> IP-Adressen“ vorgeben. Feste IPs für Geräte (sofern nötig) sind unter „Heimnetz -> Netzwerk -> Geräte und Benutzer -> Gerät hinzufügen“ einzustellen.

Bei sehr ähnlichen Routern desselben Herstellers kann sogar der Import aller Einstellungen über eine Datei gelingen. Eine identische Konfiguration der beiden Router hat den großen Vorteil, dass man Konfigurations-Backends, Webserver, Intranet-Wikis, Freigaben allesamt mit der gleichen IP sowie Browser-Lesezeichen und Dateimanager-Lesezeichen erreicht – egal, welches Netz gerade läuft.

Zweites Netz im Parallelbetrieb

Das Fallback-Netz über Wochen oder Monate brachliegen zu lassen, ist oft zu schade. Es eröffnet Möglichkeiten, das Gesamtnetzwerk in privilegierte und nicht privilegierte Bereiche zu trennen. Auch die sicherheitskritische Öffnung für das Internet über Portfreigaben ist risikoloser, wenn sie in einem sekundären Netz stattfindet, das nicht viel Sensibles zu bieten hat. Das prinzipbedingte Problem beim Parallelbetrieb ist aber, dass am Ende für den Gesamtbetrieb wieder beide Netze unentbehrlich werden und beim Ausfall eines Netzes erheblicher Konfigurationsaufwand anfällt. Daher: Keep it simple!

Für einen Parallelbetrieb gibt es diverse Spielarten. Am einfachsten sind zwei getrennte Netze, etwa eines für Ethernet und eines für WLAN, oder eines für private und eines für berufliche Zwecke. Sobald ein Datenaustausch zwischen den Netzen möglich sein soll, gelten einige Grundregeln:

1. Die beiden Router benötigen unbedingt verschiedene IP-Adressen, etwa

„192.168.1.1“ und „192.168.178.1“, womit die resultierenden Netze ebenfalls unterschiedliche Adressbereiche erhalten.

2. Jedes Gerät, das zwei Netzwerkkadaper mitbringt (etwa Ethernet und WLAN), kann sich mit beiden Netzen verbinden – also etwa auf Freigaben im Netz eins wie auch im Netz zwei zugreifen. Die beiden Adapter eines solchen Clients sollten aber so konfiguriert werden, dass der Rechner standardmäßig nur über ein bestimmtes Gateway ins Internet geht (vorzugsweise über das schnellere). Bleibt dies ungeregt, führt das praktisch zwangsläufig zu massiven Einbrüchen der Internetleistung. Unter Linux ist die Datei „/etc/network/interfaces“ für die Adapterkonfiguration zuständig. Hier benötigt der zweite Adapter, der ausschließlich im lokalen (zweiten) Netz arbeiten soll, eine manuelle statische IP und – wichtig: Das „gateway“ wird einfach weggelassen.

Adapter 2

```
auto wlan0
iface wlan0 inet static
address 192.168.1.100
netmask 255.255.255.0
```

Bei Windows-Rechnern ist es über das „Netzwerk- und Freigabecenter“ auch kein Problem, für einen Adapter die IPv4-Einstellungen mit fester Adresse vorzunehmen und dabei „Standardgateway“ und „DNS-Server“ leer zu lassen.

3. Einfacher als mehrere Clientrechner so einzurichten wie unter 2. beschrieben, ist ein zentraler Datenserver für beide Netze. Dann muss man die Adapter via „/etc/network/interfaces“ nur bei diesem Server konfigurieren, der dann beide Netze bedient. Der Server sollte aber zwei Ethernet-Ports mitbringen, die dann per Kabel mit den beiden Routern verbunden sind. Da ein zweiter Ethernet-Port meist fehlt, ist ein LAN-Adapter via USB eine ideale Ergänzung. Der nicht ganz billige Delock Adapter (circa 22 Euro) mit schnellem USB 3.0 und schnellem Gigabit-Ethernet ist eine Empfehlung, weil er auf jedem getesteten Platinen-

```
Sat Apr 30, 13:34 root on odroidxu4 MB free=1339 CPU=2% [8]
ifconfig | grep "Link encap"
eth2    Link encap:Ethernet HWaddr 00:1e:06:30:21:d5
eth3    Link encap:Ethernet HWaddr 00:24:32:16:3e:37
lo      Link encap:Local Loopback

ifconfig | grep "inet addr:"
inet addr:192.168.0.8 Bcast:192.168.0.255 Mask:255.255.255.0
inet addr:192.168.178.8 Bcast:192.168.178.255 Mask:255.255.255.0
inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
```

Server für zwei Netze: Diese Platine arbeitet mit zwei Adaptern „eth2“ und „eth3“ für zwei getrennte Netze, deren IP4-Adressräume unten angezeigt werden.

```
root@odroidxu4: ~
GNU nano 2.2.6 File: /etc/network/interfaces

auto lo
iface lo inet loopback

auto br0
iface br0 inet static
address 192.168.0.200
netmask 255.255.255.0
bridge_ports eth2 eth3
bridge_fd 5
bridge_stp no
```

Beispiel einer Brückendefinition in der Datei „interfaces“: Die entscheidende Anweisung ist „bridge_ports“ mit nachfolgender Angabe der Adapternamen.

server (mit Debian, Ubuntu, Open Media Vault, Windows IoT) auf Anhieb funktioniert.

Parallelbetrieb mit Netzwerkbrücke

Eine elegante Option, zwei Netze zu vereinen, ist eine Netzwerkbrücke. Diese sorgt dafür, dass jedes Gerät, das sich in einem Netz anmeldet, automatisch auch im zweiten Netz eine IP-Adresse erhält und somit auch dort verfügbar ist. Alle Freigaben, Netzdrucker, Intranetressourcen sind überall zugänglich. Voraussetzung ist, dass ein Rechner, der in beiden Netzen hängt (am besten per Ethernet), dauerhaft diese Brückenrolle übernimmt. Diese Abhängigkeit von einem laufenden Rechner hat auch einen Vorteil, nämlich dass nach Abschaltung des Brückenrechners wieder der getrennte Zustand eintritt. Linux benötigt lediglich ein winziges Toolpaket:

```
sudo apt-get install bridge-utils
```

Eine temporäre Brücke ist dann mit

```
brctl addbr br0
```

```
brctl addif br0 eth0 eth1
```

schnell gebaut. Die im Beispiel genannten Schnittstellen „eth0“ und „eth1“ können natürlich anders heißen, was



Zweiter Ethernet-Adapter via USB: Für Server oder Brücken, die in zwei Netzen arbeiten, ist dies eine lohnende Ergänzung (circa zehn bis 25 Euro je nach USB- und LAN-Leistung).

mit *ifconfig* vorab abzufragen ist. Diese temporäre Brücke überlebt keinen Neustart des Brückenrechners, eine dauerhafte Brückenkonfiguration muss in die Datei „/etc/network/interfaces“ eingetragen werden. Die wesentlichen Anweisungen lauten so:

```
auto br0
```

```
iface br0 inet manual
```

```
bridge_ports eth0 eth1
```

Nach dem Eintragen der Brücke ist ein Neustart des Geräts zu empfehlen. Bei einer neu eingerichteten Brücke kann es etwas dauern, bis alle laufenden Netzgeräte erkannt und berücksichtigt sind. Ein Blick in die Geräteliste der beiden Router wird aber umgehend zeigen, dass die Geräte vom jeweils anderen Netz hier neu auftauchen.

Finessen für den Desktop

Die Desktoptipps nehmen sich diesmal kleine bis größere Anpassungen vor, die etwa das Scrollverhalten von Mac-OS X nachbilden oder ein Terminalfenster auf den Desktophintergrund von Unity tapezieren.

Von David Wolski

Scrollverhalten der Maus

Umgekehrtes Scrollen

Linux-Desktops verhalten sich beim Abrollen von Fensterinhalten mit dem Mousrad oder dem Touchpad auf Notebooks wie Windows:

Die Scrollrichtung gibt der Scrollbalken vor. Eine Bewegung nach unten wird deshalb den Fensterinhalt nach oben abrollen. Wer außer mit Linux hauptsächlich mit Mac-OS X arbeitet, wird aber die umgekehrte Richtung bevorzugen. Es gibt je nach verwendeter Desktopumgebung ganz unterschiedliche Wege, das Scrollverhalten von Mac-OS X nachzubilden:

KDE macht es Anwendern am einfachsten, denn in den Systemeinstellungen gibt es unter „Eingabegeräte“ sowohl für die Maus als auch für das Touchpad jeweils eine Option für das gewünschte Scrollverhalten.

Gnome und Unity können nicht mehr mit ähnlichen Menüpunkten dienen, da diese Einstellung der Rationalisierungswut der Gnome-Entwickler zum Opfer fiel. Die internen Optionen von Gnome und Unity kennen die Einstellung zum Scrollverhalten für Touchpads aber weiterhin. Das Kommandozeilentool `gsettings`, das zur Standardausstattung von Gnome und Co gehört, kann mit dem Befehl `gsettings set org.gnome.desktop.peripherals.touchpad natural-scroll true`

die Scrollrichtung des Touchpads umkehren. Das Mousrad bleibt davon unberührt. Folgendes Kommando

```
gsettings set org.gnome.desktop.peripherals.touchpad natural-scroll false
```

macht die Einstellung wieder rückgängig. Ein anderer Weg, der unabhängig vom verwendeten Desktop und der verwendeten Linux-Distribution funktioniert und direkt an der Konfiguration von Xorg ansetzt, stammt von der Webseite Askubuntu (<http://askubuntu.com/questions/137444>).

Xorg sorgt nicht nur für die Darstellung der Anwendungsfenster, sondern auch für die Unterstützung von Eingabemethoden wie Maus und Touchpad. Eine kleinere Ergänzung der Xorg-Konfiguration kann die Richtung des Mousrads und das Scrollverhalten des Touchpads invertieren. Dazu öffnet das Kommando

```
sudo nano /usr/share/X11/xorg.conf.d/99-scrolling.conf
```

In welche Richtung soll es gehen? Gerade bei Notebooks mit Touchpads kann es angenehmer sein, die Richtung der Scrollbewegung umzukehren, wie es unter Mac-OS X der Standard ist.

Listing: Invertiertes Scrollen

```
Section "InputClass"
Identifier "Natural Scrolling"
MatchIsPointer "on"
MatchDevicePath "/dev/input/event*"
Option "VertScrollDelta" "-1"
Option "HorizScrollDelta" "-1"
Option "DialDelta" "-1"
EndSection
```

die neue Datei „`/usr/share/X11/xorg.conf.d/99-scrolling.conf`“ im Texteditor Nano. Im Editor sind nun die Zeilen einzugeben, wie sie im Kasten „Listing: Inverses Scrolling“ angeführt sind. Nach dem Speichern der Datei ist es noch nötig, sich einmal von der grafischen Benutzeroberfläche ab- und wieder anzumelden. Das jetzt umgekehrte Scrollverhalten ist eine systemweite Einstellung. Sollen Mousrad und Touchpad wieder reagieren wie unter Windows, dann löschen Sie mit `sudo rm /usr/share/X11/xorg.conf.d/99-scrolling.conf` einfach die Datei wieder.



Bildschirmschoner per Klick

Bildschirm abschalten

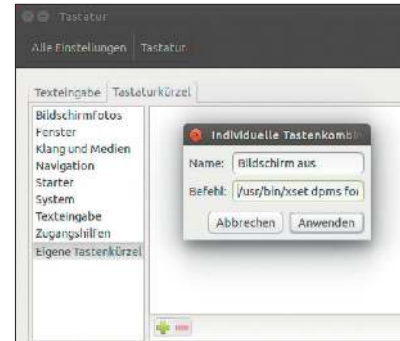
Um Energie zu sparen oder um die kurzatmige Notebookbatterie auch schon beim Kaffeeholen zu schonen, soll der Bildschirm möglichst schnell in den Stromsparmodus schalten. Bis sich der Bildschirm automatisch abschaltet, dauert es aber eine Weile.

In den Einstellungen des Bildschirmschoners ein sehr kurzes Intervall zu vergeben, ist meistens nicht praktikabel bis nervig. Besser ist es, den Bildschirm bei Bedarf manuell abzuschalten. Um den Bildschirm über das standardisierte Energiemanagement DPMS (Display Power Management

Signaling) abzuschalten, dient unter Linux folgender Befehl:

```
/usr/bin/xset dpms force off
```

Dieser sollte nun eine bequeme Tastenkombination erhalten. Diese Möglichkeiten bieten nahezu alle Desktopumgebungen an. In KDE dient dazu in den Systemeinstellungen das Menü „Kurzbefehle -> Eigene Kurzbefehle“. In Gnome sowie Unity gibt es das Menü „Tastatur -> Tastaturkürzel“ -> Eigene Tastenkürzel“ und auch Mate, XFCE und LXDE erlauben eigene Kombinationen. Als Befehl der neuen Tastenkombination dient das zuvor gezeigte xset-Kommando.



Per Tastenkombination den Bildschirm ausschalten: Während man Monitore mal eben per Schalter abschaltet, hilft bei Notebooks dieser Befehl weiter, der den Bildschirm über DPMS deaktiviert.

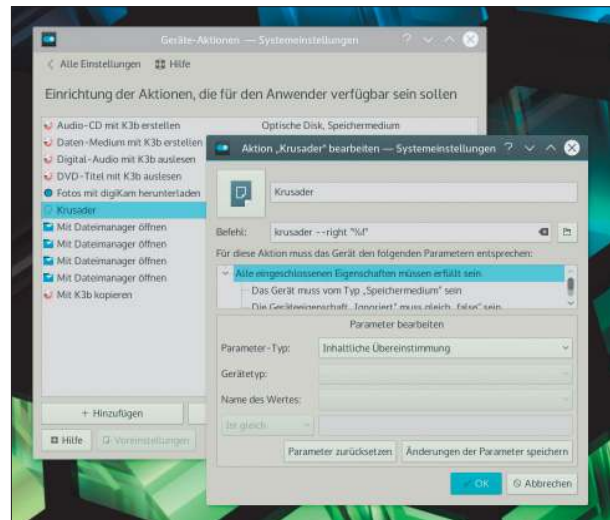
KDE-Geräteüberwachung

Eigene Aktionen

Sobald ein externer Datenträger per USB an den PC angeschlossen wird, springt in KDE die Geräteüberwachung an. Im aufklappenden Menü im Panel zeigen sich vordefinierte Aktionen, um den Datenträger mit Programmen zu öffnen. Hier finden sich erst einmal nur Einträge für den KDE-Dateimanager Dolphin und für die Bildverwaltung Digikam, falls diese installiert ist.

Auch in KDE Plasma 5 ist es wieder möglich, die Aktionen für angeschlossene USB-Massenspeicher zu ergänzen. Die Details zum Gerätemanager sind in den Systemeinstellungen unter den „Geräte-Aktionen“ untergebracht. Hier finden Sie eine Liste der bisher möglichen Aktionen, die KDE und eventuell nachinstallierte Anwendungen dort bereits angelegt haben. Es gibt hier die Möglichkeit, Aktionen individuell anzupassen oder neue anzulegen. Um beispielsweise die Standardaktion „Mit Dateimanager öffnen“ zu ändern, damit ein anderer Dateimanager wie Krusader statt Dolphin startet, ist in der Liste ein Doppelklick auf den

Aktionen für angeschlossene Geräte: KDE erlaubt in den Systemeinstellungen die Ergänzung weiterer Aktionen, welche die Geräteüberwachung bei angeschlossenen USB-Datenträgern anbietet.



Eintrag nötig, der die Beschreibung „Speichermedium, Speicherlaufwerk, Speicherzugriff“ hat.

Das Feld „Befehl“ enthält den Aufruf für diese Aktion. Um beispielsweise einen Datenträger in Krusader zu öffnen, wäre dies der neue Befehl:

```
krusader --right "%f"
```

Der Parameter „%f“ steht in KDE für den Verzeichnisnamen des angeschlossenen Speichermediums, der dem angegebenen Programm übergeben wird.

Zur Definition eigener Aktionen gibt es ein Untermenü nach einem Klick auf

„Hinzufügen“ und der Angabe des Namens der neuen Aktion. Unter dem Befehl finden Sie eine Liste mit Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit der Gerätemanager diese Aktion beim Einstecken eines Speichermediums überhaupt anbietet.

Die voreingestellten Bedingungen eignen sich für alle USB-Speichermedien. Individuell angepasste Bedingungen brauchen Sie nur, um eine Aktion ganz speziell bei bestimmten Geräten anzubieten, etwa für einen MP3-Player oder eine Kamera.

KDE-Zwischenablage

QR-Codes erzeugen

Es ist nicht angenehm, lange URLs und Telefonnummern auf dem Smartphone oder Tablet mit der Bildschirmtastatur einzutippen. KDE Plasma liefert seit Version 5.5 eine clevere Lösung über die Zwischenablage.

Die Zwischenablage von KDE konnte dank des Tools Klipper immer schon etwas mehr als die Zwischenablagen anderer Desktopumgebungen. Klipper gehört zum Standardrepertoire von KDE und ist deshalb immer schon an Bord. Es findet sich über ein Notizblocksymbol im Systemabschnitt der Taskleiste. Ein Klick darauf öffnet eine

Liste der letzten fünf Inhalte in der Zwischenablage. Nach dem Überfahren eines Eintrags mit der Maus zeigt sich rechts daneben ein Strichcode-Symbol, das den Inhalt in einen QR-Code umwandelt und anzeigt. Das Smartphone oder Tablet braucht dann nur über seine Kamera und einen Strichcode-Scanner diesen QR-Code aufzunehmen. Auf einem Android-Gerät ist dafür beispielsweise die kostenlose App QR Code Reader geeignet (<https://goo.gl/RldzpG>).

KDE Plasma 5.5 ist unter anderem der Desktop des neuen Kubuntu 16.04 LTS (auf Heft-DVD). Beachten



Per QR-Code auf das Smartphone: Klipper kümmert sich in KDE um die Zwischenablage. Zur Übertragung auf Smartphones erstellt Klipper auf Wunsch QR-Strichcodes aus Textinhalten.

Sie, dass Klipper in den älteren Versionen vor 5.5 noch keine QR-Codes generieren kann.

Gnome und Caffeine

Bildschirmschoner deaktivieren

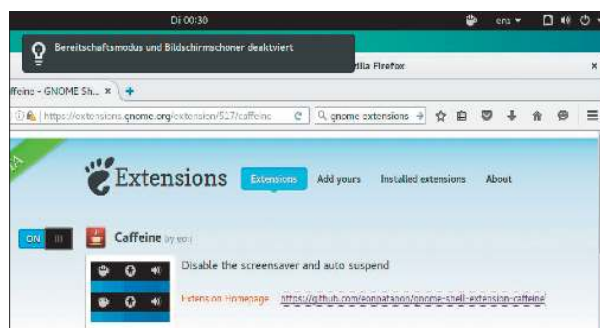
Ein altbekanntes Problem: Der Einsatz des Bildschirmschoners bei Inaktivität stört immer dann, wenn der Rechner, Filme, Youtube-Clips oder Präsentationen ohne Unterbrechung zeigen soll. In Gnome sorgt eine Shell-Erweiterung bei Bedarf für Ruhe vor dem Bildschirmschoner.

Mediaplayer wie VLC können den Schoner von sich aus unterbinden. Für andere, längere Aufgaben muss die automatische Abschaltung des Monitors immer noch manuell über die Energieverwaltung der Desktopumgebung erfolgen. Für Gnome gibt es dazu eine bequeme Abkürzung: Die

Erweiterung Caffeine platziert ein Kaffeetassen-Symbol in das Gnome-Panel, das per Klick den Bildschirmschoner und den Ruhezustand bei Inaktivität verhindert.

Die Installation erledigen Sie über das Erweiterungs-Verzeichnis auf <https://extensions.gnome.org/extension/517/caffeine>.

Die Vorlage für die Caffeine-Erweiterung ist ein gleichnamiges Tool, das ab Ubuntu 16.04 in den Standard-Paketquellen der Distribution bereitsteht. Die Gnome-Erweiterung namens Caffeine ist jedoch universeller und funktioniert unter allen Systemen mit Gnome 3.x als Arbeitsfläche.



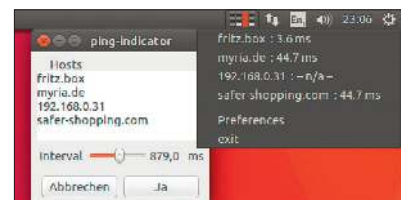
Keine Auszeit: Die Shell-Erweiterung Caffeine für Gnome ist in jeder Distribution schnell installiert und deaktiviert per Klick den Bildschirmschoner und den Ruhezustand.

Ubuntu im Netz

Ping-Antwortzeiten im Blick

Bei wechselnden Netzwerkverbindungen, brüchigen oder zu weit gespannten WLANs ist es zur Fehlersuche hilfreich, die Ping-Antwortzeiten des Routers und anderer Rechner im Netzwerk zu überprüfen.

Für Ubuntu und seine Abkömmlinge gibt es eine kleine Erweiterung für den Indikatorbereich des Desktops. Der Ping Indicator schickt in regelmäßigen Zeitabständen einen Ping zu vorgegebenen Adressen und zeigt die Antwortzeiten in Millisekunden an. Diese Infos zeigt die Erweiterung laufend aktualisiert, zurückhaltend und platzsparend



Mit dem Ping Indicator Verbindungen prüfen: Diese Erweiterung für das Panel in Ubuntu und Co zeigt die Ping-Antwortzeiten von definierbaren Hosts in Balkengrafiken an.

im Panel der Desktopumgebung an. In den Standard-Paketquellen Ubuntu ist der Ping Indicator nicht enthalten, aber die manuelle Installation ist nicht weiter kompliziert: Auf der Webseite <http://salseeg.github.io/ping-indicator> des Entwicklers steht ein fertiges DEB-Paket für 64 und 32 Bit zum Download bereit. Nach dem Herunterladen stößt dieses Kommando die Installation des Pakets an:

```
sudo dpkg -i ping-indicator_1.0-2_
amd64.deb
```

Die Installation wird aber vorerst noch nicht abgeschlossen, weil noch weitere Pakete aus den Standard-Paketquellen als Abhängigkeit fehlen. Deshalb ist jetzt noch der Befehl

```
sudo apt-get install -f
```

nötig, der die noch ausstehenden Pakete einrichtet und den Ping Indicator abschließend installiert. Das Tool richtet

sich nicht selbständig als Autostart-Programm ein, sondern wartet darauf, dass es im Ausführen-Dialog mit **ping-indicator** bei Bedarf ausgeführt wird. Ein Klick auf die Balkenanzeige öffnet einen Editor, um Serveradressen oder IP-Nummern in einem Textfeld einzutragen. Das Format ist simpel: Pro Zeile erfolgt die Angabe eines Hostnamens oder einer IP-Adresse.

Unity-Desktop Terminal im Hintergrund

Fortgeschrittene Linux-Anwender brauchen das Terminal eigentlich immer, sei es zur Dateiverwaltung, für SSH oder um das System im Auge zu behalten. Das Tool Devilspie kann ein permanentes Terminal auf den Desktophintergrund von Unity tapezieren.

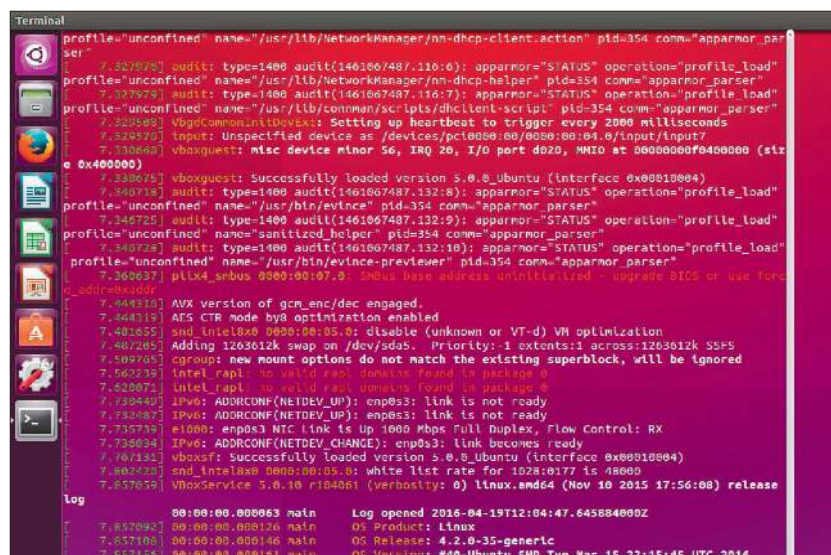
Ein Terminalfenster im Hintergrund eignet sich zu Anzeige von Logdateien und Systeminformationen – und natürlich als dauernd präsente Kommandozeile für gelegentliche Befehle.

Als Terminalanwendung kann in Unity das übliche Gnome-Terminal dienen und das zusätzliche Programm Devilspie zur Manipulation von Fenstereigenschaften verschiebt das Programm in den Hintergrund und entfernt die Fensterleiste und Fensterahmen. So funktioniert es:

1. Zuerst installiert das Kommando `sudo apt-get install gdevilspie` Devilspie und sein grafisches Konfigurationstool.

Nach dem Aufruf des Gnome-Terminals muss dort ein neues Profil unter „Terminal -> Einstellungen -> Profile“ angelegt werden. Der Name des neuen Profils lautet einfach „Hintergrund“.

2. Nach einem Klick auf das neue Profil und auf den Knopf „Bearbeiten“ lassen sich Aussehen und Eigenschaften des Terminals unter diesem Profil bearbeiten. Wählen Sie die Option „Farben vom System-Thema verwenden“ ab und verwenden Sie stattdessen



Gnome-Terminal im Hintergrund: Mit dem Tool Devilspie lassen sich Programmfenster manipulieren und in den Hintergrund schieben.

ein Farbschema mit weißer Schrift auf schwarzem Grund. Den Regler „Durchsichtigen Hintergrund benutzen“ setzen Sie auf „vollständig“, damit der Terminalhintergrund vollständig durchsichtig ist.

3. Nun es geht es an die Einstellungen von Devilspie: Der Aufruf „gdevilspie“ im Ausführen-Dialog startet den grafischen Konfigurationsdialog. Die Schaltfläche „Hinzufügen“ erstellt ein neues Regelset, das den Namen „Terminal im Hintergrund“ bekommt. Mit einem Klick links in der Liste auf „window_role“ aktiviert man diese Regel und trägt rechts davon hinter „contain(s)“ die Zeichenkette „Hintergrund“ ein.

4. Unter „Actions“ müssen Sie die Optionen „undecorate“, „skip_pa-

ger“, „skip_tasklist“ und „below“ aktivieren. Ein Klick auf „Speichern“ sichert die Regeln.

5. Starten Sie nun ein neues Gnome-Terminal mit dem Aufruf `gnome-terminal --window-with-profile=Hintergrund --role=Hintergrund` und klicken Sie im Dialog von Devilspie auf „Start“. Das Gnome-Terminal mit dem Profil „Hintergrund“ landet jetzt ohne Rahmen transparent im Hintergrund.

6. Damit Devilspie automatisch beim Systemstart aktiv wird, schalten Sie die Option „Start devilspie daemon automatically at login“ ein. Den Aufruf des Gnome-Terminals aus Schritt 5 nehmen Sie in die „Startprogramme“ auf, die Sie über das Unity-Dash finden.

Konsolen-Kung-Fu

Die Befehlszeile unter Linux ist eine eigene Disziplin. Es lohnt, sich mit ihr vertraut zu machen: Das passende Kommando zur richtigen Zeit spart manch mühsamen Umweg, wie die folgenden Tipps zeigen.

Von David Wolski

Fortschrittsanzeige

Neues von dd

Das altehrwürdige Tool dd diente schon unter Unix-Systemen Ende der 70er-Jahre zum hardwarenahen Lesen und Beschreiben von Datenträgern. Auch heute ist dd für die Übertragung von Systemabbildern auf SD-Karten und zur Erstellung bootfähiger USB-Sticks unverzichtbar. Ein Update spendiert dem Tool jetzt eine langersehnte Funktion.

Ab dd in der Version 8.24, die jetzt im neuen Ubuntu 16.04, in Fedora 23 und in Arch Linux enthalten ist, ist das Tool gesprächiger und beherrscht endlich eine Fortschrittsanzeige für Schreib- und Leseaktionen. Bisher galt es nämlich, auf den Abschluss von dd geduldig zu warten, bis es still seine Arbeit verrichtet hatte. Um jetzt Übertragungsstatistiken mit anzuzeigen, dient der neue Parameter

„status=progress“, der dem dd-Befehl angehängt wird. Folgender Beispielbefehl überträgt das Image „raspbian.img“ auf eine Speicherkarte mit der Geräteerkennung „/dev/sdb“:

```
sudo dd if=raspbian.img of=/dev/sdb bs=512 status=progress
```

Eine aktualisierte Statuszeile zeigt dann die übertragenen Bytes an, die verstrichene Zeit und die durchschnittliche Geschwindigkeit in Megabyte pro Sekunde. Die ungefähre Restdauer kann man so anhand der Gesamtgröße der Quelldatei oder des ausgelesenen Datenträgers abschätzen.

Die mit „bs=“ angegebene Blockgröße in Byte gibt an, welche Datenmengen pro Schreibvorgang aus dem Speicher auf den Datenträger geschrieben werden. Ist die Blockgröße sehr groß angegeben – etwa mit „32M“ für Schritte zu je 32 MB –, so wird dd seine Übertragungsstatistik auch nur in größeren Abständen aktualisieren.

```
daver@runner:~$ sudo dd if=raspbian.img of=/dev/sdb bs=512 status=progress
4031443456 bytes (4,0 GB, 3,8 GiB) copied, 827 s, 4,9 MB/s
7878656+0 Datensätze ein
7878656+0 Datensätze aus
4033871872 bytes (4,0 GB, 3,8 GiB) copied, 827,701 s, 4,9 MB/s
daver@runner:~$
```

Das ist der Fortschritt: In der Version 8.24 hat das Tool dd endlich eine Fortschrittsanzeige erhalten, die über den markierten Parameter aktiviert wird.

Serveruptime

Betriebszeit protokollieren

Das Kommando uptime zeigt, seit wann ein Linux-System bereits läuft. Dieser Wert wird bei jedem Neustart zurückgesetzt. Für Server zu Hause oder auch nur einem für Serverzwecke abgestellten Raspberry Pi kann es nützlich sein, die Betriebszeit zur Errechnung der

Energiekosten über eine längere Zeit aufzuzeichnen.

Die Statistik zur angesammelten Betriebszeit eines Linux-Systems kann ein unkompliziertes Python-Programm aufzeichnen. Uptime protokolliert, wie lange das System eingeschaltet und ausgeschaltet war. Dabei ist es egal,

wie viele Neustarts es zwischenzeitlich gab oder wie lange der Rechner ausgeschaltet war. Seit Ubuntu 16.04 ist Uptime in den Standard-Paketquellen vorhanden und ohne Umstände mit `sudo apt-get install tuptime` eingerichtet. Dabei richtet sich Tuptime als Systemdienst ein und erstellt

eine eigene Sqlite-Datenbank. Ab jetzt zeigt das Programm mit der Eingabe von

tuptime

die Betriebszeiten ab dem Zeitpunkt der Installation an, ferner die Neustarts und Abschaltvorgänge, Uptime, Downtime und die längste bisher aufgezeichnete Uptime. Der Parameter „-l“ zeigt die Betriebsphasen als Liste an und der Parameter „-t“ in einer Tabelle.

```
daver@mate:~$ tuptime
System startups: 3 since 21:26:38 06.04.2016
System shutdowns: 2 ok - 0 bad
System uptime: 99.98 % - 1 day, 20 hours, 46 minutes and 14 seconds
System downtime: 0.02 % - 34 seconds
System life: 1 day, 20 hours, 46 minutes and 48 seconds

Largest uptime: 1 day, 13 hours, 50 minutes and 47 seconds from 21:26:38 06.04.20
Shortest uptime: 18 minutes and 33 seconds from 11:17:42 08.04.2016
Average uptime: 14 hours, 55 minutes and 25 seconds

Largest downtime: 17 seconds from 11:17:25 08.04.2016
Shortest downtime: 17 seconds from 11:36:15 08.04.2016
Average downtime: 11 seconds

Current uptime: 6 hours, 36 minutes and 54 seconds since 11:36:32 08.04.2016
daver@mate:~$
```

Wann, wie oft, wie lange? Ein akribisches Protokoll über die Betriebszeiten des Linux-Systems mit statistischer Auswertung erstellt Tuptime (ein Neuzugang in Ubuntu 16.04 & Co.).

Android-Screenshots

Aufnahmen per ADB

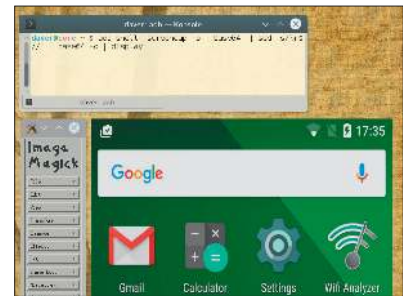
Die **Android Debug Bridge (ADB)** stellt über **USB** eine Verbindung zum **Android-Gerät** her und bietet Entwicklern eine Reihe fortgeschrittener Funktionen an, etwa zur **Manipulation von Bootloader und ROM** auf dem Smartphone. Die **ADB** bietet aber nicht nur **Entwicklern Nützliches: So kann die ADB Screenshots vom Smartphone direkt auf einen Linux-PC holen.**

Die Voraussetzung dafür, dass die **ADB** Kontakt zum **Android-Smartphone** herstellt, ist neben der **USB-Verbin-**

dung die Aktivierung der **Entwickleroptionen** und des **USB-Debugging** (siehe www.pcwelt.de/1898618). Steht die Verbindung, dann wird das Kommando

```
adb shell "screencap -p | base64" | sed 's/\r$//'| base64 -d | display
```

einen **Screenshot** vom **Android-Gerät** auf das **Linux-System** übertragen und mit „display“ im **Bildbetrachter** von **Image-Magic** zeigen. Dieser kann das **Bild** dann über seine **Menüs** als **Datei** abspeichern.



Ideal für Screenshots: Mit der Android Debug Bridge (ADB) lassen sich auf verbundenen Android-Geräten Bildschirmaufnahmen erstellen und auf einen Linux-PC übertragen.

Wettervorhersage

Abfrage in der Shell

Meteorologische Vorhersagen gibt es in fast allen Medien und in vielen Formen. Da darf natürlich auch die **Shell** nicht fehlen: Der Dienst **wtr.in** liefert den **Wetterbericht** für einen beliebigen Ort im **Linux-Terminal**. Das ist in jedem **Fall charmant, eventuell sogar nützlich, wenn kein Browser zur Verfügung steht.**

Hinter <http://wtr.in> steht ein **Web-Front-End**, das **Wetterdaten** von **World Weather Online** für eine **Textausgabe** im **Terminal** aufbereitet. Die **Abfrage** der **URL** erfolgt einfach mit dem bekannten **Befehlszeilentool curl** nach

Wetterbericht im Terminal: Eine Abfrage der URL <http://wtr.in> mit curl präsentiert diese hübsche Vorhersage von World Weather Online, wenn mal kein Browser bereitsteht.

diesem Schema:

```
curl http://wtr.in
```

Die **Ausgabe** im **Terminal** präsentiert eine hübsche **tabellarische Drei-Tages-Prognose**. Als **Ort** dient die **ausgehende**



IP-Adresse. Es ist aber auch möglich, gezielt einen Ort in der **URL** anzugeben, und zwar mit dem **Namen** der gewünschten **Stadt** (ohne Umlaute):
curl http://wtr.in/muenchen

Geräte im Griff

Ein schmerzender Mausarm ist ein Alarmsignal, dass die Haltung bei der PC-Arbeit nicht stimmt. Abgewinkelte Mäuse können hier Linderung schaffen. Und das Tool Airnef bringt WLAN-fähige Kameras ins Netzwerk.

Von David Wolski

Airnef

Foto per WLAN übertragen

Kameras kehren sich zunehmend von USB als primäre Anschlussmethode zur Übertragung der Aufnahmen ab: Moderne Kameras wie die Nikon D750, Canon 6D oder die Sony Cyber-Shot verbinden sich mit dem WLAN und übertragen die Bilder drahtlos. Zur Verbindung mit einem PC liefern die Hersteller jeweils eigene Programme mit – aber Linux ist als unterstützte Plattform nicht dabei.

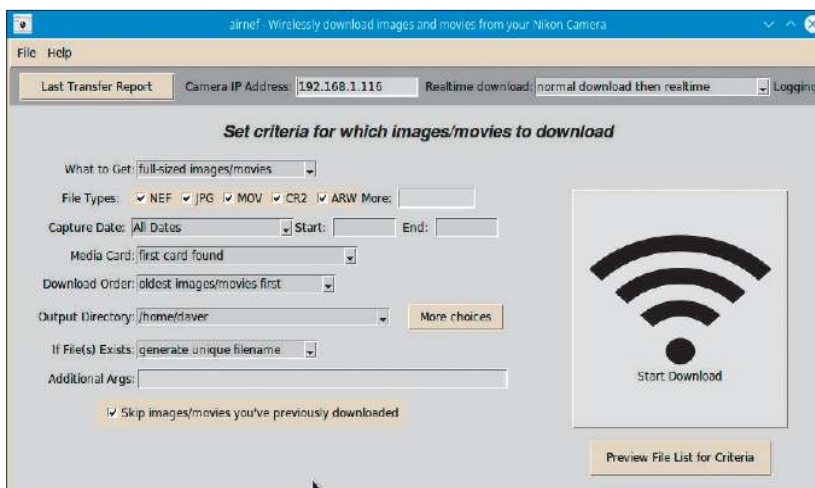
Das Open-Source-Programm Airnef ist ein Ersatz für Herstellerprogramme und läuft unter Linux-Systemen mit 32 und 64 Bit. Eine Installation des Programms ist nicht nötig, da der Entwickler es als vorkompiliertes Programm (auf Heft-DVD) zusammen mit allen Bibliotheken ausliefert. Nach

dem Entpacken des Archivs „airnef_v1.1_Linux_Binary.tar.gz“ in ein beliebiges Verzeichnis wird das Programm mit dem Aufruf

```
./airnef
```

im Terminal oder im Dateimanager mit einem Doppelklick auf die Programmdatei „airnef“ gestartet. Unter „Camera IP Address“ erwartet das Programm die Angabe der IP-Nummer der WLAN-fähigen Kamera. Mit Klick auf „Select in camera“ wird das lokale Verzeichnis für die übertragenen Bilder ausgewählt.

Airnef 1.1: Überträgt Bilder vieler Nikon/Canon/Sony-Kameras per WLAN auf den PC. Auf Heft-DVD, Download unter www.testcams.com/airnef (9,2 MB), GPL 3.



Von der Kamera sofort auf den Rechner: Airnef überträgt Bilder von Digitalkameras der Hersteller Nikon und Canon mit WLAN nach der Aufnahme in ein lokales Verzeichnis.

Maus

Entspannte Haltung

Ein schmerzender Mausarm durch wiederholte Bewegungen und ungünstige Haltung kann nicht nur die Arbeit am PC verleiden, sondern schlimmstenfalls auch zu chronischen Beschwerden führen.

Schon kleine Änderungen der Haltung können den Mausarm merklich entlasten und Tätigkeiten am PC angenehmer machen. So sorgt eine angewinkelte Maus beispielsweise dafür, dass sich der Mausarm ab der Schulter abwärts stets in einer entspannteren Position befindet. Angewinkelte Mäuse sind keine teure Anschaffung und verlangen wenig Umgewöhnung, da das Funktionsprinzip das gleiche wie bei herkömmlichen Mäusen ist. Im Versandhandel kosten günstige abgewinkelte Mäuse rund 16 Euro, wie die Tecknet 2.4G Truewave (<http://amzn.to/1SxEt9U>). In unseren Tests funktionierte dieses Maus unter Linux inklusive Sondertasten auf Anhieb – eine spezielle Treibersoftware ist dazu nicht nötig. Für Linkshänder eignet sich dieses Modell nicht.



Ganz schön schräg: Eine entspannte Haltung des Mausarms beugt dem gefürchteten RSI-Syndrom vor. Solche Spezialmäuse kosten nicht mehr als normale.

Nmap im Netzwerk Gerätetyp ermitteln

Welches Gerät steckt hinter einer IP-Adresse im LAN? Diese Frage stellt sich immer wieder bei der Suche nach Druckern, Smartphones oder Tablets im Netzwerk, wenn diese vom Router per DHCP eine neue IP-Adresse erhalten haben. Der bewährte Netzwerkscanner Nmap in der Kommandozeile hilft weiter.

Nmap kann mehr, als offene Ports hinter einer IP-Adresse zu finden. Das nützliche Programm klappert das lokale Netzwerk ab und findet dabei nicht nur die IP-Adressen der teilnehmenden Geräte, sondern auch deren MAC-Adresse. Über diese kann der Hersteller der Netzwerkschnittstelle decodiert werden, der dann Aufschluss über den Gerätetyp gibt: Der Aufruf `sudo nmap -sP -n 192.168.0.0/24` untersucht das Netzwerksegment 192.168.0.1 bis 192.168.0.254 und schlüsselt die dort gefunden Teilneh-

mer nach IP-Adresse, MAC-Adresse und Hersteller auf. Bei einem Drucker oder einem Mobilgerät ist die Herstellerangabe schon aussagekräftig genug, bei PCs ist aber das Betriebssystem zur Identifizierung des Systems noch besser. Nmap kann über die Analyse von Antwortzeiten und Abfolgen von Netzwerkpaketen einen Fingerabdruck des Zielsystems erstellen. Über den

```
Terminal - daver@debian: ~
daver@debian:~$ sudo nmap -sP -n 192.168.0.0/24
Starting Nmap 6.47 ( http://nmap.org ) at 2016-03-27 22:35 IDT
Nmap scan report for 192.168.0.1
Host is up (0.0037s latency).
MAC Address: 40:61:86:4C:B2:87 (Micro-star Int'l Co.)
Nmap scan report for 192.168.0.5
Host is up (0.078s latency).
MAC Address: CC:FA:00:B2:83:AE (LG Electronics)
Nmap scan report for 192.168.0.9
Host is up (0.063s latency).
MAC Address: C8:60:00:24:A7:FE (Asustek Computer)
Nmap scan report for 192.168.0.10
Host is up (0.000070s latency).
MAC Address: 30:5A:3A:0A:47:FB (Unknown)
Nmap scan report for 192.168.0.254
Host is up (0.0065s latency).
MAC Address: 08:96:D7:2B:F7:B7 (AVM GmbH)
Nmap scan report for 192.168.0.15
Host is up.
Nmap done: 256 IP addresses (6 hosts up) scanned in 4.25 seconds
daver@debian:~$
```

Vergleich in einer internen Datenbank von fast 3000 Fingerabdrücken bestimmt Nmap dann das Betriebssystem sehr zuverlässig. Mit dem Befehl `sudo nmap -O -v -Pn 192.168.0.9` sieht Nmap genauer nach, was hinter einer IP-Adresse läuft. Die Angabe des Betriebssystems erfolgt dann über eine prozentual angegebene Wahrscheinlichkeit.

mer nach IP-Adresse, MAC-Adresse und Hersteller auf. Bei einem Drucker oder einem Mobilgerät ist die Herstellerangabe schon aussagekräftig genug, bei PCs ist aber das Betriebssystem zur Identifizierung des Systems noch besser. Nmap kann über die Analyse von Antwortzeiten und Abfolgen von Netzwerkpaketen einen Fingerabdruck des Zielsystems erstellen. Über den

Intel-GPU Leistungsmonitor für GPUs

Nicht nur Spiele mit aufwendiger 3D-Grafik beanspruchen den Grafikchip: Moderne Linux-Desktops wie Gnome, Unity und KDE machen ebenfalls über die Schnittstelle Open GL von den 3D-Fähigkeiten der GPU Gebrauch. Wie stark Programme und der Desktop den Grafikchip beanspruchen, kann bei Chips von Intel ein Ressourcenmonitor anzeigen.

Das Programm `intel_gpu_top`, welches in den Paketquellen von Debian, Ubuntu und Linux Mint zur Verfügung steht, zeigt die Auslastung von Intel-GPUs an, was besonders bei Notebooks mit integrierter Grafikeinheit in der CPU nützlich ist. In Ubuntu/Mint ist das Tool über das Paket

```
daver: sudo - Konsole
render busy: 3% | render space: 9/131072
bitstream busy: 0% | bitstream space: 0/131072
blitter busy: 1% | blitter space: 0/131072

task percent busy
GAM: 2%
CS: 2%
PSD: 2%
EU 20: 2%
EU 30: 2%
EU 31: 2%
EU 10: 2%
EU 12: 2%
EU 21: 2%
EU 22: 2%

vert fetch: 23878866 (1437/sec)
prim fetch: 8037452 (481/sec)
VS invocations: 16936544 (1036/sec)
GS invocations: 0 (0/sec)
GS prims: 0 (0/sec)
CL invocations: 7808760 (474/sec)
CL prims: 8037264 (480/sec)
PS invocations: 15062633823 (26911873/sec)
PS depth pass: 150626699430 (26911873/sec)
```

GPU von Intel-Prozessoren im Blick: Wie weit die Grafikeinheit von Intel-CPU's ausgelastet ist, zeigt das Tool `intel_gpu_top` an. Es kann auch im Hintergrund eine Logdatei füllen.

`sudo apt-get install intel-gpu-tools` schnell installiert. Auch Open Suse und Fedora kennen diese Toolsammlung von Intel unter diesem Namen und der Paketmanager kann es dort aus den Standard-Paketquellen installieren.

In einem Terminalfenster rufen Sie dann den Leistungsmonitor mit `sudo intel_gpu_top`

auf und erhalten eine Übersicht zur GPU-Auslastung über den „render busy“-Wert. Um eine Anwendung oder ein Spiel im Vollbildmodus zu überwachen, kann man die Leistungsdaten auch im Hintergrund in eine Logdatei protokollieren – hier nach „`gpu.log`“: `sudo intel_gpu_top -o gpu.log` Die Tastenkombination Strg-C beendet den Leistungsmonitor wieder.

Programme in der Praxis

Zahllose Open-Source-Programme in allen Linux-Distributionen: Aber welche Software taugt für welchen Zweck und wie sehen die ersten Schritte aus? Die Softwaretipps zeigen Programme, die einen genaueren Blick verdienen.

Von David Wolski

Mp3split

Audiodateien aufteilen

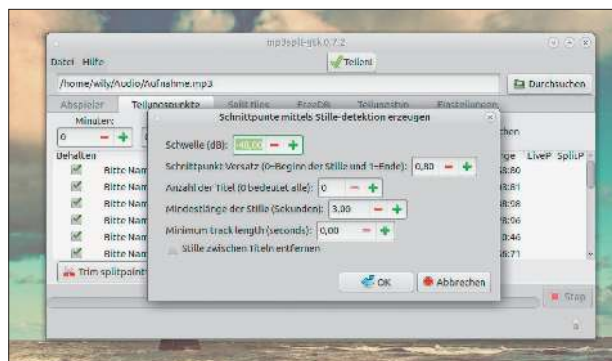
Wer MP3-Dateien wie zum Beispiel lange Podcasts oder Hörbücher in handliche Einheiten aufteilen möchte, muss dazu keinen visuellen Audioeditor wie Audacity zur manuellen Unterteilung bemühen. Mp3splt zerstückelt lange MP3-Dateien automatisch anhand erkannter Pausen.

Ursprünglich ist Mp3splt ein Programm für die Kommandozeile. Mit Mp3splt-GTK gibt es aber eine grafische Oberfläche dazu, welche die Nutzung einfacher macht und außerdem zu Experimenten für optimale Ergebnisse einlädt. In Ubuntu und Mint ist das grafische Programm mitsamt seinen verlangten Abhängigkeiten mittels des Befehls

```
sudo apt-get install mp3splt-gtk
```

unkompliziert aus den Standard-Paketquellen installiert. Nach dem Aufruf des Programms mit `mp3splt-gtk` oder über den entsprechenden Eintrag im Anwendungsmenü erwartet das Eingabefeld oben die Angabe einer MP3-

Datei („Durchsuchen“). In der gewöhnungsbedürftigen Oberfläche geht es dann ins Untermenü „Teilungspunkt“, um dort mit „Stille erkennen“ den Dialog zur automatischen Erkennung von Pausen aufzurufen. Jetzt kommt es auf sinnvolle Parameter an, damit Mp3splt auch tatsächlich passende Schnittmarken erzeugt: Das Feld „Mindestlänge der Stille (Sekunden)“ sollte einen nicht zu knappen Wert bekommen. Denn wenn die „Stille“ zu kurz definiert wird, dann erzeugt das Programm zu viele Schnittmarken. Eine Stille von drei bis vier Sekunden ist beispielsweise ein praktikabler Wert für Hörbücher und Vorträge. Nach der Analyse der Datei zeigt das Programm eine Liste der Schnittmarken. Sollen die neu erzeugten Dateien die Tags der Originaldatei übernehmen, so steht dazu unter „Einstellungen -> Tags“ eine Option bereit. Wenn die Anzahl der Teile den Vorstellungen entspricht, dann erzeugt ein Klick auf „Teilen“ die einzelnen MP3-Dateien.



Schnell geschnitten: Längere Aufnahmen und Hörbücher in einer einzigen großen MP3-Datei kann das Tool Mp3splt-GTK über die Erkennung von Stille (Pausen) in einzelne Dateien aufteilen.

Browserstart

Automatischer Inkognito-Modus

Sowohl Mozilla Firefox als auch Google Chrome/Chromium kennen einen Inkognito-Modus. Er verhindert, dass der Browser Cookies speichert und besuchte Webseiten, Formulare und Suchläufe in den Verlauf aufnimmt. Für Sites wie Onlineshops, Foren und soziale Netzwerke wäre dies eine sinnvolle Standardeinstellung, die den Browserverlauf sauber hält.

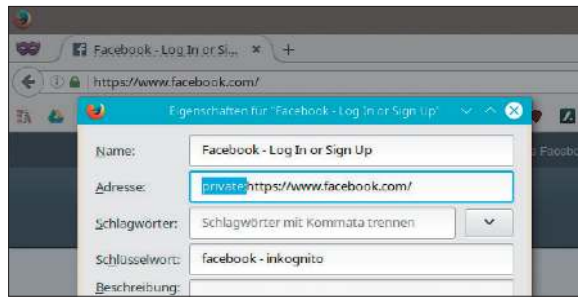
Browsererweiterungen für Firefox und die Google-Browser erlauben es, Sites zu definieren, die stets im Inkognito-Modus geöffnet werden sollen. Die Erweiterung für Chrome/Chromium zu diesem Zweck nennt sich „Autonomous“.

Nach der Installation der komplett nach Deutsch übersetzten Erweiterung über den Chrome Web Store (<https://goo.gl/tTX3l>) zeigt sich neben der Adressleiste ein neues Symbol, das per Klick die aktuelle Domain zur Liste der Inkognito-Seiten aufnimmt. Hier funktionieren auch Platzhalter,



Ohne Cookies, Eingaben und Verlauf: Die Browsererweiterung „Autonomous“ für Chrome und Chromium verbietet gewünschte Domains in den Inkognito-Modus.

„Private Tab“ für Firefox: Damit die Erweiterung in Aktion tritt, müssen die gewünschten Lesezeichen manuell mit einem vorangestellten „private:“ ergänzt werden.



um mehrere Subdomains mit einem Eintrag zu erfassen. Die Erweiterung öffnet dann automatisch für diese Domains ein Inkognito-Fenster, egal ob die Adresse per Lesezeichen oder manuell angesteuert wird.

Für Firefox gibt es das ähnliche „Private Tab“ (<https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/private-tab>), al-

erdings kümmert sich diese Erweiterung nur um Lesezeichen. Um eine gespeicherte URL immer inkognito zu öffnen, muss man zudem noch selbst Hand anlegen: Nach einem Rechtsklick auf ein Lesezeichen muss in den Eigenschaften im Feld „Adresse“ noch

das Präfix „private:“ vor der URL eingetragen werden.

Autonomous 1.5: Erweiterung für Chrome/Chromium, um definierte Domains im Inkognito-Fenster zu öffnen. Installation im Browser unter <https://goo.gl/t7TX3l>.

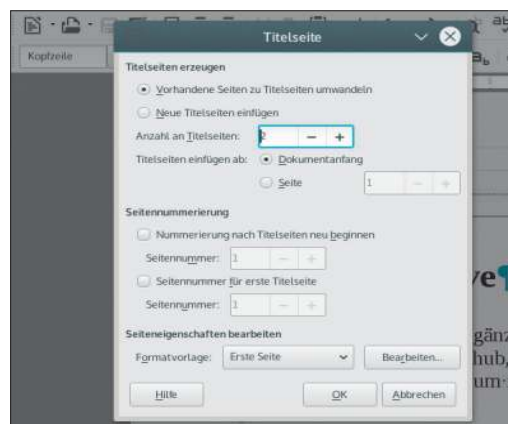
Private Tab 0.1.9: Firefox-Erweiterung, um Bookmarks mit einem Präfix in einem privaten Fenster zu laden (<https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/private-tab>).

Libre Office Writer Nummerierung ab zweiter Seite

Das Deckblatt oder eine Titelseite vor einem längeren Dokument braucht üblicherweise keine Seitennummer in einer eingefügte Fuß- oder Kopfzeile. Trotzdem soll die Nummerierung korrekt der Gesamtzahl der Seiten folgen und ab Seite zwei mit einer „2“ beginnen. Eine nicht durchgehende Nummerierung ist einer der Klassiker unter den Problemstellungen bei der Textverarbeitung. Libre Office hat die Problematik der ausgesetzten Seitennummerierung auf Titel- und Deckseiten mit dem Menüpunkt „Format -> Titelseite“ entschärft.

Der Punkt öffnet einen Dialog, der recht einfach bereits vorhandene Seiten im vorliegenden Dokument zu einer Titelseite ohne Kopf- und Fußzeile macht und damit von der Seitennummerierung ausnimmt. Die Standardeinstellung „Vorhandene Seiten zu Titelseiten umwandeln“ kann mit dem darunter angeführten Punkt „Anzahl der Titelseiten“ auch mehr als eine Seite im Dokument zur Titelseite machen, vom Anfang her gezählt. Sollen diese Seiten gar nicht mitgezählt werden, dann gibt es dazu die Option „Nummerierung nach Titelseiten neu beginnen“.

Tanz aus der Reihe: Bei Titelseiten und Deckblättern, die keine Seitennummern in Kopf- oder Fußzeile haben sollen, hilft der Punkt „Titelseite“ im Menü „Format“.



Gnome-Disks Bootfähige USB-Sticks

Aus einer ISO- oder IMG-Datei soll ein bootfähiger USB-Stick oder eine Speicherkarte werden. Dafür gibt es nur distributionspezifische Tools wie Unetbootin, Suse Studio Image Writer, Mint USB Image Writer oder das Tool dd in der Kommandozeile. Oft genügt aber auch das Standardprogramm Gnome-Disks.

Das Programm Gnome-Disks steht in jeder Distribution bereit, die auch den Gnome Desktop bietet. Ursprünglich ein grafisches Tool zur Diagnose von Festplatten, hat es Gnome-Disks ebenfalls gelernt, bootfähige Image-dateien auf USB-Sticks und Speicherkarten zu übertragen.

In Gnome und Ubuntu Unity ist Gnome-Disks vorinstalliert und in den Paketquellen vieler Distributionen steht es im Paket „gnome-disk-utility“ bereit, das beispielsweise in den Ubuntu-Varianten mit

```
sudo apt-get install gnome-disk-utility
```

schnell nachgerüstet ist. Zum Schreiben eines Images auf den Datenträger muss dieser erst in der Seitenleiste links ausgewählt werden. Im Menüsymbol rechts oben mit den drei Balken erlaubt dann der Punkt „Laufwerksabbild wiederherstellen“ die Auswahl einer Image-datei. Vor dem Schreibvorgang erfolgt nochmal eine Rückfrage.

Rechtschreibprüfung

Grammatik für Libre Office

Die Rechtschreibprüfung in Libre Office findet zwar orthografische Fehler, aber sogar größere Grammatikdebakel entgehen der Prüfung. Wer eine automatische Korrektur mit einem Gespür für Grammatik und für häufige Flüchtigkeitsfehler benötigt, muss nachrüsten.

Mit dem Language Tool gibt es eine genauere Prüfung als Open-Source-Programm. Das Language Tool bringt Unterstützung für mehrere Sprachen mit, ist in Java geschrieben und klinkt sich nahtlos in Libre Office über dessen Java-Schnittstelle ein.

Genau diese Eigenschaft kann die Installation aber in manchen Linux-Distributionen verhindern, denn das Tool verlangt mindestens eine Java-Runtime ab Version 1.8. Unter Ubuntu 16.04 ist dies dank aktueller Pakete kein Problem – ältere Ubuntu-Versionen, Mint 17.x und Debian 8 bleiben jedoch außen vor.

1. Welche Java-Version vorhanden ist, überprüft die Eingabe von

```
java -version
```

in einem Terminalfenster. Wenn Open JDK mit der Versionsnummer 1.8 oder höher vorhanden ist, kann es weiter zur Einrichtung gehen. In Ubuntu ist kein Java vorinstalliert und muss erst noch mit dem Kommando

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

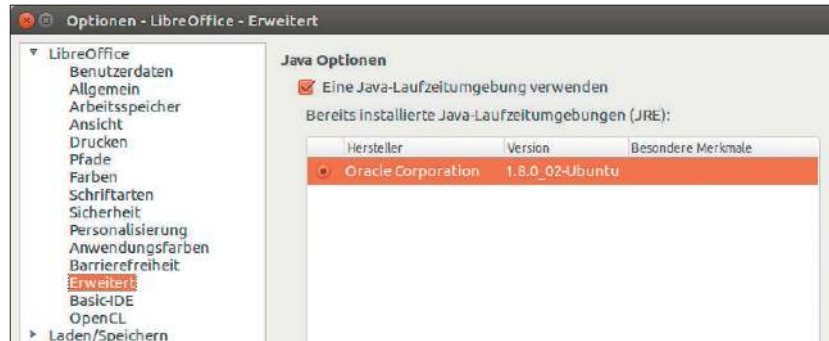
nachgerüstet werden.

2. Auch Libre Office verlangt noch nach einem Zusatzpaket, das die Schnittstelle für die Büroprogramme nachrüstet. In Ubuntu und Co. wird diese mit

```
sudo apt-get install libreoffice-java-common
```

installiert. Danach muss die Java-Schnittstelle in Libre Office über „Extras -> Optionen -> Erweitert -> Eine Java-Laufzeitumgebung verwenden“ aktiviert werden.

3. Nach einem Neustart von Libre Office kann es an die Installation des Lan-



Bessere Rechtschreibprüfung: Eine Java-Runtime ist die Voraussetzung für das Language Tool. Zudem muss die Java-Schnittstelle von Libre Office installiert sein.



Das Language Tool in Aktion: Nach einem Druck auf F7 erfolgt zunächst die übliche Prüfung von Libre Office, danach die Suche nach Grammatikfehlern durch das Language Tool.

guage Tools gehen: Auf der Seite www.languagetool.org steht eine Libre-Office-Erweiterung zum Download bereit – über den Klick unten auf die Schaltfläche „For Libre Office and Open Office“. Es empfiehlt sich, das Language Tool gleich als Erweiterung in Libre Office zu öffnen, wie im Downloadaddialog des Browsers angeboten.

Alternativ dazu wird die heruntergeladene Datei mit der Endung „.oxt“ über den Extension Manager in Libre Office („Extras -> Extension Manager -> Hinzufügen“) geöffnet und dann eingebunden.

Nach der Bestätigung und der Installation ist ein erneuter Start von Libre Office nötig. Zur Kontrolle, ob das Language Tool aktiviert ist, genügt ein Blick in das Menü „Extras -> Opti-

onen -> Spracheinstellungen -> Linguistik“. Unter „Verfügbare Sprachmodule“ sollten die Einträge „Hunspell SpellChecker“ und „LanguageTool“ mit einem Haken versehen sein.

Unter „Extras -> Language Tool“ gibt es jetzt ein neues Untermenü mit weiteren Optionen zur Grammatikprüfung. Ein Druck auf F7 wird zudem ab jetzt das Language Tool automatisch nach der regulären Rechtschreibkorrektur aufrufen. In welcher Sprache die Prüfung erfolgt, gibt übrigens die Dokumentsprache automatisch vor.

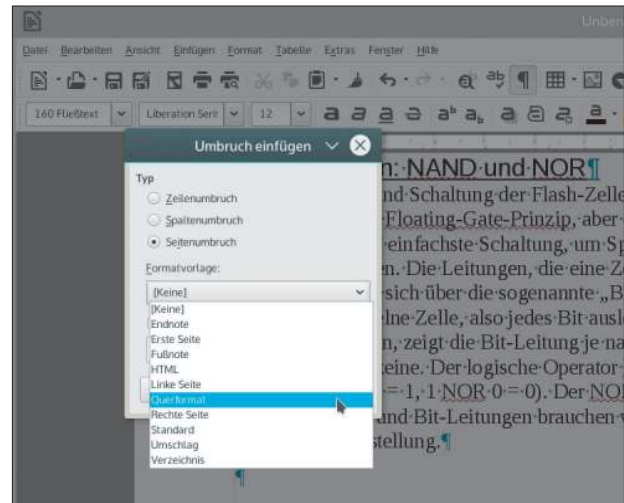
Language Tool 3.3: Rechtschreibkorrektur und Grammatikprüfung, Erweiterung für Libre Office, verlangt Java-Runtime ab Version 1.8, www.languagetool.org (55 MB, LGPL).

Libre Office Writer Einzelne Seiten im Querformat

Illustrationen, Tabellen, Diagramme und Karten sind in einem Dokument meist besser im Querformat aufgehoben. Libre Office Writer erlaubt es, ein gemischtes Dokument mit zwei verschiedenen Seitenformaten anzulegen.

Der Aufwand eines Formatwechsels ist gering: An der gewünschten Stelle im Dokument, an dem der Wechsel zu einer darauf folgenden Seite im Querformat erfolgen soll, fügen Sie mit der Funktion „Einfügen -> Manueller Umbruch“ einen Seitenumbruch ein. In dem angezeigten Dialog bietet die Auswahlbox „Formatvorlage“ dann auch

Einzelne Seiten im Querformat: Nach einem manuell eingefügten Seitenumbruch ist der Formatwechsel kein Problem. Genauso einfach geht es zurück zur Standardausrichtung.



das Querformat an. Der Wechsel zurück zum Hochformat ist genauso einfach: Nach dem Querformat erfolgt

wieder ein manueller Umbruch, jetzt aber mit der Auswahl „Standard“ als Formatvorlage.

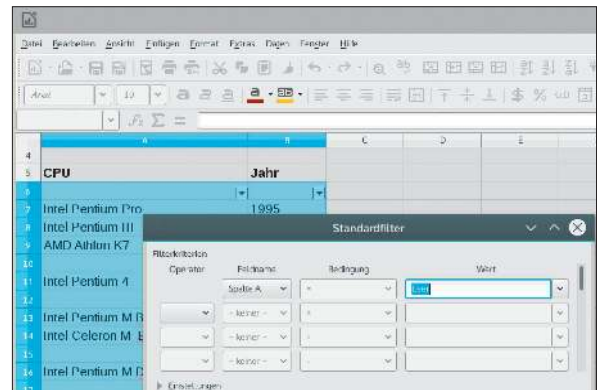
Libre Office Calc Leere Zeilen löschen

Listen mit Lücken entstehen immer dann, wenn einzelne Zeileninhalte gelöscht werden, ohne dabei die ganze Tabellenzeile entfernen. Die nachträglichen Aufräumarbeiten sind lästig und bei langen Listen zeitraubend.

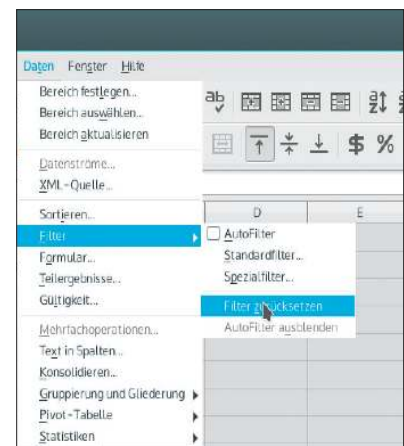
Wenn die vorgegebene Sortierreihenfolge der Tabellenzeilen keine Rolle spielt, dann kann die Sortierfunktion von Libre Office Calc die leeren Zeilen einfach an das Ende sortieren. Dazu muss nur der gewünschte Tabellenbereich über die numerischen Zeilennummern links an der Seite ausgewählt werden. Ein Klick auf das Sortiersymbol in der Menüleiste beziehungsweise auf „Daten -> Sortieren“ kann die Zeilen alphabetisch (aufsteigend und absteigend) neu sortieren und verwirft dabei alle leeren Zeilen.

Falls sich die Reihenfolge der Zeilen nicht ändern darf, dann hilft ein Filtertrick, leere Zeilen auch ohne neue Sortierung loszuwerden. Zunächst muss wieder der gewünschte Bereich anhand der Zeilennummern markiert werden, bevor es in das Menü „Daten -> Filter

Leere Zeilen entfernen: Die Filterfunktion in Libre Office kann alle Tabellenzeilen bis auf die leeren Zeilen vorübergehend ausblenden. Diese lassen sich dann bequem löschen.



-> Standardfilter“ geht. In diesem Dialog können alle vorgegebenen Kriterien auf den vorgegebenen Werten bleiben, nur im letzten Feld „Wert“ wählen Sie aus der Liste das Kriterium „leer“ aus. Ein Klick auf „OK“ wendet den Filter an und wird jetzt alle Zeilen der Tabelle verstecken, die nicht leer sind. Die verbliebenen leeren Zeilen markieren Sie jetzt über die Zeilennummer und entfernen diese dann nach Rechtsklick und der Option „Ausgewählte Zeilen löschen“. Die ausgeblendeten Zeilen mit Inhalt sind davon nicht betroffen. Der Menüpunkt „Daten -> Filter -> Filter zurücksetzen“ entfernt dann den gesetzten Filter und blendet die übrigen Zeilen wieder ein.



Zurück zur gereinigten Tabelle: Um die ausgeblendeten Zeilen wieder einzublenden, müssen Sie nur den Filter über den Menüpunkt „Daten -> Filter“ zurücksetzen.

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.



Fehler-Reports in Ubuntu abschalten

Ubuntu nervt mich mit seinen „Report“-Anfragen, ob ich ein aufgetretenes Systemproblem an Canonical schicken möchte. Ich quittiere den Dialog stets mit „Abbrechen“, hätte den Dialog aber gerne generell vom Tisch.

Ingmar Z., per Mail

Den Problebericht können Sie leicht entsorgen,

indem Sie die Datei „/etc/default/apport“ mit root-Recht öffnen:

```
sudo gedit /etc/default/apport
```

Die Datei enthält außer Kommentaren nur die einzige Zeile „enabled=1“. Setzen Sie den Wert auf „0“ und die Anfragen haben ein Ende.

Speicheroptimierung durch Dienstabschaltung?

Ihrem Artikel in der letzten LinuxWelt über „Optimale Mobilsysteme“ folgend habe ich die Startprogramme aufgeräumt, um ein Ubuntu Mate auf einem älteren Netbook zu optimieren. Das pure System beansprucht nun nur noch gut 220 MB anstatt vorher 280 MB. Der Hinweis, wie man außerdem

unnötige Systemdienste abschalten kann, fiel allerdings doch zu kurz aus. Ein Artikel zu diesem Thema wäre wünschenswert.

Miroslav K., per Mail

Diese Anregung greifen wir gerne

auf und beschreiben voraussichtlich in der nächsten Ausgabe systematisch die typischen Linux-Systemdienste. Dabei soll es nicht zuletzt um die Frage gehen, wann und wo ein Standarddienst entbehrlich ist. Signifikanter Gewinn von Arbeitsspeicher ist aber dabei im Gegensatz zu den automatischen Programmstarts nicht zu erwarten. Hier geht es vor allem um tieferes Linux-Know-how, um Sicherheitsaspekte und um eventuelle CPU-Entlastung. Dauerhaftes Abschalten von Diensten ist aber generell ein heikler Eingriff, da nicht immer absehbar ist, ob ein derzeit entbehrlicher Dienst zu einem späteren Zeitpunkt von Software oder Hardware doch wieder benötigt wird. Daher gehört zu Experimenten mit Systemdiensten unbedingt ein Protokoll über die eigenen Maßnahmen oder – noch besser – ein Script, das bei Bedarf die Originaleinstellungen wiederherstellt.

Aktive und inaktive Dienste: Das abgebildete „service“-Kommando informiert über laufende Systemdienste, die sich mit root-Recht auch abschalten lassen.

```

ha@Mint17:~$ service --status-all
 * acid
 * anacron
 ? atd
 * atd
 * avahi-daemon
 ? binfmt-support
 ? bluetooth
 ? brltty
 ? casper
 ? console-setup
 ? cpu-frequtils
 ? cron
 ? cryptdisks
 ? cryptdisks-early
 * cups
 * cups-browsed
  
```

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/portal/linuxwelt-ipad-jahresabo-zukunft-ist-jetzt--2636>

IMPRESSUM

VERLAG

IT Media Publishing GmbH & Co. KG

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10,

Fax 089/3398052-70, E-Mail: info@it-media.de, www.it-media.de

IT MEDIA

PUBLISHING GMBH & CO KG

Chefredakteur: Sebastian Hirsch (v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)**Gesamtanzeigenleitung:**

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feiningger Str. 26, 80807 München,

Tel. 089/36086-0, Fax 089/36086-118,

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)

Stellvertr. Chefredakteur: Thomas Rau**Chef vom Dienst:** Andrea Kirchmeier**Redaktion:** Arne Arnold**Redaktionsbüro:** MucTec (hapfelboeck@googlemail.com)**Freie Mitarbeiter Redaktion:** Dr. Hermann Apfelböck, Thorsten

Egging, Stephan Lamprecht, David Wolski

Titelgestaltung: Schulz-Hamparian, Editorial Design / Thomas Lutz**Freier Mitarbeiter Layout/Grafik:** Alex Dankesreiter**Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion:** Andrea Röder**Freie Mitarbeiterin Herstellung:** Claudia Pielen**Freier Mitarbeiter digitale Medien:** Ralf Buchner**Redaktionsassistent:** Manuela Kubon**Einsendungen:** Für unverlangt eingesandte Beiträge sowie Hard- und Software übernehmen wir keine Haftung. Eine Rücksendegarantie geben wir nicht. Wir behalten uns das Recht vor, Beiträge auf anderen Medien herauszugeben, etwa auf CD-ROM und im Online-Verfahren.**Copyright:** Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte liegt bei der IT Media Publishing GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.**Bildnachweis:** sofern nicht anders angegeben: Anbieter

ANZEIGENREPRÄSENTANZ

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feiningger Str. 26, 80807 München,

Tel. 089/36086-210, Fax 089/36086-263,

E-Mail: media@pcwelt.de**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 33 (1.1.2016).**Bankverbindungen:** Deutsche Bank AG,

Konto 666 22 66, BLZ 700 700 10;

Postbank München, Konto 220 977-800,

BLZ 700 100 80

Anschrift für Anzeigen: siehe Anzeigenabteilung**Erfüllungsort, Gerichtsstand:** München**Verlagsrepräsentanten für Anzeigen in ausländischen Publikationen**

Europa: Shane Hannam, 29/31 Kingston Road, GB-Staines, Midd-

lesex TW 18 4LH, Tel.: 0044-1-784210210. USA East: Michael

Mullaney, 3 Speen Street, Framingham, MA 01701, Tel.: 001-

2037522044. Taiwan: Cian Chu, 5F, 58 Minchuan E Road, Sec. 3,

Taipei 104 Taiwan, R.O.C., Tel.: 00886-225036226. Japan: Tomoko

Fujikawa, 3-4-5 Hongo Bunkyo-Ku, Tokyo 113-0033, Japan, Tel.:

0081-358004851

VERTRIEB

Vertrieb Handelsaufgabe:

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 5/2016 erscheint am 29.07.2016

Linux Mint 18



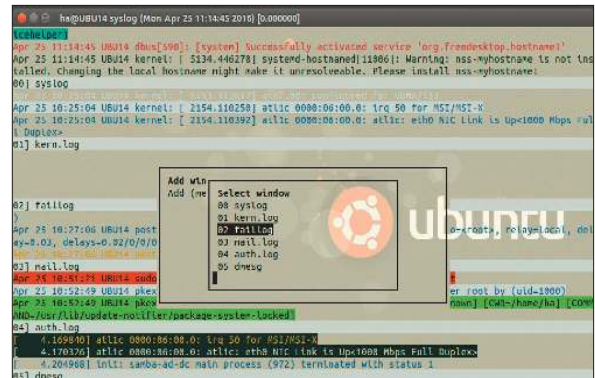
Vorstellung und Tipps zu Linux Mint 18 „Sarah“:

Im Schlepptau seiner Systembasis Ubuntu 16.04 LTS gibt es im Juni die nächste Hauptversion des mit Abstand beliebtesten Desktop-Linux. Das Mint-Team ist immer für engagierten Feinschliff an der Cinnamon-Oberfläche und an den selbst entwickelten Mint-Tools gut und wird für diese Hauptversion interessante Überraschungen wie die angekündigten X-Apps bereithalten. Mit vertikalen Systemleisten wird Mint 18 eine längst überfällige Cinnamon-Überarbeitung mitbringen. Die nächste LinuxWelt nimmt das neue Mint 18 unter die Lupe und bringt das System auf Heft-DVD mit.

Logdateien lügen nicht

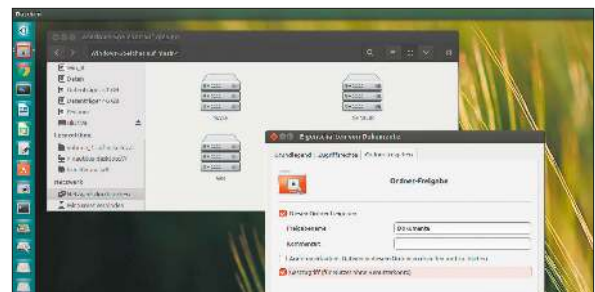
Was geht hier ab?

Die Kontrolle der wichtigsten Logdateien bringt nicht nur in Problemsituationen interessante Erkenntnisse. Logfiles wie „auth.log“, „syslog“, „dmesg“ oder die Anmeldeprotokolle unter Samba offenbaren alles, was sich auf einem Server- oder Desktopsystem die letzten Wochen ereignet hat. Ungeachtet der Tatsache, dass Linux-Systeme die allermeisten dieser Protokolle unter „/var/log“ versammeln, ist für einen schnellen Überblick die Kenntnis und Auswahl der wichtigsten Logdateien erforderlich, um sich nicht in der Masse der Meldungen zu verlieren. Hierbei helfen Tools wie Multitail, die in einer ganzen Palette von Protokollen nur die aktuellsten Infos anzeigen.



Das optimale Heimnetz: Tipps – Tools – Gadgets

Großes Special für Linux im heterogenen Netz: Heimnetze mit einer einstelligen Anzahl von Geräten sind schon fast die Ausnahme: Router, Switch, PC, Notebook, Tablet, Smartphone, Smart-TV, NAS, Netzdrucker, IP-Kamera, Powerline-Adapter, Repeater – selbst wenn diese Geräte nicht mehrfach vorliegen, entsteht sofort ein komplexes Netz mit heterogenen Systemen (von „Smart Home“ noch ganz zu schweigen). Trotz integrierender Netzwerkprotokolle wie Samba/SMB, UPnP oder FTP gibt es immer wieder Hindernisse im praktischen Detail. Der Heftschwerpunkt bringt die besten Tipps und Tools, wie Linux mit allen Geräten optimal kommuniziert und welche Linux- und Windows-Tools den Datenaustausch vereinfachen. Teil der Artikelfolge sind außerdem empfehlenswerte Hardwarelösungen, um ungenügende Netzwerkleistung zu kompensieren.



Alles konvertieren

Video, Audio, Bildformate, Office-Formate, PDF, Text: Digitale Daten liegen nicht immer im Wunschformat vor. Das zeigt sich spätestens dann, wenn die Abspiel- oder Anzeigegeräte beziehungsweise die dort zuständigen Programme ihren Job verweigern. Erfreulicherweise gibt es für praktisch jedes Multimedia- oder Textformat einschlägige Werkzeuge zur Umwandlung. Die LinuxWelt zeigt nicht nur die Konvertersoftware und ihre Benutzung, sondern auch die besten Methoden für eine automatisierte Massenkonzertierung.

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.



GRATIS!

Eine Ausgabe gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

Jetzt bestellen unter www.pcwelt.de/linuxgratis oder per Telefon: 0711/72 52277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle die LinuxWelt gratis.

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

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

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

LWPN14146

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