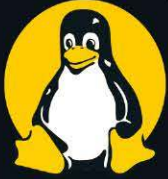


LINUX @WELT



AndroidWelt Sonderheft

2/2016 · Februar/März

Deutschland 8,50 €

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

Neu: Mint 17.3 Das perfekte Linux für alle!

Besonders anpassungsfähig, viele Verbesserungen

Neu: Einfachere Bedienung, mehr Funktionen, bessere Energieverwaltung

Tips & Tricks: Schneller installieren, upgraden, einrichten, individuelle Einstellungen behalten

Know-how: So kommen Sie schneller an neue Updates, so tunen Sie die aktiven Desktop-Ecken u.v.m.



Großes Server-Special

- So richten Sie den perfekten Backupserver ein
 - Das bringt der neue Medienserver Emby
 - Zugriffsrechte am Datenserver festlegen
 - Einfache Fernwartung per Konsole
- PLUS: Einstieg in HTML, PHP & Wordpress



Sicher im Netz



- Sichere Netzwerkanmeldung dank 2-Wege-Authentifizierung
- Heimnetz-Überwachung mit Wireshark: Sogar SSL-Verschlüsselungen mitlesen

PDF-SPECIAL AUF DVD

Über 500 Seiten
Linux-Know-how
und Raspberry-
Hacks



11 bootfähige Linux-Distributionen und Live-Systeme auf DVD

Linux Mint 17.3, Fedora 23 Workstation, Manjaro LXQT 15.09, Peppermint-OS 6-20150904, Chromixium 1.5, Antergos 2015.11.14, Cent-OS 7-1503, Ubuntu Server 14.04 LTS mini.iso, Kanotix Spitfire, Parted Magic 2015-11-13, Quirky 7.2.1

Infotainment
Datenträger
enthält nur Lehr-
oder Infoprogramme



PC-WELT Plus Digital

Alle aktuellen & bisherigen Ausgaben in der Magazin-App und im Webbrowser lesen



PC-WELT Plus Digital Abo
6,99€ pro Monat

App erhältlich für:



Lesen Sie einen Monat lang **alle Ausgaben** der **PC-WELT Plus**, **LinuxWelt** und **Android-Welt** sowie alle **PC-WELT Sonderhefte** in der **Magazin-App** oder im **Webbrowser**.

Jetzt bestellen unter www.pcwelt.de/plus-monat 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 Plus Digital Abo für 6,99€.

Möchten Sie nach Ablauf des Monats Ihr PC-WELT Plus Digital-Abo anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten das PC-WELT Plus Digital-Abo für weitere 12 Ausgaben zum aktuellen Jahresabopreis von z.Zt. 69,99 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit per Post an PC-WELT Kundenservice, Postfach 810580, 70522 Stuttgart oder per E-Mail an kundenservice@pcwelt.de möglich.

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWTMO15231

Arne Arnold
Redakteur
aarnold@it-media.de



Selber gemacht statt Konfektionsware

Unsere Bundesbildungsministerin, Prof. Dr. Johanna Wanka, übernimmt die Schirmherrschaft für die diesjährige Maker-Messe in Hannover (www.maker-faire.de). Ein Maker ist jemand, der ein technisches Problem mit möglichst eigenen Mitteln lösen möchte. Die Maker-Bewegung hat zuletzt auch in Deutschland stark zugenommen. Das zeigt nicht nur die Schirmherrschaft der Ministerin, sondern auch der Trend zu Repair Cafés in großen und kleinen Städten.

Man fragt sich eigentlich nur, warum das so lange gedauert hat. Schließlich ist Deutschland das Land der Tüftler und Bastler, die schon immer gerne gebaut, geschraubt und gefrickelt haben. Das gilt natürlich auch für den Software-Bereich. Und das könnte genau der Grund sein, weshalb die Distribution Linux Mint so beliebt ist. Sie lässt sich nämlich viel mehr den eigenen Vorstellungen anpassen, als das zugrunde liegende Ubuntu. Zu der neuen Version Linux Mint 17.3 finden Sie deshalb zwei ausführliche Ratgeber mit

allem Wissenswerten zu den Neuheiten sowie Tipps und Tricks zu Installation und Einrichtung.

Wer als Maker oder als einfacher Linux-Nutzer seine Software und seine Daten noch mehr in die Hand nehmen möchte, der findet in diesem Heft ein ausführliches Special zum Thema Linux als Server. Sie müssen dafür keinen 19-Zoll-Server-Schrank anschaffen. Mit den Tipps in diesem Heft verwandeln Sie jeden PC und selbst Mini-PCs wie den Raspberry Pi in Server, über die Sie die alleinige und komplette Kontrolle haben.

Apropos Raspberry Pi: Wenn auch Sie gerne mit dem preisgünstigen Mini-Rechner experimentieren, dann finden Sie auf unserer DVD drei Sonderhefte mit tollen Projekten zum Raspberry Pi und vielen weiteren Linux-Projekten.

Arne Arnold

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

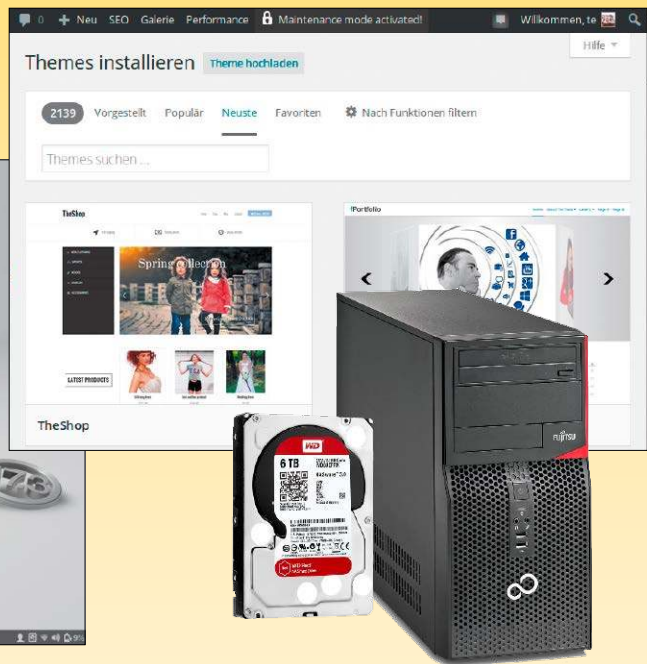
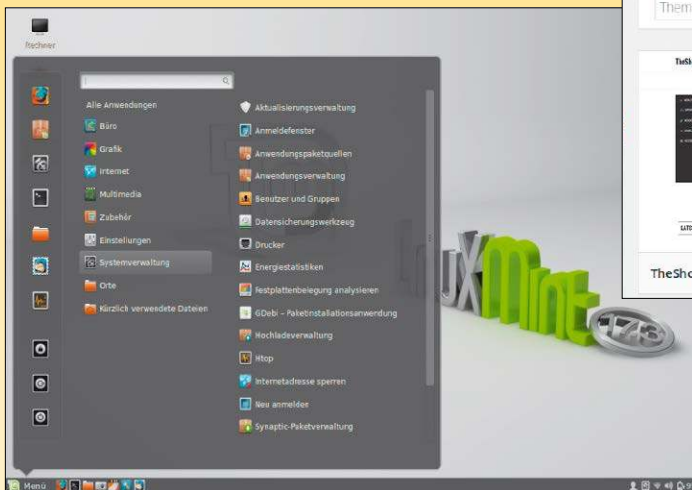
Wir haben die Magazin-App der PC-WELT komplett neu entwickelt – und die Vorteile für Sie liegen direkt auf der Hand: Alle Hefte, alle Reihen und alle Sonderhefte stehen dort für Sie bereit. Die App läuft auf allen großen Mobil-Plattformen – iPhone, iPad, Android-Smartphones und -Tablets, Windows 8.1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

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



www.pcwelt.de/app



16 | Das neue Linux Mint 17.3
Vorstellung – Installation – Tipps: Zum Livesystem auf DVD erhalten Sie alle Infos und Konfigurationstipps für ein optimales Mint 17.3.

26 Homeserver und Webserver
Das große Special zu Datenservern und Webservern unter Linux: So werden Ihr Homeserver und Ihr Webauftritt attraktiver, funktionsreicher und sicherer.

Grundlagen

8 | Server für alle
Linux in seiner Hauptrolle: In diesem Heft dominiert das Thema „Server“. Mint und Fedora halten den Desktop hoch

10 | Distributionen auf DVD
Zehn brandaktuelle Systeme der Multiboot-DVD im Steckbrief: Highlights sind Fedora, Manjaro und Cent-OS

16 | Neues Linux Mint 17.3
Was bringt das Upgrade auf Version 17.3? Alle Neuheiten in System und Cinnamon-Oberfläche im Steckbrief

18 | Optimales Linux Mint 17.3
Mint 17.3 in der Praxis: Was Sie beim Setup & Upgrade wissen sollten und wie Sie das System perfekt einrichten

22 | Open Suse „Leap“
Der Versionssprung von 13.2 auf 42.1: Warum sich Open Suse neu definiert und was sich dadurch ändert

24 | Linux-News
Das Wichtigste der aktuellen Wochen: Kernel, Raspberry Zero, Knoppix, KDE, Steam, Firefox und Softmaker Office

Special Homeserver & Webserver

26 | Linux-Server einrichten
Die Basis sicherer Serverkonfiguration: Das müssen Sie über Benutzerkonten, Datei- und Netzwerkrechte wissen

30 | Linux als Datenserver
Datenzentrale: Welche Hardware sich eignet und wie Sie Samba einrichten

34 | Der Medienserver Emby
Emby statt Kodi? Ein junger Medienserver muss sich im Praxisalltag beweisen

36 | Optimales Wordpress
Installation, Einrichtung, Themes, Plugins: So wird Wordpress noch attraktiver

40 | PHP-Crashkurs
Praxis pur mit Beispielcode auf DVD: Mit diesem Kurs gelingt der PHP-Einstieg

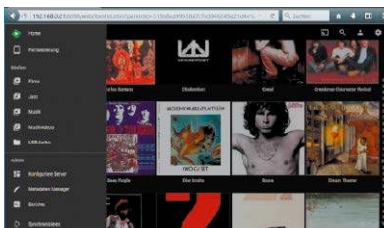
44 | HTML-Crashkurs
Ohne HTML geht's nicht: Eine strukturierte Einführung in den Basiscode aller Internetseiten

48 | Suchfunktion für Websites
Lösung für statisches HTML: Ein Indexer macht statische Seiten durchsuchbar

50 | HTTPS-Verschlüsselung
Verschlüsselung für alle: Kostenlose Zertifikate erhöhen die Sicherheit

52 | Feng Office für Teams
Attraktive Onlinezentrale: Feng Office taugt auch für private Ansprüche

54 | Server-Fernwartung (SSH)
Alle Möglichkeiten von SSH: So verwalten Sie Ihren Server übers Netz



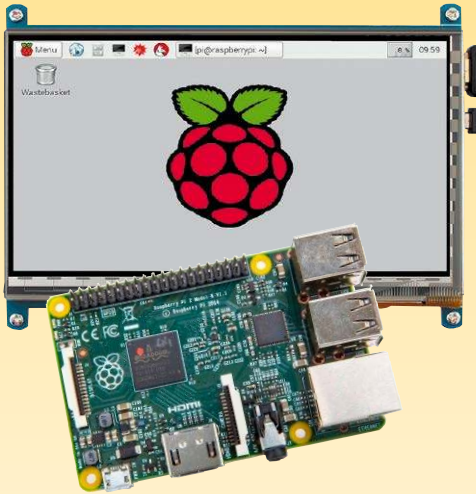
S. 34: Kurzttest zum Emby-Medienserver



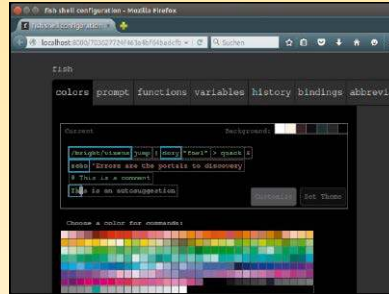
S.54: „Eyes“ blicken via SSH auf Windows

11 x Linux

Elf aktuelle Systeme startklar auf DVD:
Probieren und installieren Sie Linux Mint,
Fedora, Manjaro, Cent-OS und weitere ...



62 | Displays für den Mini-PC
Der Zubehörmarkt für den Kleinstrechner wächst weiter: Wer ein angemessen kleines Ausgabegerät sucht, hat einige Auswahl.



82 | Freundliche Fish-Shell
Eine Linux-Shell für Einsteiger: Mit viel Farbe, Autovervollständigung und Konfiguration im Browser macht Fish die Kommandos einfacher.

Raspberry & Hardware

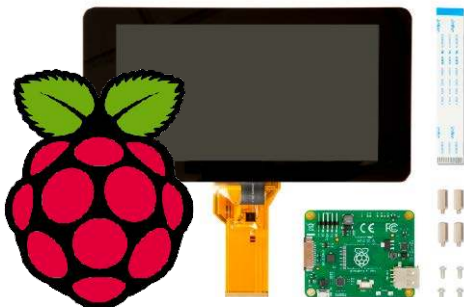
58 | Raspberry Pi für Backups
Raspberry-Server und rsync: So automatisieren Sie die Datensicherung

60 | Raspberry macht Druck
Drucker im Netz: Raspberry füttert Drucker ohne LAN-Anbindung

62 | Displays für den Raspberry
Mit und ohne Touch: Kleine Kontrollmonitore für den Minirechner

64 | Die besten Tools für SSH
Komfort ohne GUI: Diese Tools sollten auf keinem Linux-Rechner fehlen

68 | GPU-Benchmarks
Systematischer Stress: So testen Sie die Leistung der Grafikkarte unter Linux



Software

70 | Linux zieht um
Neue Festplatte, neuer Rechner? So ziehen Sie mit Linux komplett um und sparen sich mühsame Neukonfiguration

74 | Verzeichnisspion Incron
Dateisystem überwachen: Incron reagiert auf Änderungen im Dateisystem und startet definierte Aktionen

76 | Spieleklassiker für Linux
Ein unterhaltsamer Blick auf gog.com: Die Site „Good Old Games“ bietet für wenig Geld Spieleklassiker für Linux

78 | OCR mit Tesseract
Texterkennung unter Linux: So konfigurieren und nutzen Sie das Kommandozeilenprogramm Tesseract optimal

82 | Die alternative Fish-Shell
Bunt, freundlich, hilfsbereit: Fish macht die Terminalbenutzung ein gutes Stück komfortabler und einsteigerfreundlicher

84 | Neue Software
12 erneuerte Klassiker und Exoten: Audio- und Bildbearbeitung, Passwortverwaltung, Spiele und Datenbanktool

Netzwerk & Internet

90 | Browser für Entwickler
Chrome und Firefox: So nutzen Sie die Analyse- und Debugwerkzeuge

92 | Mailverschlüsselung
GPG in der Praxis: Thunderbird und Enigmail vereinfachen sichere E-Mail

94 | SSH noch sicherer
Passwort plus Gerät: 2-Faktor-Authentifizierung macht SSH einbruchssicher

96 | Frisches Flash für Firefox
Pepper Flash statt Adobe: So bringen Sie das Chrome-Plug-in zum Firefox

98 | Wissen, was im Netz läuft
Wireshark in der Praxis: So kontrollieren Sie den Netzwerkverkehr

Praxis

100 | Desktoptipps
Allgemeingültige Desktoptipps sowie spezielle Tricks zu den Oberflächen Unity, KDE, Gnome und XFCE

104 | Konsolentipps
Tipps zur besseren Dateiverwaltung und zum Zusammenspiel von Terminal und Zwischenablage

106 | Hardwaretipps
Wie Sie zusätzliche Festplatten logisch in das Dateisystem einbinden und den Status der CMOS-Batterie testen

108 | Softwaretipps
Mini-Wiki „Tiddly“ sowie Tipps zu Libre Office, zu virtuellen Festplatten in Virtualbox und zum Google-Store

Standards

- 3 | Editorial
- 6 | DVD-Inhalt
- 88 | Leserbefragung
- 112 | Leserbrief/Service
- 113 | Impressum
- 114 | Vorschau



Elfmal Linux (plus Tools & Infos)

Linux Mint 17.3 (64 Bit)

Der mit Abstand beliebteste Ubuntu-Abkömmling kombiniert Ubuntu 14.04.3 LTS mit umfangreicher Softwareauswahl und einem traditionellen Desktop. Als Oberfläche dient Cinnamon 2.8 – eine Abspaltung des Gnome-Desktops mit klassischen Bedienelementen. Das installierbare Livesystem ist auch als ISO-Datei auf DVD.



Fedora 23 Workstation (64 Bit)

Die experimentierfreudige Distribution, die mit der Unterstützung von Red Hat erscheint, ist ein Vorzeigesystem für den Desktop Gnome 3, der hier in Version 3.18 vorliegt. Die vom Redaktionsteam angepasste Version auf DVD startet ein deutschsprachiges installierbares Livesystem und auch als ISO-Datei auf DVD.



Manjaro LXQT 15.09 (32 Bit)

Manjaro ebnet den Einstieg in Arch Linux, indem es mit Calamares ein ausgefeiltes grafisches Installationsprogramm anbietet. Der Desktop ist in dieser Version das leichtgewichtige LXQT, eine Weiterentwicklung von LXDE. Die Distribution liegt auch als ISO-Datei vor.



Peppermint-OS 6-20150904 (64 Bit)

Diese inoffizielle Variante von Ubuntu 14.04 LTS, bringt die Clouddienste, vornehmlich jene von Google, komfortabel auf den Linux-Desktop. Als Oberfläche dient ein federleichtes, dennoch ansehnliches LXDE. Peppermint unterstützt nun auch UEFI und Secure Boot. Das System liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Chromiumix 1.5 (32 Bit)

Das junge Desktopsystem baut mit den Mitteln von Ubuntu 14.04 das Aussehen von Chrome-OS nach. In der neuen Version tauscht Chromiumix seinen eigenen Installer gegen den bewährten Ubuntu-Installer aus. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Antergos 2015.11.14 (32 Bit)

Hinter dieser Distribution steht wie bei Manjaro ein Arch Linux. Das System eignet sich für Fortgeschrittene, bringt aber ebenfalls einen grafischen Installer mit, der verschiedene Desktopumgebungen anbietet. Antergos liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Ubuntu Server 14.04.3 (32/64 Bit)

Ubuntu 14.04 LTS bringt alle Updates mit, die bis August 2015 erschienen sind. Das vorliegende Mini.iso ist kein Livesystem, sondern startet nur den Installer, der den Rest aus Internet nachlädt.



Kanotix Spitfire (32 Bit)

Wer ein bequemes Livesystem mit LXDE-Desktop, aktuellem Browser (Firefox/Iceweasel 42) und Skype sucht, ist mit diesem Debian-Livesystem gut bedient. Auch als Rettungs- und Notfallsystem ist Kanotix geeignet. Der Desktop ist deutschsprachig.



Cent-OS 7-1503 (32 Bit)

Cent-OS ist ein Serversystem – nämlich die freie Community-Variante von Red Hat Enterprise Linux. Standardmäßig fehlt daher ein grafischer Desktop, dieser lässt sich jedoch auf Wunsch jederzeit nachinstallieren. Es handelt sich in diesem Fall um kein Livesystem. Die Heft-DVD startet direkt den Installer von Cent-OS.



Parted Magic 15-11-13 (32/64 Bit)

Das Multitalent kümmert sich um Festplatten und SSDs. Im Mittelpunkt steht dabei Gparted 0.24 zum Anlegen, Bearbeiten, Verschieben von Partitionen. Das System enthält viele weitere Tools – unter anderem Clonezilla, Testdisk, Photorec und Wxfixboot zur Bootloadreparatur. Es liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Quirky 7.3.3 (32 Bit)

Quirky ist eine Weiterentwicklung von Puppy Linux, das für geringen Ressourcenverbrauch optimiert ist, aber trotzdem einen voll funktionsfähigen Desktop liefert. Quirky teilt viele Merkmale mit Puppy, etwa die Möglichkeit, zur Laufzeit weitere Pakete nachzuinstallieren. Ist auch als ISO-Datei vorhanden.



Extras und Tools

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

Super Grub Disk 2.02

Die startfähige 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 aus dem Multibootmenü auf DVD unter „Extras und Tools“ startklar.

Plop Bootmanager 5.0

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 0.5.2

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

Memtest 86+ 5.01

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

Dban 2.3.0

Darik's Boot and Nuke (Dban) wurde aktualisiert: Das Tool überschreibt die Daten auf magnetischen Datenträgern endgültig und macht eine Wiederherstellung unmöglich. Dban eignet sich nur für Festplatten – bei SSDs, USB-Sticks und Speicherkarten ist das Tool wirkungslos.

Software auf DVD

Unetbootin 6.13

Das nützliche grafische Tool 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.

Imgburn 2.5.8.0

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

Win 32 Disk Imager 0.9.5

Das grafische Windows-Tool überträgt hybride ISO-Images (für DVD und USB) und IMG-Dateien (für USB und Speicherkarten) im Rohformat direkt auf USB-Sticks oder SD-Karten – wie dd unter Linux.

Xming 6.9

Der Xming X-Server ist eine Implementierung von X11 unter Windows. Er ermöglicht unter Windows das Ausführen grafischer Linux-Programme über SSH-Verbindungen.

Putty 0.66

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

Kitty 0.66

Kitty ist ein Klon von Putty und ebenfalls ein Terminalclient für SSH. Es unterscheidet sich von Putty durch die Möglichkeit der automatischen Serveranmeldung ohne manuelle Kennworteingabe. Kitty ist wie Putty Open Source.

Powershell-Modul

SSH-Bibliothek für die Windows-Powershell: Eine zusätzliche DLL rüstet SSH-Fähigkeiten für Microsofts objektorientierte Shell nach. Benutzungshinweise im Heft ab Seite 54.

PHP-Beispiele

Beispielskripts zeigen begleitend zum Heftartikel ab Seite 40 den praktischen Einstieg in die Techniken von PHP.

PDF-E-Booklet 2/2016

Nachsehen und Nachlesen: 266

Seiten Linux-Wissen enthält das aufgefrischte E-Booklet auf der Heft-DVD. Zum Nachschlagen sind neben Grundlagenthemen auch Themenspecials der letzten Hefte vertreten. Neu hinzugekommene Beiträge in der Rubrik „Sicherheit und Datenschutz“ zeigen den sicheren Umgang mit den eigenen Daten in der Cloud.



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 auf Seite 10 bis 23. Zusätzliche Anleitungen und Hinweise zu den Distributionen auf Heft-DVD liefert die Übersicht, die Sie über die Datei „index.html“ im Browser öffnen. Das Special in dieser Ausgabe präsentiert ab Seite 26 Linux in seiner Praderolle – als Server. Der Fokus liegt auf der Verwendung als Heimserver und Webserver.

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**

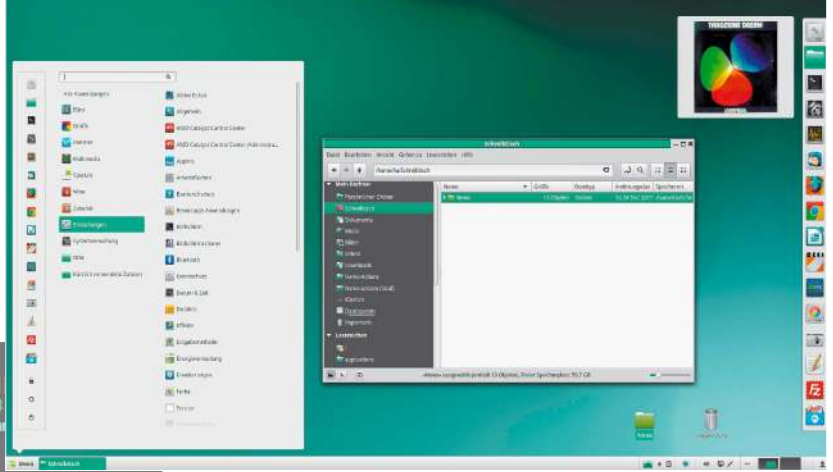
Ja, ich bestelle das LinuxWelt Testabo für 11,90 €.

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



Linux-Server für alle!

So gut Ubuntu und Linux Mint auch sind, am PC-Desktop dominiert nach wie vor Windows. Die Linux-Post geht woanders ab – nämlich auf dem Webserver und dem frei konfigurierbaren Homeserver auf der Basis von Raspberry & Co.

Von Hermann Apfelböck

Wer die Zuverlässigkeit eines heimischen Linux-Datenservers oder die globale Erreichbarkeit seines Linux-Webservers gewöhnt ist, wird darauf nicht mehr verzichten können. Einmal eingerichtet liefert ein Linux-Server praktisch wartungsfrei im Dauerbetrieb seine Daten aus.

Virtuelle Webserver bei Strato, 1&1 und Co. sind schon für unter zehn Euro monatlich zu haben und bieten vorgefertigte 1-Klick-Installationen für attraktive Serverdienste. Ob es dann ein Wordpress für produktives Publizieren sein soll (siehe S. 36) oder eher ein Feng Office für den Austausch von Dokumenten, Notizen und Terminen (S. 52), kann der Nutzer entscheiden. Wer technisch tiefer einsteigen will, kommt an HTML und PHP nicht vorbei. Dass das keine Hexenwerk ist, zeigen zwei pra-

xisnahe und systematische Workshops in diesem Heft (S. 40 und S. 44).

Beim **Home-Server** ist seit nunmehr vier Jahren sowieso alles neu – und besser: Der Raspberry Pi und seine Nachfolger Banana Pi, Odroid, Cubieboard und viele weitere haben ein neues Hardwaresegment für Linux und eine neue Preisklasse etabliert. Und weil diese Platinen auch bei den Betriebskosten Sparwunder sind, sind sie prädestiniert für den Dauerbetrieb als Server. Der brandneue Raspberry Zero setzt mit dem Preis eines McDonalds-Menüs noch einmal ein Ausrufezeichen (siehe S. 24). Mit dem Erfolg der Miniserver wächst auch der Zubehörmarkt, wie etwa die Auswahl kleiner Displays für den Raspberry belegt (S. 62).

Was Ihr kleiner Homeserver leisten soll, ist so offen wie die Vielfalt der ver-

fügbaren Software. Die Rolle als zentraler Datenserver ist die generische und zugleich anspruchsvollste (siehe Seite 26 und 30). Die Rolle als Medienserver erledigt die passende Software weitgehend selbständig – wir stellen in diesem Heft das relativ junge Projekt Emby vor (S. 34). Raspberry & Co. sind aber klein und preiswert genug, um auch relativ spezielle Aufgaben zu erfüllen – so etwa als Backup- oder Druckerserver (S. 58 und S. 60).

Typische Server brauchen weder Monitor noch Tastatur („headless“), sondern werden per SSH übers Netz verwaltet. Alles was Sie darüber wissen müssen, finden Sie ab Seite 54. Wer zusätzliche Sicherheit für SSH haben muss, weil der heimische Server übers Internet erreichbar ist, kann die Zwei-Wege-Authentifizierung nutzen (S. 94).



3 x PC-WELT Hacks als PDF

Auf der Heft-DVD finden Sie die kompletten Ausgaben der PC-WELT Sonderhefte Hacks 3/2014, Hacks 1/2015 und Hacks 6/2015 als PDF. Die drei Hefte sind randvoll mit kreativen Bastelprojekten, Tipps und Tricks zum Raspberry Pi sowie zu anderen Platinenrechnern.

Linux Mint 17.3: Ein ausgereiftes Desktopsystem

Bei aller Serverlastigkeit: In diesem Heft kommt auch der typische Arbeits- und Allzweckrechner nicht zu kurz. Für Neues in diesem Feld stehen vor allem das Update von Linux Mint auf Version 17.3 sowie das neueste Fedora 23 („Workstation“). Beide Systeme sind natürlich auch startklar auf der Heft-DVD. Fedora bleibt ein trendiges System für Enthusiasten, dessen Neuerungen wir in einem Steckbrief vorstellen (S. 10). Das populäre Mint erhält eine ausführliche Besprechung und einen Praxisworkshop mit Optimierungstipps (S. 16 ff.). Mint 17.3 festigt seinen Status als grundsolides Ubuntu-System, das mit seiner anpassungsfähigen Cinnamon-Oberfläche auch Windows-Umsteigern entgegenkommt.

Spannende Desktopthemen finden Sie überdies in der Rubrik „Software“ mit dem Linux-Komplettumzug, der Texterkennung mit Tesseract oder den Spieleempfehlungen von „Good Old Games“.

Pralle Heft-DVD: Elf startklare Systeme plus vier Sonderhefte

Wie das nebenstehende Bootmenü und die Liste rechts oben zeigen, startet die Heft-DVD dieser LinuxWelt nicht weniger als elf Linux-Systeme, zudem die Standardhelfer unter „Extras und

Tools“. Um ein Livesystem zu starten, legen Sie die DVD ins Laufwerk und booten den Rechner neu von DVD. Dazu rufen Sie entweder beim Rechnerstart das Bios-Bootmenü auf oder Sie ändern die Bootreihenfolge im Bios. Die Betriebssysteme 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 ebenso auf der Heft-DVD wie praktische Anleitungen zur Benutzung.

Überblick Auf DVD

Fedora Workstation 23 (64 Bit) Desktoptrendsetter für Linux-Erfahrene	10
Manjaro LXQT 15.09 (32 Bit) System für Einsteiger in Arch Linux	11
Chromixium 1.5 (32 Bit) Ubuntu-Variante im Stile von Chrome-OS	12
Peppermint-OS 6-150904 (64 Bit) Ubuntu-Variante mit Fokus auf Cloud und Web	12
Antergos 15-11-14 (32 Bit) System für Einsteiger in Arch Linux	13
Cent-OS 7-1503 (32 Bit) Serversystem mit Support bis 2024	13
Ubuntu Mini.iso 14.04 (32/64 Bit) Installer für Ubuntu Server 14.04	14
Kanotix Spitfire (32 Bit) Schlankes Live-, Zweit- und Notfallsystem	14
Parted Magic 15-11-13 (32/64 Bit) Livesystem für Festplattenpflege mit Gparted	15
Quirky 7.2.1 (32 Bit) Minisystem im Stile von Puppy Linux	15
Linux Mint 17.3 (64 Bit) Neuestes Mint mit Standarddesktop Cinnamon	16
Extras & Tools Super Grub, HDT, Memtest, Plop, Imaging-Software	

Fünf Hefte in einem: Neben dem aktualisierten PDF-Booklet mit Grundlagentexten älterer LinuxWelten finden Sie auf der Heft-DVD drei weitere PDF-Magazine: Viele Beiträge dieser „PC-WELT-Hacks“ passen zum Serverthema dieser Ausgabe, doch geht es dort oft ein Stück tiefer in die Bastlerszene.



Die Multiboot-DVD: Die meisten Einträge starten das Livesystem mit Installationsoption. Cent-OS und Ubuntu Server sind keine Livesysteme, sondern laden direkt den Installer.



Fedora Workstation 23

Die mögliche Zukunft des Linux-Desktops: Im neuen Fedora (auf Heft-DVD) wird Wayland als Ersatz für den herkömmlichen X-Server wieder ein Stück alltags-tauglicher. Der neue Paketmanager DNF macht ab jetzt Upgrades einfacher.

Von David Wolski

Das seiner Zeit stets voraussehlende Fedora 23 erlaubt in der Workstation-Ausgabe mit dem neuen Gnome 3.18 und dem optionalen Displayserver Wayland wieder einen Blick auf die mögliche Zukunft des Linux-Desktops. Fedora 23 kümmert sich aber auch um die eigenen Baustellen. Das mit Version 22 eingeführte Paketmanagement DNF (statt des altbewährten YUM) macht weitere Fortschritte und erlaubt ab Fedora 23 ein einfacheres Upgrade des kompletten Systems auf die nachfolgende Version – ein Prozess, der bisher ein Drahtseilakt war. Nun soll DNF bei einem Upgrade auf das nächstfolgende Fedora 24 die Pakete herunterladen, das System neu in eine minimale Bootumgebung starten, das eigentliche Upgrade aller Pakete dann aber Systemd überlassen. Bewährt sich diese Methode, könnte sie auch unter anderen Distributionen eingesetzt werden.

Ebenfalls für andere Distributionen interessant ist der in Fedora 23 erstmals vorgestellte Update-Mechanismus für die Firmware von Hauptplatinen: Die Softwareverwaltung von Gnome kann nun aktuelle Firmware selbst einspielen, sofern der Hersteller diese beim „Linux Vendor Firmware Service“ von Red Hat hinterlegt hat und der Rechner der Spezifikation von Uefi 2.5 folgt.

Dieser Weg kommt allerdings noch nicht für viele Rechner in Frage, aber Mitte Dezember 2015 schloss sich immerhin mit Dell ein großer Hersteller Dell dieser neuen Initiative an.



Trendsetter Fedora 23: Gnome 3.18 läuft unter Wayland oder mit dem herkömmlichen Displayserver X-Server 1.18. Aktuelle proprietäre Grafiktreiber funktionieren jedoch nicht.

Gnome in der Google-Cloud

Auf dem Desktop ist das mittlerweile zehn Jahre alte Fedora-Projekt ein Aushängeschild für die Gnome-Oberfläche und liefert in der Standardausführung standesgemäß ein brandneues Gnome 3.18. Dort fallen zunächst die umgebauten Benachrichtigungen im Dateimanager Nautilus auf, die über ein Infosymbol in der Menüleiste über den Fortschritt laufender Dateioperationen informieren.

Wer in den Gnome-Einstellungen ein Google-Konto einträgt, darf sich im Dateimanager über eine nahtlose Einbindung von Google Drive als Netzwerklaufwerk freuen.

Experimentierfreudigen Anwendern zeigt Fedora Workstation 23 ein weit gediehenes Wayland als Displayserver, das als Option auf dem Anmeldebildschirm zur Verfügung steht. Zur besseren Wayland-Kompatibilität von Libre Office 5.0.3 gibt es das Paket „libreoffice-gtk3“, das den Office-Programmen eine GTK3-Oberfläche verleiht, die aber noch in der Erprobung ist.

Fazit: Kein pflegeleichtes System

Die von Red Hat unterstützte Linux-Distribution bleibt eine Distribution, die neueste Entwicklungen auf dem Desktop zeigt. Der schnelle sechsmo-natige Entwicklungsrhythmus macht Fedora zu einem System für Enthusiasten, die viel Neues wollen, aber keine pflegeleichte Distribution. Auf Heft-DVD liegt die Fedora Workstation 23 in 64 Bit.

Es handelt sich um eine von der LinuxWelt-Redaktion angepasste Version, die das Livesystem in Deutsch startet und bereits alle Systemupdates bis Dezember 2015 enthält inklusive Kernel 4.2.6. Ansonsten gibt es keine Unterschiede zu den offiziellen Installationsmedien – und auch die Kernel-Erweiterung Selinux ist aktiviert.

Livesysteme mit vielen weiteren Desktops liefert die Projektwebseite.

Mehr Infos:

Website: <https://getfedora.org>

Dokumentation:

<http://docs.fedoraproject.org>



Manjaro 15.09 LXQT

Nicht zu Unrecht hat Arch Linux den Ruf, ein System für Linux-Hipster zu sein, die alle Details der Konfiguration selbst in die Hand nehmen. Manjaro (auf Heft-DVD) kombiniert die Arch-Anpassungsfähigkeit mit einem erleichterten Einstieg.

Von David Wolski

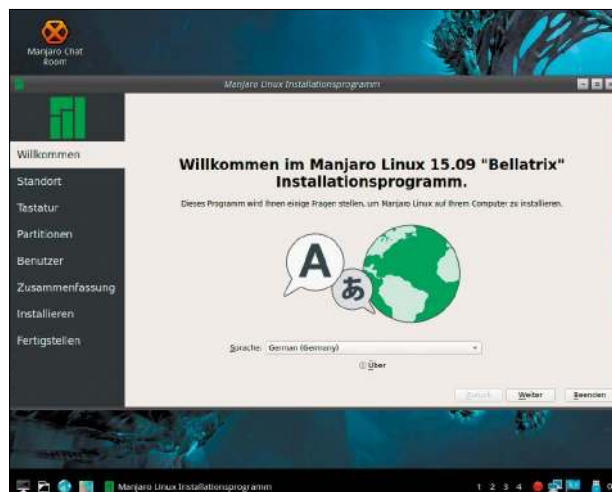
Die weitgehend manuelle Installation und Pflege eines puren Arch Linux hat eine steile Lernkurve, die der Arch-Ableger Manjaro mit grafischem Installer und Paketmanager ganz signifikant entschärft – sofern das resultierende System kein pures Arch sein soll. Manjaro setzt auf installierbare Livesysteme, die auch erst mal einen Überblick erlauben, wie sich die gewählte Desktopumgebung unter dieser Distribution macht. In der 32-Bit-Variante auf Heft-DVD zeigt Manjaro das flinke LXQT 0.9 auf der Arbeitsfläche, das die Nachfolge von LXDE antreten wird und Qt 5 für seine grafischen Elemente nutzt.

Komfortabler Installer Calamares

Zur Installation gibt es den noch jungen grafischen Installer Calamares, der im Stil des Ubuntu-Installers gehalten ist und alle Einstellungen Schritt für Schritt inklusive der Partitionierung abfragt. Calamares ist ein distributionsübergreifendes Projekt, an dem sich Entwickler von Kubuntu, Fedora und Netrunner beteiligen, um die Vorteile verschiedener Installer in einem möglichst einsteigerfreundlichen Setup-Programm zu vereinen. Mit Calamares öffnet Manjaro Anwendern den schnellsten und bequemsten Weg zu einem Arch-ähnlichen System, die auf die eigenhändige Konfiguration jedes Details keinen Wert legen.

Arch mit Sicherheitsabstand

Manjaro entfernt sich nicht nur beim Setup ein gutes Stück vom Minimalis-



mus eines puren Arch Linux. Auch für die Paketverwaltung liefert Manjaro ein eigenes Front-End, um weniger versierten Anwendern bei Softwareinstallationen und der Einrichtung des Systems zur Hand zu gehen. Die schlanke Variante von Manjaro mit LXQT bringt nur wenig vorinstallierte Software mit und überlässt es dem Nutzer, das System mit den benötigten Softwarepaketen auszustatten. Manjaro schöpft seine Pakete nicht direkt aus den originalen Arch-Repositories, sondern greift auf eigene Quellen zurück. Die Distribution ist aber dennoch ein „Rolling Release“: Einmal installiert hält der Paketmanager das System laufend auf dem neuesten Stand. Da die Pakete von Arch einen Umweg über die eigenen Manjaro-Paketquellen nehmen und dort weitere eingeschobene Tests des Manjaro-Teams durchlaufen, kommen frische Paketversionen erst später in Manjaro an. Die Verzögerung, die auch mal drei Wochen dauern kann, brachten der Distribution seitens Arch-Entwicklern heftige Kritik ein, da

sicherheitsrelevante Updates von Arch nicht schnell genug an Manjaro-Anwender weitergereicht wurden. Die Manjaro-Macher reagierten darauf und winken seit 2015 kritische Updates schneller durch.

Fazit: Alternative zu Arch

Die noch junge Distribution hat ihre ersten Krisen überstanden. 2013 bestand das Entwicklerteam gerade mal aus drei Enthusiasten und nach einem Streit verließen weitere Mitglieder die breitere Community. Von diesem Schwund hat sich Manjaro erholt und ist heute eine einfachere Alternative zum puren Arch, verlangt aber weiterhin mehr Grundlagenwissen als etwa ein Linux Mint oder Ubuntu. Auf Heft-DVD liegt die LXQT-Ausgabe mit 32 Bit, das sich als sehr flinkes System auch für ältere Rechner eignet.

Mehr Infos:

Website: <http://manjaro.org>

Dokumentation:

<http://wiki.manjaro.org>



Chromixium-OS 1.5

Die fehlerbereinigte Ausgabe von Chromixium, die nur drei Monate nach dem Debüt der Version 1.0 erschien, bringt eine größere Änderung: Der Installer ist jetzt das gleiche Installationsprogramm, das auch in Ubuntu zum Einsatz kommt. Möglich ist das, weil Chromixium ein inoffizieller Ubuntu-Ableger ist, der einen Desktop im Stil von Chrome-OS präsentiert und den Webbrowser Chromium inklusive Chrome-Apps in den Mittelpunkt stellt.

Das noch junge System ist aus Komponenten von Ubuntu 14.04 LTS aufgebaut, geht aber auf dem Desktop eigene Wege: Die ästhetische Arbeitsfläche ist lediglich aus dem federleichten Fenstermanager Openbox und einem Panel am unteren Bildschirmrand aufgebaut, das Symbole für Chro-

mium, Gmail, Youtube, Google Drive und Dateimanager enthält. Wie bei Chrome-OS ist der Einsatz dieses Systems nur mit einem Google-Konto sinnvoll. Davon abgesehen verhält sich Chromixium-OS aber wie ein Ubuntu-System und bietet naturgemäß mehr Freiheiten als ein echtes Chrome-OS. Es gibt nicht nur Chrome-Apps, sondern das gesamte Softwareangebot aus den Ubuntu-Quellen zum Nachrüsten.

Das Anwendungsmenü öffnet sich, wie bei Openbox üblich, mit einem Rechtsklick auf den Desktophintergrund. Hier finden sich unter „Applications“ auch bereits einige vorinstallierte Programme sowie das Ubuntu Software Center und die Paketverwal-



tung Synaptic. Auf Heft-DVD liegt Chromixium 1.5 (32 Bit) bootfähig als installierbares Livesystem und auch als ISO-Datei. Das Livesystem und der Installer sind in Englisch, während das fertig installierte System größtenteils in Deutsch vorliegt.

Mehr Infos:

Website: <http://chromixium.org>

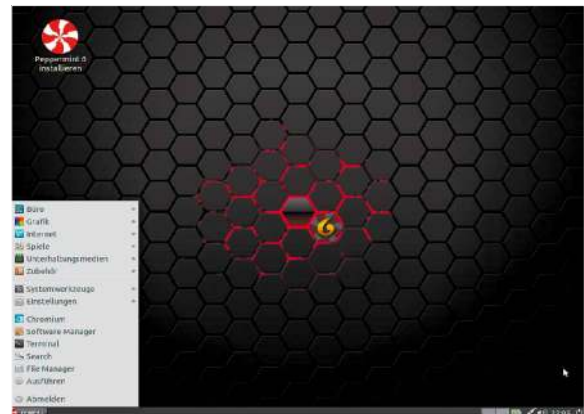
Dokumentation:

<http://chromixium.wikidot.com>

Peppermint-OS 6

Die Entwickler von Peppermint-OS legen eine aktualisierte Version 6 für 64 Bit nach, die jetzt auch mit Uefi und Secure Boot zurechtkommt. Von der Heft-DVD startet Peppermint-OS zwar im Bios-Modus, aber die ISO-Datei des Systems befindet sich zur Übertragung auf einen USB-Stick mittels Unetbootin 6.13 ebenfalls auf dem Heft-Datenträger. Peppermint-OS liefert eine leichtgewichtige, reduzierte Desktopumgebung mit LXDE auf der Basis von Ubuntu 14.04 und stellt webbasierte Anwendungen in den Mittelpunkt. Anstatt gewöhnlicher Programme wie Office-Software, Grafikbearbeitung und Terminverwaltung bindet Peppermint-OS 6 populäre Clouddienste ein, hauptsächlich jene von Google. Statt der gewohnten Textverarbeitung Libre

Office öffnet sich hier also ein Browserfenster mit Google Drive. Damit die so eingebundenen Webdienste auf dem Desktop wie reale Anwendungen wirken, macht Peppermint eifrig vom Google-Browser Chromium Gebrauch, der bei diesen Verknüpfungen aber ohne Fensterleisten und ohne seine typischen Browsererelemente angezeigt wird. Auf diese Weise stellt Peppermint-OS 6 folgende Dienste bereit: Google Drive, Google Calendar, Google Mail und Pixlr, auch ein Dropbox-Client ist bereits vorinstalliert. Als Mediaplayer dient aber ein lokal installierter VLC 2.1.6. Wer weniger Wert auf die Cloudfähigkeiten



legt, kann das System auch individuell mit den gewünschten Softwarepaketen aus den Ubuntu-Quellen ausstatten und so beliebig erweitern. Installiert benötigt Peppermint-OS 6 mindestens 5,3 GB Speicherplatz.

Mehr Infos:

Website: <http://peppermintos.com>

Dokumentation:

<http://peppermintos.com/guide>



Antergos 2015.11.14

Mit einem grafischen Installer, aber näher dran an Arch Linux als Manjaro, senkt Antergos die Einstiegshürde bei der Einrichtung eines Arch-Systems. Es bezieht seine Programmpakete direkt aus den Paketquellen von Arch Linux. Das grafische Installationsprogramm „Cnchi“ nimmt zunächst viele Handgriffe ab, ist in Ablauf und Aussehen eng an den Ubuntu-Installer angelehnt und startet aus einem schlichten Livesystem heraus, das in 32 Bit von Heft-DVD startet. Ein nettes Merkmal des selbst entwickelten Antergos-Installers ist die Möglichkeit, eine von mehreren und sehr frischen Desktopumgebungen zu installieren.

Zur Auswahl stehen Gnome 3.18, KDE Plasma 5, Cinnamon 2.6, Mate 1.10 und XFCE 4.12. Das fertig einge-

richtete System ist trotzdem ein echtes Arch mit dessen Vorzügen: Antergos ist besonders flink und stets sehr aktuell, denn das Paketformat von Arch erlaubt es Entwicklern und Anwendern, fertige Pakete ohne großen Aufwand aus dem Quellcode von Programmen zu erzeugen. Als „Rolling Release“ lässt sich die Distribution allein über den Paketmanager aktuell halten.

Auch wenn Antergos die originalen Repositories von Arch Linux nutzt, entfernt es sich ein Stück von der reinen Arch-Lehre. So steht zum Paketmanagement auf dem Desktop das Programm Pacman XG bereit, um das System fertig einzurichten. Nach der Installation sind außer dem Desktop

und dessen Programmen kaum mehr als der Browser Chromium und der Audioplayer Xnoise vorhanden. Wie Arch verzichtet Antergos auf grafische Werkzeuge zur Systemadministration und bleibt damit ein System für Fortgeschrittene.

Mehr Infos:

Website: <http://antergos.com>

Dokumentation:

<http://wiki.antergos.com>



Cent-OS 7-1503

Der Dauerläufer unter den Distributionen für Server und konservative Desktops, der den sehr langen Unterstützungszeitraum bis ins Jahr 2024 bietet, liegt jetzt auch als 32-Bit-Variante vor. Cent-OS steht für „Community Enterprise Operating System“ und hat sich als freie, aber offizielle Variante zu Red Hat Enterprise Linux etabliert.

Das System nutzt den freien Quellcode von Red Hat und kompiliert seine Pakete auf eigene Faust. Deshalb sind hier einige Abweichungen möglich: Red Hat Enterprise Linux gibt es nicht mehr in 32 Bit, den Klon Cent-OS (auf Heft-DVD) dagegen schon. Damit wird Cent-OS auch für ältere Rechner interessant, die noch möglichst lange in Betrieb bleiben sollen und wo es auf allerneueste Softwareversionen nicht

ankommt. Serversysteme brauchen üblicherweise keinen grafischen Desktop und konsequenterweise verzichtet Cent-OS auch darauf. Im Gegensatz zu den üblichen Varianten, die als Livesystem vorliegen, liefert dieses System den grafischen Installer Anaconda im Stil von Red Hat Enterprise Linux und Fedora, der direkt von Heft-DVD startet.

Standardmäßig erfragt Cent-OS die Anmeldung im Textmodus und wartet dann auf die weitere Einrichtung, die etwas Erfahrung mit Red Hat Linux, Cent-OS oder älteren Fedora-Systemen voraussetzen. Die gewünschten Programmpakete oder Softwaregruppen

für ein Desktopsystem müssen auf der Kommandozeile mit dem Paketmanager yum nachinstalliert werden.

Mehr Infos:

Website: <http://centos.org>

Dokumentation:

<http://wiki.centos.org>

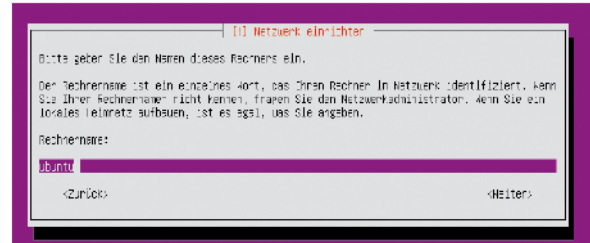




Ubuntu 14.04.3 mini.iso

Dies ist kein Livesystem, sondern die aufgefrischte Serverausgabe von Ubuntu. Serversysteme brauchen üblicherweise keinen grafischen Desktop und consequently verzichten diese offizielle Ubuntu-Ausgabe darauf. Im Gegensatz zu den üblichen Ubuntu-Varianten, die als Livesystem vorliegen, liefert dieses System einen textbasierten Installer im Stil von Debian, der direkt in 32 Bit und 64 Bit von der Heft-DVD startet. Auf Wunsch kann das Installationsprogramm gleich auf Deutsch umgeschaltet werden. Es gibt einen Partitionierer im Textmodus, der die Funktionen des grafischen Installationsprogramms von Ubuntu 14.04 abbildet. Hier können auch verschlüsselte Partitionen über den Logical Volume Manager (LVM) eingerichtet werden,

genau wie im grafischen Pendant. Eine Paketauswahl nach Gruppen erlaubt die individuelle Einrichtung des Ubuntu-Systems. Bereits zusammengestellte Paketgruppen für bestimmte Serverrollen bietet der Installer in seinem Menü an, um beispielsweise in wenigen Schritten den kompletten Lamp-Stack aufzusetzen (Linux, Apache, My SQL, PHP). Es stehen aber auch Paketzusammenstellungen zur Auswahl für ein Ubuntu-Desktopsystem, wahlweise mit den Arbeitsumgebungen Unity, Mate, Gnome, XFCE und LXDE. Eine Besonderheit dieses minimalen Installationsabbilds: Das „mini.iso“ bringt keine Pakete mit –



diese müssen während des Setups von den Ubuntu-Servern heruntergeladen werden. Eine flotte Internetverbindung ist deshalb empfehlenswert, da die Einrichtung sonst sehr lange dauert.

Mehr Infos:

Website:

www.ubuntu.com/download/server

Dokumentation:

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

Kanotix „Spitfire“

Kanotix ist ein Livesystem im Stil von Knoppix, aber mit aktuelleren Paketen: Kanotix „Spitfire“ ist aus den Paketquellen von Debian Testing per Script gebaut und gilt als eine Vorabversion. Sie läuft in der vorliegenden Ausgabe (32-Bit-Variante auf Heft-DVD) aber bereits rund. Das deutschsprachige System mit genügsamer LXDE-Oberfläche bringt neben Standardtools den Webbrowser Iceweasel/Firefox (Version 42) inklusive Adobe Flash sowie Skype 4.3 mit. Daneben finden sich ein Dateimanager und ein Texteditor, allerdings kein ausgewachsenes Libre Office, sondern lediglich der PDF-Betrachter Evince von Gnome und der Code-Editor Geany. Wer ein deutschsprachiges, bequem zu bedienendes Zweitsystem mit LXDE als Arbeitsfläche für ältere Rechner

sucht, ist mit Kanotix „Spitfire“ gut bedient. Kanotix läuft auf 32-Bit-Prozessoren mit einem GHz Taktfrequenz schon zufriedenstellend. An Arbeitsspeicher verlangt das Livesystem mindestens 256 MB Speicher, wobei es für Skype und Iceweasel dann doch eher ein GB sein sollte. Der Kernel ist bei Debian 8 auf der Version 3.16.

Ursprünglich entstand Kanotix als Alternative zu Knoppix, da sich Knoppix anfangs nur mühselig auf Festplatte installieren ließ. Kanotix liefert hingegen schon immer eine Installationsfunktion für Fortgeschrittene mit und richtet ein Debian 8 mit einigen Extra-Repositories von Kanotix ein. Das In-



stallationsscript, welches eine grafische Menüoberfläche anzeigt, findet sich im Anwendungsmenü unter dem Punkt „KANOTIX -> acrotixinstaller“. Zur Partitionierung steht das enthaltene Gparted 0.19.0 bereit.

Mehr Infos:

Website: www.kanotix.com

Dokumentation:

www.kanotix.com/module-pnWikka.html



Parted Magic

Mit seinem hohen praktischen Nutzwert genießt dieses Livesystem auf Linux-Basis längst Kultstatus und ist für Linux- und Windows-Anwender gleichermaßen interessant. Parted Magic bietet neben vielen Datenträgertools den mächtigen Partitionierer Gparted, mit dem sich die Aufteilung der Festplatte bearbeiten lässt – egal, welche Betriebssysteme installiert sind. Der komfortable Desktop des Livesystems ist größtenteils in Deutsch und liefert Verknüpfungen zu den wichtigsten Werkzeugen. In der vorliegenden Version erkennt Gparted 0.24 neben allen wichtigen Linux- und Windows-Dateisystemen auch ZFS von Oracle, das sich unter Free BSD für hochverfügbare Speichermedien einen Namen gemacht hat.

Auch HFS/HFS+ von Mac-OS X werden unterstützt und lassen sich bearbeiten. Das Livesystem bietet zudem ein Reparaturprogramm für Grub 2, das überschriebene Bootloader wieder startklar machen kann. Eine größere Zahl weiterer Tools zum Thema Datenträger und Backups ergänzen die Werkzeugsammlung. Außerdem sind ein Analyseprogramm für SMART-Parameter enthalten sowie Clonezilla für Plattenkopien und ein Tool zum sicheren Löschen von SATA-Festplatten und SSDs. Das Livesystem läuft auf dem aktuellen Kernel 4.2.6. Parted Magic ist aus Open-Source-Programmen aufgebaut, der Download ist



aber inzwischen kostenpflichtig (9,99 US-Dollar). Wer die Weiterentwicklung von Parted Magic unterstützen will, sollte die aktuelle Version von der offiziellen Webseite herunterladen. Die Abrechnung erfolgt dort über Paypal.

Mehr Infos:

Website: <http://partedmagic.com>

Dokumentation:

<http://forums.partedmagic.com>

Quirky 7.2.1

Barry Kauler, der vor zwölf Jahren das Konzept hinter den Minisystemen von Puppy Linux entwickelte, die weiterhin gepflegt werden, meldet sich mit Quirky 7.2.1 aus dem Ruhestand zurück. Quirky ist ein naher Verwandter von Puppy Linux und somit eine ganz kleine Linux-Distribution mit bescheidenem Ressourcenhunger, die auf den Livebetrieb zugeschnitten ist.

Das Resultat unterscheidet sich äußerlich nicht erheblich von Puppy Linux. Trotz seiner minimalen Größe legt Quirky, das in der 32-Bit-Variante von Heft-DVD startet und dort auch als ISO-Datei vorliegt, großen Wert auf eine möglichst komfortable Bedienung. Die Oberfläche von Quirky nutzt den äußerst schlanken Window-Manager JWM. Der Kernel ist bei Version 4.1.2

angekommen. Als Browser ist Seamonkey 2.35 enthalten, und als weitere Software-Minimalausstattung sind Abiword und Gnumeric für Dokumente und Tabellenkalkulation, der PDF-Betrachter Evince und der Editor Geany vorinstalliert. Quirky ist ein typisches Puppy-Livesystem, das zum Surfen taugt, aber nicht ganz schlüsselfertig ist. Wie bei Puppy gibt es einen Paketmanager, der weitere Programme zur Laufzeit nachrüsten kann.

Zur Paketverwaltung von Quirky gelangen Sie über das Desktopsymbol „Install“ auf der linken Seite. Dazu ist eine Netzwerkverbindung nötig und für den Kontakt zu einem WLAN



steht der Frisbee Network Manager unten rechts im Panel bereit. Die Distribution liegt in englischer Sprache in der 32-Bit-Ausgabe auf Heft-DVD. Nach dem Start kann man die gewünschte Bildschirmauflösung und die Tastenbelegung in einem Dialogfenster auswählen.

Mehr Infos:

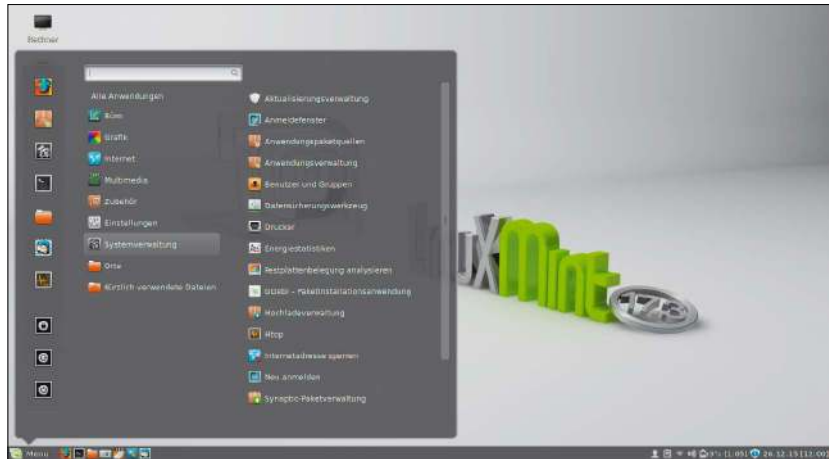
Website: <http://puppylinux.org>

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

Linux Mint 17.3 („Rosa“)

Version 17.3 des beliebten Desktop-Linux folgte im Dezember seinem Unterbau Ubuntu 14.04.3, das im Sommer das dritte Update vorgelegt hatte. „Rosa“ verbessert die Paketverwaltung und den Cinnamon-Desktop.

Von Hermann Apfelböck



Linux Mint hat 2014 seinen Produktionszyklus geändert und bleibt jetzt stets auf dem Stand der aktuellen LTS-Version von Ubuntu. „LTS“ steht für Long Term Support, also Langzeitunterstützung. Das aktuelle Linux Mint 17.3 ist daher weiterhin eine LTS-Ausgabe mit Updates bis April 2019, entsprechend seiner Systembasis Ubuntu 14.04.3 LTS. Das dritte Update für Version 17 bringt aber nicht nur die Kernkomponenten wie Kernel oder X-Server auf den Stand von Ubuntu 14.04.3, auch die vorinstallierte Softwareausstattung ist komplett aktualisiert. Die leichte Verzögerung von Version 17.3 erklärt sich aber vor allem durch den Einbau des neuesten Stands der Oberfläche Cinnamon und vielen kleinen, aber in der Summe spürbaren und sehenswerten Detailverbesserungen.

Das nächste große Update für Linux Mint steht bereits im April 2016 mit Version 18 an. Damit wird Mint seiner Basis Ubuntu 16.04 folgen – der kommenden LTS-Version von Ubuntu.

Aktuelle Desktops und aktuelle Software

Bis Redaktionsschluss sind die Hauptversion mit Cinnamon, ferner die Variante mit dem leichtgewichtigen Ma-

te-Desktop erschienen. Mint 17.3 mit den Desktops KDE und XFCE dürften demnächst nachfolgen und bei Erscheinen dieses Hefts vorliegen. Der trotz seiner Anspruchslosigkeit immer schon ansehnliche Mate-Desktop erhält in der vorliegenden Version 1.12 weiteren optischen Feinschliff im Anwendungsmenü und bei seinen Fenstereffekten (www.linuxmint.com/re_rosa_mate_whatsnew.php).

Dieser Beitrag konzentriert sich jedoch auf die Hauptversion mit dem aktualisierten Cinnamon-Desktop 2.8.6, die auch in der 64-Bit-Ausführung auf der Heft-DVD vorliegt.

Mint 17.3 basiert wie Ubuntu 14.04.3 auf dem Linux-Kernel 3.19. Außerdem stehen in den Paketquellen die jüngeren Linux-Kernel bis Version 4.2 bereit, der neuere und zusätzliche Treiber enthält. Die Installation des neuesten Kernels können Sie in der „Aktualisierungsverwaltung“ über „Anzeigen -> Linux-Kernel“ anstoßen, indem Sie ganz nach unten blättern.

Neben dem Grafiktreiber Xorg 1.17 und der Grafikbibliothek Mesa in Version 10.5.9 erhalten diverse Komponenten verbesserte Versionen. Oft sind es nur Kleinigkeiten: Windows-Umsteiger dürften sich etwa beim Dateimanager Nemo (Version 2.8.6) freuen,

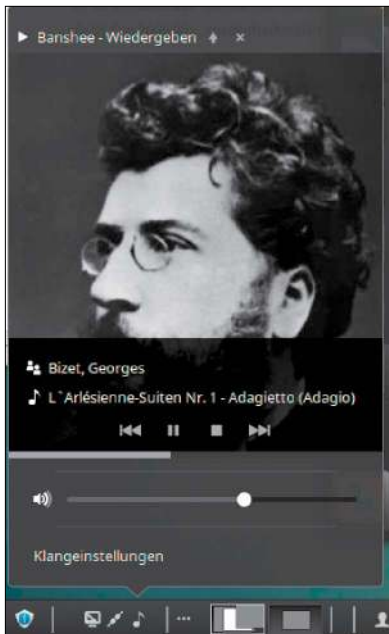
dass der sich beim Umbenennen jetzt so verhält wie der Windows-Explorer. Klickt man zweimal auf ein Dateibjekt mit entsprechender Verzögerung (kein Doppelklick), dann kommt man in den Rename-Modus. Vorher war immer die Taste F2 nötig, um dies dem Dateimanager mitzuteilen.

Standardbrowser Firefox und Mailclient kommen mit aktuellen Versionen 43.0 beziehungsweise 38.4 mit, was in diesem Fall im Hinblick auf Internetsicherheit zu begrüßen ist. Libre Office liegt in Version 5.0.3 vor und somit mit dem aktuellsten Stand der Stabilitätsupdates.

Cinnamon-Desktop mit verbesserten Applets

Die sichtbarsten Änderungen präsentiert die Cinnamon-Oberfläche (Version 2.8.6), insbesondere die Applets in der Systemleiste:

Das **Sound-Applet** („Klang“) zeigt für unterstützte Player wie das Standardprogramm Banshee einen Positionsbalken, der die aktuelle Songstelle angibt und das Springen an eine beliebige Stelle vorsieht. Die Bedienelemente wie Stummschaltung und Anzeige der Ausgabegeräte erhalten einen eigenen Dialog nach Rechtsklick auf das Leisten-Applet.

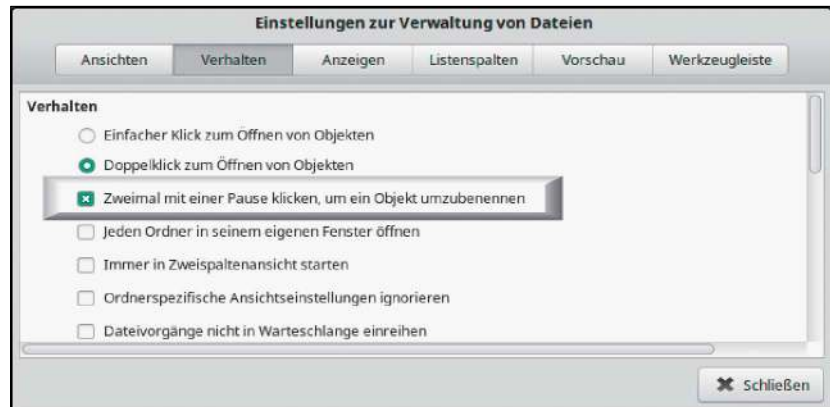


Klang-Applet in der Systemleiste: Das Werkzeug fällt in Mint 17.3 sowohl informativer als auch funktionaler aus.

Das **Power-Applet** („Energieverwaltung“) ist etwas informativer hinsichtlich der Gerätebezeichnungen angeschlossener Stromverbraucher. Entscheidender ist, dass die Angaben zum Akkuladestatus und zur verbleibenden Akkulaufzeit nun verlässlicher sind. Bei Notebooks mit häufigem Wechsel zwischen Akku- und Netzversorgung ließ die Genauigkeit des Applets bislang zu wünschen übrig.

Der **Workspace Switcher** („Arbeitsflächenwechsler“) erlaubt optional (Rechtsklick und „Einrichten“) statt der einfachen nummerierten Schaltflächen zum Desktopwechsel eine simple Visualisierung der virtuellen Desktops inklusive Position der dort geöffneten Fenster. Damit folgt Cinnamon einem Standard, den andere Linux-Desktops wie XFCE schon seit Jahren vorgeben.

Das wichtige Applet **Windowlist** („Fensterliste“ – die Taskübersicht) verfeinert Cinnamon durch eine verkleinerte Fenstervorschau, die sich beim Mouseover zeigt. Diese Kosmetik folgt spät einem alten Windows-Standard und lässt sich über Rechtsklick und „Fensterliste konfigurieren -> Fen-



Ein Service für Windows-User: Dateimanager Nemo bietet optional ein Verhalten, wie man es vom Windows-Explorer gewöhnt ist.

stervorschau“ auf Wunsch auch abschalten. Laut „Release Notes“ soll die **Multimonitor-Unterstützung** unter Cinnamon wie Mate leistungstechnisch verbessert sein. Die meisten Fortschritte wurden hier durch die Zusammenarbeit mit Nvidia erzielt, jedoch sei auch auf AMD- und Intel-Grafikkarten mit Vorteilen zu rechnen.

Spiegelserver für Updates und Software

Ein Kernpunkt bei der Entwicklung von Linux Mint 17.3 war die Optimierung beim Zugriff auf die Software-Repositories. Ziel der verbesserten Mint-Eigenentwicklung mintsources („Anwendungspaketquellen“) ist es, aus den weltweit verteilten Spiegelservern die jeweils schnellsten zu ermitteln. Dabei wird der Standort des Benutzers recherchiert, und davon ausgehend erfolgen Speedtests zu nahe gelegenen, dann zu entfernteren Servern. Mint hat nur die Suchstrategien verbessert – bei der praktischen Nutzung ändert sich nichts gegenüber der letzten Version: Sie richten den besten Spiegelserver ein, indem Sie über das Menü die „Anwendungspaketquellen“ öffnen und dort auf die beiden Spiegelserver („Haupt“ und „Basis“) klicken. Lassen Sie dem Tool etwas Zeit, bis es die geeigneten Spiegelserver getestet hat. Die Liste wird laufend aktualisiert, wobei die schnellsten nach oben sortiert werden. Markieren Sie dann den schnellsten und überneh-



Fenstervorschau beim „Mouseover“: Die Thumbnailanzeige des Applets „Fensterliste“ ist hübsch und hilft bei der Tasksuche.

men Sie diesen mit „Anwenden“. Bei mäßiger Bandbreite und einer bevorstehenden Aktualisierung lohnt es sich, diesen Schritt unmittelbar vor der Aktualisierung zu machen.

Die „Aktualisierungsverwaltung“ (mintupdate) führt ebenfalls mehr Checks der Spiegelserver durch als früher. Zum Beispiel bekommt der Anwender eine Warnung, wenn ein Spiegelserver nicht mehr aktuell ist. Die eigenwillige Mint-Kategorisierung, die Sicherheitsupdates für diverse Systemkomponenten ausblendet, bleibt hier aber weiter bestehen. Sicherheitskorrekturen für Kernel, X-Server und Co. erhält man erst, wenn man unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Ebenen“ sämtliche fünf Ebenen aktiviert.

Infos zu Linux Mint 17.3 „Rosa“

Website und Downloads: www.linuxmint.com

Dokumentation: www.linuxmint.com/documentation.php

Neues in Cinnamon und Mate: www.linuxmint.com/rel_rosa.php

Optimales Linux Mint 17.3

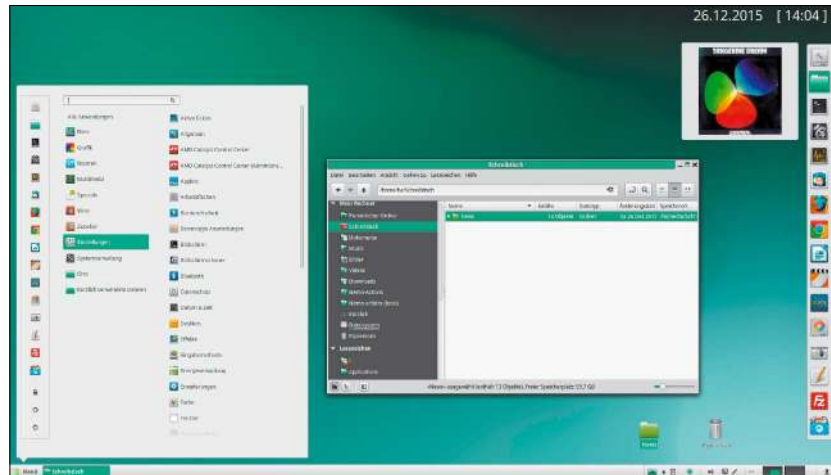
Linux Mint hat seine Anhänger nicht zuletzt deswegen, weil der Standarddesktop Cinnamon ungemein anpassungsfähig ist. Dieser Beitrag gibt Tipps zur Installation, Ersteinrichtung und individuellen Optimierung.

Von Hermann Apfelböck

Wer Linux Mint generell oder dessen neue Version 17.3 noch nicht kennt, kann sich mit dem Livesystem auf der Heft-DVD einen Eindruck verschaffen. Das Livesystem bietet alle Mint-Komponenten, die Cinnamon-Oberfläche und die wesentliche Softwareausstattung. Installationen sind naturgemäß nicht möglich, und bei der Geschwindigkeit sind dem optischen Medium natürliche Grenzen gesetzt. Wer sich nach dem Test für eine Installation oder ein Upgrade entscheidet, sollte die nachfolgenden Einrichtungstipps lesen.

1. Empfehlungen zur Hardware

Linux Mint mit Cinnamon ist in der 64-Bit-Ausführung kein ausgesprochenes Leichtgewicht, hat aber noch moderate Mindestanforderungen: Eine Dualcore-CPU mit über einem GHz Taktfrequenz ist empfehlenswert sowie mindestens zwei GB RAM. Die kleinere 32-Bit-Version steht unter www.linuxmint.com/download.php zum Download bereit und ist notfalls mit einem GB RAM benutzbar. Für den standardmäßigen Cinnamon-Desktop ist eine 3D-fähige Grafikkarte/Grafikchip von Vorteil, damit die Oberfläche ansprechend flott läuft. Ansonsten schaltet der Desktop zu einem Softwarerenderer um, der grafische Effekte über den Hauptprozessor berechnet. Das pure System fordert etwa zehn GB Speicher auf dem Installationsmedium, sollte daher auf kleineren Medien wie SSDs oder USB-Sticks mindestens 32 GB vorfinden, um Reserven für Softwareinstallationen und Benutzerdateien zu haben.



Anpassungsfähiges Mint: Der Cinnamon-Desktop ist enorm wandlungsfähig. Wer etwas Zeit investiert, erhält eine optisch wie funktional individualisierte Oberfläche.

2. Neuinstallation von Mint 17.3 (Bios und Uefi)

Das auf DVD vorliegende Linux Mint 17.3 ist die Hauptvariante mit Cinnamon-Desktop und mit 64 Bit. Das Livesystem eignet sich für frische Neuinstallationen (zum Upgrade älterer Mint-Versionen siehe Punkt 3). Am Desktop finden Sie den Link „Linux Mint installieren“, der das Setup auslöst. Die Installation erfolgt im Bios-Modus und erkennt daher nur die im Bios-Modus installierten Parallelsysteme, aber keine im Uefi-Modus installierten.

Wenn ein bereits vorhandenes Betriebssystem im Uefi-Modus bootet (typisch Windows 8.x oder 10), sollten Sie Mint ebenfalls im Uefi-Modus installieren. Nur dann kann das Setup das parallele Uefi-System erkennen und der Bootmanager später die bequeme Auswahl der Parallelsysteme leisten. Wer Systeme im Bios- und Uefi-Modus mischt, muss relativ umständlich das Bootmenü der Uefi-

Firmware verwenden, um zwischen den Systemen zu wechseln.

Wie gesagt: Die Installation im Bios-Modus gelingt direkt über die Heft-DVD. Für eine Installation im Uefi-Modus müssen Sie hingegen die ISO-Datei auf Heft-DVD („linuxmint-17.3-cinnamon-64bit.iso“ im Verzeichnis „Image-Dateien“, 1,6 GB) auf eine eigene DVD oder auf einen USB-Stick übertragen. Das Kopieren auf DVD geschieht entweder unter Linux mit dem meist vorinstallierten Standardtool Brasero und seiner Option „Abbild brennen“ oder unter Windows mit Imgburn mit der Option „Imagedatei auf Disc schreiben“. Imgburn 2.5.8.0 finden Sie auf Heft-DVD unter „/Software“.

Das Kopieren auf USB-Stick erledigen Sie unter Linux wie Windows mit dem kleinen Tool Unetbootin. Auch dieses finden Sie in Version 2.5.8.0 auf der Heft-DVD unter „/Software“. In Unetbootin müssen Sie nur neben „Abbild“ zur ISO-Datei navigieren und ne-



Uefi-Bootmenü: Die eingelegte Setup-DVD erscheint zweimal – als „P4: ATAPI“ und als „Uefi: ATAPI“. Für eine Uefi-Installation muss diese zweite Bootoption gewählt werden.

ben Laufwerk das richtige Zielgerät anwählen. Im laufenden Mint-Livesystem können Sie mit einem Terminalbefehl vergewissern, ob Sie sich im Uefi-Modus befinden:

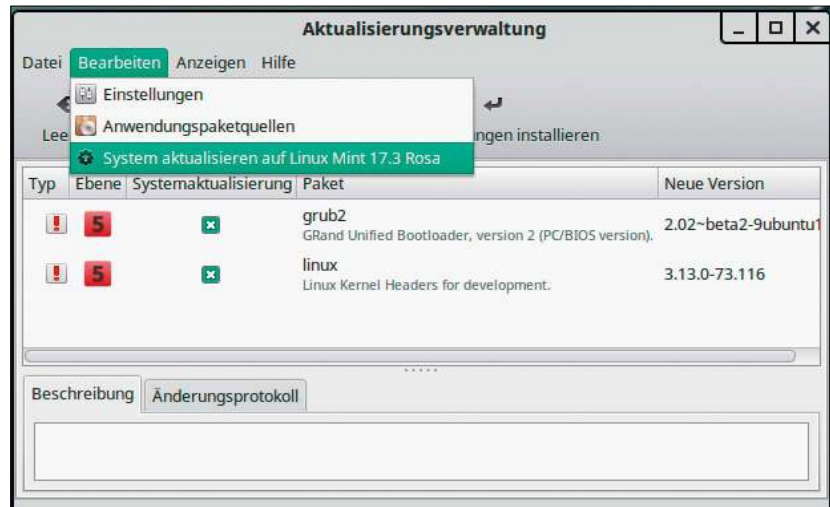
```
mount | grep efi
```

Falls die Ausgabe leer bleibt, läuft das Livesystem im Bios-Modus. Andernfalls ist Uefi aktiv und der Installer wird das System in diesem Modus installieren.

Achtung: Linux Mint 17.3 hat nach wie vor keine Secure-Boot-Signatur von Microsoft. Bei einer Installation im Uefi-Modus muss daher in der Uefi-Firmware Secure Boot abgeschaltet werden. Wenn Sie Linux Mint 17.3 in der 32-Bit-Ausführung oder mit dem Desktop Mate bevorzugen, müssen Sie die gewünschte Variante über www.linuxmint.com/download.php downloaden.

3. Das Upgrade von 17.x auf aktuelles 17.3

Wer bereits die Vorgängerversionen 17, 17.1 oder 17.2 auf dem PC laufen hat, braucht das Installationsmedium mit Linux Mint 17.3 und somit auch unsere Heft-DVD nicht. Linux Mint bietet ein Upgrade, aber nicht über eine Installations-DVD, sondern ausschließlich über das Internet. Der Weg führt über das Tool `mintupdate` („Aktualisierungsverwaltung“), das alle Mint-Varianten (nicht nur Cinnamon) an Bord haben. Starten Sie daher über das Hauptmenü die „Aktualisierungs-



Upgrade übers Internet: Der Wechsel eines Mint 17, 17.1 oder 17.2 auf aktuelles 17.3 erfolgt über die „Aktualisierungsverwaltung“ – nicht über das Installationsmedium.

verwaltung“. Da das Tool eventuell noch in älterer Version vorliegt, gehen Sie zunächst auf „Auffrischen“. Wenn dann im Hauptfenster eine neuere Version der „Aktualisierungsverwaltung“ (`mintupdate`) angeboten wird, installieren Sie diese mit der Schaltfläche „Aktualisierungen installieren“.

Danach bietet die Aktualisierungsverwaltung im Menü „Bearbeiten“ die zusätzliche Option „System aktualisieren auf Linux Mint 17.3 Rosa“. Bevor man das tut, ist es ratsam, das System erst auf den neuesten Stand zu bringen. Am einfachsten erledigen Sie dies auf der Kommandozeile mit

```
sudo apt-get update
```

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

Mit „System aktualisieren auf Linux Mint 17.3 Rosa“ lösen Sie dann das Upgrade aus. Das Mint-Team schaltet jetzt noch ein Reihe von Schritten dazwischen: Sie werden unter anderem über den Umfang der Neuerungen informiert. Am Ende steht noch eine obligatorische Warnung vor der Tragweite der Aktion. Nach dem Durchlauf werden Sie zum Neustart des Rechners aufgefordert.

Ein kosmetischer Hinweis: Der Grub-Bootmanager wird nach dem Upgrade weiterhin die Vorversion anzeigen – etwa „17.2. Rafaela“. Wenn dies stört, sollte Grub mit `sudo update-grub` aktualisieren.

4. Erstanpassungen nach Neuinstallation oder Upgrade

Seit Erscheinen von Version 17.3 gibt es schon wieder eine Reihe neuer Updates. Es empfiehlt sich eine Systemaktualisierung im Terminal wie schon unter Punkt 3 vor dem Upgrade. Für die laufende Aktualisierung sorgt die „Aktualisierungsverwaltung“ mit Level 1 bis 5. Alles, was nicht vom Mint-Team getestet wurde, sondern etwa aus den Ubuntu-Repositories stammt, wird mit Stufe 4 oder 5 bewertet und nicht berücksichtigt. Das können Sie ändern, indem Sie unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Ebenen“ auch die Stufen 4 und 5 als „sicher“ und „sichtbar“ markieren. Beantworten Sie bei künftigen Updates Rückfragen zu Konfigurationsdateien immer mit „N(ein)“, um die vorhandene Konfiguration beizubehalten: Die Mint-Entwickler haben oft Anpassungen vorgenommen, die Ihre individuellen Konfigurationsdaten überschreiben würden.

Suchen Sie nach einer Neuinstallation ferner „Systemverwaltung -> Treiberverwaltung“ auf, um auf proprietäre Grafktreiber umzustellen.

Unter „Einstellungen -> Bildschirm“ stellen Sie – falls nötig – die optimale Auflösung ein. Der Gang zu diesem Applet ist insbesondere für die Anordnung bei Multimonitor-Systemen unerlässlich.

Um die Multimedia-Ausstattung zu komplettieren, rüsten Sie mit

```
sudo apt-get install ubuntu-restricted-extras
sudo apt-get install libvkdread4
sudo /usr/share/doc/libvkdread4/install-css.sh
```

noch einige Codecs nach.

5. Optimierung der Cinnamon-Oberfläche

Cinnamon bietet zahlreiche individuelle Anpassungsmöglichkeiten über die „Systemeinstellungen“. Die lohnendsten Objekte sind folgende:

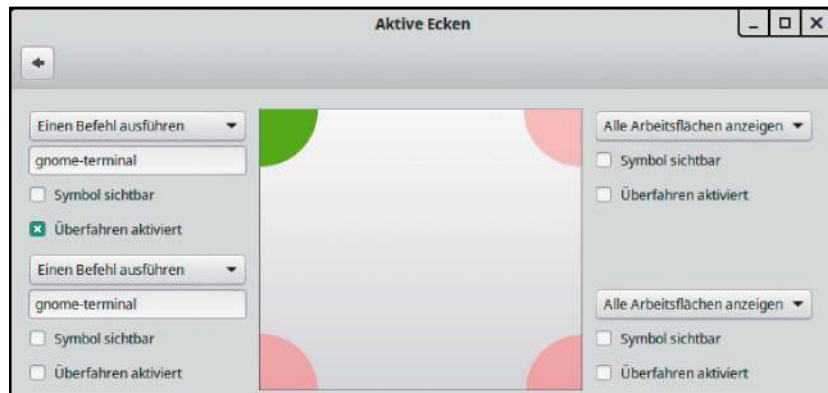
„Themen“ bestimmen das Aussehen des Mint-Desktops entscheidend. Der wichtigste Punkt ist „Schreibtisch“, weil dieser die Farben des Hauptmenüs und der Hauptleiste festlegt. Die Auswahl des „Fensterrahmens“ für die Titelleisten aller Taskfenster und der „Symbole“ (im Dateimanager und am Desktop) verändert die Optik ebenfalls deutlich.

Unter „Fenster -> Titelleiste“ bestimmen Sie das Verhalten der Titelleiste: Die Funktion der Kontrollelemente in der Titelleiste kann ebenso individuell eingestellt werden wie das Verhalten beim Doppelklick oder Rechtsklick auf der Titelleiste. So kann etwa das Mausrad auf der Titelleiste das Fenster in Stufen transparent schalten („Deckkraft anpassen“), ein optischer Schick, der alltagstauglicher ist als etwa die statische Transparenzeinstellung im Gnome-Terminal. Die Registerkarte „Fenster -> Verhalten“ bietet die wichtige Option „Fokussierungsverhalten“: Normalerweise erhält ein Fenster erst durch einen Mausklick den Eingabefokus; mit der Option „Maus“ genügt ein Mouseover ohne Klick auf ein Fenster, um es in den Vordergrund zu bringen und damit eingabebereit zu machen.

„Effekte“ betreffen in erster Linie Fensteraktionen wie Verkleinern oder Schließen. Sie lassen sich komplett deaktivieren, was aus Hardware- wie Nutzersicht die schnellste und ökonomischste Lösung ist. Wer möchte, kann die Effekte aber unter „Anpassen“ differenziert einstellen sowohl



Ergiebige Fenster-tuning: Die Optionen unter „System-einstellungen -> Fenster“ bergen feinsinniges funktionales Feintuning zum Verhalten von Programmfenstern.



Der schnellste Weg zum wichtigsten Tool: „Aktive Ecken“ können per Klick oder per Überfahren mit dem Mauszeiger eine Fensteraktion ausführen oder ein Programm starten.

hinsichtlich des Effekttyps wie auch der Effektdauer.

„Schreibtisch“ ist insofern wichtig, als Cinnamon die Standardsymbole am Desktop – „Papierkorb“, „Netzwerk“, „Eingehängte Datenträger“ – hier organisiert und nicht im Dateimanager (wie bei vielen anderen Linux-Systemen).

„Aktive Ecken“ lösen durch Mausbewegung in eine Bildschirmecke oder einen Rand eine Aktion aus und waren zwischenzeitlich eine überschätzte Funktion. Mint 17.3 bietet jetzt nur noch die vier Ecken an, und auch davon sollten Sie nur eine oder zwei nutzen. Aktive Ecken neben wichtigeren Klickzielen wie Hauptmenü oder Sitzungs-menü sind kontraproduktiv. Zum Einschalten einer Ecke nutzen Sie vorzugsweise die Option „Überfahren aktiviert“ und wählen dann im Dropdown-Feld entweder eine dort der angebotenen Fensteraktionen oder „Einen Befehl ausführen“, den Sie darunter dann manuell eintragen.

6. Erweiterungen – Applets – Desklets

Die „Systemeinstellungen“ bieten Shell-Erweiterungen („Erweiterungen“), Leistenelemente („Applets“) und Desktoptools („Desklets“). Letztere können Sie weitgehend vernachlässigen: An der schmalen Auswahl hat sich seit Jahren nichts geändert. Die brauchbarsten Desklets „Digitaler Bilderrahmen“ für eine kleine Diashow und das „Uhr-Desklet“ hat Mint standardmäßig an Bord, sie müssen nur aktiviert und konfiguriert werden (Rechtsklick und „Einrichten“). Ähnliches gilt für die „Erweiterungen“, die neben dem unten erläuterten Cinnadock++ wenig Funktionales anbieten. Am ergiebigsten sind die „Applets“ für die Systemleiste:

Die traditionelle Leiste übernimmt zahlreiche Funktionen wie Menübutton, Fensterliste, Sitzungs-menü oder Arbeitsflächenanzeige. Das Angebot wird durch Applets geregelt, die sich beliebig anpassen, erweitern und redu-

zieren lassen. Einige Grundeinstellungen gibt es beim Rechtsklick auf die Leiste über die Option „Leisteneinstellungen“ (oder „Systemeinstellungen -> Leiste“). Die derzeit aktiven und sonstigen verfügbaren Applets verwalten Sie am besten in der Übersicht „Systemeinstellungen -> Applets“. Im Detail lassen sich die Applets aber nur konfigurieren, wenn Sie nach Rechtsklick auf die Leiste den „Leistenbearbeitungsmodus“ aktivieren.

Neue Applets für die Systemleiste integrieren Sie am schnellsten durch einen Rechtsklick auf der Hauptleiste und die Option „Applets zur Leiste hinzufügen -> Im Netz verfügbare Applets“. Hier installieren Sie erst das gewünschte Applet, wonach es dann unter „Installiert“ zum Einfügen in die Leiste bereitsteht.

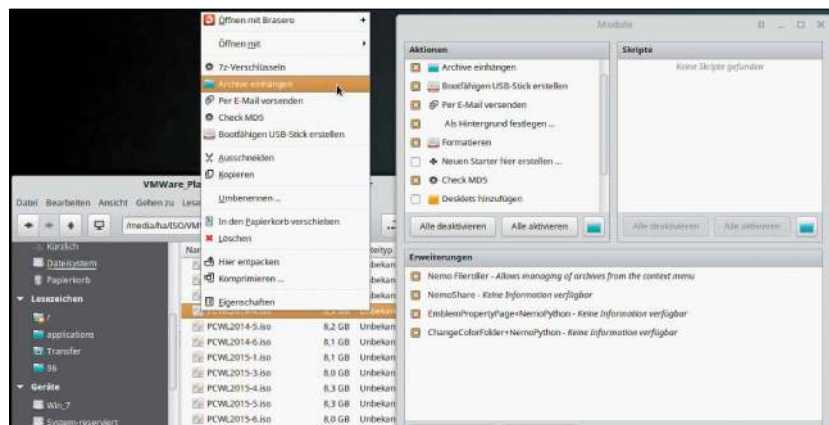
Ein seit Jahren bestehendes Defizit in Linux Mint mit Cinnamon ist die Tatsache, dass sich die Hauptleiste nur horizontal oben oder unten andocken lässt. Das ist auf heutigen Monitoren ungünstig, da diese in der Regel das breite 16:9-Format besitzen, also vertikal mehr Platz anbieten als horizontal. Einen akzeptablen Ersatz kann die Erweiterung Cinnadock++ an der rechten oder linken Seite leisten. Über „Systemeinstellungen -> Erweiterungen -> Im Netz verfügbare Erweiterungen“ erhalten Sie das Tool und können es dann rechts oder links positionieren. Cinnadock++ ist eine einfache und sparsame Ergänzung, die nur die Favoriten des Hauptmenüs repräsentiert. Wer einen elaborierten, aber entsprechend anspruchsvollen Programmstarter bevorzugt, kann sich das Cairo-Dock über das Softwarecenter nachinstallieren.

7. Dateimanager Nemo optimieren

Neben den Optionen, die der Dateimanager unter „Bearbeiten -> Einstellungen“ anbietet, lässt sich dessen Rechtsklick-Kontextmenü hervorragend anpassen. Die Standards können Sie über „Bearbeiten -> Module“ verwalten – im Sinne von Aktivieren oder



Applets und ihre Anpassung steigern die Produktivität der Leiste: Der „Arbeitsflächenwechsler“ zeigt per Standard zwei Desktops, kann aber nach Rechtsklick neue hinzufügen.



Kontextmenüs des Dateimanagers: Nemo nutzt für das Kontextmenü größtenteils externe Module. Es ist daher kein großer Aufwand, das Menü zu entschlacken oder zu erweitern.

Deaktivieren. Wer hier tiefer eingreifen will, muss sich auf die Dateiebene begeben: Die globalen Standards befinden sich unter „/usr/share/nemo/actions/“ in Form von Textdateien mit der Endung „nemo_action“. Die benutzerspezifischen (und priorisierten) Kontextmenüs gehören nach „~/local/nemo/actions“. Möchten Sie etwa ein Mint-Tool wie die Integritätsprüfung `mint-md5sum` auf `7z-Archive` und `Windows-EXE-Dateien` erweitern, so kopieren Sie die Datei „`mint-md5sum.nemo_action`“ von „/usr/share/nemo/actions/“ nach „~/local/nemo/actions“ und tragen in der Zeile „Extensions“ neben „`iso;img;`“ die zusätzlichen Erweiterungen „`7z;exe;`“ ein. Das Prinzip dieser Nemo-Anpassungen ist überall gleich: In der Zeile „`exec=`“ steht der maßgebliche Programmaufruf, und in der Zeile „Extensions“ die Dateitypen, für welche das Kontextmenü erscheinen soll. Mit „`dirs`“ oder „`nodirs`“ ist hier auch eine Einschränkung

auf Verzeichnisse oder Dateiobjekte möglich. Ob die Aktion nur für ein markiertes Dateiojekt gilt oder für eine Mehrfachauswahl, bestimmt „`Selection=`“ mit der Angabe „`S`“ (Single) oder „`M`“ (Multi).

8. Das Angebot des Hauptmenüs anpassen

Für die Gestaltung des Menü gibt es einen speziellen Editor, den Sie mit diesem Befehl

```
cinnamon-menu-editor
```

starten. Hier deaktivieren Sie einfach per Klickbox unnötige Kategorien oder Einzelprogramme. Der Schalter „Neues Menü“ erstellt eine neue Kategorie, der Schalter „Neuer Eintrag“ einen neuen Programmstarter. Achten Sie bei neuen Startern darauf, dass Sie sich in der richtigen Kategorie befinden. Passende Icons für Kategorien und Starter finden Sie unter anderem unter „/usr/share/icons/Mint-X/categories/96“.

Open Suse „Leap“ (42.1)

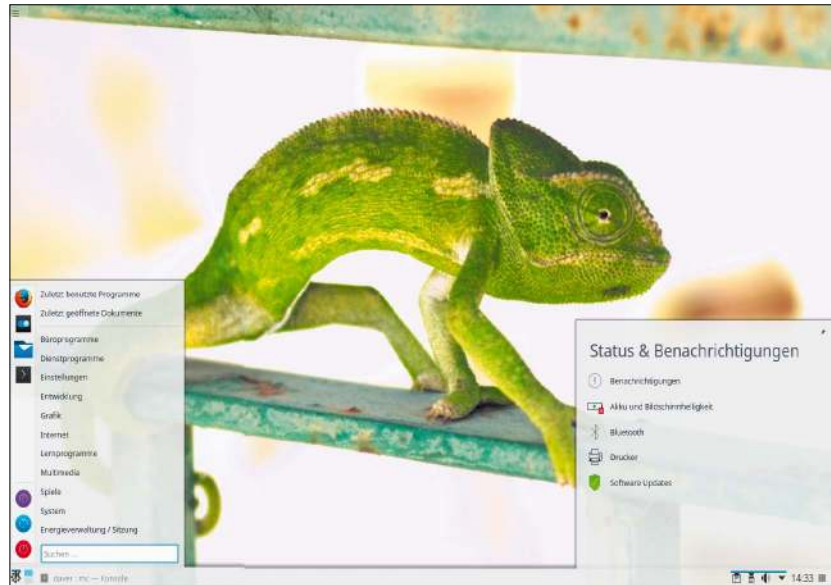
Ein neues Kapitel einer wechselhaften Geschichte: Open Suse in seiner bisherigen Form gibt es nicht mehr. Die Distribution hat sich neu erfunden und orientiert sich jetzt an Suse Enterprise Linux, das als Basissystem dient.

Von David Wolski

Nach einem Jahr der Identitätssuche und kehrt Open Suse mit einer neuen Formel zurück, die dem Desktop unter anderem ein frisches KDE Plasma 5 spendiert, aber unter der Oberfläche auf ältere, besonders stabile Pakete vom Serversystem Suse Linux Enterprise setzt. Die Namensänderung zu Open Suse „Leap“ und die als Anspielung an die Science-Fiction-Reihe „Per Anhalter durch die Galaxis“ gewählte Versionsnummer 42 soll die neue Ausgabe klar vom Konzept der Vorgängerversion abgrenzen. Es handelt sich um eine neu zusammengestellte Distribution mit einem anderen, effizienteren Entwicklungsmodell. Diese Effizienz hat aber ihren Preis und einige gewohnte Merkmale des Systems sind dem Rotstift zum Opfer gefallen: Es gibt Open Suse Leap nicht mehr als installierbares Livesystem. Stattdessen liegt das Installationsmedium nur noch in 64 Bit als DVD-Ausgabe zum Download vor. Die 32-Bit-Ausgabe wurde eingestellt.

Altbewährtes neu aufgestellt

Alle Linux-Distributionen müssen eine Balance zwischen neuen, möglicherweise instabilen Softwareversionen und stabilen, wenn auch gut abgehan-



genen Paketen finden. Je frischer eine Distribution sein soll, desto mehr Aufwand ist mit deren Pflege verbunden, damit das resultierende System stabil genug für den Alltag ist. Diesen Aufwand konnte die vergleichsweise kleine Entwicklergemeinde um Open Suse nicht mehr alleine stemmen. Veröffentlichungstermine verspäteten sich um Monate, da die Qualitätskontrolle nicht schritthalten konnte. Die Distribution manövrierte sich in eine Position, die für Anwender wenig attraktiv war: Für eine Ausgabe mit Langzeiterstützung war Open Suse nicht gründlich genug getestet und für ambitionierte Anwender waren die Programmpakete nicht neu genug.

In einer Kooperation mit den fest angestellten Entwicklern, die sich im Hause Suse um Suse Linux Enterprise kümmern, löst Open Suse das Dilemma: Die Basiskomponenten von Open Suse Leap kommen jetzt vom gut getesteten Suse Linux Enterprise 12, das als Serversystem strikt auf Stabilität bedacht ist.

Das räumt Ressourcen frei, die gezielt in die Pflege neuer Programmver-

sionen und Desktopoberflächen gehen soll und Open Suse Leap von der Enterprise-Ausgabe unterscheiden. Die mitgelieferten Anwendungen und Desktops sind in Leap deshalb auf der Höhe der Zeit.

Bei allen Desktopvarianten dient Firefox als Browser und Libre Office 5.0.2 als Büropaket. Auch der Kernel ist mit 4.1 neuer als in Suse Enterprise Linux 12. Von Kernel und Anwendungen abgesehen, wird Open Suse Leap ab jetzt dem jährlichen Rhythmus der Enterprise-Ausgabe folgen: Wenn für Suse Enterprise Linux 12 Servicepack 2 erscheint, wird Open Suse Leap mit dem Satz auf 42.2 folgen. Insgesamt drei Jahre soll sich ein installiertes Leap so aktuell halten lassen.

Aufgefrischtes Äußeres

An der Oberfläche geht es bei Open Suse Leap ein Jahr nach der Ausgabe 13.2 bruchlos weiter: Yast dient als Installer und liefert grafische Konfigurationstools. Das Linux-System bleibt eine Vorzeige-Distribution für KDE und macht den Sprung auf KDE Plasma 5, das in der vorletzten Version 5.4

enthalten ist. Das schlichte, elegante Gewand von „Breeze“ steht dem System gut und die Oberfläche ist bei der Arbeit mit den Standardprogrammen stabil genug, weil Open Suse älteren KDE-Programmen den Vortritt lässt, sofern deren Pendant aus den KDE Applications 15.08 noch nicht ausgereift genug scheint. Jenseits der ausgetretenen Pfade macht man aber auch hier die Bekanntschaft mit vereinzelt Bugs und Abstürzen – etwa beim Multimonitor-Betrieb und beim Abspielen von Videos in VLC. Wer KDE Plasma 5 deshalb lieber noch Zeit zum Reifen geben möchte, kann das System von der Installations-DVD auch mit Gnome 3.16, XFCE 4.12 oder LXDE einrichten, was dank der vorbereiteten Paketauswahl wenig Mühe macht.

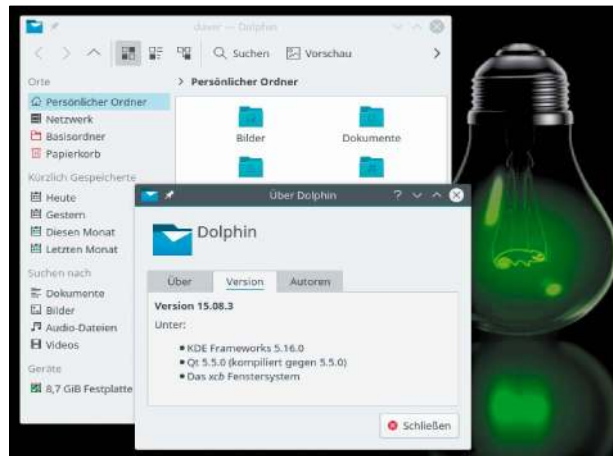
Fazit: Das Zeug zum Dauerläufer

Für Open Suse ist das bereits der zweite grundlegende Umbau der Distribution: Vor neun Jahren teilte Novell die Entwicklung in den Enterprise- und den Open-Suse-Zweig auf und folgte dabei dem Vorbild von Red Hat und Fedora. Das jetzige Modell erinnert mit seiner stabilen konservativen Basis und ergänzten neuen Paketen eher jenem von Linux Mint.

Die Zukunft von Open Suse ist durch die Unterstützung des Enterprise-Teams die nächsten Jahre gesichert. Ein Risiko ist, dass die Betriebssystembasis währenddessen stagnieren könnte. Die Open-Suse-Gemeinde



Installation von Open Suse Leap: Yast schlägt das Dateisystem BTRFS als Standard vor und bietet dabei an, ein Subvolumen für die wichtigsten Mountpunkte automatisch anzulegen.



Open Suse „Leap“ bleibt eine Vorzeigedistribution für KDE: Plasma 5 ist sorgfältig eingerichtet und präsentiert eine Softwareauswahl aus neuen und alten Programmen von KDE 4.

muss dafür sorgen, dass Leap als Dauerläufer in Sachen Aktualität nicht hinter andere Distributionen zurückfällt.

Mehr Infos

Die Installations-DVD von Open Suse Leap 42.1 (64 Bit) ist als ISO-Datei un-

ter <https://software.opensuse.org/421/de> zum Download verfügbar (4,7 GB). Neben dem direkten Download gibt es auch einen Bittorrent-Link.

Website: www.opensuse.org/de

Dokumentation:

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

Tumbleweed: Open Suse als Rolling Release

Tumbleweeds sind Steppenläufer, die der Wind mal hierhin, mal dorthin weht. Analog dazu ist Open Suse Tumbleweed stets in Bewegung, da hier die neuesten, aber nicht immer ausgiebig getesteten Programmpakete ankommen. Es handelt sich um einen eigenen Distributionszweig für Fortgeschrittene, vergleichbar mit Debian Sid, der als „Rolling Release“ konzipiert ist.

Die Einrichtung von Open Suse Tumbleweed ist inzwischen deutlich einfacher geworden: Auf https://en.opensuse.org/openSUSE:Tumbleweed_installation gibt es eigene Installationsmedien zum Download, die eine manuelle Umstellung eines regulären Open-Suse-Systems überflüssig machen. Die ISO-Images von Tumbleweed richten gleich ein sauberes System ein und liegen

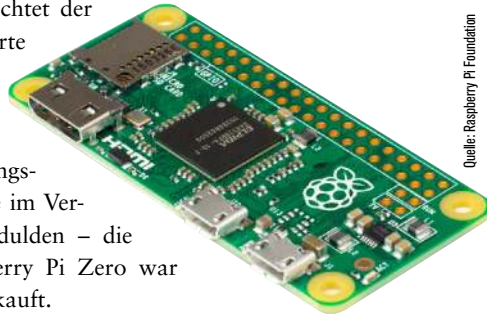
Rollendes Open Suse: Tumbleweed ist ein separater Zweig der Distribution, der unabhängig vom normalen Veröffentlichungszyklus laufend mit neuen Paketen versorgt wird.



weiterhin auch in der 32-Bit-Variante vor, als DVD (rund vier GB) und als installierbares Livesystem (rund ein GB), ferner mit KDE Plasma 5 oder Gnome als Desktop.

Raspberry Pi Zero

Zuwachs bei den Zwergcomputern der Raspberry Pi Foundation: Eine besonders kleine Platine mit dem Broadcom BCM2835 System-on-Chip, einem ARM-Prozessor mit bis zu einem GHz Takt und 512 MB RAM macht den neuen Raspberry Pi Zero aus. Der Clou an dem Ein-Platinen-System ist, dass er die Leistung eines Raspberry Pi A+ bietet: Die Platine kostet im Handel nur vier Pfund Sterling (5,40 Euro). Dafür verzichtet der Zero auf Ethernet, die vormontierte GPIO-Leiste und auf reguläre USB-Ports, die gegen zwei Micro-USB-Anschlüsse ersetzt wurden, wovon einer zur Spannungsversorgung dient. Wer die Platine im Versandhandel sucht, muss sich gedulden – die erste Marge von 30 000 Raspberry Pi Zero war innerhalb von 24 Stunden ausverkauft.



Quelle: Raspberry Pi Foundation



Softmaker Office 2016 für Linux

Eine weitere Office-Suite für Linux-Systeme: Die Nürnberger Softmaker Software GmbH hat Version 2016 seines Office-Pakets für Linux veröffentlicht. Die Bürosoftware, die auch für Windows und Android verfügbar ist, umfasst Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationssoftware und eine Integration von Thunderbird als Mailprogramm. In der neuen Version wurde die Kompatibilität zu Microsoft-Dateiformaten weiter verbessert.

Softmaker Office kann nicht nur die älteren Dateiformate von Word, Excel und Powerpoint lesen und schreiben, sondern auch aktuellste Formate von Microsoft Office 2016. In der Standardausführung kostet die Suite 69,95 Euro, die Ausgabe „Professional“ ist für 99,95 zu haben, weil diese noch den Duden Korrektor enthält. Eine Evaluierungsversion erlaubt einen 30-tägigen Test der Software (www.softmaker.de/softmaker-office-linux).

Neues im Linux-Kernel 4.4

Das neue Jahr beginnt für Linux mit Kernel 4.4, den Linus Torvalds im Januar freigegeben hat. Gut über 20 Millionen Zeilen Code umfasst der gesamte Kernel-Baum inzwischen, und die neue Version liegt mit 12 000 Ergänzungen im oberen Mittelfeld, was Änderungen angeht. Dazu gehört etwa ein Grafiktreiber für den Raspberry Pi und Pi 2, der allerdings noch keine 3D-Beschleunigung und Videodecodierung beherrscht. Einen Neuzugang für Grafiktreiber gibt es außerdem von AMD für die kommen-

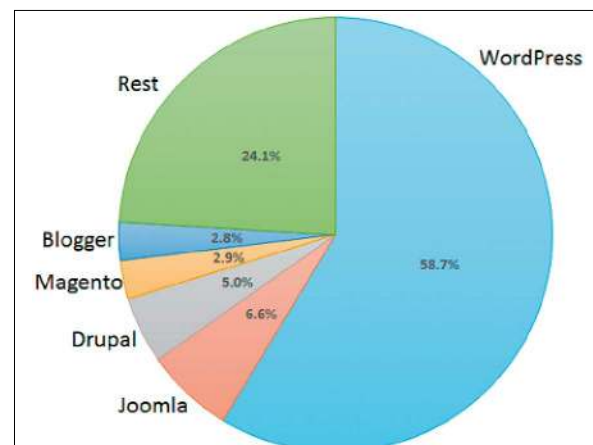


den „Stoney“-Prozessoren sowie Verbesserungen für Intels Skylake und für Nvidias Tegra K1. Eine große Änderung betrifft den Netzwerkstack, den ein Google-Entwickler beisteuert und der die Zahl der möglichen TCP-Verbindungen mindestens verdoppeln wird. Die Nummer zwei des Kernel-Teams, Greg Kroah-Hartmann, hat angekündigt, den Kernel 4.4 als Kernel mit Langzeitsupport für zwei Jahre zu pflegen. Damit wird diese Version voraussichtlich auch der Kernel des kommenden Ubuntu 16.04 LTS im April.

Wordpress liegt weit vorne

Eine Studie über CMS-Frameworks des Webspezialisten W3Techs hat gezeigt, dass Wordpress seine dominante Position im Web ausgebaut hat. Inzwischen steckt Wordpress hinter 25 Prozent aller Webseiten und positioniert sich damit klar als Framework mit dem höchsten Verbreitungsgrad. Die nächsten Konkurrenten Joomla und Drupal kommen gerade mal auf 4,9 Prozent unter den untersuchten Webseiten.

W3Techs nahm für diese Studie die zehn Millionen Top-Sites in der Liste von Alexa unter die Lupe. Ein Blick auf das verwendete Betriebssystem zeigt zudem, dass 94 Prozent dieser Wordpress-Sites auf einem Ubuntu-System gehostet sind. Die Studie ist unter <http://w3techs.com/blog/entry/wordpress-powers-25-percent-of-all-websites> abrufbar.



KDE unterstützt Wayland

Mit KDE Plasma 5 hat hinter Gnome die zweite große Desktopumgebung Unterstützung für Wayland geschaffen. Wayland ist der Ersatz für das in die Jahre gekommene X-Window-System, das unter Linux für die grafische Oberfläche sorgt. Während Gnome unter Wayland schon passabel läuft, wie Fedora 23 Workstation zeigt (auf Heft-DVD), gibt es bei KDE noch einige Baustellen mehr. Aber der erste große Schritt ist dank der Arbeit des unermüden KDE-Entwicklers Martin Gräßlin ge-



tan. Wer KDE Plasma 5 schon jetzt mit Wayland ausprobieren möchte, kann dies mit einem Livesystem tun, das unter <https://dot.kde.org/2015/12/18/first-plasma-wayland-live-image> zum Download bereitsteht (1,2 GB, 64 Bit).

Apple Swift ist Open Source

In der Vergangenheit fiel Apple nicht durch eine Linux-freundliche Produktpolitik auf. Nun wurde aus Cupertino mit großer Fanfare verkündet, dass die Programmiersprache Swift Open Source ist und unter der Apache-Lizenz steht.

Den Quellcode von Swift hat Apple auf Github hochgeladen und bietet auch eine offizielle Portierung des



Compilers für Ubuntu 14.04/15.10 an (<https://swift.org/download>). Swift hat für die Programmierung von Apps für iOS und MacOS X seit seiner Vorstellung vor zwei Jahren schnell an

Bedeutung gewonnen.

Mit dem Linux-Port könnte sich die Sprache auch für serverseitige Backends etablieren und damit die App-Entwicklung vereinfachen.

Das neue Knoppix 7.6

Neues von Klaus Knopper: Knoppix, das mit seinen durchdachten Scripts und einem komprimierten Dateisystem das Vorbild für viele Linux-Livesysteme war, ist nun nach einer längeren Pause in Version 7.6 erschienen. Seine Pakete bezieht

das System von Debian 8 „Jessie“ sowie aus den Zweigen „Unstable“ und „Testing“, um bessere Hardwareunterstützung zu bieten.



Welt-DVD passt.

Der Download findet sich unter <http://knopper.net/knoppix/knoppix760.html>.

Der Kernel ist in Version 4.2.2 enthalten. Knoppix gibt es seit Version 7.2 nur mehr in einer DVD-Version zu vier GB Größe, die aber die 32-Bit- und 64-Bit-Ausführung auf einem Datenträger zusammenfasst und inzwischen leider nicht mehr auf die Linux-



Steam: Angriff und Sicherheitslücke

Ausgerechnet in der busiesten Zeit des Jahres hatte die Spieleplattform Steam mit zwei Problemen zu kämpfen: Am 24. Dezember ging das Steam-Netzwerk nach einem massiven DDoS-Angriff auf die Server von Valve offline. Gleich im Anschluss stolperte Steam über ein Cache-Problem, das angemeldeten Usern fremde Konten zeigte. Daraufhin zog Valve noch einmal knapp zwei Stunden den Stecker, um das Debakel, das bis zu 125 Millionen Benutzerkonten betraf, recht wortkarg beheben.

Für Linux-Gamer beginnt 2016 trotzdem mit einer erfreulichen Nachricht: Über 1700 Spieletitel sind inzwischen als native Linux-Versionen bei Steam erhältlich.

Aus für Firefox-OS



Nicht ganz unerwartet hat die Mozilla Foundation im Dezember 2015 die Einstellung von Firefox-OS für Smartphones verkündet.

Android und Apple nennenswerte Nutzerzahlen abspenstig zu machen, erwies sich als zu ambitioniertes Ziel. Die Verkäufe von Firefox-Smartphones blieben in den Schwellenländern hinter den Erwartungen. Ganz entsorgen will Mozilla das Linux-basierte Firefox-OS jedoch noch nicht, sondern zu einem System für Platinen wie dem Raspberry Pi umbauen.

Server sicher konfigurieren

Der eigene Linux-Server kann im 19-Zoll-Rack eines Hosters stehen oder aus einer Platine im Format eines Raspberry Pi bestehen: Sobald der Server an einem Netzwerk teilnimmt, sind Vorkehrungen zur Serversicherheit Pflicht.

Von David Wolski

Ein Linux-System ist nicht per se sicher, nur weil es den Linux-Kernel und bewährte Open-Source-Programme kombiniert. Ein System kann nur so sicher sein wie seine Konfiguration. Die größten Lücken werden nicht von genialen Hackern gerissen, sondern durch die Nachlässigkeit des Administrators.

Ein-Platinen-Computer wie der Raspberry Pi haben den Aufwand erheblich gesenkt, von zu Hause aus einen kleinen Linux-Server zu betreiben. Virtuelle Serverinstanzen bei Massenhostern erlauben den Betrieb eines Serversystems mit richtig schneller Internetanbindung für wenige Euro im Monat und bieten dabei volle Kontrolle für root – wie ein physikalisches System.

Sozialverträgliche Kosten bedeuten aber nicht, dass es damit auch einfach geworden ist, einen Server sicher zu betreiben. Auch wenn zum Serverbetrieb geeignete Linux-Distributionen wie Debian, Ubuntu Server, Open Suse oder Cent-OS mit einer sinnvollen Basisconfiguration ausgeliefert werden, so müssen angehende Linux-Administratoren doch selbst einige Sicherheitsvorkehrungen treffen. Auch wenn der Server im Internet nur wenig Dienste für den eigenen Bedarf anbietet oder der heimische Miniserver nur an einer DSL-Leitung hängt und über eine dynamischen Hostadresse erreichbar ist, werden hin und wieder ungebetene Besucher anklopfen und Einlass begehren. Dahinter stecken sehr selten gezielte Angriffe, sondern in fast allen Fällen automatisierte Scans, die stur



einen Adressbereich abklappern, um nach typischen Sicherheitslücken und Einfallstoren zu suchen. Die ersten Schritte auf einem frisch eingerichteten Server sollten deshalb immer der Absicherung gewidmet sein.

1. Administration: Nur mit sudo

Ein fester Bestandteil jeder Linux-Distribution ist das von Unix geerbte sudo, kurz für „substitute user do“. Das Programm erlaubt einem Benutzer, Befehle im Kontext eines anderen Be-

nutzerkontos auszuführen, beispielsweise als root. Der Vorteil: Eine Anmeldung als allmächtiger root-User ist dazu nicht nötig und sollte im Anschluss auch gleich deaktiviert werden. Für die Verwendung von sudo muss das root-Passwort nicht bekannt sein. Es genügt zur Systempflege ein gewöhnliches Benutzerkonto, das in der Konfiguration von sudo spezifiziert sein muss, um Programme und Befehle in der Shell gezielt mit root-Privilegien ausführen zu dürfen.

```
I /etc/ Row 29 Col 1 4:02 Ctrl-K H for help
# User alias specification

# Cmnd alias specification

# User privilege specification
root    ALL=(ALL:ALL) ALL

# Allow members of group sudo to execute any command
%sudo  ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD:ALL

# See sudoers(5) for more information on "#include" direc
#include /etc/sudoers.d
shumway ALL=ALL
```

Zuverlässiger Editor: Nach der Bearbeitung der „sudoers“-Datei mit dem Editor visudo führt dieser beim Speichern eine Syntaxprüfung durch und warnt im Falle grober Fehler.

Ubuntu brachte sudo einem großen Anwenderkreis näher, denn bei dieser Distribution ist es vorkonfiguriert und die Anmeldung als root ist schlicht deaktiviert, damit Anwender gar nicht erst auf die Idee kommen, den root-Account zu nutzen. Raspbian folgt diesem Beispiel und stattet den Standardbenutzer „pi“ mit sudo aus. Bei Cent-OS gibt es während der Installation die Option „Diesen Benutzer zum Administrator machen“ und bei Open Suse „Dieses Passwort für den Systemadministrator verwenden“, um das erstellte Benutzerkonto gleich für sudo freizuschalten. Die manuelle Aufnahme von Benutzern zu sudo erfolgt über das Konfigurationstool visudo, das als root oder mit vorangestelltem sudo ausgeführt wird. Dort gibt die angehängte Zeile

sepp **ALL=ALL**

dem Benutzer „sepp“ das Recht, beliebige Befehle per sudo mit root-Rechten auszuführen:

2. Tür zu! Kein Zugang für root

Server werden üblicherweise über SSH gepflegt, eine grafische Oberfläche direkt am Server oder über VNC ist eher die Ausnahme. Bei SSH kommt es darauf an, dass alle Benutzerkonten sichere, komplexe Passwörter haben. Standardaccounts wie root sollten über SSH nicht zugänglich sein, um es Angreifern nicht unnötig leicht zu ma-

Der Installationsprozess von Cent-OS 7 (auf Heft-DVD): Der erste angelegte Benutzer wird mit der Option „Diesen Benutzer zum Administrator machen“ für sudo freigeschaltet.

```
daver: sudo — Konsole
#LoginGraceTime 2m
PermitRootLogin no
#StrictModes yes
#MaxAuthTries 6
#MaxSessions 10
sepp ALL=ALL
#RSAAS
#Pubkey
-- EI

daver: bash — Konsole
daver@opensuse:~> sudo service sshd restart
root's password:
daver@opensuse:~>
```

Anmeldung über SSH als root verbieten: Reservierte Konten mit bekannten Namen wie „root“ sollten bei Linux-Servern im Internet über SSH gar nicht erst erreichbar sein.

chen (die mit „root“ schon mal einen Anmeldebestandteil, nämlich den Benutzernamen wüssten).

Damit man sich nicht selbst ausperert, ist es wichtig, sich erst davon zu überzeugen, dass sudo funktioniert beziehungsweise *su* mit dem bekannten root-Passwort zum root-Konto wechselt. Besteht darüber kein Zweifel, kann man die Konfiguration des SSH-Dienstes in der Datei „/etc/ssh/sshd_config“ anpassen und mit der Zeile **PermitRootLogin no** die SSH-Anmeldung für root verbie-

ten. Die Änderung ist nach einem Neustart des SSH-Dienstes aktiv, was beispielsweise in Debian/Raspbian/Ubuntu der Befehl

```
sudo service ssh restart
```

erledigt. In den Distributionen Cent-OS und Open Suse lautet der Dienstname „sshd“ statt „ssh“.

3. Automatisierte und regelmäßige Updates

Ein Linux-System kann sehr sicher sein, solange es regelmäßig Updates erhält. Denn auch ein vorbildlich konfi-

Todsünden der Serveradministration

Auch wenn es absolute Sicherheit auf Servern mit Internetanbindung nicht gibt, so sollte man es potenziellen Angreifern nicht sträflich leicht machen. Die folgenden Konfigurationspannen treten häufiger auf, meist auch erst im Dauerbetrieb.

Lausige Passwörter: Alle Passwörter, nicht nur jene von root, müssen ausreichend komplex sein.

Späte Updates: Auch wenn es selten vorkommt, so hat auch bewährte Open-Source-Software bisweilen Sicherheitslücken. Regelmäßige Updates des Systems sind Pflicht.

Unverschlüsselte Protokolle: Sobald Benutzer-Log-ins übertragen werden, darf dies nur über verschlüsselnde Protokolle wie SSH, HTTPS oder bei Dateiübertragung per SFTP geschehen.

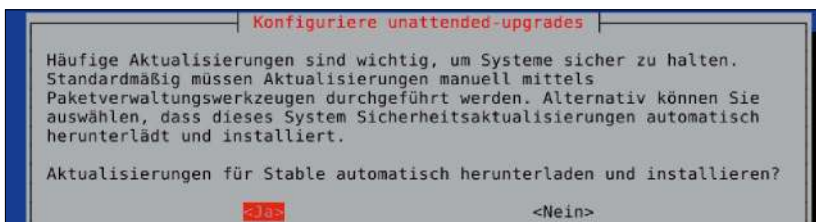
Obsoletere Linux-Distributionen: Reguläre Distributionen erreichen oft schon nach wenigen Monaten das Ende ihres Wartungs-

zyklus und erhalten keine Updates mehr. Für Server kommen deshalb nur Distributionen mit Langzeitsupport in Frage.

PHP-Software zu alt: PHP hat sich als schnell zu erlernende Scriptsprache im Web durchgesetzt und Sicherheit bekommt von PHP-Entwicklern, wenn überhaupt, oft nur geringe Aufmerksamkeit. Jedes PHP-Projekt muss akribisch auf dem neusten Stand gehalten werden.

Ungepflegte Webserver: Vergessene Konfigurationsdateien, unsichere Zugriffsrechte auf Verzeichnisse oder fehlende SSL-Zertifikate lassen einen Webserver zu viel ausplaudern.

Offenstehende Datenbanken: Eine Menge PHP-Projekte laufen mit einer Datenbank wie My SQL oder Maria DB im Rücken. Auch die Konten der Datenbank inklusive des Datenbank-Root-Zugangs brauchen ein sicheres Passwort.



Updates automatisch: Debian- und Ubuntu-Systeme bieten dieses unkomplizierte Konfigurationsscript für regelmäßige, unbeaufsichtigte Aktualisierungen per Cronjob.

Die Firewall-Einstellungen von Cent-OS: Für die Kommandozeile gibt es unter dieser Serverdistribution das unkomplizierte textbasierte Werkzeug `system-config-firewall-tui`.



guriertes Linux-System kann durch neu entdeckte Bugs angreifbar werden. Obwohl die Paketmanager ein Systemupdate sehr komfortabel machen, werden Aktualisierungen im Alltag aber doch gerne mal aufgeschoben. Für Server bietet sich eine unbeaufsichtigte Aktualisierung im Hintergrund an, die neue, als Sicherheitsupdates markierte Pakete regelmäßig einspielt.

Debian, Raspbian und Ubuntu: Die Scripts für unbeaufsichtigte Updates installiert dieser Terminalbefehl:

```
sudo apt-get install unattended-upgrades
```

Danach verlangt das System nur noch kleinere Anpassungen. Rufen Sie das Konfigurationsscript mit

```
sudo dpkg-reconfigure --priority=low unattended-upgrades
```

auf, und beantworten Sie die Rückfrage nach dem automatischen Herunterladen und Installieren mit „Ja“. Die benötigten Einträge für einen täglichen Cronjob, der um 6:25 Uhr ausgeführt wird, erstellt das Konfigurationsscript nun selbständig. Testen können Sie dies mit diesem Befehl:

```
sudo unattended-upgrades --dry-run -d
```

Die Logdatei `„/var/log/unattended-upgrades/unattended-upgrades.log“` protokolliert die Updates. Eine komplette Distributionsaktualisierung, die auch

geänderte Abhängigkeiten unter Paketen beachtet, müssen Sie hin und wieder mit

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

Cent-OS: Im Klon von Red Hat Enterprise Linux gibt es das Paket „yum-cron“, das unbeaufsichtigte Updates aktiviert. Sie installieren es mit

```
sudo yum install yum-cron
```

und finden die zugehörige kommentierte Konfiguration unter `„/etc/yum/yum-cron.conf“`. Per Standard holt das Script alle Aktualisierungen – nicht nur Sicherheitsupdates. Mit

```
sudo systemctl enable yum-cron.service
sudo systemctl enable yum-cron.service
```

schalten Sie den Dienst für Updates ein.

Open Suse: Egal ob Server oder Desktop – die Konfiguration eines Open-Suse-Systems erfolgt mit dem Tool Yast, das auch als textbasierte Version auf der Kommandozeile zur Verfügung steht. Um diese Version zu nutzen, installieren Sie zuerst mit dem Kommando

```
sudo zypper install yast2-online-update-configuration
```

das Yast-Modul für automatische Updates und rufen dann Yast mit

```
sudo yast
```

in der Shell auf. Dann gehen Sie im Yast-Menü auf „Software -> Konfigu-

ration der Online-Aktualisierung“ und schalten dort mit „Automatische Online-Aktualisierungen“ (Tastenkombination Alt-A) die Updates ein und wählen das Intervall. Voreingestellt sind wöchentliche Updates.

4. Paketfilter: Eigene Firewallregeln erstellen

Überflüssige Serverdienste mit offenen Ports sollten auf keinem System laufen. Trotzdem kann es vorkommen, dass eine versehentlich installierte oder noch nicht fertig eingerichtete Serverkomponente unerwünscht Ports öffnet. Dagegen hilft der Paketfilter von Linux, der sehr detaillierte Regeln für Netzwerkpakete erlaubt.

Debian, Raspbian und Ubuntu machen es heute mit dem Tool `ufw` einfach, Regeln für das nicht ganz triviale Kernel-Modul `Iptables` zu erstellen. Das Tool für die Kommandozeile ist mit

```
sudo apt-get install ufw
```

schnell installiert und hört auf eine sehr einfache Syntax. Um beispielsweise Verkehr von außen an die Ports 22 (SSH), 80 (HTTP) und 443 (HTTPS) durchzulassen, genügen diese drei einfachen Befehle:

```
sudo ufw allow 22
sudo ufw allow 80
sudo ufw allow 443
```

Anschließend wird die Firewall mit

```
sudo ufw enable
```

gestartet und mit

```
sudo ufw status
```

überprüft.

Cent-OS: Auch von Red Hat gibt es ein Konfigurationstool für `Iptables` in der Kommandozeile, das über

```
sudo yum install system-config-firewall-tui
```

schnell installiert ist. Der Befehl

```
sudo system-config-firewall-tui
```

startet das recht bequeme Tool, das einfache Firewallregeln über Dienstnamen unter der Option „Anpassen“ aktivieren kann.

Open Suse: Eine Konfiguration für die Firewall ist in Yast von Haus aus enthalten und erfolgt über die Menüs von Yast im Textmodus. Die vergleichsweise umfangreichen Einstel-

lungen öffnet das Menü „Sicherheit und Benutzer -> Firewall“. Unter „Erlaubte Dienste“ lassen sich gestattete Serverdienste per Namen hinzufügen, und über „Start“ wird die Firewall dann aktiviert.

Generell ist große Vorsicht geboten, dass zumindest SSH auf seinem Standardport 22 zur Fernwartung erlaubt ist und man sich nicht durch allzu strenge Regeln selbst aussperrt.

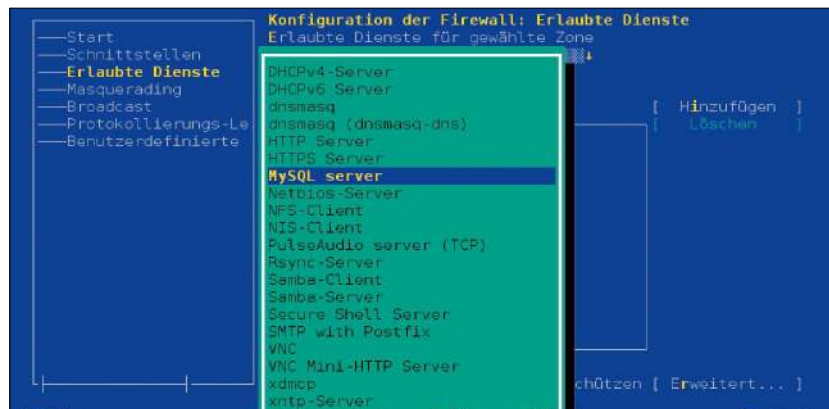
5. Logwatch: Die Logdateien im Blick

Jedes Linux-System protokolliert etliche Prozesse und Leistungsdaten in seinem Logsystem und hilft damit bei der Problemanalyse. Weil es nicht einfach ist, alle relevanten Logs stets im Auge zu behalten, gibt es das Tool logwatch, das einen verkürzten Bericht als Zusammenfassung erstellt und per Mail an einen Empfänger senden kann. Empfehlenswert ist die Einrichtung dieser Berichte bei Servern, die wichtige Aufgaben erfüllen. Bei reinen Heimservern grenzt der Einsatz von logwatch dagegen schon an paranoiden Overkill.

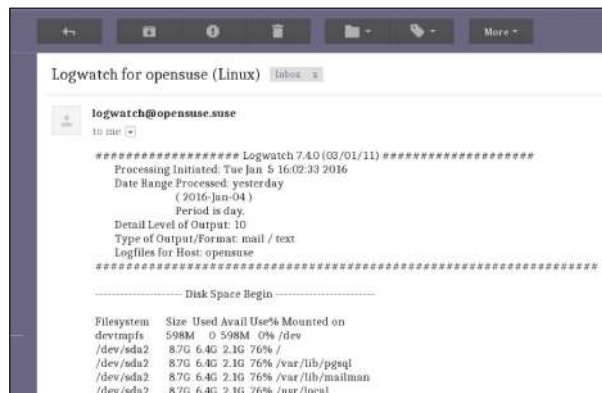
Debian, Raspbian, Ubuntu, CentOS und **Open Suse** bieten alle das Paket „logwatch“ in ihren Paketquellen. In Debian und seinen Derivaten wird es beispielsweise mit `sudo apt-get install logwatch` installiert. In seinen Standardeinstellungen trägt sich logwatch als täglicher Cronjob unter „/etc/cron.daily“ ein und legt seine Konfiguration unter „/usr/share/logwatch/default.conf/logwatch.conf“ ab. Diese Konfigurationsdatei gilt es noch anzupassen. Öffnen Sie die Datei mit sudo in einen Texteditor, gehen Sie zur Zeile „MailTo = root“ und tragen Sie statt root die gewünschte E-Mail-Adresse ein.

6. Unbeschränkte Zugriffsrechte finden

Ein Schritt, der sich am Ende der gesamten Serverkonfiguration empfiehlt, wenn bereits der Webserver und alle Dienste laufen, ist eine systematische Suche nach Dateien und Verzeichnissen



Mit Yast unter Open Suse Regeln für Iptables erstellen: Die Firewallkonfiguration wirkt anspruchsvoll, erlaubt aber auch die Auswahl von Diensten anhand des Namens.



Logs lügen nicht: Das Perl-Programm logwatch schickt täglich diese kurze Zusammenfassung der Serverlogs an die angegebene Mailadresse – empfehlenswert für wichtige Server.

sen mit zu laxen Zugriffsrechten. Wer keine Gruppen für gemeinsame Zugriffsrechte für Verzeichnisse und Dateien einrichtet, behilft sich oft mit einer simplen, aber unsicheren Abkürzung: Dateien bekommen kurzerhand die Zugriffsrechte 666 oder gar 777 zugewiesen und Verzeichnisse die Rechte 777. Damit sind Lese- und Schreibberechtigungen effektiv ausgehebelt, da alle Welt Vollzugriff auf diese Dateisystemobjekte hat.

Auf einem Server ist dies keine gute Idee und schlicht ein Konfigurationsfehler, auch wenn nachlässig geschriebene Anleitungen diese Rechte oft empfehlen. Denn auch unprivilegierte Benutzer und eigentlich abgeschottete Serverdienste könnten diese Dateien und Verzeichnisse manipulieren. Sie können Dateien und Verzeichnisse mit unbeschränkten Zugriffsrechten einfach ausfindig machen und benötigen dazu noch nicht mal root-Rechte. Das Kommando

```
find / -path /proc -prune -o -type f -perm 666
```

findet alle Dateien im gesamten Dateisystem, ausgenommen „/proc“, die von allen gelesen und beschrieben werden dürfen. Ferner listet

```
find / -path /proc -prune -o -type f -perm 777
```

alle Dateien auf, die dazu noch ausführbar sind. Genauso findet

```
find / -path /proc -prune -o -type d -perm 777
```

Verzeichnisse, die zum Lesen und Schreiben offenstehen.

Anstatt für Dateien und Verzeichnisse uneingeschränkter Vollzugriff zu setzen, ist es besser, Gruppen für gemeinsam genutzte Dateien zu verwenden. Der Befehl `chgrp [Gruppe] [Datei/Verzeichnis]` ändert die Gruppe für Dateisystemobjekte. Für den Vollzugriff für Besitzer und Gruppe genügen dann bei Verzeichnissen die Rechte 770 sowie bei Dateien 660.

Linux als Datenserver

Zentralen Speicherplatz kann man nie genug haben. Im eigenen Netzwerk stellt ein Linux-Server Dateien und Medien für andere Nutzer bereit oder dient als Backupspeicher.

Von Thorsten Eggeling

Die Bereitstellung und Verteilung von Dateien über das Netzwerk gehört zu den ureigenen Aufgaben eines Linux-Systems. Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig: Sie können den Netzwerkspeicher beispielsweise als Ziel für Backups nutzen, für den gemeinsamen Zugriff auf Dokumente oder als Depot für Audio- und Videodateien. In diesem Beitrag geht es um die Grundlagen von Hardware, Freigaben und Benutzerrechten.

Weitere Infos zur Serversicherheit und zur Serververwaltung via SSH-Verbindung lesen Sie in den Beiträgen ab Seite 26 und Seite 54.

1. Diese Hardware benötigen Sie

Als Linux-Server kann jeder PC und jedes Notebook arbeiten. Wenn der Server dauerhaft laufen soll, sollten Sie aber die Energiekosten im Auge behalten. Ältere PCs haben oft eine Leistungsaufnahme um die 100 Watt, neuere Geräte begnügen sich dagegen mit etwa 15 Watt im Leerlauf. Verwenden Sie in einem Server nur den Grafikkipsatz der Hauptplatine oder eine einfache, passiv gekühlte Grafikkarte. Bei Festplatten greifen Sie zu etwas teureren Modellen, die für die Verwendung in einem NAS (Network Attached Storage) spezifiziert sind. Diese eignen sich für den Dauereinsatz, entwickeln wenig Abwärme und haben eine geringe Leistungsaufnahme.

Eine Alternative zu PCs sind Platinen wie der Raspberry Pi (www.raspberrypi.org), deren Leistungsaufnahme meist unter fünf Watt liegt. An

Der optimale Server: Ein sparsamer PC in Kombination mit einer hochwertigen Festplatte schont die Geldbörse und eignet sich auch für den Dauerbetrieb.



Quellen: <http://AvdiBrand.com>, www.fujitsu.com

den Raspberry Pi lassen sich Festplatten jedoch nur über USB anschließen. Wenn Sie für mehrere Festplatten einen USB-Hub oder Netzteile benötigen, ist die Energiebilanz nicht mehr ganz so günstig. Für den Einsatz als Server sind die Ein-Platinen-PCs Banana Pi (www.bananapi.org) oder Cubietruck 3 (<http://cubieboard.org>) besser geeignet. Beide Geräte besitzen neben den USB-Ports auch einen SATA-Anschluss.

2. Der Datenaustausch mit Linux, Windows & Co

Ein Netzwerkprotokoll für praktisch alle Betriebssysteme heißt CIFS (Common Internet File System). Ursprünglich wurde es unter dem Namen SMB (Server Message Block) von Microsoft und IBM entwickelt. In Anlehnung daran erhielt das Open-Source-Projekt unter Linux den Namen Samba. SMB/CIFS ermöglicht den Dateitransfer zwischen Windows und Unix-basierenden Systemen und den Zugriff auf Netzwerkdrucker. Bei Windows ist CIFS/SMB das Standardprotokoll für Netzwerkfreigaben, und Mac-OS X beherrscht das Protokoll von Haus

aus. Für Android gibt es Apps wie den kostenlosen ES Datei Explorer (www.pcwelt.de/dwdh).

3. Die Auswahl eines geeigneten Linux-Systems

Für einen Server benötigen Sie eigentlich kein spezielles System. „Server“ ist eine Rolle, die nur durch die Softwareauswahl und bestimmte Einstellungen definiert wird. Aber es gibt vorab angepasste Ausgaben einiger Distributionen wie Ubuntu-Server (Version 14.04.3 auf Heft-DVD), die schon bei der Installation anbieten, ob der SSH-Server für den Fernzugriff und der Samba-Server für den Datenaustausch installiert werden soll. Es ist außerdem möglich, das System für automatische Updates zu konfigurieren. Um diese Vorkonfiguration zu ermöglichen, startet Ubuntu-Server von der Installations-DVD ein anderes Setup-tool als die Desktopversion. Es handelt sich dabei um den Debian-Installer, der im Textmodus läuft, aber dank Menüführung einfach zu bedienen ist.

Eine Desktopumgebung wird bei Ubuntu-Server standardmäßig nicht

eingrichtet, da Server meist ohne Bildschirm laufen und der Zugriff über das Netzwerk und SSH erfolgt (siehe Seite 54 ff.). Bei Bedarf lässt sich die Ubuntu-Oberfläche aber über folgenden Terminalbefehl installieren:

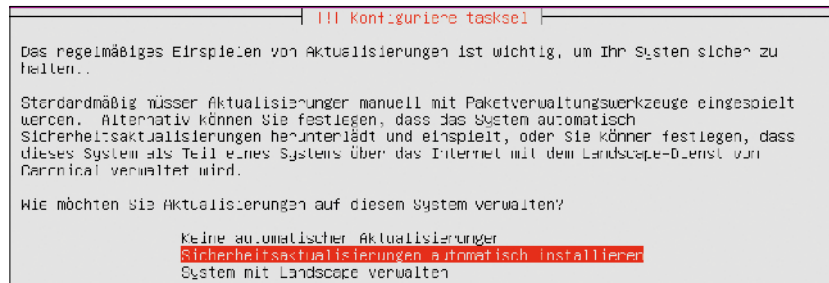
```
sudo apt-get install ubuntu-desktop
```

In diesem Artikel beziehen wir uns auf den Ubuntu-Server. Die Einrichtung läuft jedoch bei jeder Linux-Distribution ähnlich bis identisch ab, insbesondere bei Ubuntu-Desktop oder Linux Mint (Version 17.3 auf Heft-DVD). Die Paketbezeichnungen und die Vorkonfiguration können sich jedoch unterscheiden. Wenn Sie einen Raspberry Pi 2 als Server einsetzen möchten, finden Sie die Downloadadresse für Ubuntu 14.04 LTS und eine Installationsanleitung über www.pcwelt.de/c2sLOo.

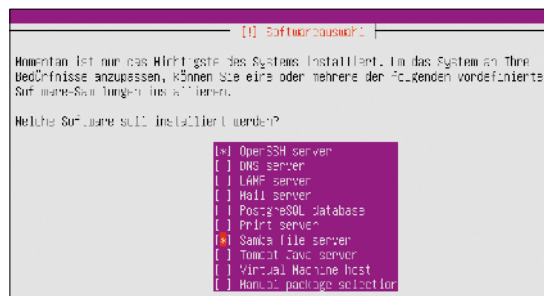
4. Die Samba-Freigaben einrichten

Samba verwendet als globale Konfigurationsdatei „`/etc/samba/smb.conf`“. Darin sind die allgemeinen Einstellungen für den Samba-Server und die Freigaben festgelegt. Öffnen Sie die Datei mit root-Rechten in einen Editor: `sudo nano /etc/samba/smb.conf`. Standardmäßig sind bereits die wichtigsten Optionen in der Datei enthalten und Kommentare beschreiben deren Bedeutung. Nicht aktiven Optionen ist das Semikolon „`;`“ als Kommentarzeichen vorangestellt. Kommentare haben ein vorangestelltes „`#`“.

Arbeitsgruppe: Mit „`workgroup=WORKGROUP`“ unter „`[global]`“ legen Sie die Arbeitsgruppe fest. Windows verwendet die Gruppe ebenfalls standardmäßig, so dass Sie die Einstellung belassen können. Wenn Sie in Ihrem Netzwerk eine anders benannte Gruppe verwenden, ändern Sie den Wert entsprechend. Für den Zugriff auf die Freigaben ist zwar keine Zugehörigkeit zu einer bestimmten Arbeitsgruppe nötig, jedoch zeigen Linux-Dateimanager nicht alle Rechner mit Freigaben in einer Liste an, sondern organisieren fremde Arbeitsgruppen in



Auto-Update: Damit die Software stets auf dem aktuellen Stand ist, aktivieren Sie bei der Serverinstallation „Sicherheitssaktualisierungen automatisch aktualisieren“.



Ubuntu-Server installieren: Wählen Sie bei der Ersteinrichtung die gewünschten Softwarepakete aus, wichtig etwa „OpenSSH server“ und „Samba file server“.

Ordern unterhalb von „Windows-Netzwerk“. Sie sparen sich unnötige Mausklicks, wenn Sie alle Rechner in derselben Gruppe unterbringen.

Benutzerkonten und Passwörter: Es ist möglich, Samba ausschließlich mit einem Gastkonto zu verwenden, also ohne Anmeldung. Selbst im Heimnetz sollten Sie jedoch zumindest den Schreibzugriff auf authentifizierte Benutzer beschränken. Dafür muss jeder Benutzer auf dem Server ein Linux-Benutzerkonto besitzen. Um ein neues Konto einzurichten, führen Sie auf dem Server folgende Befehlszeile aus:

```
sudo adduser User
```

„user“ ersetzen Sie durch den gewünschten Benutzernamen. Vergeben Sie ein Systempasswort, füllen Sie die Felder für die Benutzerinformation aus und bestätigen die Eingaben zuletzt mit der Enter-Taste.

Samba verwendet eine eigene Passwortdatenbank. Damit Benutzer auf die Freigaben zugreifen können, muss für jeden Benutzer auch ein Samba-Passwort festgelegt sein. Bei Ubuntu-Server ist standardmäßig das Paket „`libpam-smbpassd`“ installiert. Es sorgt dafür, dass die System- und Samba-Passwörter automatisch synchronisiert werden, etwa wenn Sie einen Benutzer

neu erstellen oder sein Passwort über den Befehl „`passwd`“ ändern. Wenn Sie manuell ein Samba-Passwort für einen Benutzer festlegen wollen, verwenden Sie folgende Befehlszeile:

```
sudo smbpasswd -a User
```

Für „user“ setzen Sie den zuvor verwendeten Benutzernamen ein. Diese Zeile verwenden Sie auch, wenn „`libpam-smbpassd`“ nicht installiert oder bei einer anderen Linux-Distribution nicht vorhanden ist.

Benutzer können sich mit ihrem Systempasswort auch über SSH beim Server anmelden. Wenn Sie das nicht wünschen, unterbinden Sie die Anmeldung über folgende Befehlszeile:

```
sudo usermod -s /usr/sbin/nologin User
```

Verzeichnisse freigeben: Wenn die angelegten Benutzer über das Netz Zugriff auf ihr Home-Verzeichnis auf dem Server erhalten sollen, entfernen Sie alle Kommentarzeichen („`;`“) im Abschnitt „`[homes]`“. Ändern Sie „`read only = yes`“ auf „`read only = no`“, um den Schreibzugriff zu erlauben. Welche Besonderheiten beim Zugriff auf diese Freigaben zu beachten sind, lesen Sie in -> Punkt 7.

Eine neue Freigabe für ein beliebiges Verzeichnis lässt sich beispielsweise

```
GNU nano 2.2.6 Datei: /etc/samba/smb.conf verändert
# to enable the default home directory shares. This will share each
# user's home directory as \\server\username
[homes]
comment = Home Directories
browseable = no

# By default, the home directories are exported read-only. Change the
# next parameter to 'no' if you want to be able to write to them.
read only = no

# File creation mask is set to 0700 for security reasons. If you want to
# create files with group=rw permissions, set next parameter to 0775.
create mask = 0700

# Directory creation mask is set to 0700 for security reasons. If you want to
# create dirs. with group=rw permissions, set next parameter to 0775.
directory mask = 0700

# By default, \\server\username shares can be connected to by anyone
```

Samba konfigurieren: Alle nötigen Einstellungen für den Samba-Server und die Netzwerkfreigaben nehmen Sie in der Datei „/etc/samba/smb.conf“ vor.

Server im Netzwerk: Wenn sich alle Rechner in derselben Arbeitsgruppe befinden, zeigen Linux-Dateimanager alle PCs mit Ordnerfreigaben unter „Netzwerk“ an.



über diese vier Zeilen erstellen:

```
[Filme]
path = /shares/videos
writeable = no
guest ok = yes
```

Fügen Sie den Block am Ende der Konfigurationsdatei ein. In diesem Beispiel wird das Verzeichnis „/shares/videos“ unter der Bezeichnung „Filme“ freigegeben. Das Verzeichnis erstellen Sie mit `sudo mkdir -p /shares/videos`. Mit den genannten Samba-Optionen gewähren Sie nur Lesezugriff („writeable = no“), eine Anmeldung ist nicht erforderlich („guest ok = yes“). Wie Sie eine Freigabe mit Schreibzugriff erstellen, lesen Sie in -> Punkt 5.

Speichern und anwenden: Nach den gewünschten Änderungen in der Datei „/etc/samba/smb.conf“ speichern Sie mit Strg-O und Enter-Taste und beenden nano mit Strg-X. Damit die neuen Optionen wirksam werden, muss der Samba-Dienst mit

```
sudo service smbd reload
neu gestartet werden.
```

5. Rechte in gemeinsam genutzten Ordnern

Damit Administratoren über das Netzwerk Dateien auf der Freigabe ablegen können, ergänzen Sie bei der in -> Punkt 4 erstellten Freigabe „[Filme]“ folgende sechs Zeilen in der „smb.conf“:

```
write list = @adm
inherit owner = yes
force group = adm
force directory mode = 770
create mask = 664
force create mode = 664
```

Der Gruppe „adm“ (dazu gehört auch der bei der Installation erstellte erste Benutzer) wird damit Schreibzugriff gewährt. Für alle anderen Benutzer und Gruppen bleibt es durch „writeable = no“ bei der eingeschränkten Berechtigung „Nur lesen“. Die weiteren Optionen sorgen dafür, dass neu er-

stellte Dateien dem Benutzer „root“ sowie der Gruppe „adm“ gehören und beide Vollzugriff erhalten. Ohne diese Angaben würde Samba Besitzer und Gruppe für den jeweiligen Benutzer ändern, sobald dieser eine Datei ändert. Dann hätten die anderen Mitglieder der Gruppe „adm“ darauf nur noch Lesezugriff.

Die Samba-Konfiguration alleine reicht jedoch noch nicht für den vollen Zugriff aus. Der Ordner „/shares/videos“ gehört Benutzer und Gruppe „root“, alle anderen Benutzer haben nur Leserechte. Um das zu ändern, verwenden Sie folgende drei Befehlszeilen:

```
chown -R root:adm /shares
find /shares -type d -exec chmod 775 {} +
find /shares -type f -exec chmod 664 {} +
```

Alle Befehle arbeiten rekursiv, berücksichtigen also auch unter „/shares“ bereits vorhandene Ordner und Dateien. Die Gruppe „adm“ und der Besitzer „root“ erhalten Vollzugriff, andere Benutzer dürfen nur lesen.

Ausführbare Dateien auf Freigaben:

Mit der bisher vorgeschlagenen Konfiguration fehlt allen freigegebenen Dateien das Recht „Ausführen“. Das kann erwünscht sein, wenn Windows-Benutzer keine Programme direkt aus einem freigegebenen Verzeichnis starten sollen. Soll dies hingegen erlaubt sein, ändern Sie mit `create mask = 775` `force create mode = 775` die Konfiguration in der „smb.conf“.

6. Benutzerfreigaben bei Desktopsystemen

Die Punkte 4 und 5 gelten auch für Desktopversionen von Ubuntu, Xubuntu, Lubuntu oder Linux Mint. Der Samba-Server wird allerdings nur bei Linux Mint standardmäßig installiert. Um das nachzuholen, verwenden Sie die folgenden Befehle:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install samba libpam-smbpass
```

Die Benutzer dürfen selbst eigene Dateien für andere Personen über das

Netzwerk bereitstellen, wenn sie zur Gruppe „sambashare“ gehören. Mit folgender Befehlszeile fügen Sie einen Benutzer zu dieser Gruppe hinzu:

```
sudo usermod -aG sambashare User
```

Um einen Ordner freizugeben, klicken Sie ihn im Dateimanager mit der rechten Maustaste an und wählen „Freigabeoptionen“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Diesen Ordner freigeben“. Standardmäßig haben nur Sie selbst über das Netzwerk Lese- und Schreibzugriff auf den Ordner. Wenn Sie das ändern wollen, setzen Sie ein Häkchen vor „Anderen erlauben, Dateien in diesem Ordner zu erstellen und zu löschen“ und/oder „Gastzugriff (für Nutzer ohne Benutzerkonto)“ und klicken auf „Freigabe erstellen“. Danach bestätigen Sie über die Schaltfläche „Die Zugriffsrechte automatisch setzen“ die Rechteänderung. „Anderen erlauben“ bezieht sich nur auf Benutzer, die ein Konto auf dem System besitzen. Der Gastzugriff ermöglicht einen Zugang ohne Authentifizierung.

Auch bei den Benutzerfreigaben ändern sich bei Schreibzugriffen anderer Benutzer die Datei- und Ordnerrechte (-> Punkt 5). Damit Sie selbst immer den Schreibzugriff behalten, ergänzen Sie in der Datei „/etc/samba/smb.conf“ im Abschnitt „[global]“ folgende Zeile

```
usershare template share = usershares
```

und dann folgenden Abschnitt



Zugriff auf Freigaben: Das freigegebene Home-Verzeichnis auf dem Server ist in Nautilus nicht sichtbar. Sie müssen es über die Adresszeile (Strg-L) ansteuern.

```
[usershares]
path=%P
inherit owner = yes
force group = sambashare
force directory mode = 770
create mask = 664
force create mode = 664
am Ende der Datei.
```

7. Zugriff auf Samba-Freigaben

Windows-Nutzer sehen im Explorer unter „Netzwerk“ beim Zugriff auf den Server gleich den Ordner mit dem Home-Verzeichnis, wenn Sie diesen global freigegeben haben (-> Punkt 4). Die Anmeldung am Server erfolgt bei identischem Benutzernamen und Passwort automatisch. Andernfalls erscheint ein Abfragedialog und Sie müssen die auf dem Ubuntu-Server festgelegten Anmeldedaten eintippen.

Sollte der Ubuntu-Server unter Windows 10 nicht unter „Netzwerk“ auftauchen, öffnen Sie eine Eingabeaufforderung als Administrator, führen dort folgende Kommandos aus

```
sc config lanmanworkstation dependent= bowser/mrxsmb10/ansi
sc config mrxsmb20 start= disabled
```

und starten Windows 10 neu. In Linux-Dateimanager wie etwa Nautilus unter Ubuntu erfolgt die Anmeldung nicht automatisch. Blenden Sie mit Strg-L die Adresszeile ein, und tippen Sie die Adresse in dieser Form ein:

```
smb://Server/User
```

Geben Sie dann Benutzernamen und Samba-Passwort ein und wählen die Option „Nie vergessen“. Damit Sie die Freigabe immer parat haben, erstellen Sie unter „Netzwerk“ über „Lesezeichen hinzufügen“ ein Lesezeichen.

Quota: Kontingente für Benutzer festlegen

Quota begrenzen den Speicherplatz für einzelne Benutzer.

Wir gehen davon aus, dass Sie Ubuntu-Server standardmäßig auf einer Festplatte mit dem Dateisystem Ext4 installiert haben. Öffnen Sie ein Terminal, und verschaffen Sie sich mit `sudo -i` root-Rechte. Laden Sie dann die Datei „fstab“ mit `nano /etc/fstab`.

Ergänzen Sie die Parameter der mount-Zeile für die „/“-Partition hinter „errors=remount-ro“ wie folgt:

```
errors=remount-ro,usrjquota=aquota.
```

```
user,grpjquota=aquota.group,jqfmt=vfsv
```

Anschließend geben Sie im Terminal folgende Befehle ein:

```
mount -o remount /
apt-get update
apt-get install quota quotatool
quotacheck -vagum
```

Danach legen Sie ein Kontingent fest, hier mit zehn GB und 1 000 000 Dateieinträgen für den Benutzer „thorsten“:

```
setquota -u -F vfsv0 thorsten 10485760 10485760 1000000 1000000 /
```

Schalter „-u“ definiert einen einzelnen User, der nachfolgend genannt ist. Schalter „-F“ bestimmt das Quotaformat, wobei „vfsv0“ das für Ext4 geeignete ist. Das Speicherlimit wird in KB angegeben (10 485 760=10 GB), die maximalen Inodes als normale Zahl.

Diese Zahlenangaben erscheinen zweimal, weil es theoretisch ein Softlimit (die erste Zahl) gibt, das der User zwar bis zum Hardlimit (die zweite Zahl) überschreiten darf, dessen Erreichen aber eine Meldung an den Administrator auslöst. Sind die Zahlen wie hier identisch, gilt nur das Hardlimit. Am Ende steht das Verzeichnis, wo das Limit gelten soll.

Test: Medienserver Emby

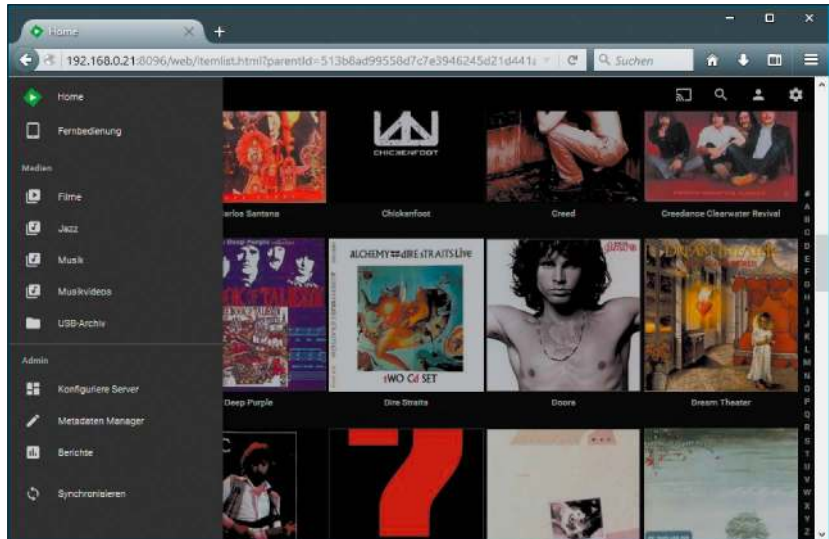
Brauchen wir ein weiteres Mediencenter neben Kodi, iTunes & Co? Eventuell ja – dann nämlich, wenn es taugt, große Mediensammlungen robust und attraktiv zu verwalten. Ob das auf das junge Emby zutrifft, lesen Sie hier.

Von Hermann Apfelböck

Trotz mancher Angebote bleibt Software rar, die mit Mediensammlungen klarkommt, die diesen Namen aufgrund ihres Umfangs verdienen: Wer nur 20 Filme und ein paar Hundert Songtitel herumliegen hat, braucht kein Mediencenter. Kodi und iTunes kommen mit großen Datenmengen am besten zurecht, wobei iTunes, wenn überhaupt, zumindest unter Linux (mit Wine) keine echte Alternative ist. Kodi ist ausgereift, aber in der Bedienung durchaus gewöhnungsbedürftig. Nun haben wir den recht neuen Emby-Server auf unsere Medien losgelassen – mit zwiespältigem Erfolg.

Installation und Erstkonfiguration

Die Homepage von Emby lautet <https://emby.media/>, und unter „Download“ erhalten Sie entweder eine Setup-Binary oder einer Installationsanleitung. Eine eigene Linux-Distribution für Emby gibt es bislang nicht, aber dafür Softwareversionen für Windows, Linux, NAS, MAC, Free BSD und einige NAS-Betriebssysteme. Neben der kostenlosen Version bietet „Emby Premiere“ zusätzlich Cloudbackup, Synchronisierung mit Mobilgeräten und kostenlose Client-Apps für Android und iOS (<https://emby.media/premiere/>).



Medienansicht von Emby: Die Oberfläche im Browser stellt die Medien in den Vordergrund und ist aufgeräumt schlicht. Die Navigationsspalte links blendet sich automatisch aus.

Emby für Linux: Da Emby in den Standardpaketquellen der Distributionen bislang fehlt, muss die externe Quelle hinzugefügt werden. Genaue Terminalanleitungen für alle wichtigen Linux-Distributionen liefert die Downloadseite <https://emby.media/download/>. Wir haben das Mediencenter auf Basis dieser Anleitung ohne Hindernis auf Ubuntu 14.04.3 LTS installiert. Mindestens heikel als Systembasis scheinen derzeit noch einige NAS-Betriebssysteme wie Open Media Vault. Nach dem Einbinden des externen Repositories ist Emby mit `sudo apt-get update` `sudo apt-get install emby-server` zu installieren. Dabei müssen Sie lediglich den Standarduser definieren oder diesen auf „emby“ belassen. Die Zugriffsrechte von Emby auf die Medien sind unter Ubuntu am einfachsten, wenn Sie den primären Ubuntu-Systembenutzer eintragen, der standardmäßig auch sudo-Berechtigungen besitzt. Danach starten Sie den Server `sudo service emby-server start` erstmals manuell. Künftig geschieht das automatisch beim Systemstart.

Die weitere Konfiguration erfolgt dann bereits an der Weboberfläche im Browser – entweder mit „localhost:8096“ am lokalen Gerät oder mit „[IP]:8096“ von einem entfernten Rechner. Sofern noch nicht der Fall, sollte der Server umgehend eine feste IP erhalten, damit er von allen Geräten über ein konstantes Lesezeichen zu erreichen ist. Dies kann im Router geschehen oder im System über den Netzwerkindikator unter „Verbindungen bearbeiten -> Bearbeiten -> IPv4-Einstellungen“.

Es startet automatisch ein Wizard, der nach einigen Grundeinstellungen (Sprache, Benutzer) bereits die Einrichtung der Medienbibliotheken vorsieht. Dabei bestimmen Sie den „Inhalte-Typ“ wie etwa „Filme“ oder „Musik“ sowie den Bibliotheksnamen und dann über „Verzeichnisse“ die Quelle. Über „/home“ oder das Wurzelverzeichnis „/“ kommen Sie an alle eingehängten Medien.

Netzwerkquellen findet Emby nicht selbständig, was Sie durch Einhängen („mount -t cifs...“) ins Dateisystem umgehen können. Achten Sie aber da-

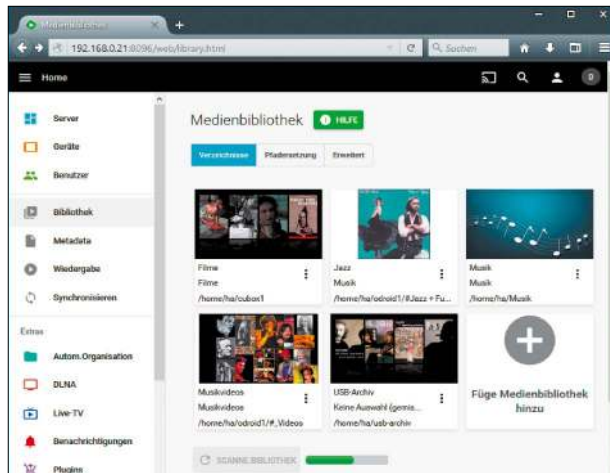
rauf, dabei immer auf Mountpunkte zu verweisen, die nachhaltige Gültigkeit haben.

Emby im Browser: Ob als Client übers Netz oder direkt am lokalen Server: Emby ist auf allen Geräten konsistent im Browser zu bedienen, für Android und iOS gibt es zusätzliche, zum Teil kostenpflichtige Client-Apps. Die Oberfläche ist übersichtlich und zeigt oben die verfügbaren Medienbibliotheken und Online-Plug-ins („Meine Medien“); mit Mouseover auf „Home“ (links oben) wird die Navigationsleiste eingeblendet, die unter „Medien“ ihrerseits die Bibliotheken anbietet, unter „Admin“ die Serververwaltung. Ein Klick hier auf „Admin -> Konfiguriere Server“ ändert die Oberflächenansicht grundlegend: In der Verwaltungsansicht erledigen Sie Basiseinstellungen für DLNA-Streaming, Live-TV, Plug-ins, Bibliotheken, Wiedergabeoptionen oder Benutzer. Emby ist im Unterschied zu anderen Medienzentralen ein Multiuser-System mit differenzierten Rechten, die etwa das Löschen von Daten, den Mediendownload oder die Serververwaltung verbieten können.

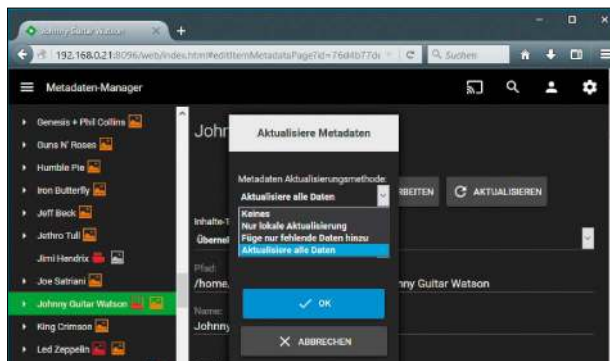
Der Emby-Server in der Praxis

Mit seiner recht übersichtlichen Weboberfläche kann Emby ebenso punkten wie bei der Multiuser-Verwaltung. Aber es gibt auch Gegenanzeigen:

Hardwareanforderungen: Emby benötigt die plattformunabhängige Laufzeitumgebung Mono, um die .Net-Anwendung auf Linux zu bringen. Dafür sind beträchtliche Ressourcen erforderlich. Ist dann noch eine umfangreiche Mediensammlung zu verwalten, sind schnell zwei GB allein für Emby notwendig, hinzu kommt noch die Konfigurationsoberfläche im Browser mit einigen Hundert MB. Daher sollte man bei Emby unter vier GB Speicher nicht anfangen. Eine Zweikern-CPU jenseits der Zwei-GHz-Marke oder eine Quadcore-ARM-CPU jenseits der 1,5-GHz-Marke sollte ebenfalls her. Diese doch beträchtlichen Voraussetzungen disqualifizieren praktisch alle Platinenrechner als Hardware für die-



Die Verwaltungsansicht: Die Hauptpunkte der Emby-Administration sind vorbildlich übersichtlich, während die Detailsinstellungen dann doch manches Rätsel aufgeben.



Metadatenmanager: Diese Standardfunktion kann fehlende Metadaten und Bildinfos aus dem Internet nachladen. Die Oberfläche reagiert darauf leider nicht zeitnah.

ses Mediacenter. Als Netzwerkhardware ist mindestens Fast Ethernet (100 Mbit/s) oder stabiles WLAN 802.11n zu empfehlen.

Erweiterbarkeit und Anpassung: Die Ausbaufähigkeit lässt zu diesem frühen Zeitpunkt noch einige Wünsche offen. Anders als bei Kodi ist über diese Software derzeit keine einzige der öffentlichen Mediatheken zu integrieren. Die Plug-ins für den Emby-Server („Plugins -> Katalog -> Server“) sind generell noch recht überschaubar. Bei der Darstellung muss sich der Nutzer damit anfreunden, was Emby vorgibt: Das ist zwar durchdacht und übersichtlich, könnte aber doch ein paar Personalisierungsfunktionen vertragen.

Leistung und die Responsivität: Richtig schnell und zuverlässig ist die Mediensuche über das Suchsymbol rechts oben, solange man sich auf einen Suchbegriff beschränkt. Eine Und-Verknüpfung mehrere Suchbegriffe scheint nicht vorgesehen. Das Einlesen neuer Quellen inklusive der Metadaten

dauert verglichen mit Kodi eher lange, ohne höhere Genauigkeit zu erreichen. Die Weboberfläche reagiert auf eine geänderte Konfiguration (neues Plug-in, neue Bibliothek) meist erst nach einem Seitenrefresh im Browser (F5) oder einem Neustart der Serveradresse. Auch der vorbildlich einfach realisierte Service, fehlende Bildinformationen wie Cover aus dem Web nachzuladen, leidet an der fehlenden Reaktion der Oberfläche.

Die leidigen Metadaten: Emby ist wie alle vergleichbaren Medienserver auf korrekte Metadaten in den Medien angewiesen. Der „Metadaten Manager“ von Emby in der linken Hauptleiste kann da auch nur bedingt helfen, wenn Infos fehlen oder falsch sind. Wenn dann ein Video „Michael Jackson, Bad“ und der Kinderfilm „Der Räuber Hotzenplotz“ in Nachbarschaft von „Sin City“ unter „Crime“ angezeigt werden, entbehrt das nicht ganz der Logik, liegt aber doch hübsch daneben.

Wordpress leicht gemacht

Wordpress ist das mit Abstand am weitesten verbreitete CMS. Wenn Sie einige Grundregeln beachten, gestalten auch Sie damit Ihren Webauftritt schnell, effizient und attraktiv.

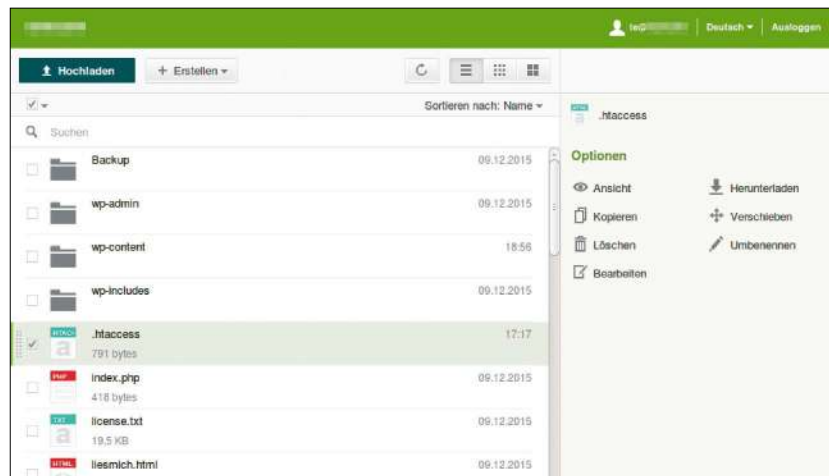
Von Thorsten Eggeling

Wordpress ist ursprünglich als Blogsystem gestartet und wird auch heute noch überwiegend dafür verwendet. Der Blogstil kommt Autoren entgegen, die in regelmäßigen Abständen Artikel zu bestimmten Themen veröffentlichen. Die neuesten Beiträge sind auf der Startseite zu sehen, wer mehr will, blättert weiter oder stöbert im Archiv. Zusätzlich kann es Kategorien oder Tags geben, die zum Weiterlesen auffordern. Wie eine Wordpress-Site im Detail aussieht, lässt sich sehr flexibel über Themes (-> Punkt 3) festlegen. Die Vielfalt können Sie an den Beispielen auf <https://wordpress.org/showcase> sehen.

Verglichen mit anderen Content-Management-Systemen (CMS) bietet Wordpress übersichtliche Einstellungen und komfortable Bedienung. Nur Installation und Einrichtung von Themes und Plug-ins (-> Punkt 4) erfordern teilweise technisches Wissen.

1. Voraussetzungen und Installation

Für diesen Artikel gehen wir davon aus, dass Sie Wordpress bei einem Webhoster einrichten wollen. Das CMS benötigt PHP ab Version 5.6, das Datenbanksystem My SQL ab Version 5.6 und einen Webserver wie Apache oder Nginx. Für Apache ist außerdem



Dateitransfer: Webhoster bieten meist einen Dateimanager an, den Sie im Browser über die Konfigurationsoberfläche starten. Darüber laden Sie die Wordpress-Dateien hoch.

das Modul `mod_rewrite` empfehlenswert. Nur wenn es installiert und aktiviert ist, funktionieren für Suchmaschinen optimierte URLs (-> Punkt 2). Bei allen bekannten Webhosting-Anbietern sollten diese Minimalanforderungen erfüllt sein.

Der Ablauf der Wordpress-Installation hängt vom Webhoster ab. Einige bieten die komfortable Installation mit wenigen Mausklicks über das jeweilige Kundenportal. Bei anderen müssen Sie die Dateien selbst, etwa per FTP oder SFTP, auf den Onlinespeicherplatz übertragen. Sie können Wordpress auch auf einem Linux-PC zu Hause einrichten und die Website über das Internet aufrufen. Welche Schritte dafür nötig sind, lesen Sie auf www.pcwelt.de/1867560.

Manuelle Installation: Laden Sie Wordpress über <https://de.wordpress.org/> herunter. Sollte die Konfigurationsoberfläche Ihres Webhosters einen Dateimanager mit Upload- und Entpack-Funktion bieten, laden Sie die ZIP-Datei hoch und entpacken die Dateien auf dem Server. Andernfalls entpacken Sie die ZIP-Datei auf Ihrem PC. Öffnen Sie den Linux-Dateimanager, und blenden Sie mit Strg-L die Adress-

leiste ein. Tippen Sie eine Adresse in folgender Form ein, und bestätigen Sie mit Eingabetaste:

`sftp://MeinServer.de`

Sollte der Server kein SFTP bieten, verwenden Sie „`ftp://MeinServer.de`“. Kopieren Sie die entpackten Dateien in das Verzeichnis für den Webserver („DocumentRoot“). Dieses heißt meist „`www`“.

Es hängt von der Serverkonfiguration ab, wohin Sie die Dateien genau kopieren müssen. Bei Hostingpaketen, die mehrere Domains enthalten oder Subdomains ermöglichen, lässt sich der Pfad zu den Wordpress-Dateien über die Konfigurationsoberfläche bestimmen. In diesem Fall legen Sie die Dateien in einem Unterverzeichnis wie beispielsweise „`wordpress`“ ab. Wenn sich der Pfad nicht konfigurieren lässt, verwenden Sie das Hauptverzeichnis, beispielsweise „`www`“. Dort liegen dann die Datei „`Index.php`“ und Ordner wie „`wp-admin`“ und „`wp-content`“. Auf einem Linux-PC zu Hause oder einem root-Server gehören die Dateien in den Ordner „`/var/www/html`“. Da Wordpress hier Schreibzugriff benötigt, ändern Sie mit folgender Befehlszeile

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

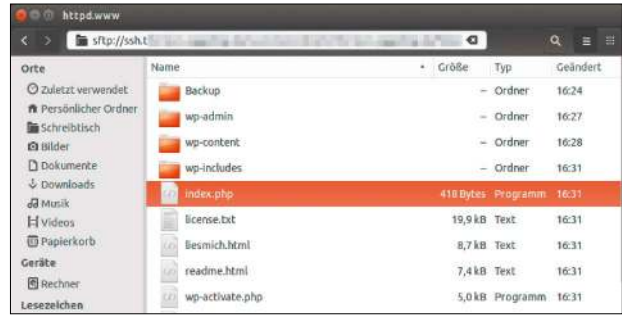
den Besitzer.

2. Basiskonfiguration und erste Schritte

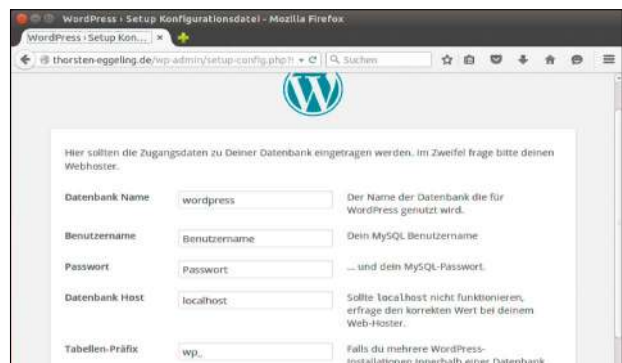
Rufen Sie die Adresse Ihres Webservers im Browser auf. Klicken Sie im Installationsassistenten auf „Los geht’s“. Füllen Sie das Formular für die Verbindungsinformationen zur Datenbank aus. Die Daten erhalten Sie von Ihrem Webhoster. Bei der Installation auf einem eigenen Linux-Server zu Hause oder einem Root-Server tragen Sie hinter „Datenbank Host“ in der Regel „localhost“ ein. Die Anmeldedaten haben Sie hier bei der Installation von My SQL selbst festgelegt. Klicken Sie auf „Senden“ und dann auf „Installation ausführen“. Auf der Seite „Benötigte Informationen“ geben Sie Ihrem Wordpress-Blog einen Titel und legen Benutzername, Passwort sowie E-Mailadresse fest. Klicken Sie auf „Wordpress installieren“ und danach auf „Anmelden“. Nach der Anmeldung sehen Sie das Dashboard, über das Sie Wordpress konfigurieren, Beiträge verfassen oder Bilder hochladen. Die Startseite des Blogs sehen Sie nach einem Klick auf „Sieh dir deine Website an“. Solange Sie angemeldet sind, erreichen Sie das Dashboard und andere häufig genutzte Funktionen über das Menü am oberen Rand der Seite.

Seiten und Beiträge: Wordpress kennt nur zwei Artikeltypen: „Seiten“ sind für eine „Über mich“-Seite, das Impressum oder die Datenschutzerklärung gedacht. Der Aufruf erfolgt in der Regel über einen Menüeintrag. „Beiträge“ sind die eigentlichen Blogartikel, die auf der Startseite erscheinen. Wordpress erstellt zu diesen Links unter „Letzte Beiträge“ und reiht die Artikel monatsweise unter „Archiv“ ein. Beiträge lassen sich außerdem in Kategorien einordnen und mit Schlagwörtern („Tags“) versehen. Das ermöglicht dem Besucher Ihres Blogs, über Menüs und Schlagwort-Links zu interessanten Artikeln mit ähnlichen Inhalten zu gelangen.

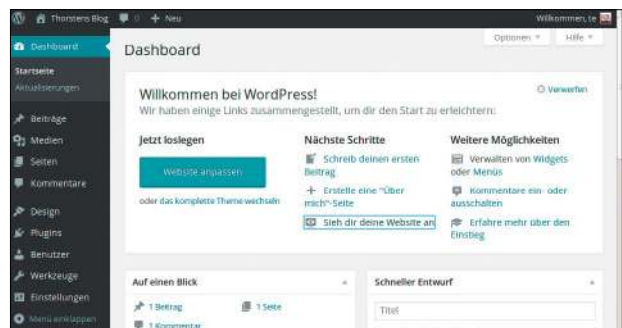
Linux-Dateimanager: Mit Nautilus stellen Sie unter Ubuntu eine Verbindung über SFTP oder FTP her. Kopieren Sie die Wordpress-Dateien dann einfach per Drag & Drop.



Anmeldedaten: Im ersten Installations-schritt will Wordpress sich mit My SQL verbinden. Füllen Sie das Formular mit den Daten aus, die Sie von Ihrem Webhoster erhalten haben.



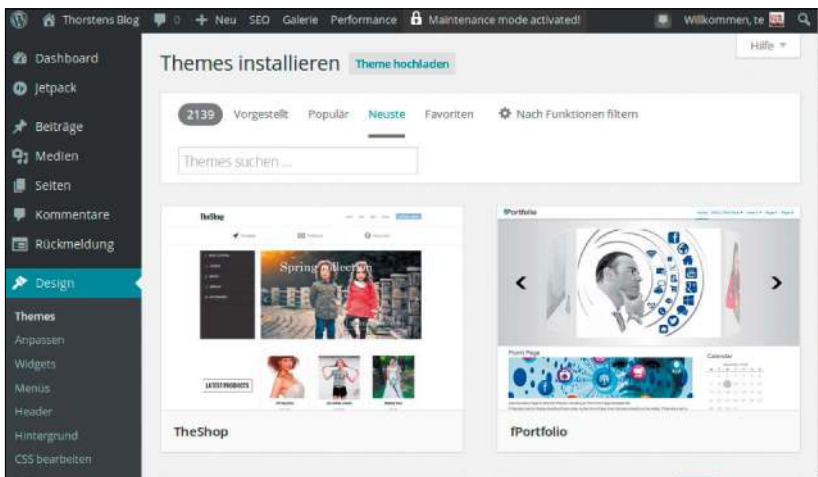
Erster Start: Nach der Anmeldung als Administrator sehen Sie das Wordpress-Dashboard. Darüber konfigurieren Sie das CMS und erstellen neue Beiträge.



Artikel bearbeiten und erstellen: Bei der Installation hat Wordpress bereits Beispiele für einen Beitrag, eine Seite und einen Kommentar angelegt. Gehen Sie im Dashboard auf „Beiträge“ und klicken Sie unter „Hallo Welt!“ auf „Bearbeiten“. Im Editor ändern Sie den Text und über „Dateien hinzufügen“ bauen Sie Bilder in den Artikel ein. Damit die Startseite nicht zu umfangreich wird, setzen Sie bei längeren Artikeln hinter den ersten Absatz einen „Weiterlesen-Tag“ über die zugehörige Schaltfläche in der Symbolleiste ein. Auf der Startseite erscheint dann nur der erste Absatz, der dem Leser Lust auf mehr machen soll. Nach einem Klick auf „Weiterlesen“ oder den Titel des Artikels, erscheint der vollständige Text.

Artikel werden durch Bilder attraktiver: Bereiten Sie ein Bild mit einer geeigneten Größe vor. Für das Standard-Theme „Twenty Sixteen“ von Wordpress 4.4 sollte es minimal 840 Pixel breit sein. Dann füllt es den gesamten Bereich unter der Überschrift aus. Breitere Bilder skaliert Wordpress automatisch, bei deutlich schmaleren Bildern verbleibt ein unschöner weißer Bereich. Bei anderen Themes sind zum Teil andere Bildgrößen nötig. Informationen dazu finden Sie in der jeweiligen Dokumentation.

Klicken Sie auf „Beitragsbild festlegen“ und dann auf „Datei hochladen“. Ziehen Sie die gewünschte Bilddatei vom Dateimanager auf das Browserfenster oder geben Sie das Bild nach Klick auf „Dateien auswählen“ an.



Wordpress-Design: Die Installation neuer Themes erfolgt über die Wordpress-Oberfläche. Rufen Sie die Vorschau auf, um sich einen ersten Eindruck zu verschaffen.

Danach klicken Sie auf „Beitragsbild festlegen“.

Grundkonfiguration ändern: Prüfen Sie die Angaben bei jedem Menüpunkt unter „Einstellungen“. In der Regel können Sie die Standardeinstellungen belassen.

Mit den Optionen unter „Permalinks“ legen Sie fest, wie die URLs Ihres Wordpress-Blogs aussehen sollen. Voreingestellt ist „Tag und Name“ – eine Beispiel-URL sehen Sie neben jeder Option. Überlegen Sie sich genau, was die URLs enthalten sollen, denn die einmal festgelegte URL-Struktur sollten Sie nicht mehr ändern, sonst führen die Links von Suchmaschinen ins Leere. Die Position in den Ergebnislisten von Suchmaschinen lässt sich op-

timieren, wenn der URL-Text möglichst viele relevante Schlüsselwörter enthält. Das lässt sich vor allem durch sorgfältig konzipierte Beitragsüberschriften erreichen. Zusätzlich können Sie auch die Kategorie in die URL übernehmen. Dazu aktivieren Sie die Option „Benutzerdefiniert“ und tragen dahinter etwa diese Variante ein:

`/%category%/postname%`

Ein Link auf der Seite „Permalinks“ führt zu einer Übersicht aller möglichen Platzhalter.

3. Wordpress mit Themes gestalten

Eine der Stärken von Wordpress sind die zahlreichen Themes. Gehen Sie im Dashboard auf „Design -> Themes“,

und klicken Sie auf „Installieren“. Sie können über ein Schlüsselwort nach Themes suchen und sich per Klick auf „Vorgestellt“, „Populär“ oder „Neueste“ einen Überblick verschaffen. Nach einem Klick auf „Vorschau“ sehen Sie eine Beschreibung und eine Beispielseite. Verwenden Sie möglichst nur Themes mit einem responsiven Layout. Nur diese passen die Darstellung automatisch an die Bildschirmgröße an und eignen sich damit auch für Smartphones und Tablets. Ziehen Sie das Browserfenster kleiner und größer, um die Darstellung zu testen. Wenn das Theme Ihren Anforderungen genügt, klicken Sie zum Abschluss auf „Installieren“.

Einige Themes sind Abwandlungen von anderen. Die nötigen „Eltern-Themes“ richtet Wordpress automatisch ein. Was installiert wurde, sehen Sie auf der Übersichtsseite. Klicken Sie auf den Link „Live-Vorschau“. Es erscheint eine Vorschau Ihrer Website mit dem neuen Theme. Auf der linken Seite gibt es ein Menü, über das sich das Design anpassen lässt. Welche Menüpunkte verfügbar sind, ist vom jeweiligen Theme abhängig. Meist gibt es Grundeinstellungen für das Layout, etwa einspaltig oder zweispaltig, Header-Bild und Farben. Sie können hier auch Menüpunkte erstellen oder Widgets hinzufügen. Widgets sind Blockelemente, die in der Seitenleiste oder am unteren Rand der Seite auftauchen. Nach einem Klick auf „Widgets“ haben Sie bei einigen Themes die Wahl zwischen „Primary“ (meist Seitenleiste) und „Subsidiary“ (meist Fußleiste). Klicken Sie den gewünschten Bereich an und dann auf „+ Widget hinzufügen“. Wählen Sie das gewünschte Widget per Mausklick aus. Danach legen Sie – wenn gewünscht – einen Titel fest, der sich vom Standardtitel unterscheidet.

Oft gibt es auch zusätzliche Optionen, über die Sie bestimmen, was das Widget anzeigt. Abschließend klicken Sie auf „Speichern und Aktivieren“. Sie können jederzeit Änderungen über die Menüpunkte „Anpassen“, „Me-

Wordpress: Sicherheit und Recht

Als Betreiber einer Website sind Sie für deren Sicherheit verantwortlich.

Die wichtigste Maßnahme: Halten Sie Wordpress, Plug-ins und Themes aktuell. Benutzen Sie zur Anmeldung keine verbreiteten Benutzernamen wie „admin“ oder „root“ und verwenden Sie komplexe Passwörter. Plug-ins wie WP Limit Login Attempts und All In One WP Security and Firewall können bei der Absicherung helfen. Wenn Ihr Webserver gehackt wurde und Schadsoftware oder Spam verbreitet, drohen zur Zeit keine rechtlichen Conse-

quenzen. Sie schaden sich aber selbst, wenn Ihr Blog auf einer Blacklist landet und Besucher statt Ihrer Website einen Warnhinweis sehen.

Obwohl die rechtliche Lage nicht eindeutig ist, gehen die meisten Experten davon aus, dass für private Websites keine Impressumspflicht besteht. Anders sieht es aus, wenn Sie Dienstleistungen oder Waren anbieten. Auch Werbung kann unter Umständen die Impressumspflicht auslösen. Informationen und Mustertexte finden Sie auf www.e-recht24.de.

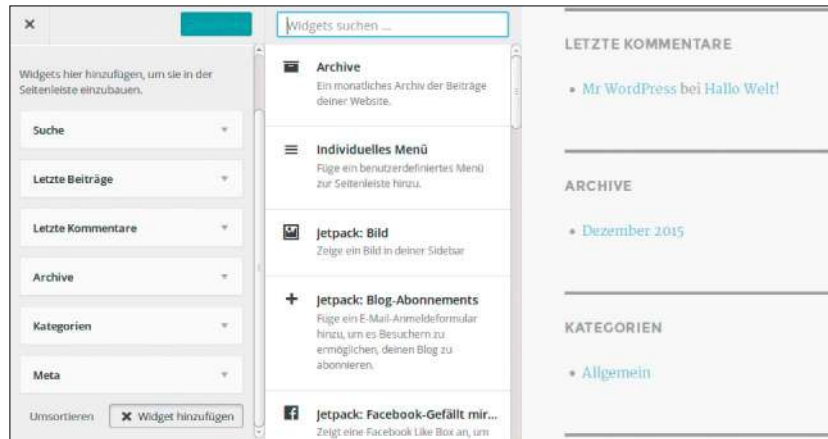
nüs“ oder „Widgets“ unter „Design“ vornehmen.

Noch mehr Themes: Einige Themes, die Sie über den beschriebenen Weg finden, sind kostenlos, andere bieten neben der kostenlosen Variante kostenpflichtige „Pro“-Versionen mit mehr Funktionen und/oder Einstellungen und meist auch mit Support. Beim jeweiligen Theme finden Sie dann einen Link zu Internetpräsenz des Herstellers.

Eine Internetsuche zu „Wordpress Theme“ ergibt ebenfalls zahlreiche kostenlose und kommerzielle Angebote. Sie sollten in jedem Fall Infos zum Hersteller einholen, bevor Sie ein Theme kaufen. Wenn möglich, installieren Sie zuerst eine Testversion. Vorsicht ist geboten, wenn ein Theme auch Plug-ins enthält. Manchmal gibt es Sicherheitslücken, die Ihren Webserver gefährden. Ein Kriterium bei der Beurteilung ist, ob der Hersteller das Theme regelmäßig aktualisiert und im Supportbereich Informationen zu den Updates zu finden sind.

4. Wordpress mit Plug-ins erweitern

Plug-ins lassen sich ähnlich wie Themes installieren. Gehen Sie im Dashboard auf „Plugins“, und klicken Sie auf „Installieren“. Verwenden Sie die Suche, um ein bestimmtes Plug-in zu finden (siehe Tabelle) oder lassen



Zusätzliche Blöcke: Abhängig vom Theme und den installierten Plug-ins gibt es mehrere Widgets, die Sie in der Seitenleiste oder im Fußbereich unterbringen können.

Sie sich über die Vorschläge unter „Vorgestellt“, „Populär“ oder „Empfohlen“ inspirieren.

Wenn Sie ein Plug-in interessiert, klicken Sie zuerst auf „Weitere Details“. In der Beschreibung steht, für welche Wordpress-Version sich das Plug-in eignet. Auf die genaue Versionsnummer kommt es meist nicht an, solange die Hauptversion übereinstimmt. Wenn hinter „Kompatibel bis zu:“ beispielsweise „4.2.5“ steht, sollte das Plug-in auch in Wordpress 4.4 funktionieren. Ist es dagegen nur mit der Hauptversion 3.x getestet, installieren Sie es besser nicht.

Ebenfalls wichtig ist die Angaben hinter „Zuletzt aktualisiert:“. Liegt das letzte Update mehr als ein Jahr zu-

rück, wurde die Entwicklung wahrscheinlich eingestellt. Möglicherweise sind dann Sicherheitslücken vorhanden oder es fehlen Anpassungen für neuere Wordpress-Versionen. Lesen Sie die Informationen auf den Registerkarten „Installation“ und „FAQ“. Hier finden Sie Anleitungen zur Installation, Konfiguration und Verwendung. Unter „Bewertungen“ lesen Sie, welche Erfahrungen andere Benutzer mit dem Plugin gemacht haben.

Wenn Sie ein Plug-in nutzen wollen, klicken Sie auf „Installieren“ und danach auf „Aktiviere dieses Plugin“. Es hängt vom Plug-in ab, ob zusätzliche Menüeinträge im Dashboard erscheinen oder weitere Einstellungen erforderlich sind.

12 empfehlenswerte Wordpress-Plug-ins

Name	Hersteller	Beschreibung	Internet	Sprache
All in One WP Security and Firewall	Tips and Tricks HQ	Wordpress absichern	www.pcwelt.de/H2PCgs	Englisch
Backup-WordPress	Human Made Limited	Datenbank und Dateien sichern	www.pcwelt.de/5Nf0XJ	Englisch
Easy Google Fonts	Titanium Themes	Fonts für ein besseres Schriftbild	www.pcwelt.de/r3JS5c	Englisch
Enable Media Replace	Måns Jonasson	Mediendateien schnell ersetzen	www.pcwelt.de/vXserq	Deutsch
Google XML Sitemaps	Arne Brachhold	Suchmaschinenoptimierung	www.pcwelt.de/jkucUT	Englisch
Jetpack	Automattic	Toolsammlung für Statistiken und mehr	www.pcwelt.de/GdSRJt	Deutsch
Next-Gen Gallery	Photocrati Media	Bildergalerien erstellen	www.pcwelt.de/7pZe90	Deutsch
Server IP & Memory Usage Display	Apasionados	Speicherverbrauch anzeigen	www.pcwelt.de/nU5dro	Englisch
W3 Total Cache	Frederick Townes	Wordpress mit Cache beschleunigen	www.pcwelt.de/vdLJlt	Englisch
WP Limit Login Attempts	Arshidkv12	Anmeldeversuche begrenzen	www.pcwelt.de/_kri_j	Englisch
WP Maintenance	Florent Maillefaud	Wartungsmodus für Wordpress	www.pcwelt.de/0Q3VQ1	Englisch
Yoast SEO	Joost de Valk	Suchmaschinenoptimierung	www.pcwelt.de/_K40BJ	Englisch

PHP für Einsteiger

Die Scriptsprache PHP stellt die Basis für viele dynamische Webseiten und Webanwendungen dar. In diesem Workshop zeigen wir Ihnen anhand praxisnaher Beispiele, wie Sie den Einstieg meistern.

Von Andreas Hitzig

Im Dezember 2015 wurde die siebte Version der erfolgreichen Scriptsprache vorgestellt. PHP ist ein zentraler Bestandteil der typischen Lamp-Umgebung mit Linux, Apache, My SQL und PHP. Im Zusammenspiel mit dem Apache-Server und der MySQL-Datenbank kann sie ihre Stärken ausspielen. Bei PHP wird der Programmcode immer auf dem Server verarbeitet und nur die Ergebnisse an den Client übertragen. PHP7 wurde in dieser Richtung weiter optimiert und hat im Vergleich zum Vorgänger PHP5 eine um bis zu 30 Prozent schnellere Ausführungszeit.

Anders als bei HTML, CSS und Javascript benötigen Sie für die Ausführung von PHP einen Webserver mit PHP-Unterstützung. Am häufigsten kommt an dieser Stelle der Apache-Webserver zum Einsatz. Der lässt sich auch im heimischen Netz auf einem Linux-Rechner installieren. Näheres dazu erfahren Sie unter anderem im nachfolgenden Artikel „HTML-Crashkurs“ ab Seite 44, der sich generell als Ergänzung zu diesem Beitrag anbietet. Wir gehen hier aber davon aus, dass Sie Ihre Homepage durch PHP dynamischer und attraktiver machen wollen. Auf der Homepage können Sie eine vollwertige PHP-Unterstützung mit den aktuellsten Bibliotheken voraussetzen.

1. Formularabfragen und Auswertungen

Die folgenden Beispiele zeigen häufige und typische Aufgaben, die PHP erledigen kann. Den vollständigen Code der Übungsbeispiele finden Sie auf der

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<html lang="de">
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>Beispiel 2</title>
  </head>
  <style>
    .fehler {color: #FF0000;}
  </style>
</head>
<body>

<?php
//Initialisierung der Variablen
$fehler_Name = $fehler_Mail = "";
$name = $mail = "";

if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST") {
  if (empty($_POST["name"])) {
```

Heft-DVD im Verzeichnis „/Software“. Insofern handelt es sich bei den folgenden Seiten um einen „Workshop“ im Wortsinn: Erst das aktive Experimentieren mit diesen PHP-Dateien verschafft den wesentlichen Erkenntnisgewinn, die Erläuterungen auf den folgenden Seiten können dies nur kommentierend begleiten.

Das Beispiel zeigt, wie Sie mit PHP ein Formular darstellen, die Eingaben abfragen und dann weiterverarbeiten. Die Aufgaben werden dabei auf zwei Dateien aufgeteilt: Die Darstellung des Formulars findet innerhalb einer HTML-Seite statt, die Ausgabe in einer PHP-Datei. Die passenden Scripts finden Sie in den Dateien „bsp1.html“ und „bsp1.php“. Der wesentliche Codeblock in der HTML-Datei lautet so:

```
<form action="bsp1.php"
method="get">
  Name: <input type="text"
name="dein_name"><br>
  E-mail: <input type="text"
name="mail"><br>
  <input type="submit">
</form>
```

Für die Abfrage der Formulardaten nutzen wir ein „form“-Element. Die Verknüpfung mit der PHP-Webseite findet über das Attribut „action“ statt. Weisen Sie den einzelnen „input“-Feldern über das Attribut „name“ immer einen eindeutigen Bezeichner zu. Diesen nutzen Sie anschließend im PHP-Script für die Ausgabe der Ergebnisse. Innerhalb des Beispielformulars gibt es die beiden Felder „name“ und „mail“. Dabei handelt es sich um Textfelder. Die Übertragung der Felder an das PHP-Script geschieht mit dem Drücken des „Senden“-Schaltknopfs. Damit stehen die Werte aus den beiden Textfeldern für die Weiterverarbeitung im PHP-Script zur Verfügung. Der Zugriff funktioniert über die zuvor definierten Variablen „dein_name“ und „mail“.

Werte über ein PHP-Script ausgeben: Am Beispiel der Datei „bsp1.php“ sehen Sie, dass eine PHP-Datei wie eine HTML-Datei aussehen kann. Der PHP-Teil ist in den „body“-Bereich der HTML-Seite integriert. Das Signal für den PHP-Interpreter ist immer dies: <?php

Ab diesem Punkt beginnt der PHP-Code, beendet wird er mit „?>“. Danach kann es mit HTML-Tags weitergehen. Für die Ausgabe wird der Befehl „echo“ verwendet, der die Variable „dein_name“ und „mail“ ausgibt. Den Inhalt der Variablen ermittelt PHP mit dem Befehl „\$_GET[\"Variable\"]“.

Konkret sieht das dann so aus:
 Willkommen <?php echo \$_GET[\"dein_name\"]; ?>

Deine E-Mail Adresse lautet: <?php echo \$_GET[\"mail\"]; ?>

Zusätzlich wird noch eine zweite Zeile ausgegeben, in welcher die zuvor eingegebene E-Mail-Adresse (Variable „mail“) gespeichert ist.

Damit haben Sie Ihr erstes Programm erfolgreich geschrieben, können es auf Ihren Webserver kopieren und testen. Wenn sich der Webserver auf dem gleichen Computer befindet wie der Browser, mit dem Sie darauf zugreifen, lautet die URL „http://localhost/[Pfad]/bsp1.html“. Ansonsten verwenden Sie die den DNS-Namen des Webserver.

2. Vollständigkeit der Eingaben prüfen

Das nächste Beispiel („bsp2.php“ auf Heft-DVD) baut das sehr einfache Grundgerüst aus Punkt 1 aus und überprüft die korrekte Eingabe in das Textfeld. Hier soll kontrolliert werden, ob in den beiden Feldern ein Wert ankommt. Damit Fehler gut sichtbar werden, definieren Sie am besten ein Stylesheet, mit dem Sie fehlende Angaben optisch hervorheben können. Dies geschieht im Beispiel über das kleine Stylesheet „fehler“, welches die angezeigte Schrift in roter Farbe formatiert.

```
<style>
.fehler {color: #FF0000;}
</style>
```

Im HTML-Teil wird das Formular mit den zwei Eingabefeldern aufgebaut inklusive den Funktionen, die eine Fehlermeldung ausgeben werden. Das Stylesheet „fehler“ kommt bei der Ausgabe zum Einsatz:

```
<h2>Überprüfe Deine Eingabe</h2>
<p><span class="fehler">* Pflicht
```



Das ist **reiner HTML-Code** („bsp1.html“): Das Formular wird durch einen „form“-Tag dargestellt. Zwei Variablen besorgen die Weitergabe der Eingabe an ein per „action“ angefordertes PHP-Script.

Das ist die Arbeit des PHP-Codes („bsp1.php“): Das Script hat die beiden Variablen übernommen und gibt sie nun mit dem Echo-Befehl und etwas Begleittext wieder aus.



```
feld</span></p>
<form method="post" action="<?php
echo htmlspecialchars($_
SERVER["PHP_SELF"]);?>">
Name: <input type="text"
name="name">
<span class="fehler">* <?php
echo $fehler_Name;?></span>
<br><br>
E-mail: [analog..]
<input type="submit"
name="submit" value="Eingabe
übertragen">
</form>
```

Nachdem Sie das Formular definiert haben, können Sie sich dem eigentlichen PHP-Programmcode zuwenden. Innerhalb des Formulars gibt es wieder zwei Felder für die Eingabe des Namens und der E-Mail-Adresse. Wenn eines oder beide Felder leer sind, dann soll eine Fehlermeldung angezeigt werden. Für die Verarbeitung der Werte benötigen Sie jeweils zwei Variablen: eine für die Speicherung des Werts und eine zweite für die Hinterlegung des Fehlerzustands:

```
<?php
//Initialisierung der Variablen
$fehler_Name = $fehler_Mail = "";
$name = $mail = "";
Als Nächstes überprüfen wir mit einer If-Bedingung, ob die Felder „name“ und „mail“ ausgefüllt sind:
if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST") {
```

```
if (empty($_POST["name"])) {
    $fehler_Name = "Bitte geben
    Sie Ihren Namen ein";
} else {
    $name = dateneingabe_
    testen($_POST["name"]);
}
```

Wenn die Variable „name“ leer ist (Funktion „empty“), tritt die erste Aktion in Kraft und der Fehlervariablen wird ein Text zugewiesen. Falls das Feld einen Wert enthält, dann wird der Variablen „name“ die Eingabe des Benutzers zugewiesen und die Funktion „dateneingabe_testen“ kommt zum Einsatz:

```
function dateneingabe_
testen($daten_eingabe) {
    $daten_eingabe = trim($daten_
    eingabe);
    $daten_eingabe =
    stripslashes($daten_eingabe);
    $daten_eingabe =
    htmlspecialchars($daten_einga
    be);
    return $daten_eingabe;
}
?>
```

Es empfiehlt sich immer wie angegeben, die vom Anwender eingegebenen Zeichenketten zu „reinigen“: Hier entfernt die Funktion „trim()“ links und rechts Leerzeichen, „stripslashes()“ entfernt eventuelle Backslashes aus der Zeichenkette und „htmlspecialchars()“ wandelt vordefinierte Zeichen in die

Fehlertolerante Formulare: Das Script „bsp2.php“ hübscht die Eingabemaske etwas auf und kontrolliert, ob die Pflichtfelder tatsächlich ausgefüllt wurden.



entsprechenden HTML-Zeichen um. Am Ende wird die geputzte Zeichenkette mit „return“ wieder an die Hauptroutine zurückgegeben.

Für das Feld „mail“ unseres Beispiels erfolgt die analoge Prüfung.

Ergebnis ausgeben: Falls die Felder ausgefüllt wurden, wird am Ende das Ergebnis ausgegeben. An dieser Stelle kommt wieder ein „If“ zum Einsatz:

```
<?php
    if ( $name <> "" and $mail <> ""
    ) {
        echo "<h2>Dies war Ihre Eingabe:</h2>";
        echo $name;
        echo "<br>";
        echo $mail;
        echo "<br>";
    }
?>
```

3. PHP im Umgang mit der Zeit

PHP hat verschiedene Standardfunktionen im Repertoire, um Datums- und Zeitangaben zu interpretieren. Das folgende Beispiel „bsp3.php“ zeigt, wie Sie diese für Berechnungen nutzen. Im folgenden Programmcode wird als Ausgangstermin einer Terminreihe der kommende Samstag angenommen. Die Funktion „strtotime()“ wandelt den



Sieht einfacher aus, als es ist: Das PHP-Script nutzt eingebaute Funktionen, um zwischen Start- und Enddatum periodische Termine zu ermitteln („bsp3.php“).

Wochentag in ein Datum um. Endtermin soll der Samstag in drei Wochen sein, der ebenfalls mit „strtotime()“ ermittelt wird:

```
<?php
$startdatum=strtotime("Saturday");
$enddatum=strtotime("+3 weeks", $startdatum);
„Saturday“ entspricht dem nächsten Samstag, „+3 weeks“ ist das Datum von heute ab in drei Wochen. Als zweiten Parameter können Sie noch einen alternativen Bezugspunkt angeben, falls Sie die Berechnung nicht vom heutigen Tag an beginnen möchten.
    In einer „While“-Schleife werden anschließend, startend mit dem ermittelten Samstag, alle Termine der Reihe nach ausgegeben. In diesem Beispiel soll ab diesem Zeitpunkt alle drei Tage ein Meeting stattfinden, was der Parameter „+3 days“ erledigt:
while ( $startdatum < $enddatum )
{
    echo date("d M", $startdatum), "<br>";
    $startdatum = strtotime("+3 days", $startdatum);
}
?>
```

While zählt die einzelnen Termine solange auf, bis das Enddatum erreicht ist.

4. Den Inhalt einer Datei auslesen

Um den Inhalt einer Datei auszulesen, auszuwerten oder dem Webbenutzer anzuzeigen, sind folgende PHP-Funktionen unerlässlich: „fopen()“ öffnet eine Datei, „fread()“ schreibt den Inhalt in eine Variable, „fclose()“ schließt die Datei wieder:



Alles korrekt: Wurden die Pflichtfelder ordnungsgemäß ausgefüllt, gibt das Script die Inhalte der beiden Textfelder aus (oder bearbeitet sie weiter).

```
<?php
$meinedatei = fopen("fussball.txt", "r") or die("Datei kann nicht geöffnet werden!");
echo fread($meinedatei, filesize("fussball.txt"));
fclose($meinedatei);
?>
```

Danach kann der Inhalt über die Variable („\$meinedatei“) einfach ausgegeben oder weiterverarbeitet werden.

Die Scriptbeispiele „bsp4.php“ und „bsp4a.php“ zeigen zwei einfache Varianten mit „echo“. Dabei löst die zweite Variante ein typisches Problem, das die „bsp4.php“ exemplarisch demonstriert. Hier sind die Zeilen der Ausgangsdatei nämlich ohne Zeilenumbruch wiedergegeben. Das zweite Script macht es besser, indem es nach jeder Zeile einen Umbruch mittels HTML-Tag einfügt. Dazu ist jedoch ein anderer Weg des Zugriffs notwendig: Wenn Sie Datei zeilenweise einlesen, müssen Sie das Ende der Datei ermitteln. Solange dies nicht erreicht ist, geht es weiter zur nächsten Zeile:

```
<?php
$meinedatei = fopen("fussball.txt", "r") or die("Datei kann nicht geöffnet werden!");
while (!feof($meinedatei)) {
    echo fgets($meinedatei), "<br>";
}
fclose($meinedatei);
?>
```

Die Funktion „feof()“ ermittelt das Dateiende und gibt „false“ zurück, solange es nicht erreicht ist. Dann holt sich die Funktion „fgets()“ die nächste Zeile der Datei. Der Ablauf wird über eine „While“-Schleife abgebildet. Am Ende angekommen, wird die Datei geschlossen.

5. Neue Dateien per PHP schreiben

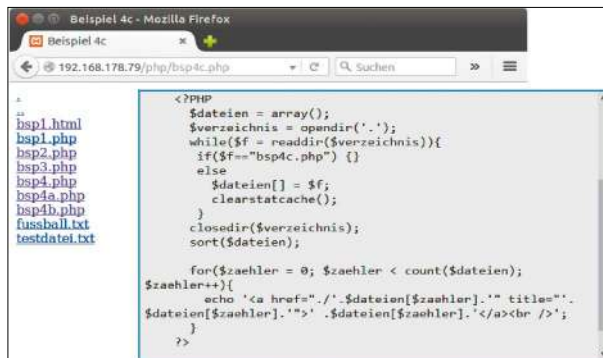
Natürlich kann PHP nicht nur Daten aus einer Datei lesen, sondern auch Dateien anlegen und mit Inhalt füllen. Dafür steht der Befehl „fwrite()“ zur Verfügung. Außerdem muss die Datei mit „fopen()“ in einem anderen Modus geöffnet werden. Neben dem in den vorangehenden Beispielen genutzten „r“ für Nur-Lesen („read“) gibt es weitere Modi – die wichtigsten sind „w“ für Schreiben („write“) und „a“ für das Erweitern bestehender Dateien („append“). Im folgenden Beispiel („bsp4b.php“) wird die Datei mit dem Parameter „w“ geöffnet. Diese löscht eine gegebenenfalls bestehende Datei und startet in der ersten Zeile mit dem Schreiben.

```
<?php
    $meinedatei = fopen("testdatei.txt", "w") or die("Fehler: Datei konnte nicht erzeugt werden!");
    $txt = "Dies ist die erste Zeile\r\n";
    fwrite($meinedatei, $txt);
    $txt = "Dies ist die zweite Zeile\r\n";
    fwrite($meinedatei, $txt);
    fclose($meinedatei);
?>
```

Damit jede Zeile auch innerhalb der Datei eine neue Zeile erhält, geben Sie jeweils die Parameter „\r\n“ mit. Dies sorgt für ein Return und eine neue Zeile.

6. Inhalt eines Verzeichnisses auslesen

Das letzte Demoscript „bsp4c.php“ liest das Verzeichnis aus, in dem sich die aufgerufene PHP-Datei befindet, und zeigt alle Dateien als Link. Das ist nicht ganz trivial, denn Sie benötigen



ein Array, das die Dateien unabhängig von der Anzahl dynamisch aufnimmt. Anschließend öffnet „opendir()“ das Verzeichnis, dessen Inhalt Sie lesen möchten. Die einzelnen Dateien werden dann mit „readdir()“ ermittelt und nacheinander in das Array geschrieben:

```
$dateien = array();
$verzeichnis = opendir('.');
while($f = readdir($verzeichnis)) {
    if($f=="bsp4c.php") {}
    else
        $dateien[] = $f;
        clearstatcache();
}
closedir($verzeichnis);
sort($dateien);
for($zaehler = 0; $zaehler < count($dateien); $zaehler++) {
```

```
    echo <a href="./".$dateien[$zaehler]." title=".$dateien[$zaehler]." >'.
    $dateien[$zaehler]. '</a><br />';
}
}
```

Die Dateinamen werden mit „sort“ aufsteigend sortiert und schließlich mit einer „for“-Schleife und dem Echo-Befehl als klickbare HTML-Links angezeigt.

Empfehlenswerte PHP-Hilfen

PHP einfach: www.php-einfach.de
PHP5-Tutorial (englisch): www.w3schools.com

PHP-Kurs: www.php-kurs.com

Offizielles Tutorial: <http://php.net/manual/de/tutorial.php>

PHP-Tutorial: <http://de.html.net/tutorials/php/>

Script „bsp4a.php“ (unten) macht es besser: Um die Zeilenumbrüche der Originaldatei korrekt abzubilden, ist geringfügig mehr Scriptaufwand erforderlich.

Textdatei mit PHP erzeugen: Oben sehen Sie das schlichte Ergebnis, unten den notwendigen PHP-Code, um diese Textdatei zu erstellen („bsp4b.php“).

Ausgeben von Verzeichnissen („bsp4c.php“): PHP liest die Dateien eines Verzeichnisses auf dem Webserver ein und zeigt die enthaltenen Dateien als Links.

HTML-Crashkurs

Wer Webseiten erstellen will, benötigt HTML und CSS. Grundkenntnisse in diesen Disziplinen helfen auch, wenn Sie etwa einen Wordpress-Blog optimieren und individuell anpassen wollen.

Von Thorsten Eggeling

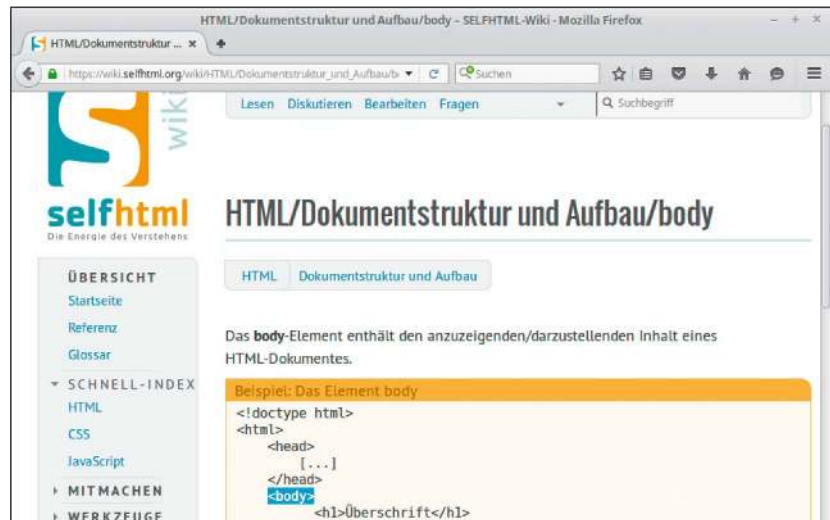
Meist stecken hinter Websites Content-Management-Systeme (CMS) wie Wordpress (siehe Seite 36), welche über die Scriptsprache PHP (siehe Seite 40) und Themes die HTML-Seiten erzeugen. Die Inhalte stammen aus einer Datenbank, die bei jedem Seitenaufruf abgefragt wird. Statische Websites, die nur aus wenigen Seiten bestehen, können Sie aber auch manuell erstellen. Solche Seiten werden sehr schnell ausgeliefert und ersparen die Sicherheitsupdates für das CMS. Änderungen erfordern allerdings stets den Eingriff in den HTML-Code. Hierfür sind Grundkenntnisse in HTML und CSS unerlässlich. Diese sind aber auch nützlich, wenn Sie bei einem CMS das Design ändern oder den Quellcode für die Suchmaschinenoptimierung untersuchen wollen.

Hinweis: Alle in diesem Artikel erwähnten Beispiele können Sie als ZIP-Archiv über www.pcwelt.de/aXZvsq herunterladen.

1. Dazu dienen HTML und CSS

HTML (Hypertext Markup Language) ist eine Auszeichnungssprache, die Textdokumente strukturiert. Dazu dienen Paare von Tags („Etikett“, „Anhängeschild“), die in spitzen Klammern stehen wie „<body> ... </body>“. Der Anfangs-Tag bezeichnet den Beginn eines Blocks. Dem End-Tag ist ein „/“ vorangestellt.

Artikel auf Webseiten tragen in der Regel eine Überschrift, die zwischen „<h1>“ und „</h1>“ steht. Längere Beiträge lassen sich mit Hierarchien von Überschriften weiter unterteilen, beispielsweise „<h2>...</h2>“ und



Nachschlagewerk: Das Selfhtml-Wiki bietet Informationen zu allen HTML-Tags und CSS-Anweisungen. In interaktiven Demos können Sie die Beispiele meist gleich ausprobieren.

„<h3>...</h3>“. Nach den Überschriften folgen jeweils Absätze, die zwischen den Tags „<p>“ und „</p>“ untergebracht sind. Eine Übersicht mit allen HTML/CSS-Elementen finden Sie auf <https://wiki.selfhtml.org>.

Struktur und Formatierung: HTML bildet nur die Struktur von Seiten mit Überschriften und Absätzen ab. Eine H1-Überschrift sieht also nicht unbedingt anders aus als der übrige Text. Der Browser stellt die Elemente trotzdem unterschiedlich dar, weil er intern festgelegte Formatierungsregeln verwendet. Meist werden Sie Formatierungen wie Schriftgröße, Schriftart und Zeilenabstand aber selbst bestimmen wollen. Dafür setzen Sie Cascading Style Sheets (CSS) ein. Die CSS-Definitionen können Sie im Prinzip auch in der HTML-Datei unterbringen, besser ist es jedoch, eine externe Datei zu verwenden, die dann für die komplette Website gilt (-> Punkt 4). und zentral geändert werden kann.

Schreibweisen: HTML und CSS unterscheiden nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung. Gewöhnlich werden jedoch ausschließlich Kleinbuchstaben verwendet. Mehrere Leerzeichen, Tabs und Zeilenumbrüche spielen in HTML keine Rolle – der Browser ignoriert sie. Datei- und Ordnernamen sollten nur aus den Buchstaben a bis z bestehen, Ziffern sind ebenfalls möglich. Verwenden Sie statt Leerzeichen Bindestriche („-“) und keine Sonderzeichen oder Umlaute wie „ä“ oder „ö“.

2. Entwicklungsumgebung einrichten

HTML- und CSS-Code steht in einfachen Textdateien mit den typischen Dateiendungen „.html“ und „.css“. Zum Schreiben reicht im Prinzip jeder Texteditor wie Gedit, besser ist der HTML-Editor Bluefish, den Sie über die Paketverwaltung nachinstallieren. Das Tool erleichtert per Syntaxvollständigkeit die Eingabe von HTML-

Tags. Damit die Rechtschreibprüfung funktioniert, installieren Sie zusätzlich das Paket „aspell-de“. Bluefish kann die korrekte Syntax von HTML-Dokumenten prüfen, benötigt dafür aber das zusätzliche Tool tidy, das bei den meisten Linux-Distributionen veraltet ist und noch kein HTML5 unterstützt. Eine aktuellere Version finden Sie unter <http://binaries.html-tidy.org>.

Das Ergebnis Ihrer Arbeit betrachten Sie in einem Browser. Wenn Sie Bilder bearbeiten müssen, ist ein Programm wie Gimp empfehlenswert. Ein Webserver ist auf dem Entwicklungs-PC nicht unbedingt erforderlich, aber sinnvoll. Sie entdecken dann schneller Fehler, die etwa durch falsch benannte Dateien oder Links verursacht werden. Den Webserver installieren Sie in Ubuntu oder Linux Mint mit folgenden Terminalbefehlen:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install apache2
sudo a2enmod userdir
sudo service apache restart
```

Erstellen Sie dann in Ihrem Home-Verzeichnis einen neuen Ordner:

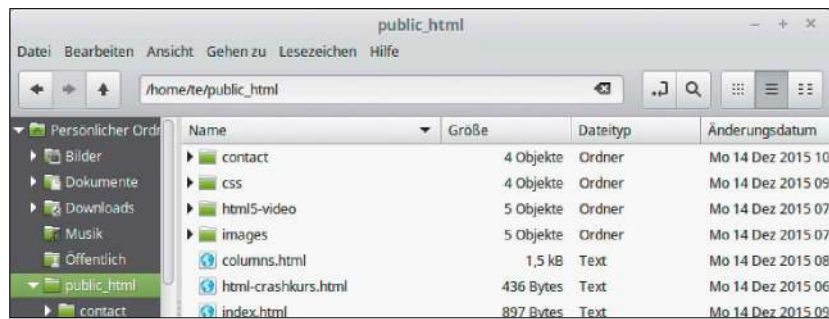
```
mkdir ~/public_html
```

Unter „public_html“ legen Sie alle Dateien ab, die zur Ihrem Webprojekt gehören. Unterordner wie „images“ für Bilder und „css“ für CSS-Dateien verbessern dabei den Überblick.

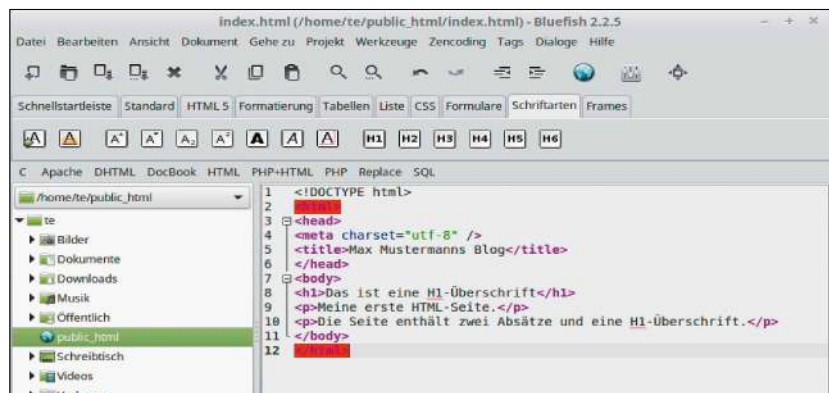
3. Eine erste Webseite erstellen

Klicken Sie in Bluefish auf „Datei -> Neu aus Template -> HTML 5“. Über „Datei -> Speichern“ legen Sie die Datei unter dem Namen „index.html“ im Ordner „public_html“ ab. Wenn der Webserver eine Datei dieses Namens findet, liefert er sie automatisch als Startseite aus. Entsprechend der HTML5-Vorlage sehen Sie im Editorfenster die minimal nötigen Elemente einer Webseite. Am Anfang steht die Doctype-Deklaration „<!DOCTYPE html>“. Der Browser wird damit darüber informiert, dass die Datei HTML5-Code enthält.

Danach folgt das HTML-Grundgerüst zwischen „<html>“ und „</html>“. Das Tag-Paar „<head> ... </



Webserver: Apache lässt sich so konfigurieren, dass Sie Ihre selbst erstellten Webseiten ganz einfach testen können. Legen Sie die Dateien im Ordner „public_html“ ab.



HTML-Editor: Bluefish bietet Syntaxhervorhebung und markiert zusammengehörige HTML-Tags. Das sorgt für bessere Übersicht und hilft, Fehler zu vermeiden.

head“ enthält Zusatzinformationen zur Seite. Mit „<meta charset="utf-8" />“ wird der Zeichensatz auf UTF-8 festgelegt. Zwischen „<title>“ und „</title>“ geben Sie einen Text ein, den der Browser in der Titelleiste beziehungsweise im Tab anzeigt – bei einer Startseite etwa „Max Mustermanns Blog“. Der im Browserfenster sichtbare Inhalt steht zwischen den Tags „<body>...</body>“. Bauen Sie eine H1-Überschrift ein – etwa mit der Zeile

```
<h1>Eine H1-Überschrift...</h1>
```

Tippen Sie darunter einen beliebigen Beispieltext ein, umgeben Sie ihn mit den Tags „<p>...</p>“ und speichern Sie Änderungen.

Per Klick auf die Schaltfläche „Vorschau im Browser“ in der Symbolleiste sehen Sie sich die Webseite im Browser an. Dabei wird die Datei direkt von der Festplatte geladen.

Wenn Sie einen Webserver installiert haben, klicken Sie „public_html“ in der Seitenleiste mit der rechten Maustaste an und wählen im Menü „Doku-

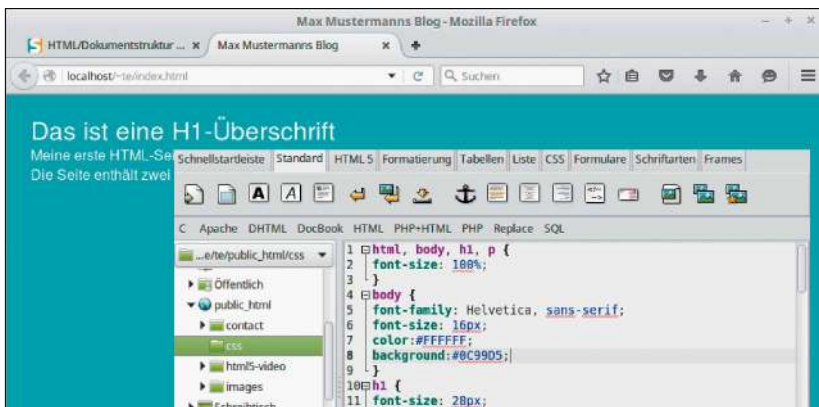
mentverzeichnis setzen“. Es öffnet sich ein Dialog, in dem Sie hinter „Webadresse“ die Zeile „http://localhost/~User“ eintippen, wobei Sie „User“ durch Ihren Linux-Benutzernamen ersetzen. Der Klick auf „Vorschau im Browser“ öffnet die Seite. Lassen Sie das Browserfenster mit der Vorschau geöffnet. Nach Änderungen in der „index.html“ aktualisieren Sie die Anzeige über die Taste F5.

Bluefish-Tipps: Sie können unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Externe Befehle“ auch einen anderen Vorschaubrowser definieren, so etwa Google Chrome. Dazu ändern Sie hinter „Chromium“ den Befehl wie folgt:

```
google-chrome '%p'&
```

Setzen Sie ein Häkchen in der Spalte „Standardbrowser“ und entfernen Sie jenes beim bisherigen Browser.

Unter „Einstellungen -> Dateien -> Sichern und Wiederherstellen“ sollten Sie die Option „Sicherungskopien beim Schließen löschen“ aktivieren. Sonst bleiben Dateien mit der Endung „~“



Webseiten formatieren: Wie Überschriften und Absätze aussehen, bestimmen Sie über den CSS-Code. Die CSS-Dateien lassen sich ebenfalls in Bluefish bearbeiten.

Zwei Spalten: Mit Hilfe von Div-Tags definieren Sie in HTML Blöcke, die sich dann per CSS-Code auch nebeneinander anordnen lassen, etwa für eine Seitenleiste.



zurück, die Sie beim Transfer auf einen Webserver umständlich auslassen oder löschen müssen.

4. Webseiten mit CSS3 gestalten

Die Formatierung Ihrer Webseite zeigt der Browser bisher nur mit seinen Standardvorgaben an. Um das zu ändern, erstellen Sie in Bluefish über „Datei -> Neu“ die Datei „site.css“ im Ordner „~/public_html/css“. Damit die CSS-Datei berücksichtigt wird, bauen Sie eine Verknüpfung in die Datei „index.html“ im „<head>“-Bereich ein:

```
<link href="css/site.css" type="text/css" rel="stylesheet">
```

In die CSS-Datei setzen Sie folgende Zeilen ein.

```
html,body,h1,p {font-size: 100%;}
body {
font-family: Helvetica,sans-serif;
font-size: 14px;
color:#FFFFFF;
background:#0C99D5;
}
```

Ein Regelsatz beginnt mit dem HTML-Element, auf das sich die Formatierung bezieht. Danach folgen in geschweiften Klammern die Formatangaben, abge-

schlossen jeweils mit einem Semikolon („;“). Die erste Zeile legt die Schriftgröße für alle angegebenen Elemente auf „100%“ fest. Das entspricht 16 Pixeln. Hinter „body“ ist die Schriftfamilie „Helvetica“ definiert und eine Größe von 14 Pixel für alle Elemente innerhalb dieses Tags.

Ist diese Schriftart nicht auf dem PC vorhanden, verwendet der Browser die Ersatzschrift „sans-serif“, bei Firefox unter Linux ist das meist „Nimbus Sans“, unter Windows „Arial“. Die Schrift erscheint durch „color“ in weißer Farbe, was nur vor einem über „background“ abgehobenen andersfarbigen Hintergrund sinnvoll ist. Basisinfos zu den Farbdefinitionen bietet der Kasten „Farben in HTML definieren“. Ergänzen Sie folgende Zeilen in der CSS-Datei:

```
h1 {
font-size: 28px;
font-size: 1.75rem;
}
p {
font-size: 1em;
margin: 0.35em 0px;
}
```

„h1“ erbt die Schriftdefinition von „body“ und erscheint deshalb auch in Weiß. Ohne CSS wäre „h1“ bei den meisten Browsern 32 Pixel groß, wird aber jetzt auf „1,75rem“ reduziert. „rem“ gibt es als Größenangabe erst ab CSS3. Es legt die Schriftgröße hier auf das 1,75-fache der Basisgröße von 16 Pixeln fest. Das ergibt 28 Pixel. Die Basisgröße bezieht sich bei „rem“ auf die Angabe bei „html“.

Die Zeile „font-size: 28px;“ ist nur für ältere Browser gedacht, die noch kein CSS3 beherrschen. Hier wird die nachfolgende Definition einfach ignoriert. Grundsätzlich gilt bei CSS: Die letzte Definition zählt, fehlerhafte oder unbekannte Schlüsselwörter oder Werte werden verworfen. Moderne Browser berücksichtigen daher die „rem“-Angabe und verwerfen den „px“-Wert.

Der letzte Block bezieht sich auf die Formatierung von Absätzen („p“). Die Schriftgröße beträgt „1em“. Die Bezugsgröße ist bei „em“ das in der HTML-Hierarchie direkt übergeordnete Element, in unserem Beispiel „<body>“. Die Angaben hinter „margin:“ reduzieren den Zeilenabstand um „0.35em“, der Abstand zum linken und rechten Rand fällt weg („0px“).

Probieren Sie es aus: Ändern Sie den Wert von „font-size:“ in der ersten Zeile auf „140%“. Die H1-Überschrift vergrößert sich proportional auf etwa 39 Pixel (16 px * 1,4= 22,4 px * 1,75 rem = 39,2 px). Die Größe der <p>-Absätze bleibt gleich. Ändern Sie „font-size:“ im „body“-Block auf „16px“, die proportionale Schriftgröße der Absätze beträgt dann 16 Pixel (16 px * 1em). Statt „em“ und „rem“ können Sie immer auch „px“ als absoluten Wert verwenden. Relative Angaben sind jedoch besser für unterschiedliche Bildschirmgrößen von PCs, Tablets und Smartphones geeignet.

5. Elemente auf der Webseite positionieren

Viele Webseiten werden in mehreren Spalten dargestellt, beispielsweise mit einer Spalte für den Hauptinhalt und einer weiteren für die Seitenleiste, die

ein Menü oder Links auf andere Artikel anbietet. Der Browser arbeitet die HTML-Tags der Reihe nach ab und stellt zunächst einmal alles untereinander dar. Um das zu ändern, bringen Sie die Inhalte zwischen den Tags „<div>“ und „</div>“ unter. In der Praxis kommen meist drei Div-Blöcke zum Einsatz. Der erste umschließt den gesamten Inhalt der Seite. Darin ist dann ein Div-Block für den Hauptinhalt und ein weiterer für die Seitenleiste untergebracht. Das kann dann so aussehen:

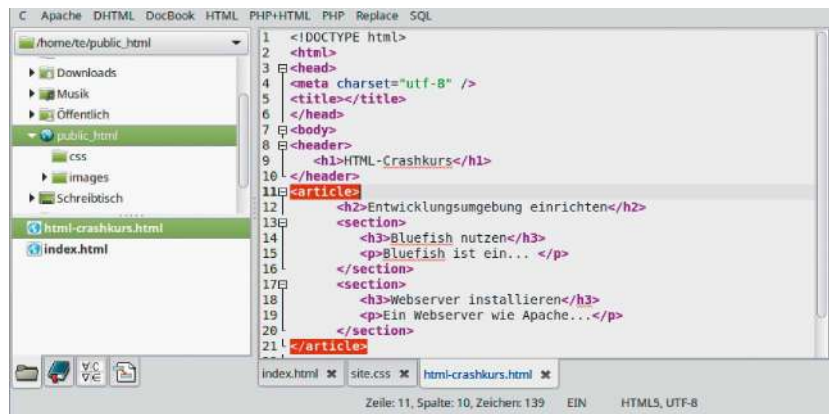
```
<div id="content">
<div id="main"></div>
<div id="sidebar"></div>
</div>
```

Die Bezeichnungen hinter „id=“ ermöglichen es, die Formatierung eines bestimmten Elements im CSS direkt anzusprechen:

```
#main {
float:left;
width:35em;
background-color: lightblue;
}
#sidebar {
float:left;
width:15em;
background-color: lightgreen;
}
```

Die entscheidende Direktive ist „float:left;“. Das weist den Browser an, den jeweiligen Div-Block am linken Rand des vorherigen Elements auszurichten. Die Breite der Blöcke legen Sie mit dem Wert hinter „width:“ fest. Sie werden bemerken, dass der Sidebar-Block unter dem Main-Block landet, wenn Sie das Browserfenster verkleinern. Das Problem lässt sich beheben, indem Sie bei „body“ die Zeile „width:900px;“ verwenden.

In der Beispieldatei zu diesem Artikel finden Sie eine einfache Demo zur Positionierung mit Div-Elementen in der Datei „columns.html“. Ein etwas komplexeres Beispiel in der Datei „sidebar.html“ zeigt, wie Sie ein Menü für die Navigation erstellen und Bildgrößen dynamisch ändern. Diese Seite ist responsiv gestaltet, ändert also die Position und Größe von Elementen abhängig vom Bildschirmformat. Dadurch erhal-



HTML5: Über die neuen Tags „<article>“ und „<section>“ lassen sich Inhalte besser strukturieren. Der Leser hat davon nichts, aber Suchmaschinen arbeiten damit effizienter.

ten auch Smartphones oder Tablets eine optimale Darstellung.

6. Neues in HTML5 und CSS3

Die Erweiterungen des Sprachstandards bei der Entwicklung von HTML4 in Richtung HTML5 hatten viele Ziele. Wir wollen hier nur zwei davon herausgreifen.

Besucher Ihrer Website erkennen sofort, wo ein Artikel beginnt und endet, und unterscheiden zwischen Navigations-Links, Kommentaren und Werbeblöcken. Für Suchmaschinen stellen gemischte Inhalte jedoch eine Herausforderung dar. Deshalb gibt es in HTML5 neue Tags wie „<header>“, „<article>“ und „<section>“ die eine klarere Struktur ermöglichen. Ein Beispiel sehen Sie in der Abbildung oben. Sie sollten die neuen Möglichkeiten jedoch nicht überbewerten. Für die Suchmaschinenoptimierung gilt nach wie vor: Gut geschriebene Artikel mit relevanten Inhalten auf einer Website

mit generell relevanten Inhalten, ferner die Verlinkung anderer hochwertiger Sites bestimmen das Ranking bei den Suchmaschinen.

HTML5 führt einige Elemente neu ein, über die sich Audio- und Videodateien direkt im Browser abspielen lassen. Bisher waren dazu Browser-Plug-ins wie Adobe Flash erforderlich. Mit Hilfe des Video-Tags betten Sie einen Videoplayer in Ihre Webseite ein:

```
<video id="myVideo" width="640"
height="360" controls
poster="test.jpg">
<source src="TestVideo.mp4"
type="video/mp4" />
</video>
```

In der ersten Zeile legen Sie die Abmessungen des Players fest, „test.jpg“ ist ein Vorschau-Bild. Im Source-Tag geben Sie die Videodatei an, die in unserem Beispiel im Format MPEG-4/H-264 vorliegt, das alle aktuellen Browser abspielen. Eine Demo finden Sie in der Beispieldatei „testvideo.html“.

Farben in HTML definieren

Ein PC-Bildschirm kennt nur Rot, Grün und Blau, alle anderen Farben werden daraus gemischt. Farben können als Hexadezimalwert angegeben werden. „#000000“ steht für Schwarz, „#FFFFFF“ für Weiß. „#FF0000“ ist Rot „#00FF00“ Grün und „#0000FF“ Blau. Viele Grafikprogramme zeigen in der Farbpalette zu einer Farbe auch diesen Hex-Wert an. Sie

können damit leicht den passenden Wert etwa von einer Bilddatei mit dem Firmenlogo oder einem Flyer ermitteln. Eine Alternative ist die Verwendung von Farbnamen wie „background:green;“ in CSS. Es gibt Namen für 140 Farben, etwa „OrangeRed“, „Purple“ oder „Chocolate“. Eine komplette Übersicht finden Sie auf der Seite <https://de.wikipedia.org/wiki/Webfarbe>.

Indexsuche für die Website

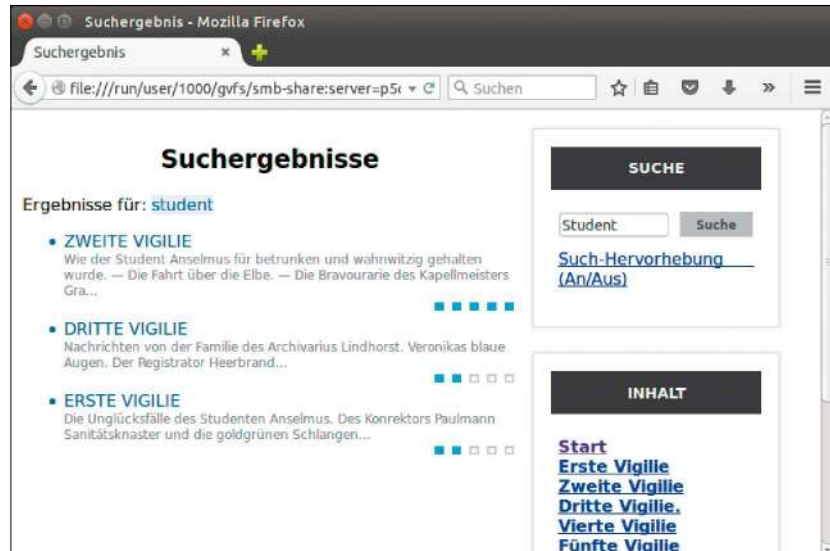
Auch für selbst gebaute HTML-Seiten gibt es eine schnelle Suchfunktion. Sie benötigen dafür nur ein Tool für die Indexerstellung und ein paar Javascripts.

Von Thorsten Eggeling

Content-Management-Systeme (CMS) bringen in der Regel eine Suchfunktion mit, die den Besuchern ein Suchfeld anbietet. Das stellt kein Problem dar, weil die meisten Inhalte in einer Datenbank liegen. Besteht eine Website dagegen aus statischen, also nicht aus datenbankgenerierten HTML-Seiten, ist eine Suchfunktion nicht so einfach zu realisieren. Eine Möglichkeit ist es, die Google-Suche <https://cse.google.de> in die Website zu integrieren. Das setzt allerdings voraus, dass Google alle Seiten bereits indexiert hat. Neue Seiten werden erst einmal nicht berücksichtigt. Dieser Artikel geht einen anderen Weg mit einem eigenen Indexer und einer Suchfunktion über Javascript. Das Verfahren eignet sich vor allem für Inhalte, die aus vielen einzelnen Seiten bestehen, etwa wissenschaftliche Arbeiten, Dokumentationen oder Produktkataloge.

1. Informationen suchen und finden

Im Zeitalter von Google & Co mag man sich kaum vorstellen, dass man etwas nicht findet. Aber schon auf der eigenen Festplatte werden Sie unter Tausenden von Dateien einen bestimmten Inhalt ohne spezielle Suchtools nicht lokalisieren können. Unterschiedliche Dateiformate wie DOC, ODT oder PDF erschweren die Suche. Bei einer Website, die nur aus HTML-



Suchfunktion: Auch statische HTML-Seiten lassen sich durchsuchen. Das Suchergebnis zeigt Links auf die Webseiten, einen Infotext zum Inhalt sowie eine Relevanzanzeige.

Dateien besteht, ist das einfacher. Trotzdem wäre auch hier eine Suche direkt in den Dateien meist zu langsam. Die Suche lässt sich mit einem Index deutlich beschleunigen. Dieser enthält alle Wörter aus den indexierten Dokumenten und Verweise zu den Fundstellen.

Der von uns verwendete HTML-Indexer wurde ursprünglich für Dokumentationen und Handbücher im HTML-Format unter dem Namen Webhelp-Indexer entwickelt. Da er keinen Webserver benötigt, eignen sich die erzeugten Dateien auch für die Auslieferung auf DVD oder USB-Stick. Den Indexer und die Beispieldateien finden Sie unter www.pcwelt.de/PF8JZA. Den von uns angepassten Java-Quellcode des Webhelp-Indexers finden Sie über www.pcwelt.de/druQN1, den Originalcode auf <http://sourceforge.net/projects/docbook>.

2. HTML-Indexer installieren und testen

Entpacken Sie das heruntergeladene ZIP-Archiv in Ihr Home-Verzeichnis. Es enthält den Ordner „lib“ mit den

erforderlichen Java-Tools, unter „doc“ liegen die Beispieldateien, und das Script „indexer.sh“ dient der Indexerzeugung. Machen Sie es in einem Terminalfenster mit folgender Befehlszeile ausführbar:

```
chmod 755 indexer.sh
```

Falls nicht vorhanden, installieren Sie eine Java-Laufzeitumgebung (JRE). Bei Linux Mint und Ubuntu beispielsweise heißt das Paket „default-jre“. Probieren Sie den Index aus, indem Sie ihn auf der Kommandozeile starten:

```
./indexer.sh
```

Das Bash-Skript erfasst rekursiv alle HTML-Dateien unter „doc“. Den Suchindex legt es unter „doc/search“ ab. Um die Suche auszuprobieren, öffnen Sie die Datei „doc/index.html“ im Browser. Tippen Sie einen Suchbegriff ein, beispielsweise „student“. Zwischen Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden. Auf der Seite mit den Suchergebnissen erscheinen die Überschriften der Seiten, in denen der Begriff enthalten ist. Dahinter steht jeweils eine Punktanzeige, die die Relevanz symbolisiert, also die Häufigkeit des Suchbegriffs auf der jeweiligen Sei-

te. Wenn Sie den Link zu einer Seite anklicken, werden die Fundstellen hervorgehoben. Sie werden bemerken, dass nicht nur „Student“, sondern auch „Studenten“ markiert ist. Der Indexer benutzt einen Stemming-Algorithmus, der versucht, die Varianten eines Wortes auf den Wortstamm zurückzuführen.

3. Webseiten für die Indexierung vorbereiten

Benennen Sie das Beispielverzeichnis „doc“ um, etwa in „doc.bak“, und erstellen Sie einen neuen Ordner „doc“. Kopieren Sie die Ordner „common“ und „search“ von „doc.bak“ nach „doc“. Damit der Indexer seine Aufgabe erledigen kann, müssen Sie Ihre Webseiten dafür anpassen. Inhalte, die der Indexer berücksichtigen soll, müssen innerhalb der Tags „<div id=“content_idx“>...</div>“ stehen. In der Regel werden Sie Artikel mit diesen Tags umgeben, nicht aber Fußbereiche oder andere Inhalte, die sich auf jeder Seite wiederholen. Bauen Sie in den Head-Tag folgende Zeile ein:

```
<meta name="description"
  content="Beschreibung" />
```

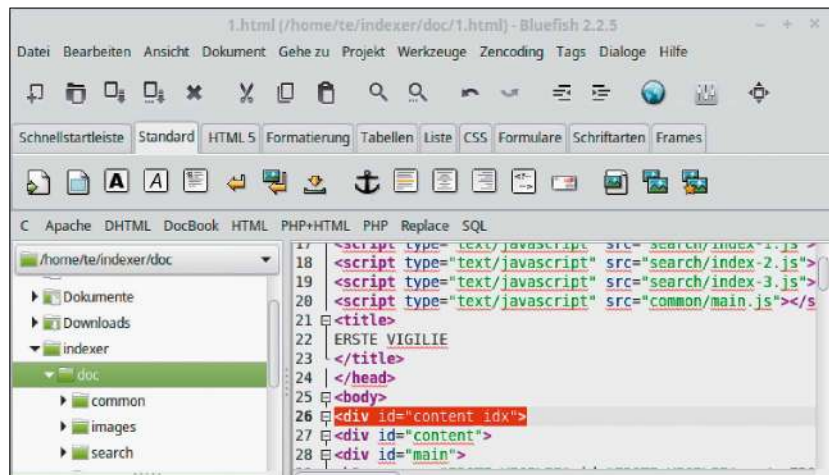
„Beschreibung“ ersetzen Sie durch einen oder zwei Sätze mit Informationen zur jeweiligen Seite. Dieser Text erscheint dann im Suchergebnis unter dem Seitentitel. Kopieren Sie die HTML-Dateien in den Ordner „doc“ und starten Sie den Indexer:

```
./indexer.sh
```

Sehen Sie sich „search/htmlFileInfoList.js“ in einem Editor an. Die Datei enthält die Liste der indexierten Dateien. „index-1.js“, „index-2.js“ und „index-3.js“ enthalten die indexierten Wörter.

Javascrpts einbauen: Damit sich die Suchfunktion in allen Webseiten aufrufen lässt, bauen Sie einige Javascript-Verweise ein. Öffnen Sie die Datei „index.html“ aus dem Backupordner „doc.bak“ in einen Editor und kopieren Sie den Scriptblock unter „<!-- Suche -->“ in Ihre HTML-Dateien.

Das Suchformular („<div id=“searchDiv“>“) können Sie ebenfalls



Webseiten durchsuchen lassen: Der HTML-Indexer berücksichtigt in einer HTML-Datei nur Inhalte, die von den Tags „<div id=“content_idx“>...</div>“ umgeben sind.

übernehmen. Es ruft die Javascript-Funktion „Verifie (searchForm)“ aus „nwSearchFnt.js“ auf. Diese prüft zuerst, ob der Suchbegriff wenigstens ein Zeichen lang ist, und gibt andernfalls eine Fehlermeldung aus. Der Suchbegriff wird dann in einem Cookie gespeichert. Die eigentliche Suche und die Anzeige der Ergebnisse erfolgt über „searchresult.html“, die als Nächstes automatisch geladen wird. Diese muss die Zeile „<div id=“searchresult“></div>“ enthalten, damit die Suche funktioniert. Kopieren Sie die Datei aus dem Beispielordner und passen Sie sie für Ihre Website an. Beachten Sie in „searchresult.html“ das etwas geänderte Suchformular. Der Javascript-Aufruf enthält hier, anders als bei den übrigen Seiten, nur den Scriptaufruf und keine Weiterleitung.

4. Indexer-Script individuell anpassen

Das Script „indexer.sh“ enthält hauptsächlich die Pfadangaben zu den nötigen Java-Tools, wie Saxon, Xerces und Lucene. Um diese müssen Sie sich nicht weiter kümmern, weil die zugehörigen Jar-Dateien im Ordner „lib“ liegen und Sie diese nicht selbst installieren müssen. Bei Bedarf können Sie hinter „OUTPUT_DIR=“ den Namen des Ordners mit den HTML-Dateien ändern. Wenn Ihre Website englischsprachige Texte bietet, geben Sie hinter „-DindexerLanguage=“ den Wert „en“ an. Weitere verfügbare Sprachen sind französisch („fr“), Japanisch („ja“) und chinesisch („zh“). Die nicht immer fehlerfreie Stemmer-Funktion (-> Punkt 2) können Sie mit „-DdoStem=false“ abschalten.

PDF-Dateien durchsuchbar machen

Der vorgestellte Indexer berücksichtigt nur HTML-Dateien. Andere Formate müssten Sie daher in HTML umwandeln. Bei PDF-Dateien funktioniert das mit dem Tool `pdf2html`. Es ist bei Ubuntu und verwandten Systemen im Paket „poppler-utils“ enthalten. Starten Sie das Tool in einem Terminalfenster in folgender Form:

```
pdf2html datei.pdf datei.html
```

Es gibt mehrere Optionen, um die Ausgabe anzupassen.

Rufen Sie das Tool ohne Parameter auf, um eine Übersicht zu sehen, oder verwenden Sie `man pdf2html`. Probieren Sie beispielsweise die Option „-c“ aus.

Das Originalformat wird dabei soweit wie möglich beibehalten, indem Bilder einen seitenfüllenden Hintergrund bilden. Bei Bedarf können Sie von den umgewandelten PDFs aus auf die Originaldatei verlinken. Ein Beispiel dafür finden Sie im Ordner „doc/verwandlung“.

Verschlüsselung für alle

Mit HTTPS verschlüsselte Webseiten sorgen für mehr Sicherheit bei der Übertragung sensibler Daten. Die dafür nötigen SSL-Zertifikate gibt es jetzt kostenlos.

Von Thorsten Eggeling

Für die Verschlüsselung öffentlich zugänglicher Websites benötigen Sie ein SSL-Zertifikat, das der Webbrowser als gültig anerkennt. Bisher war die Beantragung beim Webhoster kompliziert und meist kostenpflichtig. Seit Dezember 2015 bietet jedoch die Initiative Let's Encrypt, getragen unter anderem von Mozilla, Akamai und Cisco, kostenlose Zertifikate an, die sich ganz einfach abrufen und installieren lassen.

1. Zertifikat auf dem Server installieren

Wir gehen hier davon aus, dass Sie über einen Apache-Webserver verfügen und eine root-Shell verwenden können. Die Anleitung gilt für Debian, Ubuntu und verwandte Systeme. Einige Webhoster bieten diese Möglichkeit nicht. Sie können dann aber Zertifikate meist über die Konfigurationsoberfläche des Hostingpakets einbinden (-> Punkt 2).

Wichtig: Erstellen Sie eine Sicherungskopie des Ordners „/etc/apache2/“. Sollte bei der automatischen Konfiguration etwas schiefgehen, können Sie die Originaldateien schnell wiederherstellen. Für den Download der Let's-Encrypt-Client-Software benötigen Sie das Versionskontrollsystem git. Sollte es nicht vorhanden sein, führen Sie folgende Befehle auf dem Server aus:



SSL-Zertifikate gratis: Die Initiative Let's Encrypt bietet kostenlose Zertifikate für „https://“. Die Beantragung und Installation erfolgen über eine Clientsoftware.

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install git
```

Außerdem muss auf dem Server Python in der Version 2.6 oder 2.7 installiert sein. Das ist in der Regel standardmäßig der Fall (Python 3.x wird bisher nicht unterstützt). Das Installationscript prüft die Voraussetzungen und meldet, wenn etwas fehlt. Verwenden Sie dann apt-get, um die nötigen Pakete zu installieren. Starten Sie dann in Ihrem Home-Verzeichnis diesen Befehl:

```
git clone https://github.com/letsencrypt/letsencrypt
```

Dabei entsteht das Verzeichnis „letsencrypt“ mit den Installationscripts. Geben Sie folgende Befehle ein:

```
cd letsencrypt
./letsencrypt-auto --rsa-key-size 4096
```

Damit weisen Sie das Script an, für das Zertifikat einen sicheren Schlüssel mit einer Länge von 4096 Bit zu verwenden. Standard ist 2048 Bit. Ein einfaches Menü leitet Sie durch die Konfiguration. Beim ersten Aufruf müssen Sie eine E-Mail-Adresse angeben. Let's Encrypt verschickt Nachrichten, um

Sie über den Ablauf der Gültigkeit von Zertifikaten zu informieren. Im nächsten Schritt wählen Sie die Domain aus, für die Sie das Zertifikat erstellen wollen. Anschließend legen Sie fest, ob alle Anfragen automatisch auf „https://“ umgeleitet werden sollen („Secure“) oder die Site auch über „http://“ erreichbar sein soll („Easy“). Im letzten Schritt erzeugt das Script die Schlüssel für die Zertifikate, prüft die Echtheit und Erreichbarkeit der Domain, lädt die Zertifikatdateien herunter und passt die Apache-Konfiguration an. Schlüssel und Konfigurationsdateien landen unter „/etc/letsencrypt“. Sie können jetzt die Sicherheit der Serverkonfiguration und das SSL-Zertifikat beispielsweise über www.ssllabs.com/sslltest testen.

2. Zertifikate erneuern

Die Zertifikate sind 90 Tage lang gültig. Es ist empfehlenswert, die Zertifikate etwa nach 60 Tagen zu aktualisieren:

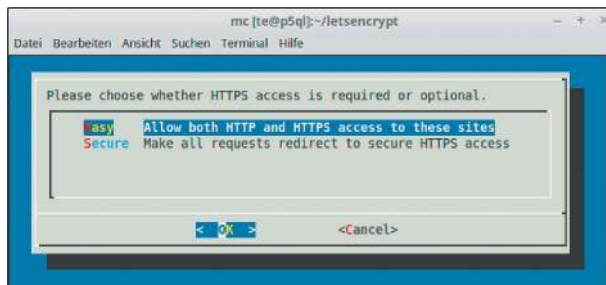
```
./letsencrypt-auto --rsa-key-size 4096 --agree-tos --keep-until-expiring -d MeineDomain.de
```

„MeineDomain.de“ ersetzen Sie durch den tatsächlichen Namen Ihrer Domain. Wenn Sie die Zertifikate erneuern, werden die Schlüssel unter „etc/letsencrypt/archive“ durchnummeriert und die Links darauf unter „etc/letsencrypt/live“ aktualisiert. In der Apache-Konfiguration finden Sie nur Pfade zu „etc/letsencrypt/live/MeineDomain.de“, die dadurch immer gleichbleiben.

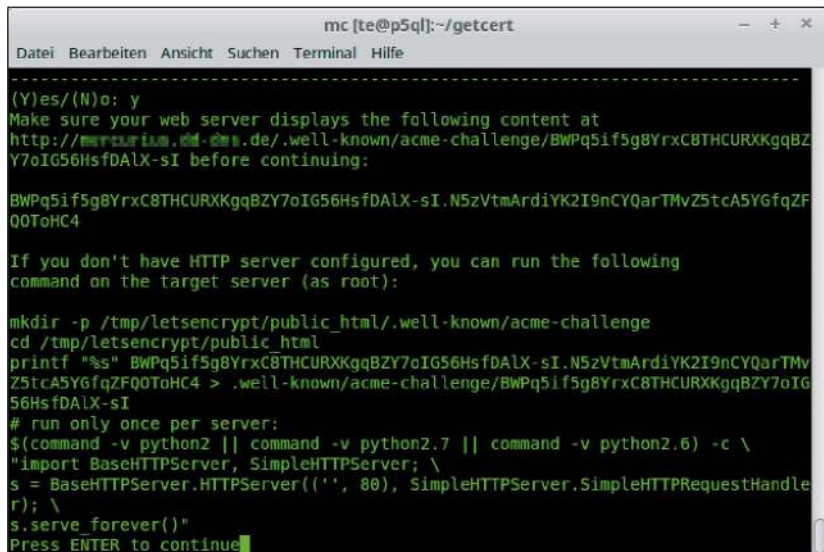
3. Zertifikat für andere Rechner erstellen

Wenn Sie keinen Shell-Zugang zum Server haben oder Zertifikate über die Konfigurationsoberfläche des Hosting-anbieters installieren wollen, erzeugen Sie die Zertifikate auf einem Ubuntu- oder Debian-System zu Hause. Installieren Sie hier git und den Let's-Encrypt-Client, wie in -> Punkt 1 beschrieben. Geben Sie dann folgenden Befehl in Ihrem Home-Verzeichnis ein: `git clone https://github.com/Myria-de/get-letsencrypt-cert.git`

Wechseln Sie in das Verzeichnis „get-letsencrypt-cert“ und öffnen Sie die Datei „getcert.sh“ in einem Editor. Passen Sie die Werte der Variablen im Konfigurationsbereich am Anfang der Datei an. Tragen Sie ein gültige Mailadresse ein, damit Let's Encrypt Sie über abgelaufene Zertifikate informieren kann. Starten Sie dann das Script: `./getcert.sh MeineDomain.de` „MeineDomain.de“ ersetzen Sie durch den Namen der Domain, für die Sie ein Zertifikat erzeugen wollen. Tippen Sie das root-Passwort ein, wenn Sie danach gefragt werden, und bestätigen Sie die Aufzeichnung der IP-Adresse mit „y“. Das Script pausiert danach. Unter der Meldung „Make sure your web server displays the following content at“ sehen Sie eine URL, die auf Ihrem Webserver für die Authentifizierung vorhanden sein muss. Erstellen Sie eine Textdatei, die als Namen die lange ID hinter „acme-challenge/“ erhält. Fügen Sie den Inhalt aus der Zeile unter „before continuing:“ ein, und kopieren Sie die Datei auf Ihren Webserver in das Verzeichnis „well-known/acme-challenge“. Probieren Sie



Automatische Konfiguration: Der Let's-Encrypt-Client kann bei Bedarf Apache so konfigurieren, dass der Webserver alle Anfragen auf „https://“ umleitet.



Authentifizieren: Vor Ausstellung des Zertifikats will Let's Encrypt die Domain prüfen. Dazu muss eine spezielle Datei auf dem Server liegen, die Sie selbst erstellen müssen.

im Browser aus, ob die URL das geforderte Ergebnis enthält. Die URL muss über „http://“ erreichbar sein. Eine automatische Umleitung auf „https://“ schalten Sie also vorher ab. Erst danach drücken Sie im Terminalfenster die Eingabetaste.

Die Zertifikate liegen danach in einem Ordner mit dem aktuellen Datum; der private Schlüssel befindet sich unter „certs/MeineDomain.de“. Bei der

Konfiguration über ein Web-Front-End müssen Sie in der Regel die Dateien „0001.chain.pem“ („0000_cert.pem“ und „000_chain.pem“ kombiniert) sowie „privkey1.pem“ oder deren Inhalt übertragen. Um das Zertifikat zu erneuern, starten Sie „getcert.sh“ erneut. Das Script prüft, ob das Zertifikat noch 30 Tage gültig ist, und aktualisiert es andernfalls. Der Ablauf ist der gleiche wie beim ersten Aufruf des Scripts.

Heimserver: HTTPS für dynamische IPs

Ein Webserver zu Hause, der über DSL oder Kabelmodem angebunden ist, kann ebenfalls mit SSL-Zertifikaten versorgt werden. Das funktioniert allerdings nur, wenn die externe IP-Adresse des Routers immer gleich bleibt und der Server über einen eigenen Domainnamen erreichbar ist. In der Regel ändert sich die IP-Adresse jedoch täglich und Sie werden daher einen

Dienst für dynamisches DNS verwenden. SSL-Zertifikate sind allerdings an den Namen der Hauptdomain gebunden und Let's Encrypt beschränkt die Anzahl der Zertifikate pro Domain auf 100. Es ist dann Glückssache, ob Sie ein Zertifikat erhalten. Wenn nicht, probieren Sie einen anderen Domainnamen aus. Dynamische DNS-Dienste bieten meist mehrere davon an.

Feng Office: Das Office im Web

Feng Office bietet online Kalender, Notizen, Texte, Lesezeichen, Kontakte in einem durchdachten Konzept mit Projektkategorien („Workspaces“) und Benutzerverwaltung. Trotz Fokus auf Firmenkollaboration ist es auch für den privaten Einsatz attraktiv.

Von Hermann Apfelböck

Für die Zusammenarbeit, die Terminplanung und den Datenaustausch im Web greift man gerne auf kostenlose Angebote wie Google Docs zurück – mit den Vorteilen technischer Reife und relativ unkomplizierter Bedienung, mit dem gravierenden Nachteil, seine Daten aus der Hand zu geben. Eine Alternative wie Owncloud hat daher Konjunktur, aber dessen Kernfunktion liegt beim Datei- und Medienaustausch.

Feng Office (www.fengoffice.com) eignet sich dafür zwar auch, zielt aber primär auf Kommunikation und Projektzusammenarbeit. Dieser Beitrag zeigt, dass es sich dennoch für private Nutzer eignet, die für einen kleinen Kreis Dateien, Termine und Notizen im Web verwalten wollen.

Feng Office in drei kostenlosen Varianten

Feng Office ist Open Source, finanziert sich aber durch kommerzielle Varianten mit Support und erweitertem Funktionsumfang. Für eine kostenlose Nutzung gibt es drei Möglichkeiten:

1. Unter www.fengoffice.com/web können Sie sich mit „Get a Free Trial“ online registrieren (Mail, Passwort, Name, Firmenname genügen) und erhalten dann ein Online-Office direkt auf dem Server des Herstellers. Das ist zwar der einfachste Weg, aber damit geben Sie Ihre Daten genauso aus der Hand wie bei Google Docs und Co.



2. Wenn Sie eine Homepage besitzen, lohnt der Blick in das Kundencenter des Hosters. Einige Webhoster wie Strato bieten Feng Office als Serverapplikation an. Hier genügt es, im Kundencenter auf den App Wizard zu klicken und dort „Feng Office“ unter „Teamarbeit & CRM“ zu wählen. Für die Einrichtung genügen dann die Angaben des Benutzers mit Passwort und Mailadresse (das wird dann der Administrator) nebst Definition einer Subdomain wie etwa „office.meineseite.de“ und Anlegen einer My-SQL-Datenbank. Alles Weitere erledigt der Installationsassistent, und Feng Office ist danach unter der vorher angegebenen Subdomain zu erreichen.

3. Die Community Edition von Feng Office erhalten Sie auf www.fengoffice.com/web/community/downloads.php auch als ZIP-Archiv „fengoffice-3.4.zip“. Erfahrene Linux-Nutzer können das Paket manuell auf jedem Home- oder Webserver entpacken, typischerweise

unter „/var/www/[Verzeichnis]“. Die üblichen Voraussetzungen sind eine vollständige Lamp-Umgebung mit Linux, Apache-Server (oder Nginx), MySQL-Datenbank und PHP. Die Einrichtung des Office-Pakets starten Sie mit der Adresse „http://[Server-IP]/[Feng-Office-Ordner]/public/install/“ im Browser. Auch hier müssen Sie unter Angabe des Hostnamens die Datenbank bestimmen, die verwendet werden soll. Bei einer Installation auf heimischem Server sollte „localhost“ genügen.

Grundeinstellungen, Benutzer und Datenstruktur

Feng Office hat komplexe Funktionen, Objekte zu verlinken und dadurch in Beziehung zu setzen, die den Rahmen dieses Beitrags sprengen würden. Die grundlegende Verwaltung, auf die wir uns hier beschränken, ist jedoch eingängig: Wenn Sie als ersteingerichteter Superuser angemeldet sind, erscheint links oben Ihr Name, und mit Klick da-

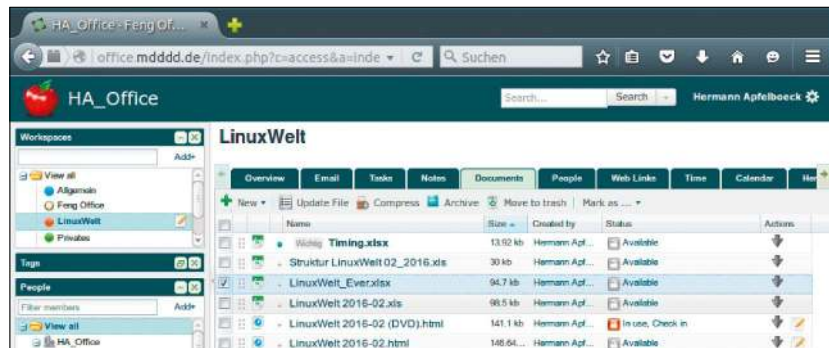
rauf können Sie nicht nur Ihr eigenes Konto verwalten, sondern über „Administration“ die gesamte Suite. Die wichtigsten Punkte sind „Benutzer“ zum Einrichten weiterer Konten, „Konfiguration“ mit Basiseinstellungen wie die Sprache oder die automatische Dokumentenspernung bei Bearbeitung sowie „Dimensions“ mit den kategorisierenden „Workspaces“ und qualifizierenden „Tags“. Wer mit Englisch kein Problem hat, sollte unter „Account -> General“ bei „English (U.S.)“ bleiben, weil die deutsche Lokalisierung nicht fehlerfrei ist. Wir benutzen nachfolgend die englischen Bezeichnungen.

Ein überlegtes Einrichten von „Workspaces“ wie beispielsweise „LinuxWelt“, „Projekt XXL“, „Tech-Info“, „Privates“ ist für die Struktur unverzichtbar, auch wenn Sie das Office nur für sich oder wenige Personen verwenden. Workspaces können wie Ordner hierarchisch untergliedert werden. Die „Tags“ sind eine weitere Hilfe, um die Objekte innerhalb eines Workspace schnell thematisch zu filtern. Tags in Feng Office haben keine Hierarchie.

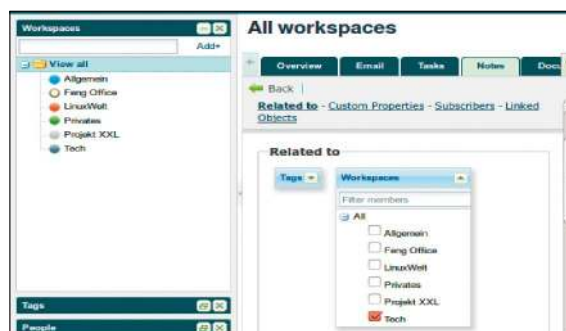
Alle Registerkarten wie „Overview“, „Dokuments“, „Notes“ oder „Calendar“ zeigen jeweils an, was aktuell in der Organisationsspalte (links) via „Workspaces“, „Tags“ und „People“ gefiltert wird. Ein grundsätzliches Verständnis dieser Struktur ist unerlässlich, sonst gerät Feng Office zur vielleicht immer noch praktischen, aber chaotischen Onlinedatenhalde.

Dateien hochladen, anlegen und organisieren

Über die Registerkarte „Documents“ und den Link „New“ laden Sie Dateien hoch („Upload“) oder legen sie mit „Document“ manuell an. Beim zweiten Weg entsteht eine HTML-Datei, die Sie auch aus einer Text- oder Tabellenkalkulation durch Copy und Paste erstellen können. Alle Formatierungen bleiben erhalten, im Falle einer Calc- oder Excel-Tabelle jedoch keine Formeln, sondern ausschließlich die Werte. Dokumente in HTML oder purem Text lassen sich weiterbearbeiten. Up-



Dokumentenliste: Feng Office filtert mit kategorisierenden Workspaces, Benutzerkonten und beschreibenden Tags. Das bringt Ordnung, aber auch etwas Verwaltungsaufwand.



Neu erstellte Dokumente weisen Sie am besten gleich im Editierdialog mit „Related to“ einer Kategorie zu. Dies kann auch nachträglich (oder bei Uploads) durch Drag & Drop erledigt werden.

loads können jedes beliebige Format haben, stehen dann aber nur als Download zur Verfügung. Sie erkennen bearbeitbare Dokumente an dem zusätzlichen Stiftsymbol, während sonst nur ein Downloadpfeil angezeigt wird. Feng Office akzeptiert beim Upload zwar nur jeweils eine Datei, jedoch auch ZIP-Archive, welche die Suite nach dem Upload mit Klick auf „Extract files“ auf dem Server zu den Einzeldateien entpackt.

Neue Dateien sollten durch die Vorauswahl des passenden „Workspace“ gleich in der richtigen logischen Struktur landen. Aber selbstverständlich kann Feng Office falsch eingeordnete Dokumente auch nachträglich umsortieren: Dazu aktivieren Sie in der Listenansicht das Kästchen vor dem Objekt und ziehen es dann mit der Maus auf den passenden Workspace in der Organisationsspalte links.

Vor der Arbeit an (HTML- und Text-)Dateien empfiehlt sich im Mehrbenutzerbetrieb ein Klick auf „Available“. Der „Status“ ändert sich zu „in use, Check in“. Die Datei ist für andere nicht mehr erreichbar und kann exklu-

siv editiert werden. Danach machen Sie die Datei mit Klick in der „Status“-Spalte wieder allgemein zugänglich.

Kurz angeklickt: Notizen, Link-Sammlungen, Kalender

Für „Notes“, „Web Links“, „Calendar“ und für „Email“ gelten dieselben Workspace-Kategorisierungsregeln wie für Dokumente. Die Option, Feng Office als Mailclient einzusetzen („Email -> Accounts -> Add...“) sei hier nur erwähnt: Sie ist nur dann interessant, wenn Nachrichten bei der Projektarbeit an Workspaces geknüpft werden sollen – was mit Mails ebenso funktioniert wie bei sonstigen Dokumenten.

Um Notizen und URLs online abzulegen, nutzen Sie die betreffende Registerkarte und klicken auf „New“. Der Rest ist selbsterklärend. Die Zuordnung in die passende Workspace-Kategorie geschieht am besten gleich hier im Editierfenster über „Related to“. Der Kalender muss nicht manuell neu befüllt werden, sondern importiert auch Daten existierender Kalender im iCal-Format. Diese Funktion finden Sie unter „Calendar -> Import / Export“.

Fernwartung für Linux-Server

Die Administration über das Netzwerk gehört seit jeher zu den unschätzbaren Vorzügen von Linux-Servern. Via SSH kommt jeder Linux-, Windows-, Android- oder Mac-Client umstandslos auf den Server. Dieser Artikel zeigt, wie es im lokalen Netz und übers Internet funktioniert.

Von Hermann Apfelböck



Linux-Systeme lassen sich ohne jede Ein- und Ausgabeperipherie wie Monitor, Maus und Tastatur komplett über das Netzwerk kontrollieren und konfigurieren. Als zugreifender Client für die Administration und für Dateioperationen kommt praktisch jedes Gerät und System in Betracht: Am bequemsten geht es mit einem Desktop-PC mit Linux, Mac-OS oder Windows, aber das Notwendigste lässt sich auch über Tablets und Smartphones erledigen. Dieser Beitrag konzentriert sich auf die Fernwartung mit Linux- und Windows-PCs und erklärt dabei auch weniger geläufige Techniken. Unterm Strich ist der SSH-Zugriff mit einem Linux- oder Mac-Desktop der native und unkomplizierteste Weg, aber auch mit Windows und Android geht alles.

Der Open-SSH-Server am Server

Auf Serverseite sind die notwendigen Vorkehrungen für den SSH-Zugriff null bis minimal. Voraussetzung ist ein laufender Open-SSH-Server-Dienst (SSHD). Wenn Sie sich bei der Systemwahl für ein Serversystem wie Debian,

Raspbian oder Cent-OS entschieden haben, ist Open SSH in der Regel schon vorinstalliert und standardmäßig aktiv. Wenn Sie daher eine Platine wie den Raspberry mit einem solchen System bestücken, lässt sich der Rechner von Beginn an ausschließlich über das Netz konfigurieren, ohne eine Ein- und Ausgabeperipherie zu benötigen.

Ist Open SSH noch nicht vorhanden, müssen Sie das nachholen und dafür zumindest vorübergehend Monitor und Tastatur anschließen. Holen Sie sich dann im Terminal das benötigte Paket – auf Debian/Raspbian/Ubuntu-basierten Systemen mit diesen Kommandos:

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

Nach erfolgter Installation ist der Open-SSH-Server sofort aktiv (auf Standardport 22).

Optionales Feintuning auf Serverseite

Wenn Sie einen Platinenserver im privaten Heimnetz betreiben, besteht kein Grund zur Paranoia. Sobald der Server

aber per Portfreigabe auch im Internet zu erreichen ist (siehe Kasten „SSH-Fernzugriff via Internet“), erfordert das Zugangskennwort höhere Komplexität und die Konfiguration erhöhte Sensibilität. Die Einstellungen für SSH befinden sich in der Datei „/etc/ssh/sshd_config“. Änderungen dieser Datei werden erst wirksam, wenn Sie den SSH-Server mit

```
sudo service ssh restart
```

neu starten.

„LoginGraceTime 120“ (Standard) gibt einem Angreifer 120 Sekunden, die Anmeldung mit verschiedenen Usern und Kennwörtern zu versuchen. Wenn Sie schnell tippen oder eine Spielart des Auto-Log-ons verwenden, genügen auch 12 Sekunden oder weniger.

„PermitRootLogin yes“ ist deshalb riskant, weil mit „root“ ein leicht zu erratender Standarduser Zugang hat, zumal mit erhöhten Rechten. Ein Angreifer muss dann „nur“ noch das Kennwort herausfinden. „PermitRootLogin no“ ist eine Möglichkeit, den root-Zugang zu verbieten, eine zweite ist es, die zusätzliche Zeile wie „AllowUsers sepp“ anzufügen. Jedes ande-

re Konto, also auch root, lehnt der SSH-Server dann ab. Der User muss natürlich auf dem System angelegt sein.

Wenn Sie die Datei „`/etc/ssh/sshd_config`“ auf einem Server bearbeiten, der übers Netz verwaltet wird, sollten Sie sichergehen, dass Sie sich nicht versehentlich aussperren. Als Absicherung hilft die vorläufige Freigabe des Dateisystems via Samba (`net usershare add sys / „root:f`). Dann können Sie eventuelle Fehler immer noch auf der Samba-Freigabe korrigieren.

Linux und Mac-OS X als zugreifende Clients

Auf jedem Linux- und Mac-Rechner innerhalb des lokalen Netzwerks genügt der Befehl

```
ssh [benutzer]@[IP-Adresse]
```

für die Anmeldung, also etwa konkret:

```
ssh root@192.168.0.10
```

Beim allerersten Zugriff auf einen Server ist dem Clientsystem der Rechner noch nicht bekannt, und Sie müssen die Verbindung mit „yes“ bestätigen. Künftig entfällt diese Abfrage, weil der Fingerabdruck des Servers auf dem Client unter „`ssh/known_hosts`“ gespeichert wird. Nach Erlaubnis der Verbindung mit „yes“ erfolgt die Abfrage des Userkennworts, im obigen Beispiel also das root-Kennwort. Auf dem Remote-Terminal können Sie alle Befehle verwenden wie in einem lokalen Terminal. Sie bearbeiten Konfigurationsdateien, installieren Programme mit `apt-get` oder versorgen das System mit Updates. Sie beenden eine SSH-Verbindung mit der Eingabe `exit` oder mit der Tastenkombination `Strg-D`.

Der SSH-Client ist auf allen Linux-Systemen und unter Mac-OS X Standard. Über das Terminal kommen Sie daher mit einem einfachen SSH-Befehl ohne Umschweife an Ihren Server. Da sich zusätzlicher Benutzungskomfort durch einfache Bash-Aliases erzielen lässt und sich dabei auch die Kennworteingabe sparen lässt (siehe unten), besteht wenig Anlass, zusätzlich das grafische SSH-Clientprogramm Putty zu installieren (siehe unten „Windows mit Putty, Xming und Powershell“), das es

```

root@Cubox:~
D1 Dez 08, 00:33 ha on UBU14 MB free=6842 CPU=1% [2]
ssh -p 22224 root@192.168.0.10
root@192.168.0.10's password:
Cubox
Last login: Tue Dec 8 00:32:54 2015 from ubu14.fritz.box
Load: 0.04, 0.06, 0.05 - Memory: 1829MB
Tue Dec 08, 00:33 root on Cubox-1 MB free=1739 CPU=2% [0]

```

Einfacher Weg zum Serverterminal: Benutzer, IP und Passwort – mehr ist beim Zugriff nicht nötig. In diesem Beispiel kommt ein vom Standardport 22 abweichender Port dazu.

```

ha@UBU14:~
Links  Datei  Befehl  Optionen  Rechts
In      Name      Größe  Modifikations  In      Name      Größe  Modifikations
./      ..        ÜBERVZ. 04. Dez 14:39  ./      ..        ÜBERVZ. 07. Dez 21:23
./      /bin      4096    29. Nov 19:01  ./      /News     4096    03. Dez 18:29
./      /boot    1242    26. Okt 20:52
./      /dev     188984  29. Okt 09:09
./      /etc     54970   04. Dez 14:47
./      /home    188892  04. Dez 21:56
./      /lib     83765   04. Dez 21:47
./      /lost+found
./      /media
./      /mnt
./      /opt     4096    04. Jun 2014
./      /proc    0       01. Jan 1978
./      /root    4096    07. Dez 18:45
ÜBERVZ.
/News
26G/39G (67%)
Hint: Want to do complex searches? Use the External Panelize command.

```

Austausch ohne Samba: Der Midnight Commander beherrscht SSH und bringt das Dateisystem des Servers direkt zum Client – im Bild links der verbundene Server, rechts der Client.

auch für Linux in den Paketquellen und für Mac OS X unter www.mac-tools.org/putty-fur-mac-os-x/ gibt. Putty dient nur zum Starten, Konfigurieren und Verwalten von Serverhosts – an der prinzipiellen Arbeit im Terminal ändert Putty nichts.

SSH-Konsole und Midnight Commander (MC): Der Dateimanager MC ist auf dem Serversystem meist unentbehrlich und vereinfacht die Dateiarbeiten in der SSH-Konsole. Er ist aber auch auf dem zugreifenden Client praktisch, weil er dort den direkten Datenaustausch zwischen Server und Client ermöglicht (anstatt über den Umweg auf Samba-Freigaben). Der MC beherrscht nämlich selbst SSH über die Option „Shell-Verbindung“ in den Menüs „Links/Rechts“. Wie bei SSH auf der Kommandozeile geben Sie hier den Servernamen oder die IP-Adresse an, optional bereits mit dem gewünschten User (etwa: „`root@192.168.0.10`“). Nach Eingabe des Kennworts zeigt der

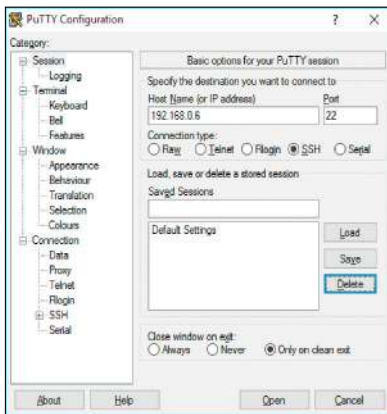
Midnight Commander in einer Fensterhälfte das Dateisystem des Servers, in der anderen das des zugreifenden Clients – Sie können Dateien ohne Samba-Hilfe austauschen. Das funktioniert auch unter Mac-OS X, nur die Windows-Variante bietet keine „Shell-Verbindung“. Der MC erwartet die Kommunikation über den Standardport 22. Für abweichende Ports scheint das Tool zunächst ungeeignet, weil das Eingabefeld keine Portangabe vorsieht. Aber auch dafür gibt es eine Lösung: Legen Sie auf dem zugreifenden Linux-Client-System (nicht auf dem Server!) unter „`~/.ssh`“ die Datei „`config`“ neu an. Dort definieren Sie einen oder auch mehrere Server in folgender Weise:

```

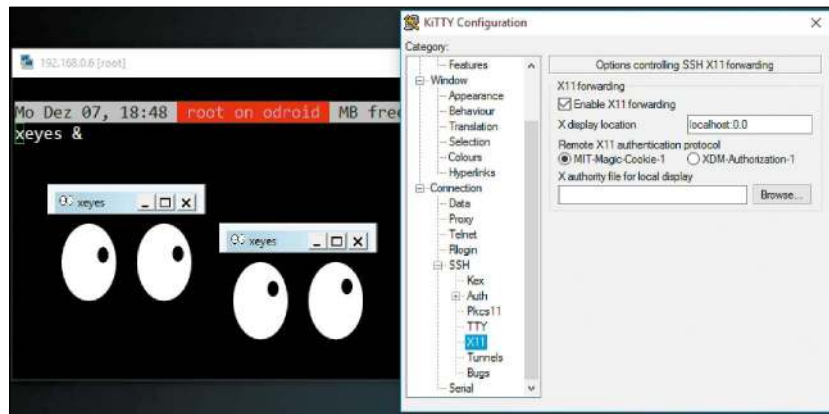
Host cubox
Hostname 192.168.0.20
Port 12345
User root

```

Ab sofort genügt es, im MC beim Eingabefeld der „Shell-Verbindung“ als Host den Namen „`cubox`“ einzugeben.



PuTTY/Kitty unter Windows: Auch hier reichen für den Zugriff IP-Adresse und Port.



Über PuTTY/Kitty lassen sich auch grafische Linux-Programme unter Windows starten. Dazu muss es wie abgebildet konfiguriert sein. Sie benötigen zusätzlich den X-Server Xming.

Grafische Programme über SSH (X11-Forwarding): Sofern es auf dem Server überhaupt grafische Programme gibt, lassen sich diese auch über SSH starten und auf dem Client anzeigen. Unter Linux als Client ist der Aufwand am geringsten: Hier verwenden Sie beim SSH-Start einfach den Schalter „-X“ (Großschreibung!):

```
ssh -X root@192.168.0.10
```

In der SSH-Konsole starten Sie dann etwa mit *thunar* oder *gedit* das gewünschte grafische Programm.

Der SSH-Client von Mac-OS X unterstützt nur die pure Kommandozeile. Für grafisches X11-Forwarding ist die zusätzliche Komponente Xquartz erforderlich (<http://xquartz.macosforge.org/landing/>).

Windows-Clients mit PuTTY, Xming und Powershell

Wenn Sie einen Linux-Server mit einem Windows-PC warten wollen, sind Sie auf PuTTY oder auf dessen fast identischen Klon Kitty angewiesen (auf Heft-DVD, Downloads und Infos unter www.putty.org und www.9bis.net). Kitty unterscheidet sich nur dadurch, dass es die automatische Übergabe des Passworts erlaubt („Connection -> Data“), ferner dass es die Serverdaten in Klartextdateien unter „\Kitty\Sessions“ ablegt (statt wie PuTTY in der Windows-Registry).

PuTTY/Kitty bieten eine komfortable Verwaltung mehrerer Server. Die Basis-Konfiguration ist einfach: Geben Sie

unter „Host Name“ entweder den Rechnernamen oder die IP-Adresse des Servers an. Mit „Connection type: SSH“ und dem vorgegebenen Standardport 22 können Sie sich mit „Open“ bereits verbinden. Für häufigeren Zugriff lohnt es sich aber, unter „Saved Sessions“ eine aussagekräftige Bezeichnung zu verwenden, „Appearance“, „Color“ und „Data“ (Benutzer) einzustellen und dies dann mit „Save“ dauerhaft zu speichern. Unter „Window -> Translation -> Remote character set“ sollten Sie immer den Eintrag „UTF-8“ wählen, damit Sonderzeichen und Linien in der SSH-Konsole korrekt angezeigt werden.

PuTTY/Kitty dienen ausschließlich als SSH-Vermittlungsclient und Serververwaltung, die eigentliche Arbeit geschieht wie unter Linux im Terminal.

Grafische Programme über SSH (X11-Forwarding): Auch unter Windows bringen Sie grafische Programme des Servers auf den Desktop. Neben PuTTY/Kitty benötigen Sie dazu noch den kostenlosen X-Server Xming (<http://sourceforge.net/projects/xming/>). Xming muss laufen, bevor Sie die SSH-Session starten. Unter PuTTY/Kitty legen Sie entweder eine neue Session an oder ergänzen eine bestehende. Die maßgebliche Option finden Sie unter „Connection -> X11 -> Enable X11 forwarding“. Diese müssen Sie aktivieren und außerdem als „X display location“ die Angabe „localhost:0“ eintragen. Sichern Sie die Konfiguration mit

„Session -> Save“. Eine so gestartete SSH-Sitzung erlaubt genau wie unter Linux den Aufruf von grafischen Programmen aus der SSH-Konsole.

SSH-Scripting mit der Powershell:

Die Kombination von SSH mit der Windows-Powershell ist gewiss ein Minderheitenthema, weil die Schnittmenge zwischen Linux-Freaks und Powershell-Fans recht schmal ausfallen dürfte. Die nachfolgend skizzierte Administration von Linux-Servern via Powershell ist aber zu interessant, um sie unter den Tisch fallen zu lassen. Fundamentale Kenntnisse der Powershell werden vorausgesetzt:

Auf <http://sshnet.codeplex.com/> gibt es ein SSH-Modul für die Powershell („Renci.SshNet.dll“). Das Modul benötigt eine passende Manifestdatei. Die DLL plus Manifest finden Sie auf der Heft-DVD unter „Software/SSH-Powershell“ und zwar für .Net 3.5 und 4.0. Legen Sie zunächst den Pfad „%userprofile%\documents\WindowsPowershell\Modules“ an, falls er noch nicht existiert. Dorthin kopieren Sie die beiden Ordner „SSH_35“ und „SSH_40“ von der Heft-DVD. Wenn Sie die DLL-Datei aus dem Internet verwenden, müssen Sie unbedingt nach Rechtsklick „Eigenschaften“ ganz unten neben „Sicherheit“ das Häkchen „Zulassen“ setzen. Die Dateien auf der Heft-DVD sollten den Punkt „Sicherheit“ nicht mehr anzeigen. Nun starten Sie die Powershell und geben

```
Import-Module SSH_40
```

ein. Falls sich die Shell auf älterem Windows beschwert, verwenden Sie `Import-Module SSH_35` für das ältere .Net 3.5. Danach geht es sofort zur Sache. Beachten Sie bei den folgenden Beispielen, dass „server“ ein willkürlicher Objektname ist, den Sie beliebig anders wählen können:

```
$server = New-Object Renci.SshNet.  
    SshClient("192.168.0.6", 22,  
    "root", "kennwort")  
$server.connect()
```

Nun lässt sich für das erstellte Objekt „\$server“ mit der Methode „RunCommand“ jeder Linux-Befehl absetzen:

```
$server.RunCommand("uptime")  
Besser ist es, das Ergebnis gleich mit  
$server.RunCommand("uptime").re  
    sult.trim()
```

auf das Wesentliche zu kürzen. Die Abbildung auf dieser Seite deutet weitere Möglichkeiten der Stringbearbeitung an. Das SSH-Modul selbst bietet eine Reihe interner Objekteigenschaften (siehe „\$server | get-member“), die Sie ohne Befehl auf dem Server direkt nutzen können, etwa „\$server.Connection-

```
Montag, 07.12.2015 [14:57:12] PS on W7\ha  
C:\Users\ha\Documents\WindowsPowerShell  
$odroid.connect()  
C:\Users\ha\Documents\WindowsPowerShell  
$odroid.runcommand("uptime").result.trim()  
14:56:52 up 8 days, 2:17, 1 user, load average: 0,07, 0,03, 0,05  
C:\Users\ha\Documents\WindowsPowerShell  
$tmp=$odroid.runcommand("uptime").result.trim().split(" ")  
C:\Users\ha\Documents\WindowsPowerShell  
$tmp[2]
```

Kleines Beispiel für SSH mit der Powershell: Der erste Befehl nach dem „Connect“ liefert das originale Ergebnis von Uptime. Die Powershell filtert aber mühelos genauere Details.

nInfo“ (alle Infos) oder „\$server.ConnectionInfo.Port“, um nur den Port der Verbindung abzufragen.

Schon nach diesen wenigen Beispielen dürfte es deutlich sein: Interaktiv bereitet SSH via Powershell kein Vergnügen (wie üblich bei dieser Shell). Das Auswerten und Steuern von Linux-Servern über Scripts funktioniert jedoch beeindruckend, weil die Powershell mit ihrer Objektorientierung andere Möglichkeiten bietet als konventionelle Shells, wo man unstrukturierte Textströme filtern muss. Zudem kann sich eine Powershell gleichzeitig mit mehreren Servern verbinden.

Android & Co. als SSH-Clients

Mobile Geräte mit Touchscreen sind nicht unbedingt erste Wahl für SSH. Der Bildschirm ist zu klein, zumal die Tastatur unentbehrlich ist und daher immer eingeblendet bleiben muss. Trotzdem ist ein schneller Eingriff in eine Konfigurationsdatei oder das Abholen einer wichtigen Datei sicher auch mit Smartphones oder Tablets realisierbar. Für Android und iOS ist der kostenlose Serverauditor SSH/SFTP client erste Wahl. Für Windows-RT-Tablets gibt es im Microsoft-Store das kostenlose Terminal RT sowie das bessere SSH-RT für knapp acht Euro.

SSH-Fernzugriff via Internet

Der Fernzugriff auf einen Linux-Server funktioniert auch über das Internet. Dazu muss der Router Anfragen aus dem Web auf Port 22 erlauben (Standard für SSH) und an die lokale IP-Adresse Ihres Servers weiterleiten. In jüngeren Fritzboxen finden Sie die Einstellungen unter „Internet -> Freigaben -> Portfreigaben“. Nach „Neue Portfreigabe -> Andere Anwendungen“ geben Sie als Protokoll „TCP“, neben „von Port“ die Zahl 22, neben „an Port“ ebenfalls die 22 ein.

Das heißt: Was über die öffentliche IP an Port 22 ankommt, wird an den Port 22 der lokalen IP-Adresse des Servers geschickt. Um welches Gerät es sich handelt, tragen Sie neben „an Computer“ und „an IP-Adresse“ ein (siehe Abbildung im Kasten). Das Prinzip ist bei allen Routern ähnlich und unterscheidet sich nur in der Wortwahl und im Konfigurationsort.

Beachten Sie, dass der Server eine feste IP-Adresse beziehen sollte, damit das Ziel der Weiterleitung eindeutig ist. Auch das erledigen Sie am besten im Router („Gleiche IPv4-Adresse zuweisen“, „DHCP-Reservierung“ oder ähnlich).

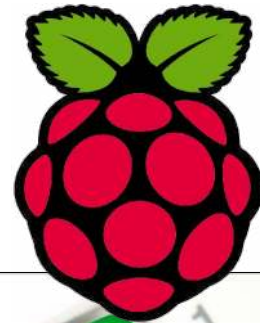
Wenn Sie im Router als ankommenden Port einen anderen Port als Standard „22“ definieren (Fritzbox: „von Port“), kostet das einen Angreifer den erhöhten Aufwand, nach offenen Ports zu scannen. Beachten Sie, dass der geänderte Port dann natürlich bei den SSH-Clients explizit anzugeben ist. Das ist bei allen Clients mög-

lich - etwa mit `ssh -p [nummer]...` auf der Kommandozeile oder im Port unter Putty. Den Zielport am Server (Fritzbox: „an Port“) können Sie auf „22“ belassen. Mit der Portfreigabe ist der Server im Web erreichbar: Sie verwenden im SSH-Client einfach statt der lokalen IP die öffentliche IP oder einen öffentlichen Dyn-DNS-Hostnamen. Wie Sie dynamisches DNS einrichten oder Ihre täglich wechselnde öffentliche IP auf Ihrer Homepage oder auch in der Cloud erreichbar machen, wäre ein Exkurs, der weit vom Thema SSH wegführt: Lesen Sie dazu die PC-WELT-Artikel „DynDNS im Eigenbau“ (<http://goo.gl/rz4CjB>) und „Crashkurs: Fernzugriff und Portfreigaben“ (<http://goo.gl/3CLS1p>).



Portfreigabe für den Webzugriff: Was von außen auf Port 22 zum Router kommt, wird erlaubt und zum Port 22 des Zielrechners geschickt. Ein geänderter ankommender Port erhöht die Sicherheit.

Raspberry Pi als Backupserver



In vielen Haushalten lagern Daten auf mehreren Geräten, deren Verlust nicht nur ideellen Schaden bedeutet. Ein kostengünstiger und stromsparender Backupserver im heimischen Netz ist die beste Vorbeugung gegen Datenverluste.

Von **Stephan Lamprecht**



Der Raspberry Pi ist eine der preiswertesten Möglichkeiten, einen Server im heimischen Netzwerk zu unterhalten. Die Platine benötigt wenig Platz und die anfallenden Stromkosten sind auch im Dauerbetrieb marginal. Der kleine Rechner gehört nicht zu den schnellsten Geräten, aber bei automatisierter Datensicherung kommt es ja nicht so sehr auf Geschwindigkeit, sondern auf Zuverlässigkeit an.

Das benötigen Sie für den Backupserver

Für die individuelle Backuptlösung benötigen Sie neben dem Raspberry Pi mindestens eine externe Festplatte, die Sie per USB an den Rechner anschließen. Für die grundlegende Konfiguration schließen Sie an den Raspberry einen Monitor und eine Tastatur an. Es ist aber auch möglich, alle Vorarbeiten ausschließlich auf der Konsole per SSH-Verbindung über das Netzwerk durchzuführen.

Für das Backup selbst ist der seit Jahren bewährte Klassiker Rsync zu

empfehlen. Es gleicht die Inhalte eines Quellordners mit einem Ziel ab. Das Ziel kann ein Verzeichnis auf dem gleichen System oder eben auch auf einem entfernten Rechner sein.

Praktisch an Rsync ist ohne Zweifel, dass nicht alle Dokumente übertragen werden müssen, sondern nur die, die sich seit dem letzten Abgleich geändert haben.

Das System vorbereiten

Rsync ist ein Programm für die Konsole, wird also über Kommandos und Befehlsschalter bedient. Da ist es von Vorteil, wenn Sie Ihrem Raspberry vorab einen Namen zuweisen, über den er im Netzwerk schnell zu identifizieren ist. Das erleichtert die Übersicht, wenn die Kommandos eingegeben werden müssen.

Ändern Sie dazu den Hostnamen des Raspberry-Servers mit diesem Terminalbefehl:

```
sudo nano /etc/hostname
```

Dort tragen Sie anschließend den gewünschten Namen ein – zum Beispiel

„syncserver“. Wenn Sie auf Ihrem Router eine Portweiterleitung einrichten und der DSL-Anschluss auch extern erreichbar ist, etwa durch den Einsatz eines dynamischen DNS-Eintrags, könnte der Raspberry auch als Ziel für externe Sicherungen dienen. Dann ist es aus Sicherheitsgründen ratsam, einen speziellen Backupnutzer anzulegen, der für den Zugriff auf das System genutzt wird:

```
sudo useradd backupuser -m -G users
```

Danach vergeben Sie noch ein Passwort für diesen Nutzer. Geben Sie dazu das nachfolgende Kommando ein und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

```
sudo passwd backupuser
```

Jetzt bringen Sie noch die Paketquellen auf den neuesten Stand und installieren die notwendige Software:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
sudo apt-get install rsync
```

Damit sind die ersten grundlegenden Arbeiten abgeschlossen.

Hardware anschließen und Sicherungsverzeichnis festlegen

Damit der Raspberry zuverlässig als Ziel für die Backups zur Verfügung steht, müssen die externen Datenträger immer unter dem gleichen Pfad zur Verfügung stehen. Dazu werden sie über die eindeutige UUID in das Benutzerverzeichnis des Backupnutzers eingebunden, der im vorherigen Abschnitt angelegt wurde. Die Sicherungen landen also immer im Ordner „/home/backupuser“. Zunächst müssen Sie die die UUID der externen Platte herausfinden. Das geht am einfachsten, indem Sie den Datenträger zunächst vom Raspberry trennen. Öffnen Sie dann ein Terminal und geben Sie dort

```
ls -al /dev/disk/by-uuid
```

ein. Achten Sie auf die Ausgabe. Danach wiederholen Sie das Kommando mit angeschlossener USB-Platte. In der Ausgabe taucht nun ein zusätzlicher Eintrag auf, der den Mountpunkt und die Gerätedaten der externen Platte anzeigt. Notieren Sie sich alle Angaben und vor allem die UUID-Zeichenkette. Während sich Device-Bezeichnungen wie „/dev/sda2“ ändern können, wenn Sie neue Geräte anschließen, bleibt die UUID immer konstant.

Damit der Datenträger nach jedem Neustart des Systems zuverlässig bereitsteht, tragen Sie ihn in die Datei „/etc/fstab“ ein. Diese Datei öffnen Sie mit root-Rechten in einem Editor wie etwa nano. Im folgenden Beispiel ist die Festplatte mit dem Dateisystem Ext4 formatiert:

```
UUID=eac53de3-XXXX-4e46 /home/backupuser ext4 defaults 0 2
```

Die Beispielwerte müssen Sie an Ihre Gegebenheiten anpassen (abgesehen von den Parametern „defaults 0 2“).

Gesicherte Verbindung nutzen

Im Prinzip könnten Sie jetzt jederzeit mit den Backups loslegen, müssten dann allerdings stets das Passwort für den Backupnutzer eintragen. Das ist unpraktisch, insbesondere wenn Sie den Vorgang automatisieren möchten. Bei einer Verbindung per SSH besteht die Möglichkeit, sich über einen

```
sla@zweg:~$ ssh-keygen -t rsa -b 4096 -C stephan@lamprecht.net
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/sla/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
```

Legen Sie auf dem System, das Sie sichern wollen, einen Schlüssel für SSH-Verbindung an.

```
backupuser@raspberrypi:~$ ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub backupuser@192.168.1.114
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out any that are already installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted now it is to install the new keys
backupuser@192.168.1.114's password:

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with: "ssh 'backupuser@192.168.1.114'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.

sla@zweg:~$ ssh backupuser@192.168.1.114
Linux raspberrypi 4.1.13-v7+ #826 SMP PREEMPT Fri Nov 13 20:19:03 GMT 2015 armv7l
backupuser@raspberrypi ~$
```

Der Schlüssel wird auf den Raspberry kopiert und zwar in den Schlüsselsatz des Backupusers. Danach werden Sie dazu aufgefordert, die Verbindung zu testen.

Schlüssel zu autorisieren. Öffnen Sie auf Ihrem Linux-System, das Sie sichern wollen, ein Terminal. Erzeugen Sie zunächst einen neuen öffentlichen Schlüssel für SSH (wenn Sie bereits einen besitzen, entfällt dieser Schritt):

```
ssh-keygen -t rsa -b 4096 -C "ihr_benutzer@domain.tld"
```

Nutzen Sie Ihre E-Mail-Adresse oder eine andere Kombination. Folgen Sie den Anleitungen auf dem Bildschirm. Da Sie ja kein Passwort eingeben wollen, dürfen Sie bei der Erzeugung der Schlüssel auch keines hinterlegen. Den Schlüssel müssen Sie auf den Raspberry übertragen. Dieser muss also im Netzwerk erreichbar sein. Im Terminal des zu sichernden Systems geben Sie

```
ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub
```

```
[backupuser]@[raspihostname]
```

ein. Ändern Sie diesen Befehl auf Ihren konkreten Fall ab. Falls der Computer unter dem Namen (noch) nicht erreichbar ist, nutzen Sie dessen IP-Adresse. Das Kommando hängt den erzeugten Schlüssel an die Schlüsseldatei des Nutzers auf dem Raspberry an.

Die Datensicherung beginnen

Sie können jetzt mit der Datensicherung beginnen. Öffnen Sie auf dem PC, den Sie sichern wollen, ein Terminal:

```
rsync -avzph --delete ~/ [backupuser]@[syncserver]:/home/[backupuser]/
```



Haben Sie Ihren Rsync-Aufruf manuell überprüft, hinterlegen Sie ihn als Cronjob. Das geht besonders einfach mit einem grafischen Front-End (hier gnome-schedule).

Diese rsync-Schalter sichern alle Verzeichnisse und Dateien aus dem Benutzerverzeichnis („~/“). Die Option „--delete“ sorgt dafür, dass Dateien, die inzwischen auf dem Linux-System fehlen, auch auf dem Raspberry gelöscht werden. Das sorgt für eine nicht immer risikolose 1:1-Sicherung; Unerfahrene sollten auf „--delete“ verzichten.

Wenn alles nach Wunsch funktioniert, automatisieren Sie den Prozess als Cronjob. Das geht am schnellsten, wenn Sie sich eine Oberfläche dafür installieren, etwa das Paket „gnome-schedule“. Sie öffnen das Programm mit root-Rechten und legen dort fest, in welchen Zeitintervallen die Sicherung starten soll. Wenn das System keine grafische Oberfläche besitzt, editieren Sie die Crontabelle mit

```
sudo crontab -e
```

manuell. Bei der nicht ganz trivialen Parameterfolge kann Sie die Seite www.cronmaker.com unterstützen. ●

Drucker frei mit Raspberry

Der Router steht im Wohnzimmer, der PC im Arbeitszimmer, doch der Drucker soll an einem anderen Ort aufgestellt werden? Wenn Sie keine Stolperfallen in Form eines Ethernet-Kabels verlegen wollen, bietet sich der Raspberry als Druckerserver an.

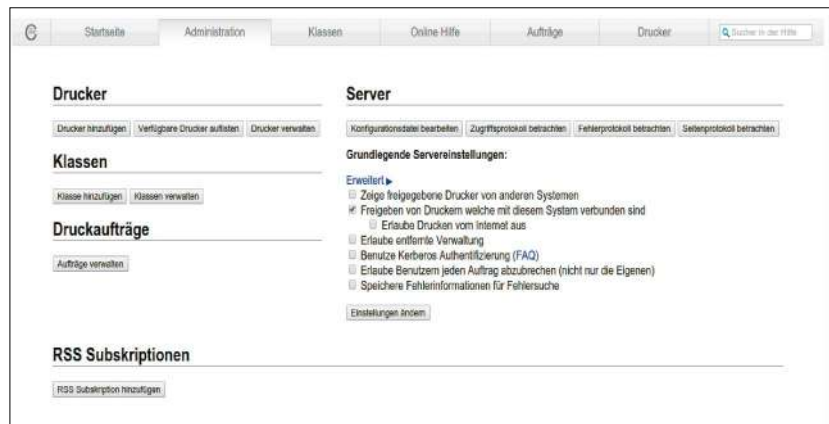
Von **Stephan Lamprecht**

Kabelkanäle für das lokale Netzwerk gehören in Bürogebäuden zur Grundausstattung, sind aber im privaten Umfeld eher die Ausnahme. Um die Verlegeprobleme der Nutzer zu lösen, werden im Fachhandel allerlei besondere Netzkabel angeboten, beispielsweise in besonders flacher Bauform, die dann auch unter geschlossenen Türen hindurch verlegt werden können. Stolperfallen bleiben sie aber dennoch. Ein Raspberry Pi mit WLAN-Adapter erweist sich als Problemlöser.

Vorbereitungen bei Hardware und Software

Neben dem Raspberry selbst benötigen Sie noch einen WLAN-Adapter für dessen USB-Schnittstelle, den Sie auch bereits eingerichtet und konfiguriert haben sollten. Solche Adapter (zu empfehlen sind Modelle von Edimax oder TP-Link) kosten zwischen acht und 15 Euro und funktionieren mit aktuellen Versionen von Raspbian ohne Installation weiterer Treiber.

Damit der Raspberry die Druckaufträge anderer Computer im gleichen Netzwerk verarbeiten kann, wird Cups (Common Unix Printing System) auf dem kleinen Computer installiert. Die Software verwaltet dann alle mit dem System verbundenen Drucker. Und dank Cups kann der Drucker zusätzlich noch als Ziel für Druckaufträge vom iPad (via Airprint) eingesetzt werden. Die Einrichtung von Cups können Sie wahlweise mit angeschlossener Tastatur und Bildschirm unter einer gra-



Freigabe mit Cups: Damit andere Rechner auf den am Raspberry angeschlossenen Drucker zugreifen dürfen, aktivieren Sie an dieser Stelle seine Freigabe.

fischen Oberfläche erledigen oder per SSH-Konsole übers Netzwerk. Bringen Sie zuerst die Pakete und Paketquellen auf den aktuellsten Stand:

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get upgrade
```

Jetzt können Sie sicher sein, dass Sie mit den aktuellsten Programmen arbeiten. Damit Windows-Clients den am Raspberry angeschlossenen Drucker nutzen können, müssen Sie mit

```
sudo apt-get install samba
```

Samba installieren. Jetzt richten Sie ein paar weitere Pakete ein:

```
sudo apt-get install avahi-daemon
```

```
cups cups-pdf python-cups
```

Avahi ist für die reine Druckfunktion nicht notwendig, bildet aber die Basis für den Zugriff via Airprint.

Das Drucksystem Cups einrichten

Aus Sicherheitsgründen kümmert sich Cups zunächst nur um Drucker, die lokal angeschlossen sind. Damit Druckaufträge von Netzwerkteilnehmern bearbeitet werden, müssen Sie die Kon-

figuration ändern. Öffnen Sie auf dem Raspberry die Datei „cupsd.conf“ in einem Editor:

```
sudo nano /etc/cups/cupsd.conf
```

Sie finden dort einen Eintrag, der mit „Listen localhost:631“ beschriftet ist. Diesen ändern Sie wie folgt:

```
Port 631
```

Danach müssen Sie noch ein paar Zeilen Text eingeben gemäß der Abbildung zur „cupsd.conf“ auf der nächsten Seite. Wichtig ist die Option „Allow @Local“. Danach starten Sie das Drucksystem mit

```
sudo service cups restart
```

neu. Mit root-Rechten müssen Sie den Benutzer, mit dem Sie auf dem Raspberry arbeiten, der Gruppe der Druckadministratoren hinzufügen:

```
sudo adduser [BENUTZER] lpadmin
```

Jetzt können Sie Cups über jeden Browser aufrufen. Nutzen Sie dazu den Hostnamen des Raspberry oder dessen IP-Adresse („https://[IP]:631“). Wechseln Sie in den Abschnitt „Verwaltung“. Dort aktivieren Sie die Option „Freigeben von Druckern, welche

mit dem System verbunden sind“ und bestätigen dies mit der Schaltfläche „Einstellungen ändern“. Um dies zu autorisieren, geben Sie anschließend den Benutzernamen und das Passwort des Nutzers ein, den Sie in die Gruppe der Druckeradministratoren aufgenommen haben.

Nun schließen Sie den Drucker an den Raspberry mit seinem USB-Kabel an und schalten ihn ein. In der Cups-Verwaltung nutzen Sie dann die Funktion „Verfügbare Drucker auflisten“. Der Drucker sollte nach einer Weile auftauchen. Wählen Sie dann „Diesen Drucker hinzufügen“. Entscheiden Sie sich für das passende Modell. Möglicherweise benötigen Sie einen Treiber für Cups. Dann müssen Sie beim Hersteller recherchieren, ob er entsprechende PPD-Dateien anbietet. Im Dialog des Druckers müssen Sie auch die Option „Drucker freigeben“ aktivieren.

Drucker unter Windows einbinden

Sollen auch Windows-Rechner den Drucker benutzen, müssen Sie die Samba-Konfiguration anpassen. Dazu öffnen Sie die Datei „/etc/samba/smb.conf“ und entfernen Kommentarzeichen vor den Zeilen „printing = cups“ sowie „printcap name = cups“. Die wesentlichen Passagen sollten dann wie folgt lauten:

```
printing = cups
printcap name = cups
[...]
# Windows clients look for this
share name [...]
```

```
pi@raspberrypi: ~
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe
GNU nano 2.2.6 Datei: /etc/cups/cupsd.conf

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

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

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

Cups-Konfiguration in der Datei „cupsd.conf“: Um Cups von einem anderen System aus bedienen können, müssen Sie den Port 631 öffnen und außerdem an den in der Abbildung gezeigten Stellen die Option „Local“ hinzufügen.



Sind die vorbereitenden Arbeiten abgeschlossen, verbinden Sie den Drucker mit dem System und suchen nach verfügbaren Druckern, um diese einzurichten.

```
[print$]
comment = Printer Drivers
path = /usr/share/cups/drivers
```

Suchen Sie in der Datei außerdem den Eintrag „workgroup“ und ändern Sie bei Bedarf den Namen auf die von Ihnen genutzte Arbeitsgruppe ab. Außer-

dem fügen Sie
 wins support = yes
 hinzu. Speichern Sie dann die Datei. Unter Windows erfolgt die Einrichtung des Druckers dann als Netzwerkdrucker unter „Systemsteuerung -> Geräte und Drucker -> Drucker hinzufügen“.

Powerline-Adapter für Ethernet-Drucker

Die vorgestellte Lösung mit dem Raspberry als Drucker-server bringt Drucker ins WLAN, die überhaupt nicht netzwerkfähig sind oder nur für das Kabelnetzwerk gerüstet. Hat der Drucker einen Ethernet-Anschluss, kommt noch eine deutlich einfachere Alternative in Betracht, die ebenfalls ohne Kabelverlegung auskommt – der Einsatz eines Powerline-Adapters an gewünschter Stelle: Steckdose genügt. Dies ist vor allem dann attraktiv, wenn Sie Powerline bereits nutzen und

nur einen einzelnen Ergänzungsadapter brauchen. Diese Lösung ist dann mit circa 30 bis 35 Euro für ein Qualitätsprodukt nicht nur einfacher, sondern sogar günstiger als ein Raspberry Pi plus WLAN-Stick. Wenn Sie mit Powerline neu starten müssten (also mit mindestens zwei Geräten), bleibt der Raspberry die kostengünstigste Alternative. Hinzu kommt natürlich, dass der Kleinstrechner neben seiner Rolle als Druckerserver noch andere Aufgaben übernehmen kann.



Displays für den Raspberry

In vielen Projekten arbeitet der Raspberry ohne Bildschirm, denn ein Linux-System kann auch einfach per Netzwerk und Konsole bedient werden. Doch nicht immer ist der reine Terminalbetrieb gewünscht.

Von **Stephan Lamprecht**

Der Raspberry besitzt einen digitalen HDMI-Ausgang, an dem sich moderne Monitore und TV-Geräte problemlos anschließen lassen. Damit geht einer der großen Vorteile des Rechners verloren, denn damit vergrößert sich der benötigte Platz deutlich. Im Fachhandel sind auch spezielle (Vesa-)Adapter erhältlich, mit denen die Platine an der Rückseite eines Monitors befestigt werden kann. Wird der Raspberry aber als Server oder als Backupziel genutzt, wäre der Anschluss an einem ausgewachsenen Monitor übertrieben.

Unterm Strich sind die teuersten Optionen für ein Display am Raspberry zugleich die einfachsten. Wer sich für eines der im Handel angebotenen Touchdisplays entscheidet, kann mit etwas Sorgfalt bei der Montage bereits nach ein paar Minuten den Rechner ganz neu erleben.

Anspruchsvoller wird es, wenn andere Minibildschirme genutzt oder Textdisplays zum Einsatz kommen sollen. Ohne Lötcolben und technisches Verständnis läuft dann nichts.

Luxusvariante: Das offizielle Touchdisplay

Es hat eine Weile gedauert, aber inzwischen wird für circa 80 Euro ein offizielles Touchdisplay für den Raspberry angeboten. Das Sieben-Zoll-Display kann zehn Finger unterscheiden und bietet eine maximale Auflösung von 800 x 480 Pixeln. Das ist gemessen am hochauflösenden Display aktueller Smartphone-Generationen natürlich nicht viel, aber die Touchtechnologie



Das offizielle Touchdisplay für den Raspberry: Der Bausatz umfasst alle notwendigen Kabel und Verbindungen. Wer sorgfältig alles zusammensteckt, kann schnell loslegen.

erweitert die Möglichkeiten des kleinen Geräts enorm. Spezielle Treiber sind nicht notwendig; Was zur Steuerung des Displays benötigt wird, ist in den aktuellen Versionen von Raspbian bereits dabei. Die Stromversorgung übernimmt das Board selbst. Etwas Bastelarbeit ist zwar notwendig, aber jeder Nutzer, der nicht gerade die sprichwörtlichen zwei linken Hände besitzt, hat das Display binnen zehn Minuten an den Raspberry angeschlossen. Alle notwendigen Kabel und eine kleine Platine liegen dem Display bei. Die Kurzanleitung zeigt genau, wie Kabel und Platinen miteinander verbunden werden. Parallel zur Ausgabe auf dem Display kann auch der HDMI-Ausgang weiterverwendet werden. Das angeschlossene Display erweitert aber nicht den Desktop, sondern ist eine zusätzliche alternative Ausgabe.

Huckepack-Displays

Der Hersteller Waveshare bietet für 20 bis 60 Euro eine ganze Reihe von kleineren Displays, die sich auch für Laien einfach montieren und nutzen lassen. Diese sind zum Teil bei Amazon, Reichelt oder Conrad erhältlich, die komplette Palette bietet der Spezialist *eckstein-shop.de*. Zum Angebot gehört etwa ein 3,2 Zoll großes LCD-Display mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixeln. Es wird direkt auf die Platine aufgesteckt und arbeitet nach dem resistiven Verfahren. Das Display kann also nur mit Eingabestiften benutzt werden. Nach dem Zusammenstecken sind noch einige Konfigurationsarbeiten erforderlich – das ist aber bei fast allen ähnlichen Geräten der Fall. Vom gleichen Hersteller gibt es aber auch ein größeres Display, das einfach per Kabel an die HDMI-Buchse ange-

Quelle: reichelt.de

geschlossen werden kann. Um die Kombination in ein kompaktes Rechensystem zu verwandeln, kann der Nutzer auf spezielle Gehäuse zurückgreifen oder muss auf seine Kreativität bauen. In den Foren der Nutzergemeinde finden sich Bauanleitungen aus Legosteinen oder aus Plexiglas zum Selbersägen. Ähnlich funktioniert auch das C-Berry-Display. Es wird mittels einer kleinen Platine mit den GPIO-Pins des Boards verbunden. Ein Kabel stellt die Verbindung zwischen dieser Platine und dem Display her. Der Stromverbrauch des Displays ist so gering, dass es ohne externe Spannung auskommt. So einfach die physikalische Verbindung hergestellt werden kann, so schwierig ist es dann, auch Ausgaben auf dem Display erscheinen zu lassen. Denn dessen Auflösung ist zu gering für eine vollständige Nutzeroberfläche. Stattdessen muss mit Hilfe von Scripts der Text oder die Ausgabe auf das Pixel genau ausgerichtet werden. Eine Option, sich die Sache etwas zu erleichtern, besteht darin, die Ausgaben als vordefinierte Bitmaps auf dem Raspberry zu speichern und diese mit einem Script auf das Display zu schicken.

Displays am Composite-Ausgang

Soll der Raspberry nur als kleine (Retro-)Spielekonsole oder als transportabler Medienplayer eingesetzt werden, muss es kein Touchscreen sein. Mit etwas Bastelarbeit können kleine TFT-Displays verwendet werden, die eigentlich in anderen technischen Geräten zum Einsatz kommen. Die Bildschirme aus Navigationsgeräten oder Autobildschirmen lassen sich zweckentfremden. Je nach gewähltem Modell wird sich der Einsatz eines LötKolbens aber nicht vermeiden lassen. Die Bildsignale stammen dann aus dem Composite-Ausgang der Platine. Dies ist etwa auch eine Möglichkeit, um ältere Monitore oder Fernseher mit dem Rechner zu verbinden. In diesem Fall genügen die im Handel erhältlichen Adapterkabel. Bei anderen Bauteilen müssen die Signalverbindungen selbst konfektioniert werden. Außerdem benötigen die



Quelle: eckstein-stop.de

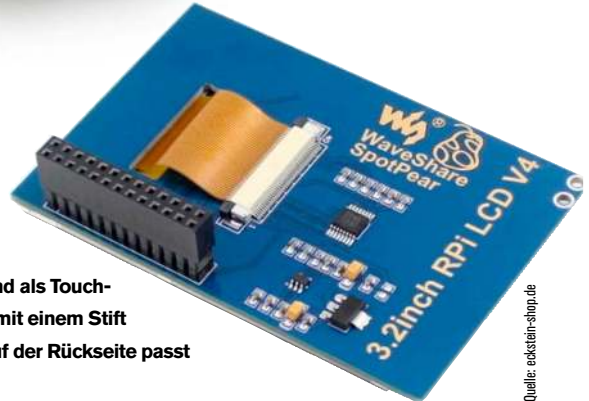
Kleine Displays dieser Sorte sind als Touchscreen realisiert, müssen aber mit einem Stift bedient werden. Der Stecker auf der Rückseite passt exakt auf das Board.

Displays auch eine externe Stromversorgung, da die Nutzung des USB-Anschlusses als Spannungsquelle nicht immer funktioniert. Für Nutzer, die keine Lust haben, sich Grundkenntnisse in der Elektronik anzueignen, oder Bastelarbeiten scheuen, kommen solche Lösungen nicht infrage.

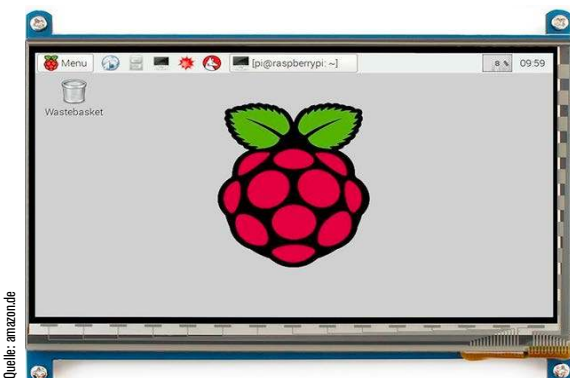
LCD-Module für die Statusausgabe

Ein Farb- oder Touchdisplay dürfte zu viel des Guten sein, wenn es nur darum geht, ein paar Statusmeldungen eines Serverdienstes oder einer laufenden Anwendung zu erhalten. Dafür geeignete, wenige Zeilen fassende LCD-Displays sind im Elektronikfachhandel erhältlich. Solche Displays werden an

die GPIO-Pins des Raspberry angeschlossen. Die Verbindung schafft am einfachsten ein selbst zusammengelötetes Kabel. Über die passenden Kabelschuhe werden die PINs physisch mit dem Display verbunden. Während Touchscreens oder Farbdisplays genutzt werden können, nachdem die Konfiguration abgeschlossen wurde, ist die Nutzung eines Textzeilendisplays immer auch mit Programmieraufwand verbunden. Dazu wird üblicherweise die Scriptsprache Python genutzt, über die sich die Pins auf dem Board direkt ansteuern lassen. Der Nutzer muss also nicht nur entscheiden, was auf dem Display angezeigt werden soll, sondern dies auch scriptgesteuert umsetzen.



Quelle: eckstein-stop.de



Quelle: amazon.de

Wer Bastelarbeiten scheut, findet im Elektronikhandel Bildschirme, die per Kabel mit dem Board verbunden werden. Je nach Größe der Anzeigefläche ist das kein preiswertes Vergnügen.

Tools für das (SSH-)Terminal

Auf Linux-Servern und Platinen, die via Netzwerk verwaltet werden, ist man überwiegend auf SSH und die Kommandozeile angewiesen. Das kann hübsch komfortabel sein, wenn die richtigen Tools parat liegen.

Von Hermann Apfelböck

Abgesehen von typisch visuellen Bildbearbeitungs- und DTP-Aufgaben kann die Kommandozeile im Prinzip alles. Aber es soll hier nicht um den Nachweis dieser Universalität gehen, schließlich hat der Home- oder Firmenadmin seine SSH-Konsole in der Regel auf einem Desktop-PC laufen, auf dem er Internet, Mail, Newsreader oder Multimedia ganz bequem grafisch bedienen kann.

Im Fokus stehen daher Tools, die notwendigerweise auf dem Linux-Server stattfinden müssen. Ein weiterer Aspekt wird ein gewisser ästhetischer Anspruch sein, denn das Vorurteil, textbasierte Kommandotools seien notwendig optisch langweilig bis hässlich, ist schlicht falsch.

Tasks in allen Details mit Htop

Was läuft hier eigentlich? Und wo sind die Systemressourcen geblieben? Um sich ein Bild davon zu machen, was alles auf einem Linux-System läuft, bietet Htop einen exakten und komfortablen Überblick. Es macht andere Tools weitgehend überflüssig, so etwa das oft standardmäßig installierte Top sowie die spezialisierteren Tools Iotop oder Dstat. Htop zeigt beliebig detaillierte Infos zu allen laufenden Prozes-

```

Hostname: odroid                               Time: 00:33:26
 1 [|||||] 31.0%                               Mem[|||||] 375/2022MB]
 2 [|||||]  2.6%                               Uptime: 4 days, 11:53:38
 3 [|||||] 13.6%                               Tasks: 57, 77 thr; 1 running
 4 [|||||]  0.7%                               Swp[|||||]  0/0MB]

PID CPU MEM  IRR  ICR Command
979  0.0 0.1  0  0  /usr/sbin/vsftpd
834  0.0 0.1  0  0  dhclient -1 -v -pf /run/dhclient.eth0.pid -lf /var/lib/dhcp/dh
610  0.0 0.0  0  0  upstart-socket-bridge --daemon
542  0.0 0.3  0  0  smbd -F
4252 7.8 0.7 8284 0  | smbd -F
3820  0.0 0.3  0  0  | smbd -F
629  0.0 0.1  0  0  | smbd -F
495  0.0 0.1  0  0  avahi-daemon: running [odroid.local]
496  0.0 0.0  0  0  | avahi-daemon: chroot helper
489  0.0 0.1  0  0  rsyslogd
492  0.0 0.1  0  0  | rsyslogd
491  0.0 0.1  0  0  | rsyslogd
490  0.0 0.1  0  0  | rsyslogd
436  0.0 0.1  0  0  /usr/sbin/bluetoothd
397  0.0 0.1  0  0  dbus-daemon --system --fork
F1:help  F2:Setup  F3:Search  F4:Filter  F5:Info  F6:SortBy  F7:Proc  F8:Quit  F9:Kill  F10:Quit

```

Was läuft hier (falsch)? Htop ist glänzender Taskmanager für die Kommandozeile, weil er informativ und anpassbar ist und aus dem Ruder laufende Prozesse beenden kann.

sen und erlaubt den gezielten Abschluss einzelner Tasks, die aus dem Ruder laufen. Zudem lässt sich die Prozesspriorität steuern. Htop ist in den Paketquellen aller Distributionen verfügbar und etwa unter allen Debian/Raspbian/Ubuntu/Mint-basierten Systemen mit dem Befehl

```
sudo apt-get install htop
```

nachzurüsten. Es lohnt sich unbedingt, das hervorragend anpassbare Tool über „F2 Setup“ sorgfältig einzurichten. 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“ können mit den angezeigten Funktionstasten in die rechte oder linke Spalte integriert werden. Zudem gibt es noch einen Anzeigetyp („F4 Type“). Die ideale Anzeige lässt sich mühelos finden, weil Htop die gewählte Einstellung sofort anzeigt.

„Columns“ betrifft die eigentliche Taskanzeige. Hier sind annähernd 70 Detailinfos pro Prozess möglich, fünf bis acht (unter anderem „Percent_CPU“, „Percent_MEM“, „Com-

mand“) sind ausreichend und noch übersichtlich. Wer die Prozesspriorität mit den Tasten F7 und F8 steuern will, benötigt den „Nice“-Wert zur optischen Kontrolle der Änderung.

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.

Zum Eingrenzen auf bestimmte Pfade oder Prozessnamen gibt es außerdem einen Textfilter (Taste F4).

Beachten Sie, dass die Htop-Konfiguration sehr viel anbietet, jedoch nicht das Refreshintervall seiner Analyse. Dieses lässt sich mit

```
htop -d 20
```

beim Aufruf steuern, wobei die Angabe in Zehntelsekunden erfolgt – hier also alle zwei Sekunden den aktuellen Systemzustand meldet.

Datenträgerbelegung mit Ncdu prüfen

Das nützliche Tool Ncdu („NCurses Disk Usage“) sortiert die Verzeichnisse standardmäßig nach der enthaltenen Datenmenge und bietet im Terminal eine sehr viel bequemer bedienbare Festplattenanalyse als das Standard-

```

root@cubox-i /
ncdu 1.8 - Use the arrow keys to navigate, press
-----
717.7MiB [ 69.5%] /usr
194.9MiB [ 18.8%] /var
84.2MiB [ 8.2%] /lib
15.4MiB [ 1.5%] /boot
8.6MiB [ 0.8%] /sbin
6.9MiB [ 0.7%] /etc
4.4MiB [ 0.4%] /bin
436.0KiB [ 0.0%] /run
116.0KiB [ 0.0%] /root
45.0KiB [ 0.0%] /media
20.0KiB [ 0.0%] /home
16.0KiB [ 0.0%] /lost+found
16.0KiB [ 0.0%] /srv
4.0KiB [ 0.0%] /selinux
4.0KiB [ 0.0%] /opt
4.0KiB [ 0.0%] /mnt
4.0KiB [ 0.0%] /export
0.0 B [ 0.0%] /sys
0.0 B [ 0.0%] /proc
0.0 B [ 0.0%] /dev
0.0 B [ 0.0%] /tmp

```

Verzeichnisgrößen ermitteln mit „Ncurses Disk Usage“: Ncdu ist ein Muss auf SSH-verwalteten Systemen und selbst auf Desktopinstallationen mit grafischer Oberfläche eine Empfehlung.

werkzeug du. Denn Ncdu beherrscht ähnlich wie ein Dateimanager die Navigation zwischen den Verzeichnissen und kann auch aktiv löschen, wo Sie dies für nötig erachten.

Ncdu ist so handlich, dass es selbst auf Desktopsystemen den Vorzug gegenüber den grafischen Alternativen wie Baobab („Festplattenbelegung analysieren“) verdient.

In Debian/Raspbian/Ubuntu/Mint-basierten Systemen liegt Ncdu in den Standardpaketquellen und ist mit `sudo apt-get install ncdu` schnell installiert – zum Teil in älteren Versionen, aber das spielt keine wesentliche Rolle. Die einzig wirklich maßgebliche Bedienregel, die sich nicht sofort erschließt, ist die Auswahl des Startverzeichnisses. Ist Ncdu nämlich einmal gestartet, wird es in keine höhere Verzeichnisebene wechseln. Wenn Sie daher das komplette Dateisystem durchforsten wollen, sollten Sie das Tool mit dem Befehl

```
ncdu /
```

starten oder mit `ncdu`, nachdem Sie vorher in das Hauptverzeichnis gewechselt haben. Das erste Einlesen kann etwas dauern, wenn Sie auf diese Weise das ganze Dateisystem untersuchen wollen.

Die Navigation erfolgt wie (oben) angegeben mit den Cursortasten ähnlich wie in orthodoxen Dateimanagern. Dabei sortiert Ncdu immer auto-

```

192.168.0.10 - KTTY
Fri Dec 04, 14:09 root on Cubox-i MB free=1741 CPU=2% [103]
curl --user apfel:boeckk --remote-name http://apfel.de/BookmarksChrome/pwBookmarks.html
% Total % Received % Xferd Average Speed Time Time Time
100 106k 100 106k 0 0 68261 0 0:00:01 0:00:01 --:--:-- 69879

```

Downloads und Uploads mit Curl: Für automatisierten Datentransfer in Scripts genügt Curl; interaktiv ist der Transfer schon aufgrund der Webadressen eher umständlich.

```

ha@UBU14: ~
Fr Dez 04, 21:30 root on odroid MB free=248 CPU=0% [4]
lftp
lftp :-> open -u Linux,h8181Nvbl ftp.idgmedia.de
lftp Linux@ftp.idgmedia.de:~> cd 2016_02\LinuxWelt/
lftp Linux@ftp.idgmedia.de:/2016_02 LinuxWelt> ls
drwxr-xr-x 3 14 ftp 4096 Dec 2 18:55 01_Manuskripte
drwxr-xr-x 3 14 ftp 4096 Dec 2 20:57 02_Zum Anpassen
drwxr-xr-x 3 14 ftp 4096 Nov 18 15:03 03_Angepasst
drwxr-xr-x 3 14 ftp 4096 Nov 8 19:48 04_Schluss fertig
drwxr-xr-x 2 14 ftp 4096 Dec 4 12:03 ar
lftp Linux@ftp.idgmedia.de:/2016_02 LinuxWelt> mirror 01_Manuskripte/
Gesamt: 2 Verzeichnisse, 2 Dateien, 0 Verknüpfungen
Neu: 2 Dateien, 0 Verknüpfungen
644286 Bytes übertragen in 2 Sekunden (308.0K/s)
lftp Linux@ftp.idgmedia.de:/2016_02 LinuxWelt>

```

Exzellenter FTP-Spezialist: Lftp ist das ideale Werkzeug für den automatischen Datenaustausch zwischen dem heimischen Linux-Server und FTP-Servern im Internet.

matisch nach Ordnergrößen, kann aber mit Taste „n“ auch nach Namen sortieren, mit „s“ wieder nach Größen („size“). Weniger intuitive, aber nützliche Tastenkombis zeigt Ncdu in der kleinen Hilfe: Insbesondere „g“ ist nützlich („graph/percentage“), um genauere Prozentzahlen zu erhalten, „d“ ist der Löschbefehl („delete“) mit nachfolgender Löschbestätigung.

Downloads und Uploads mit Curl

In mindestens zwei Fällen ergibt sich Notwendigkeit, Downloads und Uploads auf der Kommandozeile zu erledigen: Downloads, insbesondere große Pakete, sollen gleich an der richtigen Stelle am Server landen, ohne dann hinterher im lokalen Netz verschoben werden zu müssen.

Noch wichtiger ist ein Datentransfer vom und ins Internet, den ein Server tagtäglich automatisiert per Cron-Job erledigen soll. Hier geht es auf keinen Fall ohne Kommandotool – auch nicht auf einem Desktop-PC.

Erste Wahl ist hier Curl, das Downloads und Uploads mit sämtlichen Protokollen beherrscht, FTP und HTTP selbstverständlich inklusive. Mit der einzigen Ausnahme, dass Sie Downloads rekursiv über mehrere Verzeichnisebenen realisieren müssen (dafür

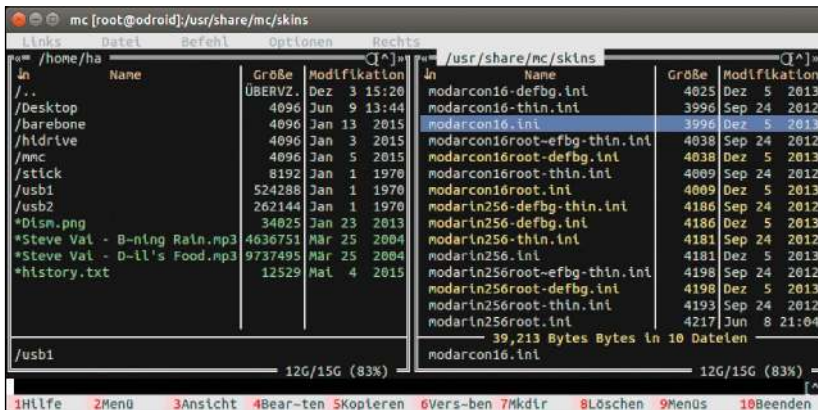
eignet sich Wget), genügt Curl für alle Lebenslagen. Curl und gegebenenfalls Wget sind über die gleichnamigen Paketnamen in allen Distributionen verfügbar und zum Teil auch schon vorinstalliert. Mit seiner ausufernden Schalter-Armada und einer man-Page von 100 KB ist Curl ein typisches Scripttool, auch wenn es für interaktiven Einsatz Kurzvarianten der Parameter anbietet: Mit `curl -O [Web-Adresse]` und `curl -T [Web-Adresse]` sind einfache Downloads und Uploads auch interaktiv zu erledigen. In Scripts empfehlen sich zur besseren Lesbarkeit immer die ausführlichen Schalter:

```
curl --user [admin]:[password]
--remote-name [FTP/HTTP-Adresse/Ordner/Dateiname]
```

„--remote-name“ entspricht dem Schalter „-O“ und erledigt den Download mit Originaldateinamen in das aktuelle Verzeichnis. Ein Upload kann etwa so aussehen, wobei „--upload-file“ dem Kurzschalter „-T“ entspricht:

```
curl --user [admin]:[password]
--upload-file [Dateiname] [FTP/HTTP-Adresse/Ordner/Dateiname]
```

In komplizierteren Fällen ist der Blick ins Manual (`man curl`) unerlässlich, aber für eine Scriptaufgabe eine einmalige Recherche, die sich dann dauerhaft bewährt.



Midnight Commander funktional und ansehnlich: Seine Arbeitsleistung ist über alle Zweifel erhaben, die anpassungsfähige Optik entgeht aber den meisten Nutzern.

Lftp für automatische Uploads und Downloads

Für interaktives Kopieren von FTP-Servern eignet sich der Midnight Commander (Menü „Links/Rechts -> FTP-Verbindung), für automatisierte Kopien das kurz beschriebene Curl. Als absoluter Spezialist sowohl für interaktive wie automatische FTP-Aktionen bietet sich hingegen Lftp an, sobald die Ansprüche in diesem Bereich höher sind. Lftp ist überall in den Paketquellen verfügbar. Für interaktives

Arbeiten starten Sie das Programm einfach mit *lftp* und verbinden sich:

```
open -u [user], [passwort] meinserver.de
```

Danach stehen mit *ls*, *cd*, *get*, *mget* und *put* die typischen Basisbefehle zur Verfügung, daneben zahlreiche anspruchsvollere Funktionen wie *mirror*, das ganze rekursive Verzeichnisbäume übertragen kann. Über eine Inputdatei, die nach dem „open“-Kommando Zeile für Zeile alle notwendigen Befehle bis zum „exit“ enthält, lässt sich das Gan-

ze dann vollständig automatisieren:

```
lftp -f lftp_input.txt
```

Lftp arbeitet dann den kompletten Befehlsstapel der Input-Datei ab.

Midnight Commander mit Anpassungen

Der Midnight Commander gehört zur Pflichtausstattung jedes ferngewarteten Linux-Servers und ist oft sogar auf Desktop-Distributionen grafischen Dateimanagern vorzuziehen. Er findet sich in den Standardpaketquellen aller Distributionen und ist unter Debian/Raspbian/Ubuntu/Mint-basierten Systemen mit

```
sudo apt-get install mc
```

schnell nachinstalliert. Der Aufruf *mc* öffnet dann die typische Zweifenster-Anordnung des orthodoxen Managers. Die Grundbedienung sei hier vorausgesetzt, zumal der Commander die wichtigsten Hotkeys unten anzeigt und nach „Optionen -> Layout -> Menü anbieten visible“ auch dauerhaft sein Menü anbieten kann. Bei der Darstellung und Nutzung wird aber oft viel Potenzial verschenkt. Das Old-School-Outfit des verblichenen Norton Commanders ist

Texteditor Mcedit statt Nano

Eingriffe in Konfigurationsdateien gehören zu den substanzialen Alltagsaufgaben bei der Linux-Serververwaltung.

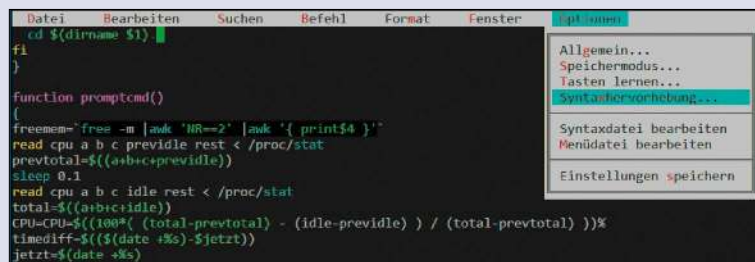
Als Editor auf der Konsole dient dabei meist der standardmäßig installierte Nano. Sicher kann man sich an den puristischen und schnellen Nano gewöhnen: Der hat inzwischen immerhin eine Undo-Funktion erhalten, die aber beim Aufruf explizit mit *nano -u* aktiviert werden muss. Der Undo-Hotkey ist dann Alt-U. Wenn aber der im Haupttext genannte Midnight Commander schon an Bord ist, hat man mit dessen internen Editor Mcedit einen deutlich komfortableren Texteditor zur Verfügung. Mcedit läuft unabhängig vom Hauptprogramm und lässt sich alternativ mit diesen Befehlen

```
mcedit [datei]
```

```
mc -e [datei]
```

starten. Mcedit zeigt die wichtigsten Bearbeitungs-Hotkeys unten an und nach F9 oder nach Klick in die obere Infozeile ein opulentes Menü. Wer das Menü immer im Blick haben will, kann das über „Fenster -> Toggle Fullscreen“ erreichen. Mcedit bietet unter anderem Syntaxhervorhebung (unter „Optionen“), Sortierfunktion (unter

„Format“), Codepage-Auswahl („Befehl -> Kodierung“) und eine elaborierte Textsuche sowie Lesezeichenmarkierung. Die fundamentalen Bearbeitungsfunktionen sind mitunter ebenso gewöhnungsbedürftig wie bei Nano, die Investition lohnt sich aber. So ist etwa beim Verschieben von Text der Text erst mit der Maus (oder mit Umschalttaste und Cursor) zu markieren, anschließend mit Cursor oder Bild-oben/unten an die gewünschte Stelle zu navigieren und dann mit F6 das Verschieben auszulösen. Alternativ können Sie sich auch vertraute Hotkeys einrichten wie oben beim Hauptprogramm schon angemerkt.



Editor Mcedit des Midnight Commander extern nutzen: Mcedit ist weit benutzerfreundlicher als Nano oder Vim und hat einen bemerkenswerten Funktionsumfang.

immer noch Standard, aber keineswegs zwingend. Unter „`/usr/share/mc/skins`“ liegen diverse Skins, die Sie mit Aufrufparameter „`-S`“

```
mc -S xoria256
```

erst testen können und dann den Skin Ihrer Wahl in die Benutzerkonfiguration „`~/config/mc/ini`“ nach „`skin=`“ eintragen. Die 256-Farben-Skins benötigen die Terminaleinstellung

```
TERM=xterm-256color
```

an beliebiger Stelle der Initialdatei „`~/bashrc`“.

Ebenfalls individuell einstellbar sind sämtliche Tastenkombinationen zur Steuerung des Dateimanagers selbst sowie seines internen Viewers und Editors. Dazu kopieren Sie die globale Konfigurationsdatei „`/etc/mc/mc.keymap`“ in die Benutzerkonfiguration nach „`~/config/mc/mc.keymap`“. Das hat den Vorteil, dass Sie im Pannenfall jederzeit auf die globalen Standardeinstellungen zurückgreifen können. Ein nützlicher Eingriff besteht etwa darin, in der Sektion „`[editor]`“ neben „`Store`“ und „`Paste`“ die altertümlichen Hotkeys „`ctrl-insert`“ (Strg-Einfüg) und „`shift-insert`“ (Umschalt-Einfüg) durch geläufigeres „`ctrl-c`“ und „`ctrl-v`“ zu ersetzen.

Netzwerkconfiguration mit Ceni

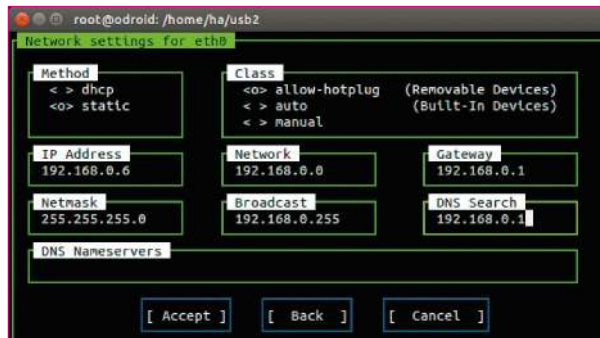
Für die manuelle Netzwerk- und WLAN-Konfiguration auf der Kommandozeile gibt es mehrere brauchbare Programme. Ein übersichtliches Tool für alle Debian/Raspbian/Ubuntu-Systeme finden Sie mit Ceni unter <https://goo.gl/dO3ZfD> bei der Uni Leipzig. Nach dem Download der Datei „`2.33_all.deb`“ gehen Sie in das Downloadverzeichnis und installieren Ceni mit diesem Kommando:

```
sudo dpkg -i ceni_2.33_all.deb
```

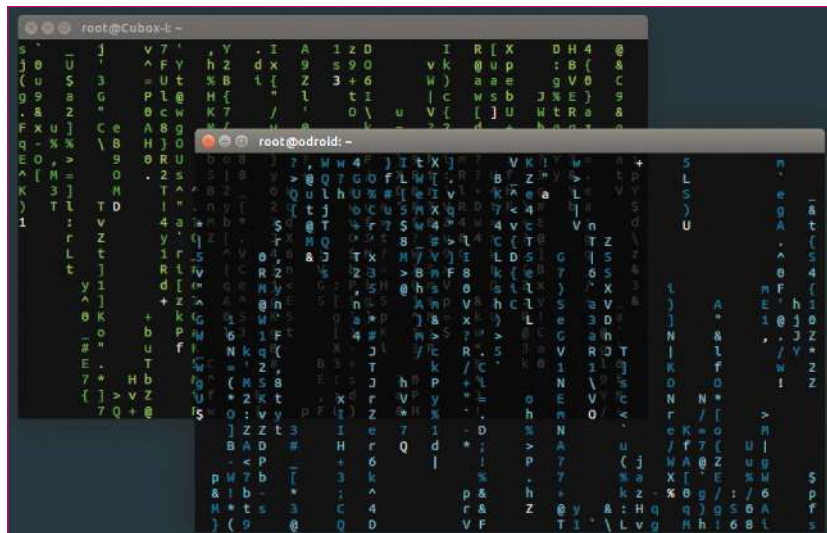
Der Paketmanager wird sich über einige fehlende Abhängigkeiten beschweren und die Installation noch nicht abschließen. Den Abschluss erledigt dann dieses Kommando, das die benötigten Pakete nachinstalliert und Ceni einrichtet:

```
sudo apt-get -f install
```

Danach ist das Netzwerktool mit dem



Fast wie ein grafisches Programm: Der Netzwerkmanager Ceni ist klickfreundlich und vereinfacht die manuelle IP-Konfiguration am Server.



So sinnlos schön kann Serveradministration sein: Die Matrix-Animationen von Cmatrix machen den Konsolenalltag bunter und unterhaltsamer.

Aufruf *cen*i einsatzbereit. Unter „`Hardware interfaces`“ starten Sie mit Doppelklick auf den gewünschten Adapter dessen Konfiguration. Ceni eignet sich insbesondere, um die automatische IP-Vergabe via DHCP durch eine feste, manuell angeforderte Adresse zu ersetzen.

Matrix-Screensaver für die Konsole

Cmatrix sollte man unbedingt haben, denn das Tool ist vollkommen nutzlos wie die meisten Dinge, die wir lieben. Cmatrix ist über die Standardpaketquellen zu beziehen und unter Debian/Raspbian/Ubuntu/Mint mit `sudo apt-get install cmatrix` schnell installiert. Nach Eingabe von *cmatrix* regnet es grüne Buchstaben im Terminal mit der Anmutung des Filmklassikers „*Matrix*“. Wer die Animation farblich (Schalter „`-C`“) oder in der Geschwin-

digkeit (Schalter „`-u`“) beeinflussen will, hat dafür mehrere Parameter zur Verfügung – etwa:

```
cmatrix -sab -u 6 -C red
```

Schalter „`-s`“, hier im Beispiel kombiniert mit weiteren Optionen, ist zu empfehlen, wenn sich Cmatrix wie ein Screensaver verhalten und nach jeder eingegebenen Taste stoppen soll. Andernfalls hilft Taste „`Q`“ oder die allgemeine Tastenkombination Strg-C, um das hübsche Progrämmchen zu beenden. Ohne den Schalter „`-s`“ gibt es verschiedene Tastencodes, um Cmatrix während der laufenden Animation zu steuern, also Farbe oder Geschwindigkeit zu wechseln. Genauereres darüber sagt die Hilfe (`man cmatrix`).

Übrigens: Es soll Personen geben, die ihren Raspberry-Platinenrechner ausschließlich mit der sinnfreien Aufgabe beauftragen, Cmatrix über ein kleines Display wiederzugeben. ●

Grafikkarten im Stresstest

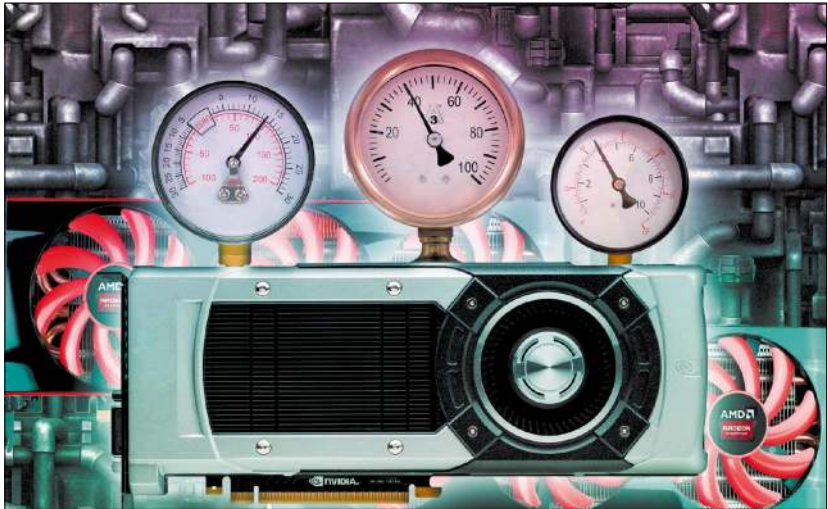
Wie schnell ist der Grafikprozessor? Reicht die Kühlleistung aus?

Benchmark-Programme gibt es nicht nur für Windows. Der Artikel stellt die wichtigsten Linux-Werkzeuge zur Leistungsermittlung von GPUs vor.

Von David Wolski

Noch vor zehn Jahren war die Frage, wie leistungsstark die Grafikkarte oder der Grafikchip unter Linux ist, eher von theoretischem Interesse. Denn Spiele mit anspruchsvoller 3D-Grafik waren Mangelware. Windows dominierte mit DirectX die Spieleszene. Die wenigen Spieletitel für Linux waren schon mit Open GL und bescheidenen Grafikkarten zufrieden, und verfügbare Linux-Treiber für Open-GL-fähige Karten wollten sowieso nur einen Bruchteil der 3D-Fähigkeiten nutzen. Dank Valves Gaming-Plattform Steam ist heute auch Linux auf Gaming-PCs verbreitet. Auf Steam sind nicht weniger als 1700 Spiele verfügbar, die unter Linux laufen und eine Open-GL-Grafikkarte verlangen. Ambitionierten Spielern geht es bei der Zusammenstellung eines PCs und beim Aufrüsten um jedes zusätzliche Frame. Dabei spielen nicht nur die Leistung der CPU und die der Grafikkarte eine Rolle – mitentscheidend sind auch die Treiber. Das Update eines proprietären Grafiktreibers oder der Wechsel auf neuere Ausgabe der Mesa-Bibliothek, die Open GL auf den Linux-Desktop bringt, kann sich deutlich auf die Grafikleistung auswirken.

Systematische Grafik-Benchmarks zeigen exakt, wie sich ein System in Sachen 2D- und 3D-Darstellung schlägt. Der Vorteil von speziellen Benchmark-Programmen gegenüber Spiele-Benchmarks ist die Vergleichbarkeit mit anderen Systemen, ohne ein umfangreiches Spiel installieren zu müssen. Unter Windows gibt es zahlreiche Benchmarks, die auch Grafikboliden an den Rand ihrer Leistungsfähigkeit bringen.



Unter Linux ist die Auswahl kleiner – aber es geht auch keineswegs mehr so schlicht zu wie beim Urahn glxgears.

GL Mark 2: Handlicher Benchmark

Ein kompaktes Benchmark-Programm im Stil von glxgears, allerdings mit einer großen Palette aufwendiger Einzeltests, die systematisch Open-GL-Fähigkeiten der Grafikkarte unter die Lupe nimmt, ist GL Mark 2 von Linaro. Das Open-Source-Programm findet sich in den Standardpaketquellen von Ubuntu sowie Fedora und ist in den beiden Distributionen schnell installiert – in Ubuntu mit diesem Befehl:

```
sudo apt-get install glmark2
```

Der Aufruf erfolgt in der Kommandozeile mit `glmark2`, woraufhin nacheinander Einzeltests zu Texturen, Buffer und anderen Open-GL-Details in einer definierten Fenstergröße ablaufen. Nach dem Test, der etwa fünf Minuten dauert, zeigt GL Mark 2 eine ermittelte Punktzahl ein, die als handlicher Vergleichswert zu anderen Systemen

oder zu Tests nach einer geänderten Hardwarekonfiguration dient.

Gputest: Furmark und Tessmark für Linux

Die Testsammlung Gputest 0.7.0 von Geeks3d ist ein plattformübergreifendes Benchmark-Programm, das auch die von Windows bekannten Benchmarks Furmark und Tessmark unter Linux präsentiert. Diese Programme liegen als vorkompilierte universelle Binary für alle Linux-Distributionen vor. Auch wenn die Beschreibung auf der Downloadseite nur Ubuntu und Open Suse erwähnt, so laufen die Benchmarks unter allen Linux-Systemen mit 64 Bit. Gputest steht als ZIP-Archiv auf www.geeks3d.com/dl/showd/392 (proprietäre Freeware) zum Download bereit. Die ZIP-Datei legt beim Entpacken nach `unzip GpuTest_Linux_x64_0.7.0.zip` das neue Verzeichnis „GpuTest_Linux_x64_0.7.0“ an, in dem die Programmdateien liegen. Ein grafisches Menü bietet die Auswahl der Tests.

Das Menü ist in Python geschrieben und verlangt noch die Bibliothek „python-tk“, die in Debian/Ubuntu mit dem Befehl

```
sudo apt-get install python-tk
```

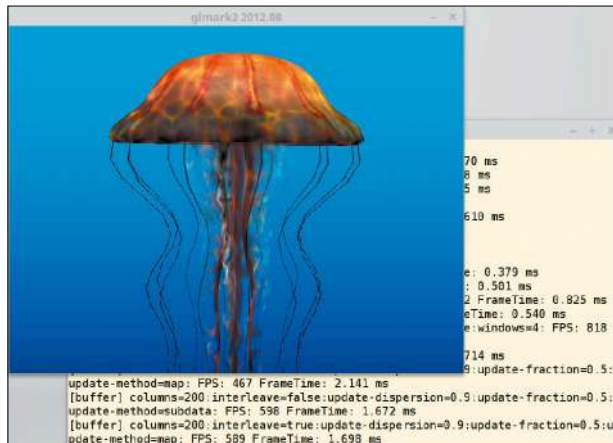
zu installieren ist. Diese Bibliothek ist essenziell und auch unter allen anderen verbreiteten Distributionen verfügbar. Das Menü kann dann aus dem Verzeichnis des entpackten Gputest mit `python gputest_gui.py`

gestartet werden. Die Benchmarks testen die Grafikleistung unter von Open GL 2.1, 3 und 4. Nach dem Start eines der Tests zeigt der Fenstertitel die Framerate (FPS). Nach einer Laufzeit von 60 Sekunden zeigt jeder Test seine Punktzahl als Vergleichswert an. Bis auf den harmlosen Test „Furmark“ verlangen alle Benchmarks nach einem GPU-Boliden von AMD oder Nvidia.

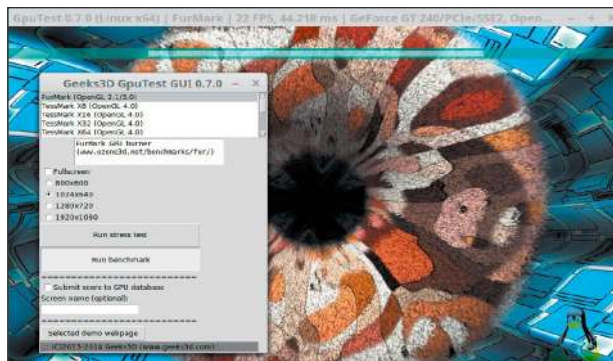
Unigine: Schöner Stress

Unigine ist eine Grafikkengine der russischen Softwareschmiede Unigine Corp., die das Framework ursprünglich für aufwendige 3D-Visualisierungen im industriellen Bereich entwickelte. Wegen der vergleichsweise hohen Lizenzkosten von 300 000 US-Dollar ist die proprietäre Unigine als Entwicklungsplattform in Spielen seltener zu sehen und das hauseigene „Oilrush“ ist bisher der bekannteste Titel geblieben. Was es aber gibt, sind die Benchmark-Tests, die gleichzeitig die Möglichkeiten der Unigine demonstrieren sollen. Und diese können sich sehen lassen – vorausgesetzt, die Grafikkarte im Rechner gehört mindestens zur gehobenen Mittelklasse.

Aktuell gibt es mit Unigine zwei Benchmarks für Linux, die Open GL 4.0 weitgehend ausschöpfen und jede Grafikkarte ins Schwitzen bringen – das ausufernde „Valley“ und das detailversessene „Heaven“. Nur Rechner mit Grafikkarten ab einem GB RAM und einer GPU ab der Nvidia Serie 8 oder AMD Radeon R700 kommen als Probanden in Frage, auf weniger leistungsfähiger Hardware sind diese Benchmarks frustrierend langsam. Die Unigine rendert verschiedene Lichtver-



GL Mark 2: Das Open-Source-Programm stammt von der Linaro-Gruppe, der unter anderem Canonical angehört. Der Benchmark liegt deshalb auch in den Paketquellen Ubuntu.



Gputest: Das plattformübergreifende Tool liefert die von Windows bekannten Benchmarks „Furmark“ (hier im Bild) und „Tessmark“, die sich auch für schwächere GPUs eignen.



Wie viel Details sollen es sein? Die aufwendigen Benchmarks von Unigine, hier „Heaven“, erlauben vor dem Start eine manuelle Einstellung der Parameter und Auflösung.

hältnisse, dynamische Wasseroberflächen und Wolkenformationen. Damit eine ältere GPU nicht gleich passen muss und Frames nur mehr im Sekundenrhythmus ausgibt, haben die Benchmark-Programme, die als universelle Binary für alle Linux-Distributionen vorliegen, jeweils noch ein Menü zur Anpassung der Auflösung und Detailtiefe. Valley liegt als Download per Bittorrent-Protokoll unter <https://unigine.com/en/products/benchmark/valley>

(395 MB), Heaven unter <https://unigine.com/en/products/benchmarks/heaven> (273 MB). Zum Download ist ein Bittorrent-Client nötig; die resultierende Datei hat die Endung „.run“ und ist eine ausführbare Binärdatei, die sich beim Aufruf `sh [Dateiname].run`

im Terminal zunächst in einen neuen Unterordner entpackt. Der eigentliche Benchmark lässt sich dort mit `./heaven` beziehungsweise `./valley` starten. ●

Umzug mit Linux

Neue Festplatte oder neuer PC? Nehmen Sie Ihr bisheriges Linux-System einfach mit. Damit vermeiden Sie die zeitaufwendige Neukonfiguration von System und Anwendungen.

Von Thorsten Eggeling



Quelle: commons.wikimedia.org

Wer auf einen neuen PC umsteigt oder die Festplatte auswechseln muss, möchte die komplette Neuinstallation des Systems in der Regel vermeiden. Die Linux-Installation ist zwar schnell geschehen, aber danach müssen Sie das System einrichten, Programme installieren und die persönlichen Daten aus einem Backup wiederherstellen. Die meisten Linux-Distributionen lassen sich relativ unkompliziert auf eine neue Festplatte im bisherigen PC oder auf einen neuen PC übertragen.

Es hängt allerdings von der individuellen Konfiguration ab, welche Hürden zu nehmen sind. Die neue Festplatte kann größer sein, bei einer SSD aber auch kleiner als das bisherige Modell. Unsere Beispiele beziehen sich auf Ubuntu 14.04 LTS, gelten aber auch für Linux Mint und Debian. Auf Besonderheiten bei Fedora und Cent-OS geht der Kasten „Systemumzug bei Fedora und Cent-OS“ ein.

1. Vorbereitungen für den Linux-Umzug

Vor dem Umzug bringen Sie Ihr System auf den neuesten Stand. Verwenden Sie die „Aktualisierungsverwaltung“ zur Installation aller anstehenden Updates. Wenn Sie eine ältere Ubuntu-Version einsetzen, sollten Sie ein Upgrade durchführen. Dieses wird Ihnen –

wenn vorhanden – in der Aktualisierungsverwaltung angeboten.

Umstieg auf einen neuen PC: Steckt im neuen PC eine andere Grafikkarte als bisher, setzen Sie den Treiber auf den Standard zurück. Suchen Sie im Dash nach „Treiber“ und klicken Sie auf „Zusätzliche Treiber“. Wählen Sie die Option „X.Org-X-Server – Anzeigetreiber Nouveau von xserver-xorg werden verwendet (Quelloffen)“, und klicken Sie auf „Änderungen anwenden“.

Probieren Sie auf dem neuen PC die Ubuntu-Live-DVD aus, über die Sie das ursprüngliche System installiert haben. Prüfen Sie, ob der Netzwerkkadapter funktioniert und ob Sie auf die Festplatte zugreifen können. Bei ähnlicher Hardware etwa mit Intel-CPU und Intel-Chipsatz in beiden PCs sind kaum Probleme zu erwarten.

Kernel erneuern: Bei sehr neuer PC-Hardware kann ein aktuellerer Kernel bessere Unterstützung bieten. Die Hauptversion eines Kernels wird bei Ubuntu jedoch nicht durch ein Update angehoben. Es gibt nur Sicherheitsupdates für den bereits installierten Kernel. Damit eine LTS-Version besser mit aktueller Hardware zusammenarbeitet, erscheinen jedoch in regelmäßigen Abständen aktualisierte ISOs für die Neuinstallation. Zurzeit ist das Un-

tu 14.03 LTS mit dem Kernel 3.19. Diese Version enthält auch einen aktualisierten X.Org-Grafiktreiber und mehrere Bibliotheken, die zum Kernel passen. Hat eine ältere Ubuntu-Live-DVD auf dem neuen PC Fehler gezeigt, probieren Sie das Installationsmedium von Ubuntu 14.03 LTS aus. Läuft dieses einwandfrei, aktualisieren Sie das System auf dem alten PC. Theoretisch ist es möglich, etwa Ubuntu 14.04.1 mit den neueren Paketen zu versorgen. In der Praxis scheitert das jedoch meist an fehlenden Abhängigkeiten. Sie können aber den bisherigen PC vom Installationsmedium der Version 14.04.3 booten und das System aktualisieren. Wählen Sie die Option „Ubuntu 14.04 LTS neu installieren“. Die persönlichen Daten und Einstellungen bleiben dabei erhalten, installierte Programme – soweit möglich – ebenfalls. Waren die Fehler nicht gravierend, können Sie diesen Schritt auch nach dem Umzug auf dem neuen PC durchführen.

Vorsichtsmaßnahmen: Bei allen Arbeiten mit Partitionierungssoftware, Kopiertools und Ähnlichem empfiehlt sich ein vorheriges Backup der persönlichen Daten. Sind Serverdienste wie Apache, Nginx oder Mailserver eingerichtet, sollten Sie auch ein Backup des Ordners „/etc“ erstellen.

2. Software zum Klonen vorbereiten

Am einfachsten ist der Linux-Umzug auf eine neue gleich große oder größere Festplatte im gleichen PC. Damit Sie einen Datenträger klonen können, müssen sich die alte und die neue Festplatte im PC befinden. Alternativ verwenden Sie einen USB/SATA-Adapter. Dieser sollte für flotten Datentransfer an einem USB-3.0-Port angeschlossen sein. Clonezilla (<http://clonezilla.org>) kann den Inhalt einer Festplatte auf eine andere übertragen (klonen) und dabei mit den meisten Dateisystemen umgehen (Ext3, Ext4, BTRFS, Fat32, NTFS). Es spielt keine Rolle, ob das System auf einer Bios/MBR- oder Uefi/GPT-Partition installiert ist, und das beschriebene Verfahren eignet sich auch für Multibootsysteme mit Linux und Windows.

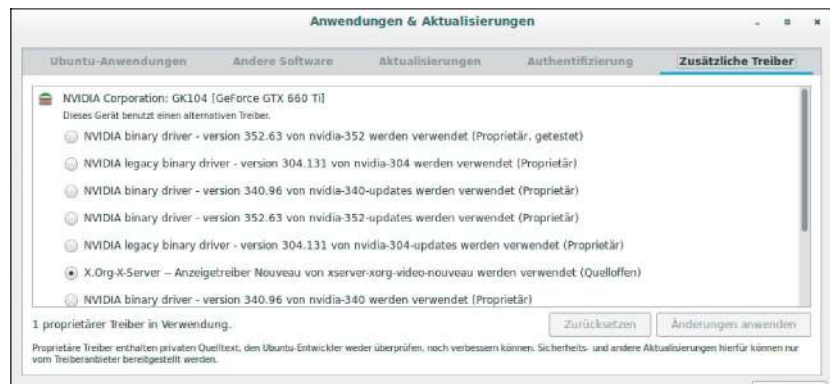
Bei einem Uefi-System sollten sich alte und neue Festplatte im neuen PC befinden. Dann kann Clonezilla die Einträge für den Bootmanager im NVRAM (Non-Volatile Random-Access Memory) der Firmware anlegen. Andernfalls müssen Sie die Booteinträge später umständlich selbst erstellen. Bei Bios/MBR-Systemen spielt es keine Rolle, auf welchem Gerät Sie die Festplatte klonen.

Clonezilla ist in Parted Magic enthalten, das Sie bootfähig auf der Heft-DVD finden. Wenn Sie einen Bootstick mit Parted Magic benötigen, kopieren Sie die zugehörige ISO-Datei aus dem Verzeichnis „/Image-Dateien“ der Heft-DVD auf die Festplatte.

Verbinden Sie den USB-Stick mit dem PC. Sichern Sie alle darauf befindlichen Daten. In einem Terminalfenster ermitteln Sie den Gerätepfad über den Befehl `mount`. Zeigt dieser etwas wie „/dev/sdb1 on /media/[User]/Stickname“ an, verwenden Sie folgende Befehlszeilen:

```
sudo umount /dev/sdb1
sudo dd if=/dev/sdb of=Dateiname.iso
```

Prüfen Sie den dev-Gerätepfad genau, damit Sie nicht versehentlich eine Festplatte überschreiben. „Dateiname.iso“



Proprietäre Treiber: Vor dem Transport auf eine neue Hardware aktivieren Sie den X-Org-Standardtreiber, sonst kann es sein, dass der X-Server nicht startet.

ersetzen Sie durch den kompletten Pfadnamen der ISO-Datei von Parted Magic. Der USB-Stick kann in den Modi Uefi und Bios/CSM (Compatibility Support Module) booten. Für die Arbeit mit Clonezilla spielt der Modus aber keine Rolle.

3. Mit Clonezilla auf neue Festplatte kopieren

Booten Sie den PC mit Parted Magic und rufen Sie Clonezilla über das Icon auf dem Desktop auf.

Schritt 1: Wählen Sie im Menü „device-device“, danach „Expert“ und dann „disk_to_local_disk“. Geben Sie die Quellfestplatte an, die Sie klonen möchten. In der Regel handelt es sich dabei um „sda“. Die richtige Festplatte

lässt sich anhand der angezeigten Größe und Modellbezeichnung identifizieren. Nach Bestätigung mit „OK“ wählen Sie die Zielfestplatte. Wenn sich nur zwei Festplatten im PC befinden, ist diese mit „sdb“ bezeichnet. Bestätigen Sie die Auswahl und übernehmen Sie die Voreinstellungen der nächsten beiden Dialoge mit der Enter-Taste.

Schritt 2: Wählen Sie im folgenden Dialog bei einem Bios/MBR-System den Eintrag „-k1 Erstelle proportionale Partition-Tabelle“. Bei einer größeren Zielfestplatte legt Clonezilla dann Partitionen an, die den gesamten Platz proportional füllen. Bei (Uefi-)GPT-Partitionen klappt das nicht. Hier verwenden Sie die erste Option „Verwende die Partition-Tabelle der Original-Platte“.

Systemumzug bei Fedora und Cent-OS

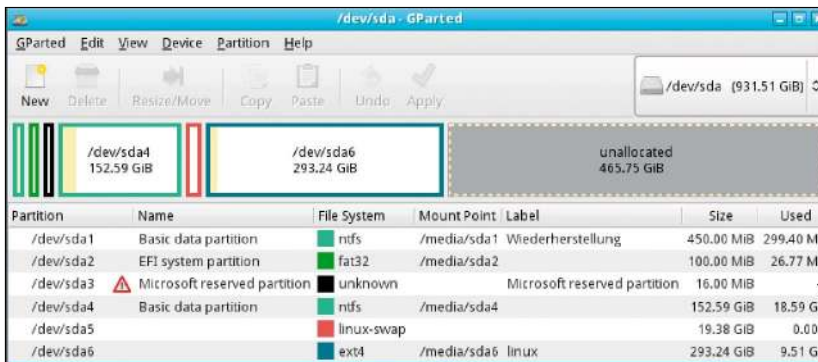
Viele Linux-Distributionen richten Kernel und initiale Ramdisk ohne besondere Anpassungen ein. Systeme wie Cent-OS oder Fedora optimieren jedoch die Ramdisk für die jeweilige Hardware. Das reduziert die Größe und beschleunigt den Bootvorgang.

Nach einem Wechsel der Hauptplatte startet das System dadurch aber möglicherweise nicht. Um das Problem zu lösen, starten Sie beispielsweise Cent-OS vom Installationsmedium. Wählen Sie im Menü „Troubleshooting -> Rescue a Cent-OS system“, und tippen Sie dann „1“ für „Continue“ ein. Geben Sie folgende sechs Befehle ein:

```
mount --bind /proc /mnt/sysimage/proc
mount --bind /dev /mnt/sysimage/dev
mount --bind /sys /mnt/sysimage/sys
chroot /mnt/sysimage
cp -p /boot/initramfs-$(uname -r).img /boot/initramfs-$(uname -r).img.bak
dracut -f -H
Beenden Sie die chroot-Umgebung mit exit. Mit
sync
telinit 6
stellen Sie sicher, dass alle Änderungen im Dateisystem geschrieben wurden, und starten das System neu.
```



Klonen mit Clonezilla: Wählen Sie die Option „disk_to_local_disk“. Clonezilla kopiert dann den Inhalt der Festplatte und berücksichtigt auch den Bootmanager.



Partitionen vergrößern: Bei geklonten GPT-Partitionen kann ungenutzter Platz verbleiben. Mit Gparted vergrößern Sie Partitionen und nutzen die ganze Festplatte.

Schritt 3: Folgen Sie den weiteren Anweisungen des Assistenten. Prüfen Sie die Anzeigen genau, denn wenn Sie Quell- und Zielfestplatte verwechseln, gehen alle Daten verloren. Bestätigen Sie danach hinter „Wollen Sie wirklich weitermachen?“ den Vorgang zweimal mit „Y“ und Enter-Taste. Da es sich um eine startfähige Festplatte handelt, fragt Clonezilla Sie, ob Sie auch die Startumgebung („Boot Loader“) kopieren möchten. Bestätigen Sie mit „Y“ und Enter-Taste.

Nach getaner Arbeit gehen Sie im letzten Menü auf „Ausschalten“, um den PC herunterzufahren. Bauen Sie die alte Festplatte aus und starten Sie das System von der neuen geklonten Platte oder bauen Sie die Festplatte in den neuen PC ein. Wenn Sie die alte Festplatte weiter im selben PC verwenden möchten, müssen Sie sie über Parted Magic und den Partitioneditor

Gparted neu partitionieren. Denn auf beiden Platten tragen die Partitionen die gleichen UUIDs, über die Linux die Laufwerke einbindet. Sind diese zweimal vorhanden, werden die Partitionen fehlerhaft im gleichen Pfad eingehängt.

Partitionsgröße ändern: Wenn Sie in Schritt 2 „Verwende die Partition-Tabelle der Original-Platte“ gewählt haben, ist auf der neuen größeren Festplatte noch ungenutzter Platz vorhanden. Um das zu ändern, booten Sie erneut Parted Magic und starten den „Partition Editor“ über das Desktop-Icon. Gparted erkennt automatisch, wenn nicht der komplette Platz auf einer GPT-Partition belegt ist. Bestätigen Sie die Meldung mit „Fix“. Über den Kontextmenüpunkt „Resize/Move“ passen Sie die Position und/oder Größe der Partitionen an. Klicken Sie zum Abschluss auf „Apply“, um die Änderungen anzuwenden.

4. Linux-System auf SSD umziehen

Ist die neue Festplatte kleiner als die bisherige, etwa weil Sie auf eine SSD umsteigen, räumen Sie zuerst das System auf. Verschieben Sie große Dateien auf eine externe Festplatte und deinstallieren Sie unnötige Programme. Befehle wie `df -h` und `du -h` zeigen im Terminal, wie viel Platz belegt ist und welche Ordner viel Platz beanspruchen.

Schritt 1: Bei einem Bios/MBR-System sind nur eine Swap- und Systempartition auf der SSD erforderlich, Uefi/GPT benötigt eine zusätzliche EFI-Partition. Zum Partitionieren verwenden Sie Gparted in Ihrem Linux-System oder unter Parted Magic. Orientieren Sie sich bei der Partitionierung an der bisherigen Aufteilung. Vergessen Sie nicht, die EFI- oder Systempartition über den Kontextmenüpunkt „Manage Flags“ („Markierung bearbeiten“) als „boot“ zu kennzeichnen – sonst bootet das System nicht.

Bei EFI-Systemen ist es einfacher, die Partitionierung auf der Kommandozeile mit dem Tool `sgdisk` vorzunehmen. Sie können ein Script über www.pcwelt.de/UPcvY4 herunterladen, das die Verwendung zeigt. Entpacken Sie das ZIP-Archiv und machen Sie das Script ausführbar:

```
chmod 755 mk_efi_part.sh
```

Öffnen Sie es in einem Editor und passen Sie den Gerätepfad zur neuen SSD hinter „SSD=“ an. Danach starten Sie das Script:

```
sudo ./mk_efi_part.sh
```

Im ZIP-Archiv ist auch die Datei „Befehlszeilen.txt“ enthalten. Darin finden Sie alle Terminalkommandos dieses Artikels.

Schritt 2: Ist die neue Festplatte passend aufgeteilt, booten Sie den PC von einem Livesystem. Verwenden Sie am besten ein Ubuntu-Installationsmedium, weil sich damit auch der Bootmanager Grub2 neu installieren lässt. Mit `parted -l` ermitteln Sie Gerätenummern und Bezeichnungen. Starten Sie im Terminalfenster

```
sudo -i
```

unter Angabe des root-Passworts. Legen Sie die Mountpunkte an und hängen Sie die Partitionen in das Dateisystem ein (vier Zeilen):

```
mkdir /mnt/alt
mount -o ro /dev/sd[XY] /mnt/alt
mkdir /mnt/neu
mount /dev/sd[XY] /mnt/neu
```

Ersetzen Sie „/dev/sd[XY]“ jeweils durch die über *parted* ermittelten Pfade zur Systempartition. EFI-Partitionen hängen Sie zusätzlich über folgende drei Befehle ein

```
mount -o ro /dev/sd[XY] /mnt/alt/
boot/efi
mkdir -p /mnt/neu/boot/efi
mount /dev/sd[XY] /mnt/neu/boot/
efi
```

Anschließend kopieren Sie das bisherige System mit *rsync* auf die SSD. Beachten Sie die Slashes („/“) am Ende der Pfade:

```
rsync --stats --progress --numeric-ids -axAhHSP /mnt/alt/ /mnt/
neu/
```

Schritt 3: Öffnen Sie Datei „/mnt/neu/etc/fstab“ in einem Editor:

```
gedit /mnt/neu/etc/fstab &
```

Ersetzen Sie die Angaben hinter „UUID=“ jeweils durch die Werte für die neue SSD. Die IDs ermitteln Sie mit dem Tool *blkid*. Fügen Sie hinter „errors=remount-ro“ die Werte „noatime,nodiratime,discard“ ein. Damit reduzieren Sie die Zugriffe auf die SSD und erhöhen deren Lebenserwartung.

Schritt 4: Richten Sie die Bootumgebung für das neue System ein. Führen Sie im Terminalfenster mit root-Rechten folgende sieben Befehlszeilen aus:

```
mount -o bind /dev /mnt/neu/dev
mount -o bind /sys /mnt/neu/sys
mount -t proc /proc /mnt/neu/proc
chroot /mnt/neu
grub-install /dev/sd[X]
update-grub2
```

Verlassen Sie die *chroot*-Umgebung mit *exit*. Beenden Sie dann das Livesystem, schalten Sie den PC aus und bauen Sie die alte Festplatte aus oder die SSD in den neuen PC ein.

Wenn Sie beide PCs gleichzeitig betreiben wollen, müssen Sie beim neuen

```
mk_efi_part.sh # Gerätepfad zur SSD, bitte anpassen ("/dev/sdb")
echo "Festplatte vorbereiten"
sgdisk -Z ${SSD} # Partition bereinigen
sgdisk -a 2048 -o ${SSD} # neue GPT-Partition mit 2048 Ausrichtung
echo "Partitionen erstellen"
sgdisk -n 1:0:+200M ${SSD} # Partition 1 (UEFI BOOT), Standard-Start-Block, 200MB
sgdisk -n 2:0:+4G ${SSD} # Partition 2 (SWAP), Standard-Start-Block, 4GB
sgdisk -n 3:0:0 ${SSD} # Partition 3, (Linux), Standard-Start-Block, restlicher Platz
echo "Partitionen-Typen setzen"
sgdisk -t 1:ef00 ${SSD} # EFI-Partition
sgdisk -t 2:8200 ${SSD} # Swap-Partition
sgdisk -t 3:8300 ${SSD} # System-Partition
echo "Partitionen benennen"
sgdisk -c 1:"UEFI Boot" ${SSD}
sgdisk -c 2:"Swap" ${SSD}
sgdisk -c 3:"Linux" ${SSD}
echo "Dateisysteme erzeugen"
mkfs.vfat ${SSD}1 # Fat formatieren
```

Partitionen erstellen: Partitionen für ein EFI-System erzeugen Sie am einfachsten mit *sgdisk*. Das abgebildete Script können Sie sich über www.pcwelt.de/uPcvY4 herunterladen.

Gerät in den Dateien „/etc/hosts“ und „/etc/hostname“ den Namen des Rechners ändern und dann mit folgendem Befehl neu setzen:

```
sudo hostname -F /etc/hostname
```

Wenn Sie den Standby-Modus verwenden, öffnen Sie die Datei „/etc/initramfs-tools/conf.d/resume“ in einem Editor. Tragen Sie die UUID der Swap-Partition ein (-> Schritt 3). Mit dem Befehl `sudo update-initramfs -u` aktualisieren Sie das Ramdisk-Image.

5. Neuinstallation und Wiederherstellung

Für typische Office-PCs mit wenig installierter Software und ohne komplexe Konfiguration gibt es einen einfacheren Umzugsweg. Sichern Sie zuerst mit dem Befehl

```
cd /
sudo tar --xattrs -cjpvf backup-
home.tar.bz2 home
```

die Dateien aus den Home-Verzeichnissen. Danach sichern Sie die installierten Softwarepakete mit dem zusätzlichen Tool *Aptik*. Dieses installieren Sie mit folgenden drei Befehlszeilen:

```
sudo apt-add-repository
ppa:teejee2008/ppa
sudo apt update
```

Starten Sie dann *Aptik* über das Dash. Geben Sie ein Backupverzeichnis an, klicken Sie bei den gewünschten Rubriken jeweils auf „Backup“. Prüfen Sie die Auswahl, und klicken Sie auf „Backup“. Packen Sie den Backupord-



Konfiguration sichern: *Aptik* sichert die installierten Pakete und Paketlisten. Auf einem anderen PC lässt sich dann die Software schnell wiederherstellen.

ner ebenfalls mit *tar* in ein Archiv. Sichern Sie dann alle Dateien etwa auf einem USB-Stick.

Wiederherstellung: Auf dem neuen PC installieren Sie Linux wie gewohnt und erstellen dort genau die Benutzerkonten, die Sie bisher verwendet haben. Kopieren Sie dann „backup-home.tar.bz2“ in das Wurzelverzeichnis. Die Home-Verzeichnisse stellen Sie mit folgendem Befehl wieder her:

```
sudo tar --xattrs -xjpvf backup-
home.tar.bz2
```

Installieren Sie dann *Aptik* wie oben beschrieben und entpacken Sie den *Aptik*-Backup-Ordner auf dem neuen PC. Starten Sie dann *Aptik*, geben Sie dort den Backupordner an und klicken bei den gewünschten Rubriken jeweils auf „Restore“. Damit stellen Sie die bisher verwendeten Softwarepakete wieder her. Da im Backup die Konfigurationsdateien etwa für Browser, Mailclient oder Libre Office enthalten sind, erscheinen alle Anwendungen wie bisher.

Incron: Dateisystem als Schalter

Aufgaben automatisieren – diese Disziplin beherrscht Linux ausgezeichnet. Der Taskplaner Incron kann bestimmte Verzeichnisse überwachen, auf Änderungen im Dateisystem reagieren und dann vordefinierte Aktionen ausführen.

Von David Wolski

Ein leistungsfähiges Linux-System im Netzwerk ist nicht nur als Server für den Hausgebrauch ideal, sondern auch zur Automatisierung wiederkehrender Aufgaben. Und auch unter einem Linux-Desktop können die per Bash-Script programmierbaren Taskplaner Cron, Anacron und At viele Handgriffe bei periodischen Jobs sparen. Die üblichen Taskplaner sind alle zeitgesteuert und treten nach Intervallen (Cron), bestimmten Zeiten (At) in Aktion oder auch erst mit Verzögerung dann, wenn ein Desktopsystem nach einer Auszeit wieder läuft (Anacron).

Mit Incron, das ein Verwandter solcher Aufgabenplaner ist, kann ein Linux-System vordefinierte Aktionen bei Änderungen an einem überwachten Verzeichnis ausführen. Tritt auf Dateisystemen eine bestimmte Bedingung ein – indem etwa eine neue Datei oder ein Ordner hinzukommt –, dann bemerkt Incron dies und führt ein beliebiges Script aus. Für automatisierte Aufgaben im Dateisystem ist diese Lösung elegant, effizient und kaum kom-



Quelle: Wlodi, Creative Commons

plizierter als die Einrichtung herkömmlicher Cronjobs.

Funktionsweise und Einrichtung

Incron selbst ist ein Taskplaner, der nach dem „Wenn-dann“-Muster arbeitet und als Daemon (Hintergrunddienst) läuft. Die Überwachung des Dateisystems überlässt Incron der Kernel-Schnittstelle von Inotify. Der Linux-Kernel ist über Vorgänge in den eingehängten Dateisystemen sowieso informiert und bietet über Inotify eine API-Schnittstelle, um diese Änderungen abzufragen. Incron kann sich also auf den Kernel verlassen und bleibt deshalb so kompakt und genügsam, dass der laufende Daemon im Betrieb nicht auffällt. Die Überwachung von Verzeichnissen ist nicht rekursiv: Nur Änderungen auf der ersten Ebene werden bemerkt, nicht aber Änderungen in Unterordnern.

Die Installation von Incron ist unter den verbreiteten Distributionen Debian, Raspbian, Ubuntu, Mint, Fedora und anderen unproblematisch, da der Aufgabenplaner in den Standardpaket-

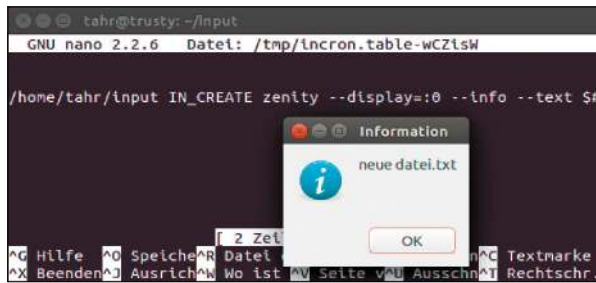
quellen liegt. In Debian/Ubuntu ist Incron beispielsweise über den Befehl `sudo apt-get install incron` im Handumdrehen installiert und beinahe einsatzbereit. Prinzipiell kann jeder Benutzer seine eigenen Incron-Aufgaben erstellen.

Unter Debian/Ubuntu müssen aber alle Benutzer, inklusive root, die Incron benutzen dürfen, erst noch in die Datei `„/etc/incron.allow“` eingetragen werden. Dazu sind root-Rechte nötig und die Datei erwartet je einen Benutzernamen pro Zeile.

```
tahr@trusty: ~/input
GNU nano 2.0.18 Date: ...allow
root
tahr
shurway
wurzelsepp
^G Hilf ^O Speich ^R Datei ^Y Setze ^K Ausg ^C Textma
^X Beend Aus^W Wo ^V Setz ^U Aus^T Rechts
```

Benutzer freischalten: Unter Debian, Ubuntu und deren Derivaten darf erst einmal kein Benutzer Incrontab verwenden. Erlaubte Benutzer müssen erst in `„/etc/incron.allow“` eingetragen werden.

Erst testen: Incron protokolliert seine Aktionen im Syslog. Das Programm Zenity, das Dialogfenster anzeigt, kann ebenfalls Informationen zu einer ausgeführten Aktion anzeigen.



Eine Aufgabe erstellen

Weil auch Linux-Administratoren Gewohnheitstiere sind und ungern allenthalben komplett Neues lernen wollen, sieht die Konfiguration von Incron dem gewohnten Cron recht ähnlich. Analog zum Editoraufruf `crontab -e` für Cronjobs gibt es hier mit `incrontab -e` ein Pendant, das eine Konfiguration der gewünschten Incron-Aktionen öffnet. Ein Eintrag für Incron ist hier nach dem Muster

`[Pfad] [Ereignis] [Befehl]` aufgebaut, wobei „[Pfad]“ den Pfad zu einer Datei oder einem Ordner angibt, die beobachtet werden soll; „[Ereignis]“ ist ein Platzhalter für den Ereignistyp, der schließlich den „[Befehl]“ oder das angegebene Script ausführt. Als Ereignistypen sieht Incron eine ganze Reihe von Dateisystem-Events vor (siehe Tabelle „Ereignisse im Dateisystem“). Sie können auch mehrere Ereignisse angeben – per Kommata getrennt.

Ferner gibt es für den Befehlssteil noch Variablen, die beispielsweise den Namen einer Datei, die das Ereignis in einem überwachten Ordner ausgelöst hat, an ein Script weitergeben können. Diese Variablen werden durch ein Dollar-Zeichen eingeleitet und umfassen „\$@“ für den Pfad, „\$#“ für den Dateinamen und „#%“ für den Typ des auslösenden Ereignisses.

Ein Beispiel: Automatisches Backup

Was man damit konkret anstellen kann, soll ein einfaches Beispiel demonstrieren, das die Verwendung der Incron-Variablen und der Incrontab-Syntax zeigt. Hier soll ein simpler Task

lediglich den Namen einer neu erstellten Datei als Benachrichtigung auf dem Desktop ausgeben. Erstellen Sie den neuen Ordner „input“ in Ihrem Home-Verzeichnis, öffnen Sie mit `incrontab -e` den Editor und geben Sie dort diese Zeile ein:

```
/home/[benutzer]/input IN_CREATE
zenity --display=:0 --info
--text $#
```

Den Pfad am Anfang passen Sie noch dem tatsächlichen Pfadnamen zum Ordner „input“ im Home-Verzeichnis an. Wann immer Sie jetzt eine Datei in diesen Ordner kopieren oder dort erstellen, wird ein Dialog auf dem Desktop den Dateinamen anzeigen. Nach diesem Schema lassen sich nahezu beliebige Dateiaktionen ausführen. Ein praktischeres Beispiel: Jede neue Datei im Verzeichnis „input“ soll sofort in den zweiten Ordner „backup“ kopiert werden. Die Zeile in der Incrontab

Dateiänderungen: Endlosschleifen vermeiden

Wenn Incron in einem Verzeichnis nach Dateiänderungen Ausschau halten soll, dann kann es leicht geschehen, versehentlich einen Incron-Task zu erstellen, der nie fertig wird. Wird nach den Auslösern „IN_CREATE“, „IN_MODIFY“ oder anderen Ereignistypen beispielsweise eine Datei umbenannt oder konvertiert, dann befindet sich Incron in einer Endlosschleife, da es bei jeder Dateiänderung abermals die vordefinierte Aktion ausführt. Es empfiehlt sich deshalb, bei einer automatisierten Modifikation von Dateien, etwa bei einer Konvertierung in ein anderes Format, die Datei in ein anderes, nicht überwachtetes Verzeichnis zu verschieben und dort zu bearbeiten.

sieht dann so aus:

```
/home/benutzer/input IN_CREATE,IN_MOVED_TO cp $@/$# /home/benutzer/backup
```

Dies ist auch gleichzeitig ein Beispiel für die Angabe mehrerer Ereignistypen. Incron schreibt zur Kontrolle übrigens in das Syslog, das Sie in Debian/Ubuntu mit `tail /var/log/syslog` einsehen können.

Incron: Ereignisse im Dateisystem

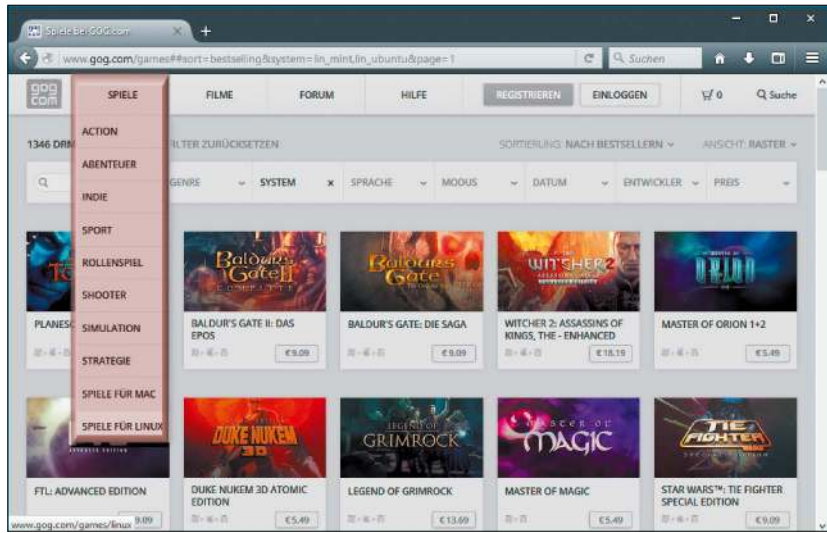
Auf diese Ereignistypen in einem überwachten Verzeichnis oder bei einer einzelnen Datei kann Incron reagieren. Soll eine Aktion von verschiedenen Ereignissen ausgelöst werden, so ist in der Incrontab eine mehrfache, nur durch Kommata getrennte Angabe möglich.

Ereignis	Bedeutung
IN_ACCESS	Datei wurde geöffnet (Lesezugriff)
IN_ATTRIB	Dateiattribute wurden geändert (Rechte, Zeitstempel, usw.)
IN_CLOSE_WRITE	Datei wurde geändert und gespeichert
IN_CLOSE_NOWRITE	Datei wurde geändert, aber nicht gespeichert
IN_CREATE	Datei wurde neu erstellt
IN_DELETE	Datei wurde gelöscht
IN_DELETE_SELF	Verzeichnis wurde gelöscht
IN_MODIFY	Datei wurde geändert
IN_MOVE_SELF	Verzeichnis wurde verschoben
IN_MOVED_TO	Datei in das überwachte Verzeichnis verschoben
IN_MOVED_FROM	Datei wurde aus dem Verzeichnis verschoben
IN_OPEN	Ein Prozess hat die Datei geöffnet

Spieleklassiker aus alten Zeiten

So richtig warm ist die Spieleindustrie mit Linux nie geworden. Die kleine Installationsbasis und die vielen Distributionen ließen die Investition unwirtschaftlich erscheinen. Doch zumindest ein Spezialanbieter haucht vielen Spieleklassikern neues Leben ein.

Von **Stephan Lamprecht**



Auch wenn es die großen aktuellen Spiele nicht für Linux gibt, so herrscht doch grundsätzlich kein Mangel an Spielen für Linux. Für fast jeden Geschmack gibt es Spiele, die von einer Entwicklergemeinschaft unter freien Lizenzen veröffentlicht werden. Viele Nutzer haben jedoch Sehnsucht nach den Klassikern ihrer Jugend. Der Zahn der Zeit nagt aber eben auch an diesen Spielen, denn diese wurden mit Werkzeugen erstellt, die genauso wenig auf aktuellen Betriebssystemen laufen wie der Programmcode selbst. Viele Nutzer versuchen mit gemischtem Erfolg, ihre Spieleschätze in virtuellen Maschinen mit alten Systemen zum Laufen zu bekommen. Einen anderen Weg beschreibt die Website GOG.com.

Good Old Games

GOG steht für „Good Old Games“ – und dieser Name ist Programm. Denn in erster Linie geht es bei der Website um ältere Spiele, die es längst nicht mehr im Handel gibt. Diese werden von den Entwicklern auf den neuesten

Stand gebracht, also mit allen bisher verfügbaren Patches und Updates ergänzt. Damit diese älteren Versionen auf aktuellen Plattformen laufen, müssen zusätzliche Anpassungen vorgenommen werden. Haben die Entwickler Zugriff auf den Quellcode des Spieles, wird dieser bearbeitet. Wo das nicht möglich ist, werden Emulatoren angepasst und alles so verpackt, dass der Nutzer das Spiel einfach auf seinem System installieren kann. Daneben sind aber auch Spiele einiger kleinerer Studios vertreten, die über die Plattform ihre Werke auch für Linux anbieten.

Es sind zwei Besonderheiten, die GOG auszeichnen. Zum einen werden die Spiele ohne DRM-Schutz angeboten. Der Spieler muss also nicht ständig online sein oder einen Server kontaktieren. Zum anderen gibt es ein breites Angebot an Spielen, die auch unter Linux installiert werden können. Ausgeliefert werden die Spiele als TAR-Archive oder als DEB-Dateien, die sich wie gewohnt über den Paketmanager in-

stallieren lassen. Sind die Systemvoraussetzungen erfüllt, ist die Installation damit binnen Minuten erledigt. Offiziell unterstützt werden Ubuntu 14.04 und Linux Mint 17. Meist funktionieren die Spiele aber auch auf den aktuelleren Versionen anderer Linux-Systeme. Die Spiele für Linux lassen sich rasch über das Hauptmenü der Site finden. Jedes Spiel kostet zwischen fünf und knapp 30 Euro. Einige der schönsten Games stellen wir hier kurz vor.

Klassischer Egoshooter Duke Nukem

Dieses Spiel, seinerzeit von Apogee vertrieben und in Deutschland zunächst nur digital über den längst vergessenen Comuserve-Dienst zu bekommen, gehört mit Doom zu den Urahnern moderner Egoshooter wie Counterstrike oder Half-Life. Im Spiel selbst sind bereits viele der Elemente enthalten, die für das gesamte Genre prägend waren. Die Grafik stammt noch aus der Zeit, als es weniger um den Grad des Realismus ging, sondern mehr darum, den



Shooterlegende für Linux: Vermutlich gibt es keinen älteren PC-Spieler, der nicht in den 90er-Jahren einige Zeit mit diesem ironischen Ballerklassiker verbracht hätte.



Indiana Jones: Die Abenteuer verbreiten einen ganz eigenen Charme, wengleich die pixelige Grafik nach heutigen Maßstäben fast primitiv wirkt.

Spieler in den Bann zu ziehen. Die eigentliche Geschichte ist schnell erzählt: Sie müssen sich und die Erde vor Aliens schützen. Feuer frei für Shrinker, Freezer und RPG für 5,49 Euro!

Eisenbahnimperium mit Train Fever

Der Spieler taucht in die Welt des Jahres 1850 ein und hat die Aufgabe, sich ein eigenes Eisenbahnimperium aufzubauen. Die Zukunftsaussichten für den Erfolg sind jedenfalls glänzend, denn der Transport von Gütern und Menschen per Eisenbahn verspricht das ganz große Geschäft zu werden. Die erste Version von Train Fever wurde im Jahr 2014 vorgestellt. Den Schweizer Entwicklern ist gelungen, eine Verkehrssimulation zu entwickeln, die sich mit Klassikern des Genres wie dem Railroad Tycoon messen kann und per Crowdfunding eine Anschubfinanzierung erhalten hat. Mehr als 20 Städte kann der Spieler gründen und mit Bahn-, Bus- und Lkw-Linien ver-



Aufbausimulation Train Fever: In diesem Spiel bauen Sie nicht nur Ihr Transportimperium auf, sondern fahren mit Ihren Zügen auch durch die Lande.

binden. Wer Wirtschaftssimulationen mit hübscher Grafik mag, hat viel Spaß mit Train Fever. Die nutzbaren Fahrzeuge sind ein bunter Querschnitt durch unsere Verkehrsgeschichte. Das Spiel kostet 24,99 Euro.

Weltraumadventure mit The Dig

1995 erschien die erste Version von The Dig. An der Geschichte des Spiels hat niemand Geringeres als Regisseur Steven Spielberg mitgearbeitet. Bei dem Science-Fiction-Abenteuer schlüpft der Spieler in die Rolle des Raumschiffkommandanten Boston Low, der einen Asteroiden untersuchen soll, der mit Kollisionskurs auf die Erde zuhält. Während der Mission entpuppt sich der Asteroid als fremdes Raumschiff, das von den Forschern aktiviert wird. Es bringt sie in eine ferne Welt, und der Weg zurück zur Erde kann nur nach dem Lösen von vielen Rätseln angetreten werden. Die seinerzeit wunderschöne Grafik erzeugt eine dichte Atmosphäre. Wer sich nicht die Lösung des Spiels aus dem Internet besorgt, wird einige Zeit knobeln müssen. Für 5,49 Euro landet das Spiel auf Ihrem System.

Weltraumaction mit Tie Fighter Special Edition

Dieses Star-Wars-Spiel ist 1994 mit dem offiziellen Segen von Lucas Arts erschienen. Es bot den Spielern erstmals die Möglichkeit, sich der dunklen Seite der Macht zuzuwenden und die Rolle eines Piloten der imperialen Truppen zu übernehmen. Unzählige

Missionen im Kampf gegen die Rebellion warten auf den erfolgreichen Abschluss. Da die Tie Fighter nicht besonders gut gepanzert sind, gleicht jedes Gefecht im Raum dem Ritt auf der Rasierklinge. Die Story ist atmosphärisch dicht und stimmig. Schließlich steckt Lucas dahinter. Die seinerzeit aufsehenerregende Grafik mit ihren deutlich sichtbaren Polygonen weckt heute nostalgische Gefühle. Das tut dem Spielspaß aber keinen Abbruch. Tie Fighter war und ist keine Flugsimulation. Steuerung und Physik im All sind einfach gehalten. Der Spaß und die Entwicklung der richtigen Strategie zum Erreichen der Missionsziele stehen im Vordergrund. Mit 9,09 Euro machen Sie sich auf den Weg in das Star-Wars-Universum.

Indiana Jones und das Schicksal von Atlantis

Legendär ist die Filmreihe mit Harrison Ford in der Titelrolle, und genauso legendär sind die Adventures für den PC. Das von Disney und Lucas Arts produzierte Spiel, das erstmals Anfang der 90er-Jahre in den Handel gekommen ist, orientiert sich in seiner Story an der Handlung der Filme. An 200 Schauplätzen müssen Sie in der Rolle des Titelhelden Abenteuer bestehen, kämpfen und kombinieren, um zu verhindern, dass das Geheimnis von Atlantis in die falschen Hände gerät. Launige Handlung, charmante Klötzchengrafik – Indiana Jones ist Retrogaming pur. Die komplette Reihe kostet 10,98 Euro. ●

Pixel zu Buchstaben

Eine gute Texterkennung (OCR) ist dann wichtig, wenn eingescannte Dokumente weiterbearbeitet werden sollen. Die Software Tesseract OCR gehört zu den besten Programmen dieser Klasse und ist Open Source.

Von David Wolski

Es ist kein Problem, Texte als Bilddateien zu speichern. Der umgekehrte Weg, ein eingescanntes oder abfotografiertes Dokument wieder zu einem Text zu machen, ist nicht so einfach. Wenn auch noch Spaltenlayout, Bildelemente und viele Ungenauigkeiten auf dem Scan auftreten, dann muss eine Texterkennungssoftware eine hochentwickelte Mustererkennung besitzen. Nur ausgereifte OCR-Programme werden ein passables Ergebnis zustande bringen.

Das Konzept optischer Zeichenerkennung (OCR, Optical Character Recognition) ist weit älter als moderne Computer. Ein frühes Patent zur Umwandlung von gedruckten Buchstaben in Morsezeichen wurde bereits 1912 vergeben. Die Technologie gewann als Lesehilfe für Blinde an Bedeutung und machte schließlich mit der Verbreitung erster Computer in den 50er-Jahren unter der Ägide von IBM große Fortschritte. Infolge der Verbesserung von Scannerhardware und Software wurde das OCR-Verfahren auch zur Digitalisierung von allgemeinen Papierdokumenten ohne spezielle OCR-Schriftarten praktikabel.

Heute ist Texterkennung ein Produktivitätstool und es gibt für private Nutzer eine passable Auswahl lei-



Quelle: Wilfnei, Creative Commons

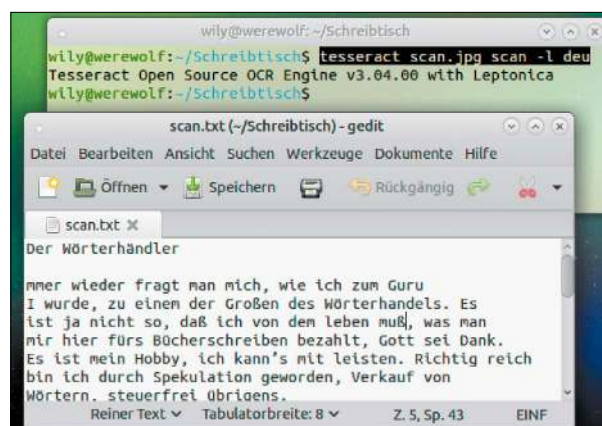
stungsfähiger OCR-Programme ab 130 Euro. Doch kaum eines der bekannteren kommerziellen Programme läuft unter Linux. Aber es gibt ein Open-Source-Projekt, das zu den besten Texterkennungsprogrammen gehört: Tesseract OCR.

Hohe Erkennungsraten sind ein Muss

Eine OCR-Software darf keine hohen Fehlerraten haben. Da bei der Digitalisierung ganzer Seiten schnell Zehntausende Zeichen anfallen, produziert

eine Fehlerrate von wenigen Prozent eine stattliche Anzahl falscher Buchstaben und macht manuelle Nacharbeit notwendig. OCR-Programme zielen deshalb bei der Erkennung lateinischer Schriftzeichen auf eine Rate von mindestens 98 Prozent. Tesseract OCR ist derzeit das einzige Open-Source-Programm, das in dieser Liga spielt.

In Tesseract OCR stecken mehr als zwanzig Jahre Entwicklungszeit: 1985 begann HP mit der Arbeit an einer Texterkennung, die es bis 1994 auf eine Präzision von 98,7 Prozent brach-



Erkennen auf Kommando: Tesseract OCR ist ein Programm für die Befehlszeile. Erst grafische Front-Ends machen aus der Texterkennung eine Desktopanwendung.

te. Obwohl es damit die Mitbewerber in den Schatten stellte, schaffte es Tesseract nie zu einer fertigen Version, die HP mit seinen Flachbettscannern hätte ausliefern können. Von 1995 bis 2005 ruhte das Projekt komplett und HP veröffentlichte Tesseract schließlich als Open Source (Apache-Lizenz), als es schon beinahe irrelevant war. Denn für eine komplette OCR-Software fehlte noch die automatische Layoutanalyse, die mehrspaltigen Text verarbeiten konnte.

Die verwendeten Algorithmen, die Muster in einer Pipeline schrittweise bis zum fertigen Wort verarbeiten, schlugen sich aber immer so gut, dass sich Google des Projekts annahm. Google benötigte eine OCR-Software für das Onlineangebot Google Books und entwickelte Tesseract OCR weiter. Seit 2006 ist die Layoutanalyse hinzugekommen sowie Zeichenerkennung für nicht-europäische Sprachen. Tesseract OCR reifte zur aktuellen Version 3.0, die in den Paketquellen aller großen Linux-Distributionen vorliegt.

Tesseract installieren und nutzen

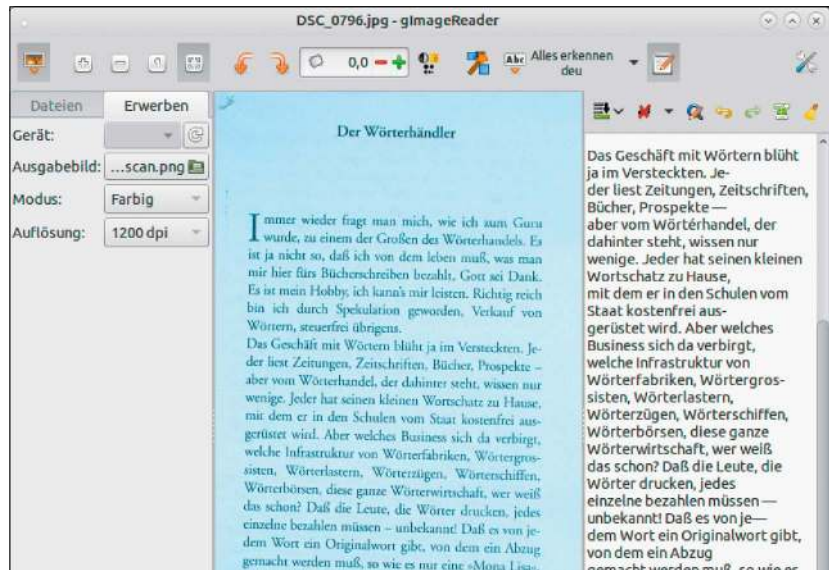
Tesseract selbst liefert nur die OCR-Engine, die als Kommandozeilentool arbeitet. Ziel der Entwickler ist, Tesseract OCR so flexibel zu halten, dass es auch anderen OCR-Projekten als zentrale Komponente dienen kann. Es gibt auch grafische Front-Ends zu Tesseract OCR. Der erste Schritt aber ist die Installation der Texterkennung zusammen mit den separaten Sprachdateien, die der Mustererkennung die benötigten Informationen liefern.

In Debian/Ubuntu installieren Sie das OCR-Programm mit Erkennungsmuster für deutschen und englischen Text mit diesem Befehl:

```
sudo apt-get install tesseract-ocr-deu tesseract-ocr-eng tesseract-ocr
```

In Open Suse heißen die Pakete anders und können mit

```
sudo zypper install tesseract-ocr-traineddata-german tesseract-ocr-traineddata-english tesseract-ocr
```



Freundliches Front-End: Mit seinen vielen nützlichen Funktionen wie Scannerunterstützung und der aufgeräumten Oberfläche ist Gimagereader die ideale Ergänzung zu Tesseract.

nachgerüstet werden. Fedora schließlich installiert mit dem Befehl

```
sudo dnf install tesseract tesseract-langpack-deu
```

alle Pakete, da Englisch bereits im Basispaket enthalten ist. Daneben gibt es für Tesseract OCR 3.0 noch über hundert weitere Sprachdateien und auch Daten für besondere Fonts wie Frakturschrift.

Als pures Kommandozeilentool erwartet Tesseract OCR die Übergabe einer hochauflösenden Bilddatei (300 DPI) in den Formaten JPG, PNG, TIFF oder BMP. Ein manueller Aufruf erfolgt nach dieser Syntax:

```
tesseract [Bilddatei] [Textdatei] -l [Sprache]
```

Damit beispielsweise die Bilddatei „scan.jpg“ mit der Texterkennung für

deutschsprachige Dokumente eingele- sen und zu einer Datei mit dem Namen „scan.txt“ umgewandelt wird, wäre dieser Befehl nötig:

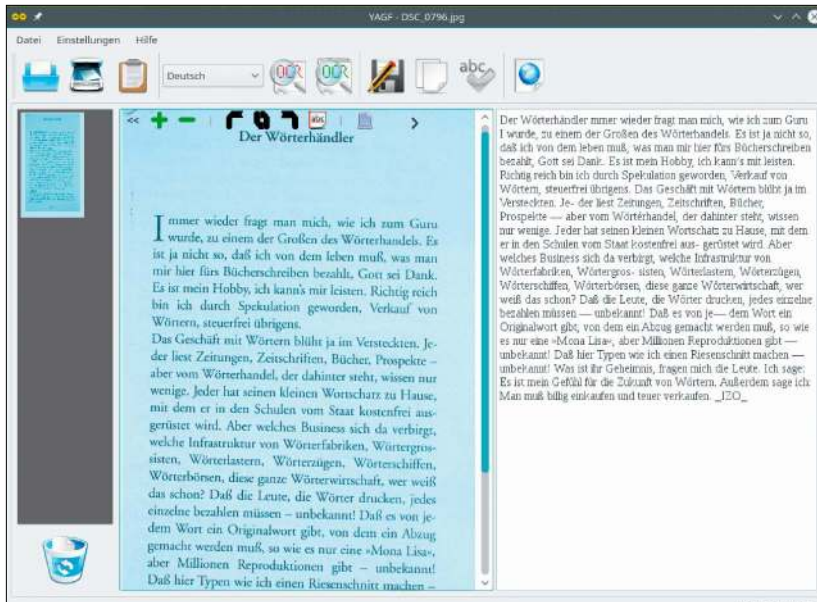
```
tesseract scan.jpg scan -l deu
```

Während die Angabe der gewünschten Sprache immer notwendig ist, erkennt Tesseract OCR das Bildformat der Eingabedatei automatisch und hängt auch an die ausgegebene Datei automatisch die Endung „.txt“ an. Die Unterstützung für englischsprachige Texte wird mit dem Parameter „eng“ statt „deu“ eingeschaltet. Die Bedienung auf der Kommandozeile ist zwar nicht kompliziert, aber für die Arbeit auf dem Linux-Desktop in einer Büroumgebung nicht intuitiv genug. Besser ist es, diesen Schritt einem der grafischen Front-Ends zu überlassen.

Größer ist besser: Bildmaterial vorbereiten

Aufgrund der Arbeitsweise von Tesseract OCR muss die Bildgröße so gewählt werden, dass Buchstaben mindestens eine Höhe von 20 Pixel haben. Dies entspricht einer Auflösung von 300 DPI bei einer Schriftgröße von zehn Punkt. Generell gilt: Je mehr Pixel, desto besser. Liegen die Scans oder Fotografien in einer niedrigeren Pixeldichte vor, so muss diese

mit einer Bildbearbeitung wie Gimp erst noch auf eine höhere Auflösung gebracht werden. Worauf Tesseract OCR sehr verschnipft reagiert, sind stark verzerrte Grundlinien von Textzeilen und verdrehte Seiten, wie sie bei abfotografierten Buchseiten entstehen. Diese Defekte sollten soweit wie möglich schon im Quellmaterial korrigiert werden.



Das Programm YAGF unter Open Suse: In seinen Funktionen ist das Front-End für KDE dem Gimagereader ähnlich, allerdings fällt der Editor im Vorschaufenster schlichter aus.

Gimagereader als Front-End

Das bekannteste Programm, das Tesseract OCR mit einer GUI zu einer grafischen Anwendung macht, ist der Gimagereader. Dessen Oberfläche bildet die wichtigsten Funktionen in Menüpunkten ab. Es gibt ein Vorschaufenster für die Bilddatei und ein Ausgabefenster, das nach einem Erkennungslauf das Ergebnis anzeigt. Sollen mehrere gescannte Bildseiten aus einem bereits erstellten PDF in Text umgewandelt werden, so kann Gimagereader das gesamte Dokument automatisch in Einzelseiten zerlegen und an

Tesseract OCR entsprechend weitergeben. Eine manuelle Konvertierung entfällt damit. Über Sane gibt es zudem eine Scannerschnittstelle, um Dokumente von unterstützten Flachbettscannern direkt einzulesen.

Eine große Hilfe ist die Vorschaufunktion bei Seiten mit hohen Bildanteilen und komplizierten Layouts, denn eine Auswahlbox erlaubt es, nur einen bestimmten Bereich an das OCR-Programm zu schicken.

Eine weiteres durchdachtes Extra: Gimagereader kann auf den resultierenden Text gleich die Rechtschreib-

prüfung hunspell anwenden, die auch Libre Office verwendet. Denn auch bei sehr guten Scans werden sich Fehler nicht ganz vermeiden lassen.

Gimagereader ist als GTK-Programm ideal für Gnome, Unity, Cinnamon und XFCE. Das Programm liegt in den Standardpaketquellen bei Ubuntu ab Version 15.10, in Debian ab Version 8 und auch unter Fedora. Es ist in den neueren Debian oder Ubuntu-Versionen mit

```
sudo apt-get install gimagereader
```

schnell installiert. Anwender der LTS-Version Ubuntu 14.04 finden das Programm in einem PPA (inoffiziellen Repository) des Entwicklers unter <https://launchpad.net/~sandromani/+archive/ubuntu/gimagereader>. Das PPA muss vor der Installation des Pakets mittels

```
sudo apt-add-repository
ppa:sandromani/gimagereader
sudo apt-get update
```

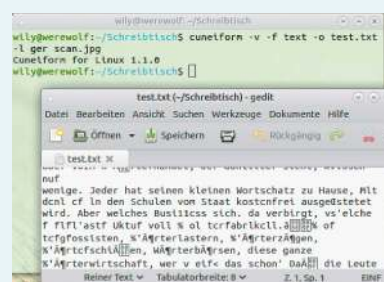
in die Paketquellen aufgenommen werden.

Nach dem ersten Start von Gimagereader erkennt das Programm automatisch den Pfad zu Tesseract und den installierten Sprachdateien. In der linken Spalte öffnet „Datei“ existierende Bilddateien oder bezieht diese mit „Erwerben“ über einen angeschlossenen Scanner. Die Bilddatei erscheint als Vorschau in der Mitte des Fensters. In der Menüleiste wählen Sie über den Pfeil neben „Alles erkennen“ die Spra-

Cuneiform: Nicht mehr Klassenbester

Unter den Open-Source-Programmen kann lediglich Cuneiform in Sachen Erkennungsraten Tesseract OCR das Wasser reichen – jedoch nur, wenn der eingescannte Text in guter, kontrastreicher Qualität vorliegt. Cuneiform arbeitet bei der Erkennung – anders als Tesseract – mit einem neuronalen Netz, das Buchstaben anhand verschiedener Schwellenwerte erkennt. Das Programm ist seit 2008 Open Source (BSD-Lizenz) und stammt ursprünglich von der russischen Firma Cognitive Technologies, die einst Corel Draw mit ihre Erkennungsalgorithmen ausstattete. Die Linux-Portierung ist ebenfalls ein Kommandozeilenprogramm und liegt in den Paketquellen von Debian, Ubuntu und Fedora. Seit 2009 hat der Code allerdings keine größeren Fortschritte mehr gemacht und der Open-Source-Version geht außerdem die Kom-

ponente zur Erkennung von Tabellen ab. Front-Ends wie YAGF haben deshalb das genauere Tesseract OCR als Engine mit aufgenommen. Bei sehr sauberen Scans lohnt sich aber ein empirischer Vergleich der beiden OCR-Programme.



Gute Ergebnisse bei gutem Ausgangsmaterial: Kontrastreiche Scans erkennt Cuneiform recht gut. Bei grauem Text bleibt das Programm hinter Tesseract zurück.

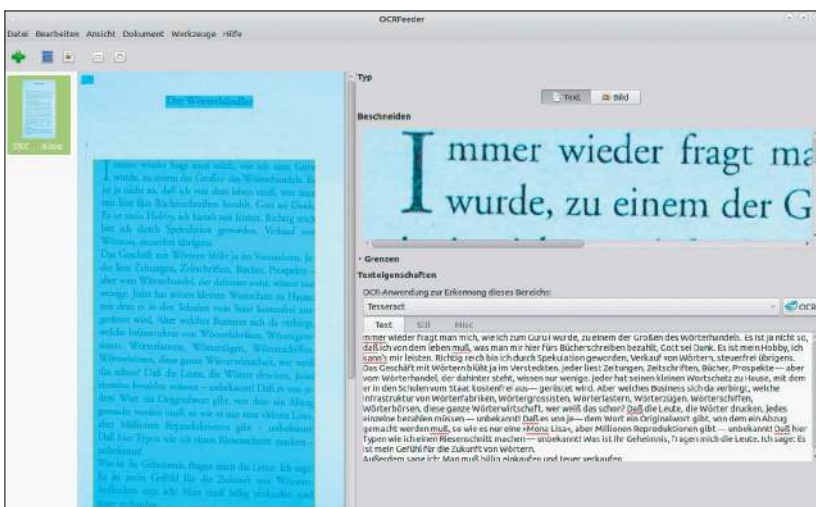
che aus und ein Klick auf das ABC-Symbol startet den Erkennungslauf. Der erkannte Text ist im rechten Fenster zu sehen und der unkomplizierte Editor kann noch Rechtschreibfehler hervorheben und Zeilenumbrüche automatisch entfernen.

YAGF für KDE

Während Gimagereader für Gnome-ähnliche Desktops ist, gibt es für KDE als Alternative das Front-End YAGF mit einem ähnlichen Funktionsumfang. YAGF unterstützt als OCR-Programm neben Tesseract auch Cuneiform, kann ebenfalls per Sane auf einen Scanner zugreifen und bietet eine Rechtschreibkorrektur, die aber mit der Bibliothek Aspell arbeitet. YAGF liegt für die diversen Versionen von Open Suse als inoffizielles Paket im Build Service (<https://build.opensuse.org/package/show/X11:QtDesktop/yagf>) und kann von dort mit „Download package“ unkompliziert mit ein paar Klicks installiert werden. YAGF ist auch in den Paketquellen von Debian, Ubuntu und Fedora vorhanden, läuft erfahrungsgemäß unter diesen Distributionen nicht stabil genug.

Layoutanalyse mit Ocrfeeder

Ein noch junges Programm, das Anwendern schon bei der Bearbeitung des Quellmaterials einige Arbeitsschritte abnehmen möchte, ist Ocrfeeder. Gut geeignet ist das grafische Tool bei Scans von Seiten, deren Layout mit vielen



Ocrfeeder: Diese grafische Oberfläche erlaubt die Anpassung der einzelnen Textbereiche, bevor sie an Tesseract übergeben werden. Ocrfeeder kann Bilder automatisch korrigieren.

Bildelementen versehen ist, denn Ocrfeeder verfügt über eine recht zuverlässige Layoutanalyse und teilt eine Seite selbständig in einzelne zusammenhängende Textabschnitte ein. Derzeit liegt Ocrfeeder nur in den Paketquellen von Debian und Ubuntu zur einfachen Installation mit

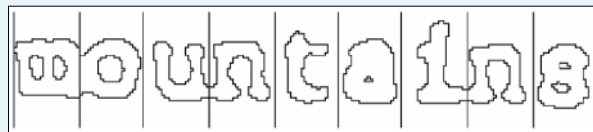
`sudo apt-get install ocrfeeder` bereit. Das Programm setzt ebenfalls ein bereits installiertes Tesseract OCR mit den gewünschten Sprachdateien voraus, die es beim Start automatisch erkennt. Sind weitere OCR-Programme wie Cuneiform installiert, dann müssen Sie Tesseract unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Werkzeuge -> Bevorzugte Anwendung“ explizit auswählen. Die schlichte Oberfläche ist selbster-

klärend. Unter „Werkzeuge“ gibt es mit „Unpaper“ eine Funktion, die schwarze Ränder entfernt und Textinhalt anhand eines definierbaren Kontrast-Schwellenwerts bei schwachen Scans deutlicher herausarbeitet. Anschließend startet ein Klick auf „Automatische Detektion“ eine Layoutanalyse und teilt jede Seite in Bereiche auf, die es einzeln an Tesseract übergibt. Beim Klick auf jeden farblich hinterlegten Bereich erhalten Sie im Vorschaufenster rechts das Teilergebnis der Erkennung, wobei sich Bereiche noch manuell in Größe und Position ziehen lassen. Ocrfeeder ist eine gute Ergänzung, wenn der zu erkennende Text auf einer Seite über viele einzelne Layoutelemente verteilt ist.

Algorithmen: Was Tesseract OCR auszeichnet

Tesseract OCR ist relativ langsam, denn seine Präzision erreicht das Programm mit einer ungewöhnlichen Auswahl von Algorithmen, die nach der groben Aufteilung einer Seite in Layoutelemente den Umriss von Zeichen nachzeichnen und in Hierarchien gliedern. Dieses Verfahren kostet viel Rechenzeit, hat aber den Vorteil, dass es auch invertierten Text mit weißer Schrift auf schwarzem Grund erkennt. Die Umrisse werden zu Formen („Blobs“), die den Textfluss in Zeilen gliedern. Bei einer dicktengleichen Schrift geht es zur Erkennung einzelner Buchstaben, bei proportionalen Schriftbildern erfolgt die Abgrenzung nach Wörtern. Die eigentliche OCR läuft dann in zwei Phasen ab: Eine Mustererkennung findet Wörter anhand bekannter Merkmale, ist

dabei aber lernfähig und generiert für das aktuelle Dokument einen neuen Katalog von Mustern. Ein zweiter Durchlauf nimmt diesen temporären Katalog zur Hand, um eventuell noch nicht erkannte Wörter zu identifizieren.



Blobs statt Buchstaben: Tesseract OCR fasst die Umrisse von dicktengleicher Schrift oder von ganzen Wörtern erst zu losen Formen zusammen.

Die alternative Fish-Shell

„Fish“ ist die Abkürzung für „Friendly interactive shell“. Da es unter Linux ohne Kommandozeile kaum geht, kann Fish mit seinem Fokus auf interaktive Hilfen insbesondere bei Linux-Einsteigern punkten.

Von Hermann Apfelböck

Nur keine Illusionen: Auch Fish (<http://fishshell.com>) ist eine Shell, die fundamentale Kenntnisse der wichtigsten Kommandos voraussetzt. Befehle wie „cp“, „chmod“ oder „ls“ sind nicht anders einzugeben als bei Bash & Co. Aber Fish bringt sprechende Farbe ins Spiel, macht selbständig ergänzende Angebote zu partiellen Eingaben und informiert bei Syntaxfehlern vorbildlich über mögliche Korrekturen. Wer sich als Novize auf die Linux-Shell begibt, erhält in der Tat eine „freundlichere“ Umgebung als die Bash. Einsteiger sind die Zielgruppe: Wer sich nämlich die Bash häuslich eingerichtet hat, wird diese Investitionen kaum auf Fish übertragen wollen – die Unterschiede in Bedienung und Scriptkonzept sind zu groß.

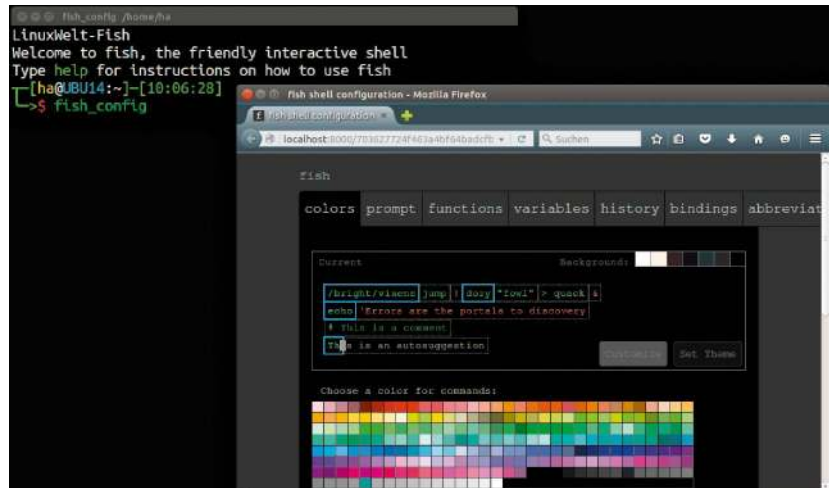
Die ersten Schritte mit Fish

Fish ist in den offiziellen Repositories der meisten Distributionen enthalten und lässt sich daher etwa in Ubuntu und Mint im Prinzip mit

```
sudo apt-get install fish
nachinstallieren. Es empfiehlt sich jedoch, die neueste Version zu beziehen, die insbesondere bei der HTML-Konfiguration (siehe unten) einiges dazugelernt hat. Fish kann in Version 2.2.0 folgendermaßen aus dem Entwickler-PPA bezogen werden:
```

```
sudo add-apt-repository ppa:fish-shell/nightly-master
sudo apt-get update
sudo apt-get install fish
```

Öffnen Sie dann über das Startmenü oder Dash das Terminal, das vermutlich mit der Standard-Shell Bash star-



tet. Mit der Eingabe *fish* wechseln Sie zur neuen Shell. Geben Sie dort etwa als ersten Befehl *ls* ein und drücken Sie dann die Tabulatortaste. Wie auch die Bash-Shell zeigt Fish nun alle passenden Befehle wie „lscpu“, „lsuf“, „lsusb“ an, jedoch mit zwei wesentlichen Unterschieden: Erstens liefert Fish jeweils eine Kurzerklärung, zweitens (und wichtiger) können Sie den gewünschten Befehl mit der Cursortaste ansteuern und mit Eingabetaste direkt auf den Prompt befördern.

Ausgeführt wird das Kommando erst nach einem weiteren Return, denn in vielen Fällen müssen Sie ja die Befehlszeile um weitere Parameter ergänzen. Wenn Sie die Tabtaste ohne Vorgabe drücken, dann zeigt Fish die Dateien des aktuellen Verzeichnisses, die sich mit Cursortaste markieren und mit Eingabetaste auf die Kommandozeile holen lassen.

Bei der Befehlseingabe hilft Fish automatisch mit: Wenn die ersten Buchstaben wie ein Kommando beginnen, das in der Historyliste auftaucht oder

im Systempfad zu finden ist, schlägt Fish diese Ergänzung vor, die Sie mit Cursor-rechts sofort auf die Kommandozeile übernehmen können. Durch Farbcodes signalisiert die Shell außerdem, ob die bisherige Eingabe als sinnvoll oder fehlerhaft beurteilt (auf Basis der verfügbaren Befehle): Wird die Eingabe rot, deutet das auf einen Tippfehler.

Konfiguration über den Standardbrowser

Ein Alleinstellungsmerkmal von Fish ist die Konfiguration über den Webbrowser (an den auch die Dokumentation nach Kommando „help“ übertragen wird). Nach Eingabe von *fish_config* öffnet sich der Browser und bietet sieben Hauptpunkte, von denen „functions“, „variables“ und „bindings“ (Tastenkongfiguration) nur informativen Charakter haben. Über „colors“ und „prompt“ können Sie aus vorgegebenen Farbschemata und Prompts auswählen, die „colors“ mit „Custo-

mize“ sogar individuell anpassen. Mit „Set Theme“ oder „Set Prompt“ übernehmen Sie dann das Ergebnis. Der Punkt „history“ zeigt lediglich den Befehlsverlauf und kann einzelne Kommandos daraus löschen. Wichtiger sind „abbreviations“, da Sie hier Kurzbe-
fehle gemäß den Aliases anderer Shells anlegen können – wenngleich dies natürlich auch auf der Kommandozeile geht, etwa mit

```
abbr x "nautilus $PWD"
```

Beachten Sie bei der Browserkonfiguration, dass jeder Befehl auf der Shell die Verbindung sofort kappt. Die HTML-Oberfläche bleibt zwar geöffnet, ist aber dann funktionslos.

Aliases, Abbreviations und Funktionen

Fish will eigentlich alle individuellen Scriptanpassungen über „Functions“ erledigen. Aliases sind aus Kompatibilitätsgründen an Bord – aber nur sehr eingeschränkt. Die oben angelegte „Abbreviation“ ließe sich zwar auch mit

```
alias x "nautilus $PWD"
```

anlegen, jedoch gilt das Alias nur für die laufende Shell, während eine „Abbreviation“ dauerhaft funktioniert.

Das standardmäßig geladene Initialscript der Shell ist „`~/.config/fish/config.fish`“. Hier können Sie Variablen oder Befehle unterbringen, die Sie in jeder Shell-Sitzung brauchen. Das eigentliche Spielfeld für eigene Scripts aber sind die Functions. Vordefinierte und global geltende Funktionen liegen unter „`/usr/share/fish`“, eigene benutzerdefinierte Funktionen lassen sich im Home-Verzeichnis unter „`~/.config/fish/functions`“ anlegen. Die Datei muss die Erweiterung „`.fish`“ tragen, könnte also etwa „`fu.fish`“ heißen und muss nach diesem Muster gestrikt sein:

```
function fu
  cd $HOME/.config/fish/functions
end
```

Der Name der Funktion „`fu`“ muss also identisch sein mit dem Dateinamen „`fu`“. Das Konzept ist nicht schwierig, und einfache Navigationsfunktionen wie diese sind schnell manuell erstellt. Fish will hier dem Nutzer

```
fish /home/ha/.config/fish/functions
[ha@UBU14:~/.config/fish/functions]-[11:03:11]
> nautilus-autorun-software _
nautilus (Programm, 1,3MB)
nautilus-actions-config-tool (Configure programs to launch from the nautilus file manager)
nautilus-actions-new (Create new nautilus actions)
nautilus-actions-print (Print a menu or an action to stdout.)
nautilus-actions-run (Execute an action on the specified target)
nautilus-autorun-software
nautilus-connect-server (To Access a remote server)
nautilus-sendto (Convenience application to send a file via email or instant messenger)
```

Angebot nach Tippen von „nau“ und Tabtaste: Fish zeigt passende Programme (oder Dateien) nicht nur an, sondern kann sie markieren und auf die Kommandozeile holen.

```
fish
  colors  prompt  functions  variables  history  bindings  abbreviations
  Filter
  ed gedit
  sub vdir -R
  x nautilus /home/ha
  env env | sort
  c clear
  fif nautilus $HOME/.config /fish/functions
  fic fish_config
  2d cp --target-directory=$HOME/Schreibtisch
```

Fish nutzt „Abbreviations“ statt Aliases. Diese können sowohl auf der Kommandozeile als auch in der Webkonfiguration festgelegt werden – wie in der Abbildung.

weiter entgegenkommen und bietet die zwei Befehle „`funcned`“ und „`funcsave`“ zum Editieren und Speichern neuer Funktionen. Nach

funcned neue_fu

erscheint das Dreizeilen-Minimalgerüst der Funktion gleich mit dem richtigen Funktionsnamen. Nach Editieren und abschließender Eingabetaste legt Fish eine Datei unter „`/tmp`“ ab, die wiederum mit `funcsave neue_fu` in die Benutzerkonfiguration übernommen wird („`~/.config/fish/functions`“) und ab sofort gilt. Dennoch wird jeder halbwegs begabte Scriptbastler das umständliche Gespann „`funcned`“ und „`funcsave`“ eher meiden, zumal der integrierte Editor von „`funcned`“ nur mühsam zu handhaben ist.

Integration in das System

Um Fish zur Standard-Shell zu machen, die der Terminalemulator dann automatisch lädt, hilft folgender Befehl:

```
chsh -s /usr/bin/fish
```

Mit `chsh -s /bin/bash` kommen Sie gegebenenfalls wieder zur Bash zurück. Das Setzen einer neuen Standard-Shell

erfordert eine Neuansmeldung am System. Alternativ genügt es natürlich auch, für Fish eine passende Verknüpfung anzulegen. Der Startaufruf für das Standardterminal unter Ubuntu und Mint lautet dann so:

```
gnome-terminal -e fish
```

Einbau in Linux Mint: Suchen Sie im Startmenü das „Terminal“, klicken Sie es mit rechter Maustaste an und wählen Sie „Zur Leiste hinzufügen“. Danach klicken Sie mit rechter Maustaste auf das neue Symbol in der Hauptleiste und wählen „Bearbeiten“. Ergänzen Sie dann die „command“-Zeile zu „`gnome-commander -e fish`“.

Einbau in Ubuntu: Kopieren Sie den Terminalstarter unter „`/usr/share/applications`“ in Ihr Home-Verzeichnis. Öffnen Sie die Datei in einen Editor wie gedit und ergänzen in der Sektion „[Desktop Entry]“ mindestens die Zeile `Exec=gnome-terminal` mit „`-e fish`“. Sie können auch nach „Name=“ die Vorgabe „Terminal“ zu „Fish“ ändern. Die gespeicherte Datei kann per Drag & Drop in den Ubuntu-Starter integriert werden.

Neue Software

Wenn die Idee eines Programms genügend Anwender interessiert, funktioniert Schwarmfinanzierung auch bei Open Source. Aber es gibt auch die genialen Einzelgänger, die unermüdlich über Jahre ein Programm bis zur Marktreife pflegen.

Von David Wolski

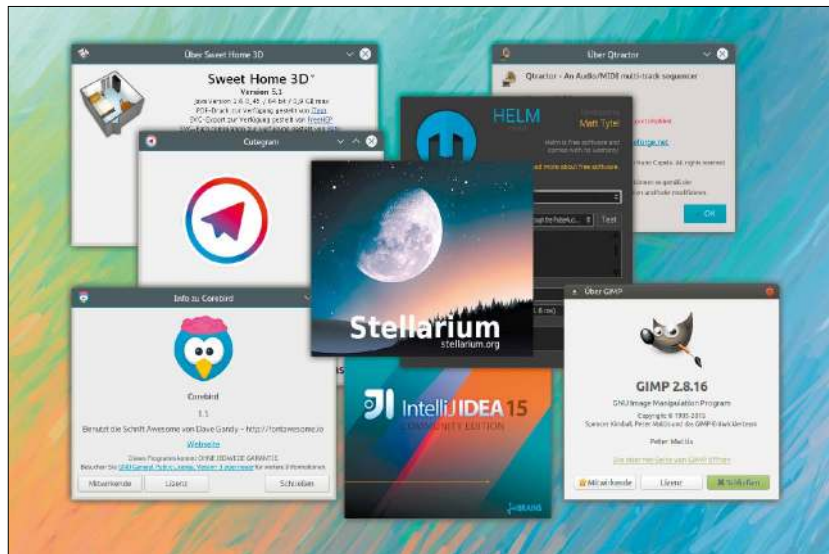
Als Geldquelle scheint die Schwarmfinanzierung ideal für Open-Source-Projekte: Die einfache und effektive Finanzierungs- methode versammelt eine lose Gemein- schaft mit ähnlichen Interessen hinter einem Projekt und verlangt einzelnen Unterstützern nur eine bescheidene Investition ab. Doch über den Schwarm können genügend Mittel zusammen- kommen, um ein Programm oder eine Hardware von der ersten Demo bis zum ausgereiften marktfähigen Pro- dukt zu befördern.

Während Kickstarter (www.kickstarter.com) zur größten Onlineplatt- form zur Schwarmfinanzierung kom- merziell angehauchter Projekte aufge- stiegen ist, zieht Indiegogo (www.indiegogo.com) mit seinen laxeren Be- dingungen kleinere Projekte an – letzt- lich auch als Plan B.

Schwieriges Terrain

Sind das nicht perfekte Wachstumsbe- dingungen für Software aus dem Li- nux- und Open-Source-Bereich? Of- fensichtlich nicht, denn Schwarm- finanzierung eignet sich nicht unbed- ingt für jedes Projekt.

Open-Source-Technologien wie der Linux-Kernel und GNU-Tools sind zwar oft Teil eines Produkts, aber eben meist nur ein Teilaspekt. Pure Open- Source-Projekte machen gegenwärtig nur einen kleinen Teil der vorgestellten



Ideen auf Kickstarter und Indiegogo aus. Die Zahl der erfolgreich finan- zierten Projekte in dieser Kategorie ist noch kleiner. 57 Open-Source-Ideen finden sich bei Kickstarter und 40 haben davon ihr Finanzierungsziel er- reicht. Bei Indiegogo sind rund 400 Projekte dieser Art aufgelistet, aller- dings erreichen dort generell nur knapp zehn Prozent aller Ideen ihr Fi- nanzierungsziel.

Kleine Projekte, großer Erfolg

Es gibt rühmliche Ausnahmen: My- crosoft, ein Sprachassistent im Stil von Siri für den Raspberry Pi, war sowohl auf Kickstarter als auch bei Indiegogo vertreten, und das Open-Source-Pro- jekt hat beide Male genügend Unter- stützer gefunden.

Ein bekanntes freies Programm, das in größeren Entwicklungsschritten über Kickstarter-Kampagnen finan-

ziert wird, ist das Grafikbearbeitungs- programm Krita. Und auch kleine Pro- jekte sind nicht chancenlos: Bei dem nachfolgend vorgestellten Tool Mycli, eine intelligente Befehlszeile für SQL- Abfragen, waren schon 4800 US-Dol- lar von 160 Unterstützern genug, um es zur stabilen Version zu schaffen.

Um kleine, realistische Ziele dreht es sich auch auf der Plattform Boun- ty-source (www.bountysource.com). Hier geht es um bescheidene Lösun- gen und Fehlerbehebungen in freier Soft- ware. Die ausgeschriebenen Prämien sind abhängig vom Aufwand dotiert und reichen von Kleinbeträgen bis zu einigen Tausend US-Dollar. Dieses Fi- nanzierungsmodell hatten auch die Pi- oniere der freien Softwarebewegung wie Richard M. Stallman – und nicht das „Alles-oder-Nichts“-Konzept einer kommerziellen Kickstarter-Finanzie- rungskampagne.



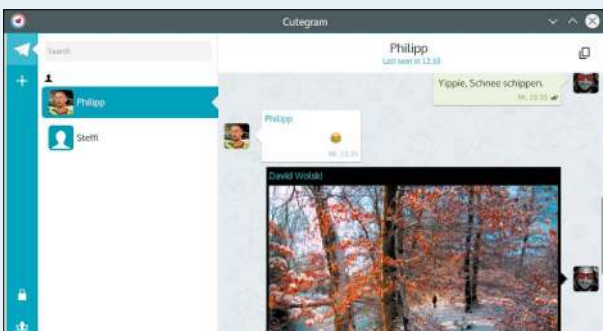
Twittern mit Linux: Wer viel twittert und mehreren Profilen folgt, ist mit dem Client Corebird besser bedient als mit der Twitter-Seite.

Corebird 1.1

Twitter-Client für Gnome, Unity & Co.

Webseite: <http://corebird.baedert.org>

Corebird ist ein Twitter-Client, der sich mit aufgeräumter GTK-Oberfläche gut in Gnome, Unity & Co einfügt. Der Vorteil gegenüber Twitter im Browser ist die kompakte Darstellung und bequeme Einbindung von Unterhaltungen, Direkt-nachrichten, Erwähnungen, Filter und Suche in die Oberfläche. In Fedora 23 ist Corebird 1.1 in den Paketquellen, für Ubuntu ab Version 15.10 gibt es das PPA unter <https://launchpad.net/~ubuntuhandbook1/+archive/ubuntu/corebird>.



Telegram für Linux: Cutegram bietet alle Dienste, die der offizielle Client für Smartphones beherrscht, so etwa verschlüsselte Chats.

Cutegram 2.7

Chatclient für den Telegram-Messenger

Webseite: <http://aseman.co/en/products/cutegram>

Die Alternative zu Whatsapp stammt von den Machern des russischen sozialen Netzwerks VK. Das Protokoll ist offen und es gibt deshalb mehrere Clientprogramme wie Cutegram für Linux. Es unterstützt Gruppen, eine Punkt-zu-Punkt-Verschlüsselung und die Übertragung von Dateien von bis zu 1,5 GB Größe. Zur kostenlosen Anmeldung per SMS-Code ist auch bei Cutegram ein Mobiltelefon nötig. Fertige Pakete liegen auf der Projektwebseite zum Download.



Gimp ließ sich über ein Jahr Zeit seit der letzten stabilen Version. Die Entwickler arbeiten nun schon an Version 2.9.2.

Gimp 2.8.16

Bildbearbeitung für Fortgeschrittene

Webseite: www.gimp.org

Gerade Versionsnummern markieren bei Gimp eine stabile Ausgabe, während ungerade Nummern die Entwicklerversionen kennzeichnen. Zum 20-jährigen Jubiläum ist Gimp 2.8.16 erschienen, das unter anderem die Kompatibilität mit PSD-Dateien von Photoshop verbessert, Karteireiter zum Ein-Fenster-Modus hinzufügt und zahlreiche Korrekturen enthält. Die Gimp-Pakete stehen für Ubuntu im PPA <https://launchpad.net/~otto-kesselgulasch/+archive/ubuntu/gimp> bereit.



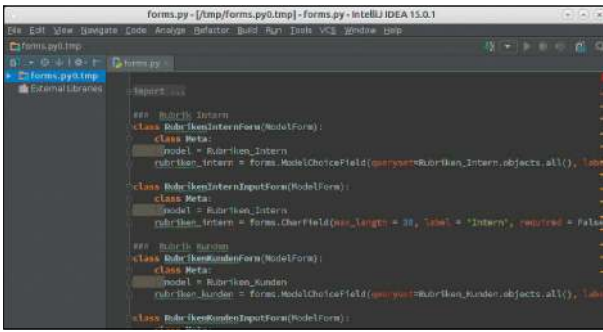
Polyphon: Helm bietet zwei Oszillatoren zur Klangerzeugung, deren Signal durch Module, Arpeggiator und Filter geschickt wird.

Helm 0.4.1

Synthesizer im Stil analoger Klassiker

Webseite: <http://tytel.org/helm>

Die beeindruckende Open-Source-Software zur Klangerzeugung ist im Stil analoger modularer Synthesizer gehalten und lässt sich per Midi ansteuern. Zur Soundausgabe ist der Soundserver Jack von Vorteil, für erste Experimente reicht aber auch das üblicherweise vorhandene Pulseaudio. Als Klaviatur kann die Tastatur dienen. Es gibt diverse Presets, die den Klang der verschiedenen kombinierbaren Module demonstrieren. DEB-Pakete für Ubuntu liefert die Projektwebseite.



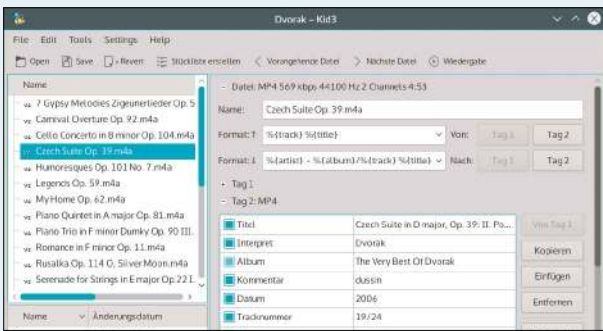
Nicht nur für Java und Android-Apps: Die Community-Edition von IntelliJ Idea lädt bei Bedarf auch Module für Java und PHP nach.

IntelliJ Idea 15

Community-Edition des mächtigen IDE

Webseite: www.jetbrains.com/idea

Die Entwicklungsumgebung erscheint in zwei Ausgaben – eine Sharewareversion zu 499 Euro pro Jahr und eine reduzierte Open-Source-Version (Apache-Lizenz). Die IDE (Integrated Development Environment) bietet in der Community-Edition einen ausgefeilten Code-Editor und eine Projektverwaltung für Android-Apps, Java und andere Sprachen per Plug-in, die auch in der Community-Edition nachgerüstet werden. IntelliJ ist in Java geschrieben und benötigt mindestens Open JDK.



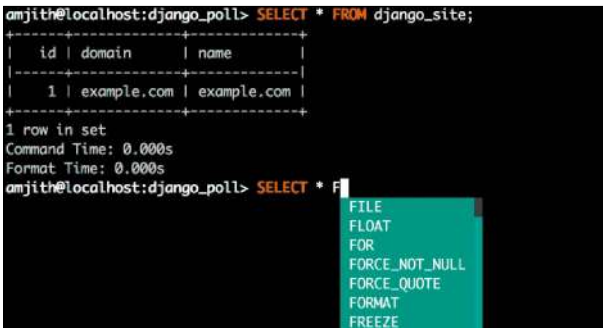
Bringt Ordnung in die Musiksammlung: Kid3 ergänzt Audiodateien mit Tags, die es auch online von Musicbrainz beziehen kann.

Kid3 3.3.0

Tag-Bearbeitung für Audiodateien

Webseite: <http://kid3.sourceforge.net>

Musiksammlungen werden übersichtlicher, wenn die Dateien korrekte Tags erhalten. Kid3 unterstützt zahlreiche Formate von MP3 bis Opus und Wavepack und kann Tags via Online-datenbanken automatisch ergänzen. Aus den Tags macht Kid3 auf Wunsch auch Dateinamen und Ordner. Das Programm steht unter Debian, Ubuntu, Open Suse, Fedora zur Installation bereit. Pakete für Ubuntu liegen im PPA unter <https://launchpad.net/~ufleisch/+archive/ubuntu/kid3>.



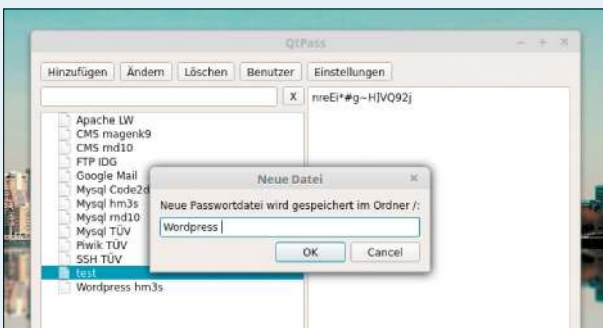
Eine richtige Shell für My SQL Das in Python erstellte Open-Source-Programm Mycli hat der Entwickler über Kickstarter finanziert.

Mycli

Komfortable Shell für My SQL und Maria DB

Webseite: <http://mycli.net>

Die native Kommandozeile der Datenbanken My SQL und Maria DB bietet wenig Komfort. Mycli ist ein Python-Programm, das die Befehlszeile dieser Datenbanken ersetzt und Syntaxhervorhebung, Befehlshistorie und Autovervollständigung nachrüstet. Die Autovervollständigung reagiert sowohl auf SQL-Befehle als auch auf Namen von Datenbanken und Tabellen. Auf der Webseite des Entwicklers gibt es Installationsanleitungen für Debian, Ubuntu, Fedora und Cent-OS.



Nichts vergessen: Qtpass greift auf denselben sicher per GnuPG verschlüsselten Passwortsafe zu wie das Terminalprogramm pass.

Qtpass 1.0

Passwortverwaltung für das Linux-Tool pass

Webseite: <https://qtpass.org>

An Passwortmanagern herrscht kein Mangel. Qtpass aber arbeitet als Oberfläche für das Kommandozeilentool pass und kann mit dessen Passwortspeicher umgehen. Passwörter lassen sich also leicht zwischen Linux-Systemen austauschen. Qtpass bietet auch an, Passworteinträge in einem Git-Repository mit GnuPG verschlüsselt zu speichern. Die Oberfläche ist komplett deutsch. Das PPA <https://launchpad.net/~i2p.packages/+archive/ubuntu/i2p> liefert Pakete für Ubuntu.



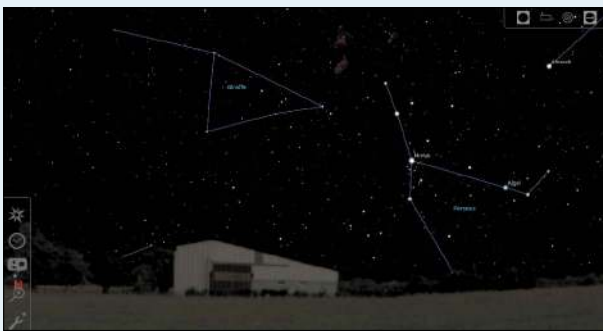
Sequencer und Harddisk-Recorder: Die Oberfläche ist einladend und der Funktionsumfang reicht für ernsthafte Tonproduktionen.

Qtractor 0.7.1

Anspruchsvoller Audio- und Midi-Sequencer

Webseite: <http://qtractor.sourceforge.net>

Das Programm ist zugleich Midi-Sequencer, Harddisk-Recorder und Mehrspurmixer. Zusammen mit den Programmen Qsampler, Qsynth und Qjackctl des gleichen Entwicklers macht Qtractor ein Linux-System fit für die semi-professionelle Musikproduktion. Voraussetzung ist der Soundserver Jack für die Audioausgabe und Aufnahme, Midi-Signale werden über Alsa aufgenommen. Ubuntu hat noch die ältere Version von Qtractor, in Fedora 23 ist bereits 0.7.1 verfügbar.



Astronomisch: Stellarium zeigt mit Open GL eine realistische Ansicht des Himmels von einem beliebigen Ort zu beliebiger Uhrzeit.

Stellarium 0.14.1

Präzises fotorealistisches Astronomieprogramm

Webseite: www.stellarium.org

Astronomiebegeisterte bekommen mit Stellarium eine beeindruckende Simulation im Stil eines Planetariums mit präziser Darstellung des Himmels zu einer bestimmten Uhrzeit. Die Kataloge von Stellarium umfassen 210 Millionen Sterne, die nahen Planeten, intergalaktische Nebel und Galaxien – auf Wunsch mit Einblendung von Koordinaten und Sternbildern. Die neue Version verbessert die astronomische Genauigkeit. Frische Programmpakete für Ubuntu liefert die Projektseite.



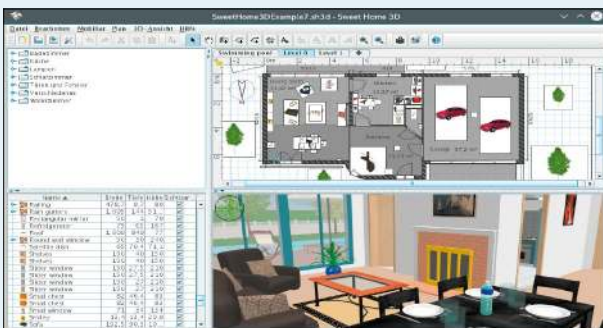
Schnelle Grafikkarten bevorzugt: Stunt Rally ist mit der 3D-Engine Ogre gebaut. Die Fahrphysik ist von Vdrift übernommen.

Stunt Rally 2.6

Mit guter Grafik über Stock und Stein

Webseite: <http://stuntrally.tuxfamily.org>

Nach einem Jahr Entwicklungszeit kommt das Open-Source-Rennspiel, das sich in Sachen Grafik nicht vor kommerziellen Titeln verstecken muss, mit 172 Strecken und neuen Fahrzeugen und lädt ein, durch Dschungel, Sümpfe und Wüsten zu brettern. Das Spiel verlangt eine Mehrkern-CPU und eine Nvidia- oder AMD-Grafik der letzten drei Jahre. Die Installation unter allen Distributionen erledigt ein binärer Installer (<http://sourceforge.net/projects/stuntrally/files/2.6>, 1 GB).



Gut eingerichtet: Das freie und seit zehn Jahren gepflegte CAD-Programm Sweet Home 3D plant und visualisiert Innenräume.

Sweet Home 3D 5.1

Java-Programm zur Innenraumplanung

Webseite: www.sweethome3d.com

Mit Sweet Home 3D lassen sich Innenräume mit einer CAD-Oberfläche planen und über eine Bibliothek von Objekten einrichten. Die Planung beginnt mit dem 2D-Plan, wobei in dem deutschsprachigen Java-Programm mehrere Dialoge bei den ersten Schritten helfen. Ein Renderer gibt dann die 3D-Szenen aus. Das Programm verwendet ein eigenes Dateiformat, kann aber Objekte importieren und läuft auf allen Linux-Distributionen mit Java-Runtime, wobei Open JDK ausreicht.

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.

3x das Schweizer Messer für den Linux-Administrator!

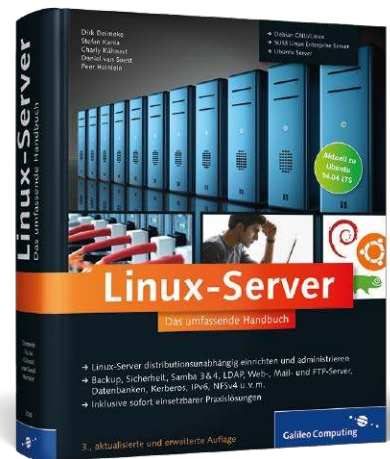
Linux-Server – Das umfassende Handbuch

- Das Standardwerk für Einsteiger, fortgeschrittene Anwender und Profis
- Für Desktop und Server: Installation, Konfiguration, Administration
- Mit zahlreichen Praxistipps, Raspberry-Pi-Kapitel, Einrichtung von 4K-Monitoren u. v. m.

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

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

ISBN 978-3-8362-3020-9, **49,90 Euro**



Wie Sie Linux-Server noch effizienter und nach aktuellen Standards administrieren, erfahren Sie in diesem Buch. Von Hochverfügbarkeit über Sicherheit bis hin zu Virtualisierung: Sie lernen Linux-Server intensiv und distributionsunabhängig kennen. Zahlreiche Praxislösungen und umfassendes Hintergrundwissen für die fortgeschrittene Administration unterstützen Sie dabei.

Aus dem Inhalt

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

So funktioniert's:

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

Einsendeschluss für das Gewinnspiel in LinuxWelt 2/2016 ist der 21.03.2016.



Jeder Teilnehmer bekommt als kleines Dankeschön kostenlos das PC-WELT-Sonderheft Hacks 3/2016 als PDF (ohne Datenträger). Sie finden den Link zum Download des Hefts am Ende der Leserbefragung.

Datenschutz: Wenn Sie gewinnen, schicken wir Ihnen den Preis per Post zu. Deshalb fragen wir Sie auch nach Ihrer Adresse. Datenschutzerklärung: Alle auf unserer Webseite erhobenen Daten werden entsprechend den Vorschriften des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) und des Informations- und Telekommunikationsdienstegesetzes (IuTDG) behandelt. Eine Weitergabe der Daten an Dritte ohne ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen erfolgt nicht. Weitere Infos finden Sie unter www.pcwelt.de/datenschutz

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

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

PW5J014130

Webentwicklung im Browser

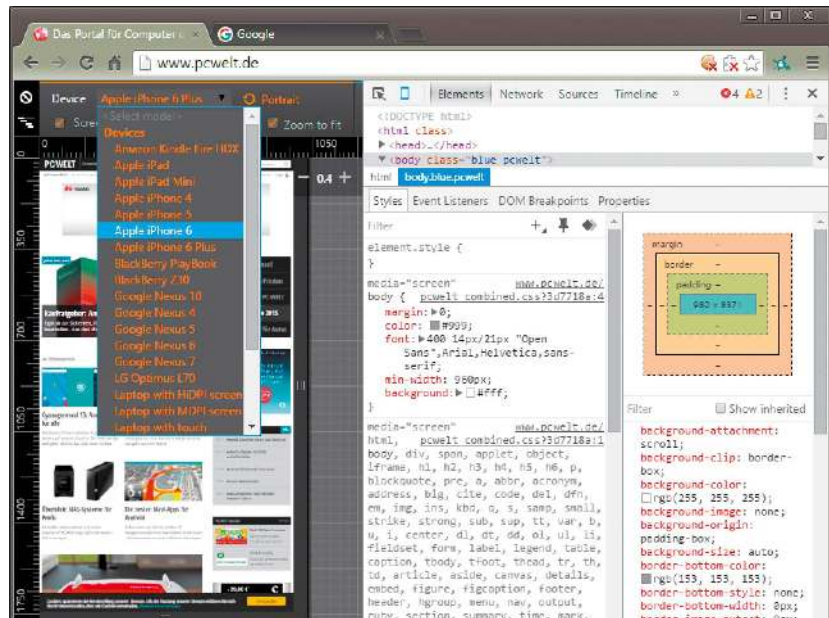
Etwas versteckt besitzen die populärsten Browser für Linux spezielle Entwicklungswerkzeuge, die nicht nur Profis gute Dienste leisten. Wir stellen die wichtigsten Funktionen in Chrome und Firefox vor.

Von Stephan Lamprecht

Design und Entwicklung ansprechender Webseiten werden immer anspruchsvoller. Die Darstellung der Seiten muss für eine Vielzahl unterschiedlicher Geräte optimiert werden, und selbst die Ladezeit der Seiten hat heute Einfluss auf das Ranking in den Suchmaschinen. Um Webentwicklern ihre Arbeit zu erleichtern, ist in Chrome und Firefox eine Reihe von Werkzeugen eingebaut, die weit über die Darstellung von HTML-Seiten hinausführen.

Die Entwicklertools in Google Chrome

Chrome hält wie Firefox die Entwicklertools über Rechtsklick und „Element untersuchen“ parat. Der reguläre Start im Menü führt über „Weitere Tools -> Entwicklertools“. Damit öffnen Sie auf der rechten Seite des Chrome-Fensters eine skalierbare Entwickleransicht mit HTML-Code, Styles und Seitenstruktur. Der Funktionsumfang ähnelt dem von Firefox. Hier wie dort sind die Funktionsbereiche übersichtlich in Registern angeordnet. Über den Eintrag „Network“ verfolgen Sie die Ladezeiten und die Reihenfolge der Elemente, aus denen



Glanzpunkt in Chrome ist die Darstellung von Webseiten mit anderen Geräten: Dabei kann Chrome auch die Übertragungsgeschwindigkeit für Smartphones oder Tablets simulieren.

die aktuelle Seite zusammengesetzt wurde. In der Statusleiste unten sind auf einen Blick das Dateivolumen und die Ladezeit ersichtlich. Diese Logdatei kann auch separat gespeichert werden, um sich später in Ruhe Gedanken darüber zu machen, wie sich der Vorgang optimieren lässt.

Um einzelne Elemente der Seite zu untersuchen, klicken Sie auf das „Select“-Symbol links oben und zeigen dann mit der Maus auf den gewünschten Bereich der Webseite. Im unteren Teil des Fensters zeigt Ihnen Chrome dann visuell die Position des Objekts im Objektstapel der Seite, inklusive der verwendeten Stile aufgezogen. Auch die Live-Entwicklung ist mit den Devtools möglich. Die Anzeige der Seitenelemente im oberen Bereich des Fensters ist interaktiv. Wählen Sie dort einen CSS-Eintrag aus, kann er bear-

beitet werden. Der Editor unterstützt auch die rechte Maustaste, um schneller neue Attribute anzulegen oder den Quelltext zu bearbeiten. Integriert wurde zusätzlich eine kleine Suchfunktion, die sich etwas unscheinbar in der kleinen Eingabezeile im Register „Styles“ verbirgt. So gelangen Sie schneller zu den Elementen, die Sie bearbeiten wollen.

Wenn Sie in Ruhe mit einem externen Editor eine Datei bearbeiten wollen, wechseln Sie am besten in das Register „Sources“. Hier listet Chrome die Dateien auf, die in der Seite referenziert sind. Die Elemente sind dabei nach Verzeichnissen geordnet. Mit einem Klick auf die Datei wird deren Inhalt in einer Vorschau angezeigt. Mit einem Rechtsklick und dem Kommando „Save“ aus dem Kontextmenü legen Sie eine lokale Kopie der Datei an. Sehr aussagekräftig ist die Ansicht der

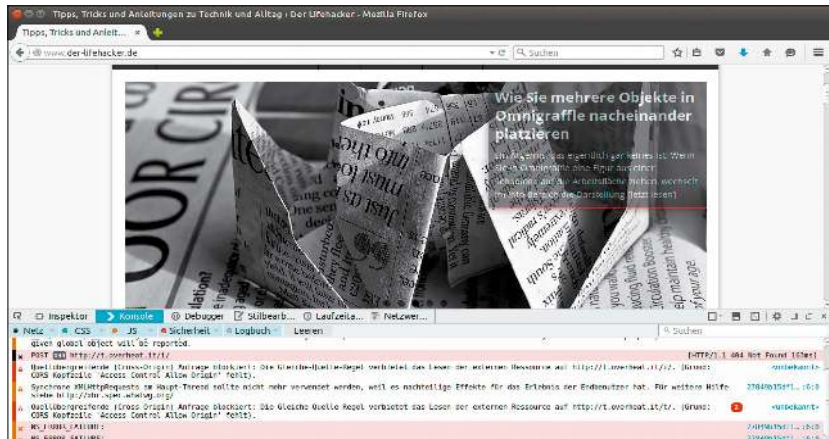
Website mit unterschiedlichen Geräten. Mit einem Klick auf das Smartphone-Symbol aktivieren Sie diese Ansicht. Über das Listenfeld am oberen Rand bestimmen Sie das Gerät (etwa „Samsung Galaxy S4“), mit dem Sie die Seite betrachten wollen. Nützlich ist hier ebenfalls die Möglichkeit, die Übertragungsgeschwindigkeit des Netzwerks zu verändern. Um sich die Seite unter geänderten Bedingungen anzusehen, ist ein Reload der Seite erforderlich (Taste F5).

Achten Sie stets auf die Menüleiste. Sie zeigt Fehler deutlich mit einem roten Symbol an. Die Erläuterungen und Fehlermeldungen erscheinen dann in der Konsole im unteren Bereich des Fensters.

Die Entwicklertools in Mozilla Firefox

Im Browser Firefox kommen Sie mit Rechtsklick und „Element untersuchen“ jederzeit an Analysewerkzeuge. Die Tools sind aber auch im Hauptmenü über „Extras -> Web-Entwickler -> Entwickler-Symboleiste“ zu erreichen. Nach dem Auslösen der Funktion erscheint zunächst nur am unteren Ende des Bildschirmfensters eine zusätzliche Eingabezeile. Sie übernimmt die Rolle einer kleinen Konsole, über die Sie Funktionen direkt aufrufen können. Geben Sie dort beispielsweise einfach die beiden Buchstaben „sc“ ein, wird die Eingabe um den Eintrag „screenshot“ ergänzt. Wie im Linux-Terminal bringt Sie ein Druck auf die Tab-Taste zur nächsten Option. Im Falle des Screenshots können Sie so etwa den Dateinamen der Aufnahme eintragen. Diese Eingabezeile hat mit der Linux-Konsole ferner gemeinsam, dass sie die Hilfe zu jeder Funktion bereithält. Mit „help“ werden Ihnen die angebotenen Kommandos aufgelistet. Kombinieren Sie „help“ mit einem Kommando, können Sie die passenden Optionen und Parameter nachlesen.

Sie sind aber nicht auf diese Konsole allein angewiesen. Klicken Sie auf der rechten Seite auf das Symbol mit dem Schraubenschlüssel, blendet der Brow-



Entwicklerkonsole von Firefox: Die Konsole zeigt Fehler mit roter Markierung. Das hilft bei der Fehlersuche und Optimierung der Seiten.

The image shows the network activity monitor in the Firefox developer tools. It displays a table of network requests. The columns include Method, URL, Host, Type, Status, Size, and Time. The first few rows are:

Method	URL	Host	Type	Status	Size	Time
200 GET	flexboxler.com/wp/	cdn.derflexboxler.de	css	200	1,24 KB	+122 ms
200 GET	https://www.google.com/	pagespeed.googleapis.com	js	200	0,04 KB	-148 ms
201 GET	https://www.google.com/	pagespeed.googleapis.com	html	201	0,04 KB	-148 ms
404 POST	/	www.flexboxler.de	html	404	0,04 KB	-148 ms
201 GET	https://www.google.com/	pagespeed.googleapis.com	html	201	0,04 KB	-148 ms
404 POST	/	www.flexboxler.de	html	404	0,04 KB	-148 ms
200 GET	/	www.flexboxler.de	html	200	0,04 KB	-148 ms

Die Auflistung der Netzwerktaktivitäten zeigt, welche Zeit die Darstellung einzelner Elemente einer Seite kostet. Damit optimieren Sie zielsicher die Ladezeiten der Seite.

ser im unteren Teil des Fensters weitere Werkzeuge ein. Wollen Sie etwa überprüfen, ob die Darstellung der Website sich an die Auflösung eines Endgeräts anpasst, klicken Sie auf das Icon neben dem Sternsymbol. Jetzt können Sie bequem über ein Listenfeld die gewünschte Auflösung wählen. Sobald Sie eine Website mit aktivierter Entwickleroption aufrufen, wird diese automatisch auf Fehler untersucht. Auffälligkeiten wie Ladefehler oder Sicherheitsprobleme sind so schnell zu erkennen.

Interessant sind die Resultate im Register „Netzwerkanalyse“. Dort werden Ihnen alle referenzierten Objekt und Quellen der Seite aufgelistet. Sie erhalten Rückmeldung über die Dateigrößen und deren Ladezeiten. Das hilft bei der Optimierung.

Links neben dem Register für den „Inspektor“ ist eines der leistungsfähigsten Werkzeuge untergebracht. Damit untersuchen Sie in Echtzeit ein Element der aktuellen Seite. Klicken Sie mit der Maus darauf, zeigt Ihnen das Werkzeug weitere Informationen zu diesem Element. Dazu zählen die ver-

wendete Schriftart, Details zum Stylesheet oder auch die Position im Objektstapel der Seite selbst. Das Register „Stilbearbeitung“ schließlich ist für alle Nutzer, die in Echtzeit mit dem Layout der Seite experimentieren wollen. Die enthaltenen Stilanweisungen werden ausgelesen und können dann direkt verändert werden. Zeigen Sie auf einen Wert in der linken Liste, wird die Speicherfunktion eingeblendet. So erstellen Sie unmittelbar eine CSS-Datei, die Sie später etwa per FTP wieder auf den Server übertragen können, um Ihre Änderungen dauerhaft auf das Layout anzuwenden. Die Funktion eignet sich aber auch perfekt dazu, eine mit einem externen Werkzeug definierte Stildatei auf die Website anzuwenden, um sich vorab vom Ergebnis der eigenen Arbeit zu überzeugen. Dazu nutzen Sie die Funktion „Importieren“ in der Stilbearbeitung.

Tip: Die Entwicklertools von Firefox können Sie mit der Installation der Erweiterung Firebug noch deutlich erweitern. Wie alle Erweiterungen erhalten Sie Firebug über das Menü „Extras -> Add-ons“.

GPG-Mailverschlüsselung in der Praxis

Jede verschickte Mail und jedes Dokument kann von Dritten im Internet abgefangen und gelesen werden. Wem diese Vorstellung missfällt, muss sich mit der Mailverschlüsselung beschäftigen und diese auch konsequent einsetzen.

Von **Stephan Lamprecht**

Die Basis für die sichere Verschlüsselung elektronischer Post bildet das Programm GNU Privacy Guard (Gnu PG, GPG), das auf vielen Linux-Systemen vorinstalliert ist und dort den Open-PGP-Standard anbietet. Sie können sich in einem Terminal durch die Eingabe von `gpg --version` leicht davon überzeugen. Sollte GPG wider Erwarten fehlen, ist das Paket in den Standardpaketquellen verfügbar und etwa unter Debian/Ubuntu mit `sudo apt-get install gnupg` schnell nachinstalliert. Um die Version 2.0 von GPG zu installieren, nehmen Sie das Paket „gnupg2“. Installiertes GPG vorausgesetzt, kommen Sie mit nachfolgenden Anleitungen und Tipps zu wirklich sicherem Mailaustausch.

GPG unter Thunderbird und Enigmail

Die Einrichtung der Verschlüsselung und die Verwaltung der Schlüssel können im Prinzip auf der Konsole erfolgen. Hier die Übersicht zu behalten, ist



Die Menüführung macht das Anlegen eines neuen Schlüssels einfach: Dabei wird das Mailkonto aus Thunderbird ausgewählt und die Passphrase hinterlegt.

aber nicht nur für Einsteiger kompliziert. Die Kombination aus Mailprogramm und Erweiterung macht die Einrichtung sehr viel leichter. Legen Sie, sofern noch nicht geschehen, in Thunderbird zunächst ein Mailkonto an. Mit dem Add-on-Manager installieren Sie dann die Erweiterung Enigmail. Rufen Sie sich nach der Installation die Übersicht der vorhandenen Erweiterungen auf und klicken Sie beim Eintrag „Enigmail“ auf den Schalter „Einstellungen“. Das Programm erkennt, dass GPG noch nicht konfiguriert ist, und bietet den Klick „Installations-Assistent“ an.

Sofern Sie noch nicht die Version 2.0 von GPG installiert haben, weist Sie Enigmail deutlich darauf hin. Bei Redaktionsschluss war diese Version aber noch nicht verpflichtend. Fahren Sie mit dem Assistenten fort. Zunächst wählen Sie das Konto aus, für das Sie

einen Schlüssel anlegen wollen. Danach tragen Sie die „Passphrase“ ein. Dieses Passwort wird immer dann benötigt, wenn Sie auf den Schlüssel zugreifen wollen, also beim Ver- und Entschlüsseln von Nachrichten. Belassen Sie es bei den weiteren Dialogen bei den Voreinstellungen. Enigmail kümmert sich nun um das Anlegen der Schlüssel. Diesen Vorgang können Sie beschleunigen, in dem Sie mit dem PC aktiv weiterarbeiten. Die Erweiterung informiert Sie darüber, sobald die Schlüssel erstellt sind.

Auf Wunsch können Sie die Schlüssel natürlich auch folgendermaßen auf der Konsole anlegen:

```
gpg --gen-key
```

Wenn Sie dann die Software erstmals starten, erhalten Sie zunächst einige Rückmeldungen, dass die notwendigen Verzeichnisse angelegt worden sind. Wiederholen Sie anschließend

das Kommando einfach erneut. Folgen Sie danach den einzelnen Schritten und belassen Sie es bei den voreingestellten Werten.

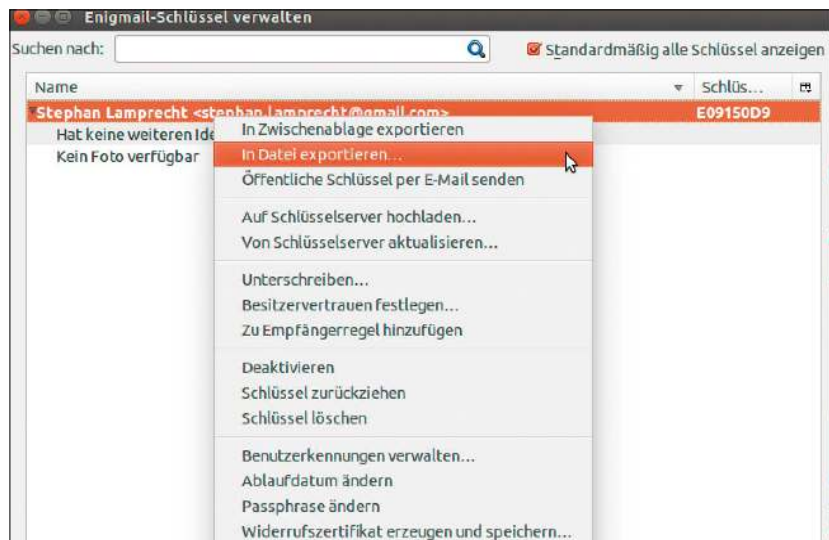
Den öffentlichen Schlüssel exportieren

Damit Sie von Ihren Korrespondenzpartnern sichere Mails erhalten können, müssen diese die Nachrichten mit Ihrem öffentlichen Schlüssel chiffrieren. Dazu müssen Sie Ihren öffentlichen Schlüssel den anderen Personen direkt mitteilen oder allgemein zugänglich veröffentlichen. Wenn Sie Enigmail dafür verwenden wollen, rufen Sie in Thunderbird zuerst „Enigmail, Schlüssel verwalten“ auf. Klicken Sie Ihren eigenen Schlüssel mit der rechten Maustaste an, und nutzen Sie auf dem Kontextmenü den Befehl „In Zwischenablage exportieren“.

Den Codeblock legen Sie dann auf Ihrer Homepage ab, oder Sie verwenden die Funktion „Öffentliche Schlüssel per E-Mail senden“, um den Schlüssel direkt zu verteilen. Auch auf der Konsole gibt es natürlich Kommandos zum Export des Schlüssels:

Nachrichten und Dateien verschlüsseln

Am einfachsten ist der Versand einer verschlüsselten Nachricht, wenn Sie die Funktion von Enigmail in Thunderbird nutzen. Ihr Korrespondenzpartner muss Ihnen vorher seinen öffentlichen Schlüssel übermittelt haben. Den Schlüssel importieren Sie in der Schlüsselverwaltung von Enigmail über das Menü „Datei“. Schreiben Sie Ihre Mail wie gewohnt mit dem Editor. Klicken Sie dann auf das Symbol mit dem Schloss, um die Verschlüsselung zu aktivieren. Ist der Schlüssel des Empfängers vorhanden, wird der Nachrichtenblock automatisch verschlüsselt, sobald Sie auf „Senden“ klicken. Auch hier können Sie den Weg über die Konsole gehen, indem Sie den



Enigmail-Schlüsselverwaltung: Der öffentliche Schlüssel wird hier in eine Datei exportiert. Über die Verwaltung regeln Sie auch die Gültigkeitsdauer der Schlüssel.

Nachrichtentext mit einem beliebigen Editor schreiben und speichern. Die Datei wird mit

```
gpg --recipient "Stephan Lamprecht" --encrypt --armor original.txt
```

verschlüsselt. Bei einer Textdatei, also Nachrichtentext, erzeugt der Aufruf eine Datei mit der Endung „.asc“. Sie können auf diese Weise aber auch eine binäre Datei vor dem Versand verschlüsseln wie etwa ein Office-Dokument. Hier entsteht dann ein Dokument mit der Endung „.gpg“.

Auch das Entschlüsseln der Dokumente ist mit Thunderbird einfacher

als im Terminal, da hier die Verschlüsselung automatisch erkannt wird. Sie brauchen sich also üblicherweise um nichts zu kümmern. Auf der Konsole ist das Entschlüsseln allerdings auch nicht besonders schwer. Sie nutzen hier das Kommando

```
gpg --recipient "Stephan Lamprecht" --decrypt geheim.doc.gpg > entschluesst.doc
```

Da beim Verschlüsseln die ursprüngliche Dateiendung standardmäßig erhalten bleibt und nur zusätzlich „.gpg“ hinzutritt, brauchen Sie nicht lange herumzuraten, um welches Binärformat es sich handelt.

Tipps für sichere Mails

Machen Sie es zukünftigen Korrespondenzpartnern besonders leicht und stellen Sie Ihren öffentlichen GPG-Schlüssel auf Ihrer Internetseite oder Ihrem Blog zur Verfügung. Den eigenen öffentlichen Schlüssel können die Absender dann bereits als verschlüsselte Nachricht an Sie kopieren. Damit wird die wichtige Aktion des Schlüsselaustausches einfach und sicher.

Wer neugierige Blicke in die Korrespondenz vermeiden möchte, versendet Mails mit leerem Betreff, auch wenn die meisten E-Mail-Programme dies als Fehler anse-

hen und nachfragen, ob man das tatsächlich möchte. Ob bei gezielten Aktionen oder der routinemäßigen breiten Überwachung von elektronischer Post: Ein Betreff wie „Aktuelle Quartalszahlen“ erregt eher die Neugier als Mails ohne Betreff.

Beim IMAP-Protokoll bleiben alle Nachrichten auf dem Server. Das ist praktisch beim Einsatz mehrerer Geräte. Sicherer ist es allerdings, Nachrichten per POP nur lokal zu speichern. Wird der IMAP-Server kompromittiert, geraten die Nachrichten in falsche Hände, was selbst bei verschlüsselter Korrespondenz problematisch wäre.

Zwei-Faktor-Authentifizierung für SSH

Das Multitalent SSH unterstützt eine Anmeldung nicht nur mit Benutzernamen und Passwort oder einem Schlüssel: Eine Zwei-Faktor-Authentifizierung kann den Zugang mit wenig Aufwand zusätzlich absichern.

Von David Wolski



Zur Anmeldung am heimischen Server per SSH ist die Absicherung eines Benutzerkontos mit Passwort ausreichend sicher. Soll der Zugang nur von einem PC aus möglich sein, dann unterstützt SSH auch die Authentifizierung per Schlüsselpaar, dessen öffentlicher Teil zuvor vom Client-PC auf den SSH-Server kopiert wird. Diese Form der Anmeldung ist zwar sehr sicher, schließlich verbleibt der geheime Schlüsselteil auf dem Clientrechner. Ein Problem besteht aber weiterhin: Geht der Client physikalisch verloren, etwa im Fall eines gestohlenen Notebooks, oder wird dieser kompromittiert, so gerät schlimmstenfalls auch der geheime Schlüssel in fremde Hände.

Zwei Faktoren: Wissen plus Besitzen

Eine andere Methode, SSH-Zugänge zusätzlich abzusichern, ist die Zwei-Faktor-Authentifizierung mit einem zusätzlichen Modul. Diese Art der Anmeldung führt eine weitere Benutzerverifizierung ein. Der Identitätsnachweis besteht aus einem geheimen Teil,

den man kennen muss, und einer zweiten physischen Komponente, die man besitzen muss. Die geheime Komponente ist das Passwort und die physische ein autorisiertes Smartphone oder Tablet, das einen persönlichen Sicherheitscode generiert. Ein Angreifer, der Benutzernamen und Passwort eines SSH-Zugangs erspäht hat, wird sich trotzdem nicht anmelden können. Denn dazu ist auch noch das zuvor freigeschaltete Mobilgerät des Kontoinhabers nötig.

Codes per Google Authenticator: Eine Open-Source-Umsetzung der Zwei-Faktor-Authentifizierung, die auch eine Einbindung in den Anmeldeprozess von SSH erlaubt, ist der Google Authenticator. Dieser setzt die offenelegten Standards der Arbeitsgruppe OATH (Initiative for Open Authentication) um und liegt im Quellcode auf Github vor (<https://github.com/google/google-authenticator>). Die Einbindung in SSH erfolgt mit einer Programm-Bibliothek, die sich in den Standardpaketquellen von Debian, Ubuntu, Fedora und CentOS befindet und damit schnell installiert ist.

Zugehörige Einmalcodes kann der Google Authenticator generieren, den es als App für Android, iOS und Blackberry gibt.

Vorbereitung auf dem Server

Bevor ein SSH-Server eine Zwei-Faktor-Authentifizierung durchführen kann, ist die Einbindung des Google Authenticators als PAM-Bibliothek (Pluggable Authentication Module) notwendig.

Debian und Ubuntu: Die PAM-Bibliothek ist mit dem Kommando `sudo apt-get install libpam-google-authenticator` schnell installiert. Um sie zu aktivieren, öffnen Sie die Konfigurationsdatei `„/etc/ssh/sshd_config“` des SSH-Dienstes

QR-Code scannen: Es genügt, den QR-Code bei der Einrichtung des Google Authenticators für ein Benutzerkonto aus dem Terminal mit dem Smartphone/Tablet zu fotografieren.





Immer frische Einmalcodes: Nachdem die Authenticator-App auf dem Smartphone mit dem SSH-Konto abgeglichen ist, produziert diese alle 30 Sekunden einen neuen sechsstelligen Code.

tes mit root-Privilegien in einem Texteditor. Die Zeile „ChallengeResponseAuthentication no“ in der Mitte der Datei ändern Sie zu

```
ChallengeResponseAuthentication
yes
```

sowie die nachfolgende Zeile „PasswordAuthentication yes“ darunter wie folgt:

```
PasswordAuthentication no
```

Stellen Sie zudem sicher, dass „UsePAM“ ganz am Ende der Datei auf die Standardeinstellung

```
UsePAM yes
```

gesetzt ist. Speichern Sie die Datei ab, und öffnen Sie die weitere Konfigurationsdatei „/etc/pam.d/ssh“ in einem Texteditor – wieder mit root-Rechten. Dort tragen Sie oben nach der Zeile „@include common-auth“ noch die folgende Zeile

```
auth required pam_google_authenti
cator.so
```

ein. Damit die Bibliothek sowie der SSH-Dienst neu geladen werden, ist ein Neustart des SSH-Servers mittels des Befehls

```
sudo service ssh restart
```

erforderlich.

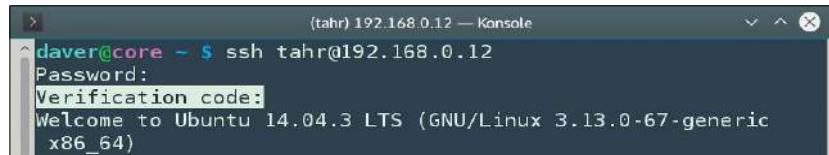
Fedora und Cent-OS 7: In Fedora wird die Bibliothek mit

```
sudo dnf install google-authenti
cator
```

installiert und in Cent-OS so:

```
sudo yum install google-authenti
cator
```

Die Anpassungen in der Dateien „/etc/ssh/ssh_config“ entsprechen jenen



SSH-Anmeldung: Die Zwei-Faktor-Authentifizierung besteht aus dem geheimen Passwort und zusätzlich dem Einmalcode, der an die Authenticator-App gebunden ist.

unter Debian/Ubuntu. In der Datei „/etc/pam.d/ssh“ tragen Sie die Zeile `auth required pam_google_authenti`

`cator.so` am Ende der Datei ein. Mit `sudo systemctl restart sshd` starten Sie den SSH-Dienst neu.

Der weitere Weg ist bei allen Distributionen gleich: Für das Benutzerkonto, das über SSH eine Zwei-Wege-Authentifizierung bekommen soll, rufen Sie im Terminal die Accounteinstellung mittels

```
google-authenticator
```

auf – hier ausdrücklich nicht als root, da es sich um eine Einstellung des Benutzerkontos handelt. Die Frage „Do you want authentication tokens to be time-based?“ beantworten Sie mit „y“. Nun bekommen Sie im Terminal einen QR-Code und einen Schlüssel angezeigt. Den Schlüssel oder den QR-Code brauchen Sie für die Einrichtung des Einmalcode-Generators auf dem Smartphone oder Tablet. Bei den weiteren drei Fragen ist ebenfalls bejahendes „y“ zu empfehlen. Lassen Sie das Terminalfenster mit dem QR-Code zur Freischaltung des Smartphones danach noch geöffnet. Notieren Sie sich außerdem die fünf „Emergency scratch codes“ und verwahren Sie diese an einem sicheren Ort.

Smartphone oder Tablet einrichten

Damit ein Mobilgerät passende Einmalcodes zur Anmeldung erstellen kann, muss dort die App des Google Authenticators installiert sein. Für Android ist diese App Open Source und liegt nicht nur bei Google Play (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.authenticator2>) sowie als APK-Datei bereit (<https://github.com/google/google-aut>

[henticator-android](https://github.com/google/google-authenticator-android)). Apple-Geräte mit iOS bekommen die App in iTunes (<http://itunes.apple.com/us/app/google-authenticator/id388497605?mt=8>). In Blackberry-Smartphones öffnen Sie die Seite <http://m.google.com/authenticator> im Webbrowser, um die App zu installieren. Um SSH-Server und App miteinander bekanntzumachen, gehen Sie in der App auf „Konto einrichten“ in den Optionen. Mit „Barcode scannen“ fotografieren Sie mit der Kamera des Smartphones oder des Tablets den QR-Code des noch geöffneten Terminalfensters. Alternativ können Sie mit der App-Funktion „Schlüssel eingeben“ den Code aus dem Terminalfenster hinter „Your new secret key is:“ manuell eintippen. Ab jetzt liefert die App zeitlich begrenzte sechsstelligen Einmalcodes.

Und so funktioniert ab jetzt die SSH-Anmeldung an dem Benutzerkonto mit aktivierter Zwei-Wege-Authentifizierung: Nach der üblichen Kontaktaufnahme mit

```
ssh [user]@[server]
```

präsentiert der SSH-Server zuerst die Passwortabfrage. Ist das Passwort korrekt eingegeben, folgt mit „Verification code:“ die weitere Abfrage des Einmalpassworts. Dieses liefert die App auf dem Smartphone jeweils für das dort angezeigte Konto.

Die Einmalcodes sind 30 Sekunden gültig und werden dann neu erstellt. Eine Netzverbindung ist dafür nicht notwendig, da der Algorithmus nach der ersten Einrichtung ganz unabhängig arbeitet.

Im Notfall: Falls das Mobilgerät einmal nicht verfügbar sein sollte, dann verwenden Sie einen der „Emergency scratch codes“, die jeweils einmal anstatt eines frisch generierten Einmalcodes funktionieren.

Frisches Flash für Firefox

Obwohl Adobe Flash bereits angezählt ist, hält es sich im Web erstaunlich hartnäckig. Neue Linux-Versionen von Flash gibt es nur in Form von Pepper-Flash für Google Chrome. Dieses Plug-in kann auch unter Firefox arbeiten.

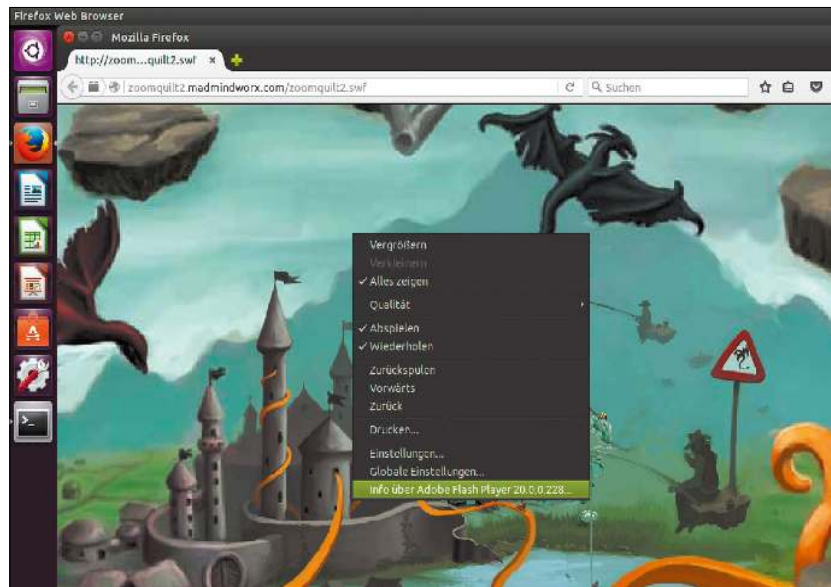
Von David Wolski

Nicht erst seit der Einführung von HTML5, die Ende 2014 offiziell abgeschlossen war, gilt Adobe Flash als überholte Technologie. Apple machte vier Jahre zuvor Stimmung gegen Flash und Facebook forderte kürzlich von Adobe ein offizielles Ende des Browser-Plug-ins, zumal Flash in letzter Zeit immer wieder gravierende Sicherheitslücken enthielt. Sogar Adobe räumt ein, dass Flash und das nah verwandte Shockwave als Webtechnologie schwer angeschlagen und auf dem Weg auf das Abstellgleis sind: Aus der Animationssoftware Flash Professional des Herstellers wurde jetzt Animate CC, das HTML5 mit Javascript als Standard nutzt und Flash nur noch aus Gründen der Abwärtskompatibilität unterstützt.

Pepper-Flash als Ausweg

Obwohl über Flash die Geier kreisen, hält es sich hartnäckig in einigen Winkeln des Webs. Linux-Anwender, die auf Flash nicht komplett verzichten können, mussten in Firefox bisher mit der alten Flash-Version 11.2 samt ihrer Instabilitäten vorliebnehmen. Denn das Flash-Plug-in für Linux, das in Firefox zur Darstellung dieser Inhalte dient, wird schon seit 2012 nicht mehr weiter entwickelt.

Die Versionsnummer ist auf 11.2 eingefroren: Es gibt nur noch Sicherheitspatches und keine neuen Funktionen oder größere Bugfixes mehr. Lediglich Pepper-Flash, das in Googles Chrome-Browser vorinstalliert ist, steht unter Linux noch in der aktiven Entwicklung.



Es gibt unter Firefox trotzdem einen Weg zur aktuellen Flash-Version: Das Plug-in Freshplayer ist ein Softwareadapter, der das neuere Pepper-Flash von Chrome in Firefox verfügbar macht. Was als Experiment begann, ist inzwischen stabil genug, um das native Flash-Plug-in für Firefox unter Linux zu ersetzen.

Zudem ist die Einrichtung in Ubuntu und seinen Derivaten nicht mehr kompliziert und setzt neben dem Freshplayer nur eine zusätzlich installierte Bibliothek des Chrome-Browsers voraus, der die Pepper-Flash-Bibliothek liefert.

Installation in Debian und Ubuntu

Pepper-Flash steht unter keiner Open-Source-Lizenz, darf aber als Binary weitergegeben werden. In den Ubuntu-Paketquellen ist es (ohne Google Chrome) im Standard-Repository „Multiverse“ vorhanden. Der Befehl

```
sudo apt-get install pepperflash
plugin-nonfree
```

installiert Pepper-Flash als einzelnes Paket. In dieser Form funktioniert es unter Firefox noch nicht, sondern verlangt den Freshplayer. Diesen gibt es im Quelltext von der Github-Webseite des Entwicklers (<https://github.com/i-rinat/freshplayerplugin>) und als fertiges Paket über ein PPA. Fügen Sie die Quelle mit

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

hinzu, und installieren Sie dann den Freshplayer:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install freshplayer
plugin
```

Ab dem nächsten Start von Firefox ist Pepper-Flash anstatt des alten Flash-Plug-ins aktiv, was sich beispielsweise über einen Besuch auf der offiziellen Testwebseite www.adobe.com/de/software/flash/about prüfen lässt.

Freshplayer für andere Distributionen

Debian: Für Debian gibt es kein PPA, aber der Freshplayer kann mit etwas höherem Aufwand auch zuverlässig eigenhändig kompiliert werden.

1. In Debian liefert das Repository „non-free“ ebenfalls Pepper-Flash von Google, das wie in Ubuntu mit `sudo apt-get install pepperflash-plugin-nonfree` zu installieren ist.

2. Zum Kompilieren von Freshplayer holen Sie mit

```
sudo apt-get install cmake gcc g++
git pkg-config ragel libasound2-dev
libssl-dev libglib2.0-dev libconfig-dev
libpango1.0-dev libglib2.0-dev libevent-dev
libgtk2.0-dev libxrandr-dev libxrender-dev
libxcursor-dev libv4l-dev libgles2-mesa-dev
libva-dev libvdpau-dev libdrm-dev
libpulse-dev git
```

alle benötigten Abhängigkeiten.

3. Danach holen Sie sich den Quellcode des Freshplayers für Firefox mit diesem Befehl von Github:

```
git clone https://github.com/i-rinat/freshplayerplugin.git
```

4. Wechseln Sie dann mit `cd freshplayerplugin` in das Verzeichnis des zuvor heruntergeladenen Quellcodes und kompilieren Sie den Freshplayer mit `mkdir build && cd $_` `cmake ..` `make`

5. Sobald der Compiler fertig ist, befördern Sie den Freshplayer mit dem Kommando

```
sudo cp libfreshwrapper-flashplayer.so /usr/lib/mozilla/plugins/
```

in das Plug-in-Verzeichnis von Firefox/Iceweasel.

Fedora: In dieser Distribution liefert Google Chrome die benötigte Bibliothek für Pepper-Flash. Gehen Sie zur Installation auf www.google.de/chrome/browser/desktop, und installieren Sie das dort angebotene RPM-Paket des Browsers. In Fedora ist dann zum Kompilieren die Installation mehrerer Pakete erforderlich:



```
build: bash — Konsole
daver@core ~/freshplayerplugin/build $ cmake ..
-- checking for optional dependencies
-- found libpulse, version 7.1 (optional)
-- no jack found (optional)
-- Performing Test HAVE_AVPixelFormat - Success
-- Performing Test HAVE_AV_PIX_FMT_VDPAU - Success
-- Performing Test HAVE_AV_PIX_FMT_VDPAU - Success
-- Performing Test HAVE_AVCodecID - Success
-- Performing Test HAVE_AVCodecID - Success
-- Performing Test HAVE_AVCodecContext_get_buffer2 - Success
-- Performing Test HAVE_AVCodecContext_get_buffer2 - Success
-- Performing Test HAVE_AVVDPAUContext
```

```
sudo dnf install cmake gcc gcc-c++
pkgconfig ragel alsa-lib-devel
openssl-devel glib2-devel pango-devel
mesa-libGL-devel libevent-devel
gtk2-devel libXrandr-devel libXrender-devel
libXcursor-devel libv4l-devel mesa-libGL-devel
ffmpeg-devel libva-devel libvdpau-devel
libdrm-devel pulseaudio-libs-devel
```

Anschließend kann Freshplayer so kompiliert und eingerichtet werden wie unter Debian (ab Schritt 3). Mit `cp libfreshwrapper-flashplayer.so`

`~/mozilla/plugins/` wird der Freshplayer dann ins Plug-in-Verzeichnis kopiert.

Open Suse: Ein Kompilieren ist in Open Suse 13.2 und Leap nicht notwendig. Installieren Sie zuerst Google Chrome. Danach liefert der Build-Service auf <https://build.opensuse.org/package/show/multimedia:apps/freshplayerplugin> ein inoffizielles Paket zur komfortablen 1-Klick-Installation.

Klicken Sie rechts oben auf den Link „Download Package“, um das Repository und das Paket einzurichten.

Pepper-Flash für alle: Auf der Adobe-Testseite lässt sich die Funktion von Flash sowie die Version überprüfen. Hier läuft Pepper-Flash in der Version 20.x unter Firefox/Iceweasel.

Freshplayer kompilieren: Wenn es Freshplayer nicht als fertiges Paket gibt, wie etwa in Fedora, dann muss das Programm aus dem Quelltext gebaut werden.

Flash und DRM

Einige Anbieter von Video on Demand schützen ihre Inhalte im Web über DRM (Digital Rights Management), damit nur Geräte mit passender Lizenz die Inhalte wiedergeben dürfen. Adobe Flash ist neben Silverlight und HTML5 einer der Wege, DRM-Inhalte abzuspielen. Unter Linux ist Flash und DRM kein gutes Paar: Die DRM-Fähigkeiten von Flash sind in allen Linux-Versionen des Plug-ins deaktiviert – ausgenommen unter Chrome-OS. Der Grund ist, dass es unter Linux nicht

möglich ist, die Aufzeichnung eines geschützten Streams mit DRM auf dem Client-PC zu verhindern. Auch Pepper-Flash wird also unter Linux keine DRM-Inhalte abspielen. Für Linux-Anwender, die Videos von Amazon Prime oder Netflix abspielen möchten, ist aktuell (Stand Dezember 2015) nur die Wiedergabe in Google Chrome möglich. Dieser Weg nutzt nicht Flash, sondern HTML5-Videos mit DRM-Erweiterungen.



Wireshark: Die Lupe fürs Netzwerk

Die Analyse des Datenverkehrs mit Wireshark im eigenen Netzwerk oder auch nur auf dem eigenen PC zeigt, welche Programme oder Teilnehmer senden und empfangen. Bei unverschlüsselter Verbindung ist auch ein Blick in die Pakete möglich.

Von David Wolski

Administratoren und Sicherheitsexperten brauchen ein Werkzeug, das den Netzwerkverkehr bis ins Detail analysieren kann. Diesen Job

erledigt das Open-Source-Programm Wireshark als Netzwerksniffer mit Bravour. Wireshark lauscht an beliebigen Schnittstellen und zeichnet Netzwerkpakete auf. Zur Auswertung kann es verschiedene 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 verwendete WLAN-Chip einen Monitormodus unterstützt.

Installation und erster Start

Wireshark ist Ende 2015 in Version 2.0 erschienen. In den meisten aktuellen Distributionen finden sich in den Standardpaketquellen noch die älteren Pakete der Versionen 1.10/1.12, die sich in der Bedienung aber nicht erheblich unterscheiden. In Debian/Ubuntu ist Wireshark mit

```
sudo apt-get install wireshark
```

zu installieren und Fedora, Open Suse und andere Distributionen kennen das Paket ebenfalls unter diesem Namen. Generell sind root-Rechte zum Mitschnitt von Netzwerkpaketen erforderlich. Unter Linux erledigt diesen das Wireshark-Programm `dumpcap`, und es genügt, wenn nur dieses Programm privilegierte Berechtigungen hat.



Quelle: Albert Kok, Creative Commons

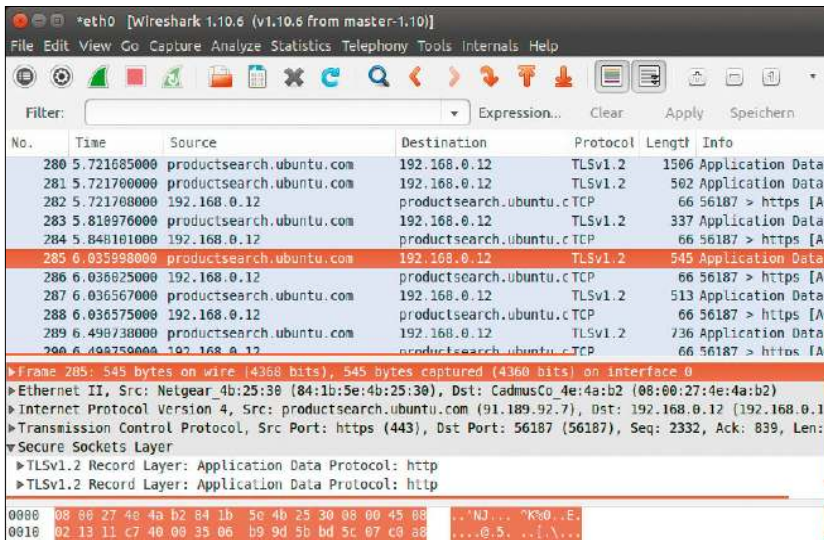
Debian/Ubuntu: Bei Debian beantworten Sie die Frage, ob außer dem Superuser noch andere Benutzer Pakete aufzeichnen sollen, mit „Ja“. In Ubuntu wird diese Rückfrage meist erst angezeigt, wenn Sie den Befehl `sudo dpkg-reconfigure wireshark-common` aufrufen. Anschließend fügen Sie den eigenen Benutzer mit dem Kommando `sudo usermod -a -G wireshark $USER` der Gruppe „wireshark“ hinzu.

Nach einer erneuten Anmeldung am System ist die neue Gruppenmitgliedschaft gültig und Sie können Wireshark starten.

Fedora: Hier wird die Gruppe „wireshark“ schon bei der Installation mittels `sudo dnf install wireshark wireshark-gnome` angelegt und es ist wie in Debian/Ubuntu nur noch die Aufnahme des

Benutzers in diese Gruppe mit dem gleichen Kommando notwendig.

Open Suse: Auf eine differenzierte Rechtekonfiguration für Wireshark verzichtet diese Distribution und lässt das Programm schlicht mit root-Rechten laufen. Die Installation erfolgt über die Paketverwaltung von Yast oder mit `sudo zypper install wireshark` in der Kommandozeile. Bei einem Aufruf über das Anwendungsmenü wird dann zunächst das sudo-Passwort abgefragt. Nach dem Start verlangt Wireshark zuerst die Auswahl der Netzwerkschnittstelle in der Liste unterhalb von „Start“. Dies ist auch gleich der erste Filter, da Wireshark natürlich nur den Verkehr auf einem Interface mitschreiben wird. Wenn nicht gleich klar ist, welchen Schnittstellenamen der gewünschte Netzwerkanschluss hat, so hilft ein Klick auf „In-



Der eigene PC unter der Lupe: Wireshark analysiert vortrefflich laufende Programme. Hier verbindet sich das Ubuntu-Dash mit den Servern von Canonical (productsearch.ubuntu.com).

terface List“, der eine Liste aktiver Netzwerkschnittstellen mit lokaler IP-Adresse anzeigt.

Bestimmte Programme abhören

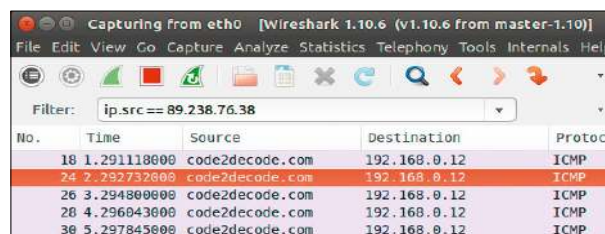
Der Mitschnitt von Netzwerkpaketen, die laufende Programme senden und empfangen, ist eine der Aufgaben, für welche Wireshark prädestiniert ist. Zur Vorbereitung gehen Sie auf „Capture Options“ und deaktivieren die Einstellung „Use promiscuous mode on all interfaces“. Schließen Sie alle Programme wie Browser, Mailclient und Chatprogramme, damit möglichst nur noch das zu untersuchende Programm läuft. Wählen Sie dann das aktive Netzwerkkinterfece in der Liste im Willkommensfenster von Wireshark, und klicken Sie auf „Start“, um den Mitschnitt zu starten. Das Log zeigt den Netzwerkverkehr in tabellarischer Form an. Mit dem Stoppsymbol können Sie die Aufzeichnung jederzeit unterbrechen.

Tipp: Wireshark zeigt in den Spalten „Source“ und „Destination“ die Sender- und Empfangsadressen zunächst nur als IP-Nummer an. Diese Adressen kann das Tool aber auch in Hostnamen auflösen. Die Option dazu findet sich unter „Edit -> Preferences -> Name Resolution -> Resolve network (IP) addresses“. Sie ist standardmäßig abgeschaltet, da diese Einstellung zu-

sätzliche DNS-Abfragen verursacht, die aber nicht weiter stören.

Datenflut durch Filter begrenzen

Auch bei geringem Netzwerkverkehr auf dem eigenen PC wird die Aufzeichnung von Wireshark schnell uferlos. Das Programm verfügt deshalb über einen gut ausgestatteten Filterbaukasten, um nur den interessanten Verkehr



Andere Rechner belauschen

Der Einsatz von Wireshark im eigenen Netzwerk oder auch nur auf dem eigenen Rechner zur Beobachtung der Netzwerkaktivität dort laufender Programme ist völlig legitim. Erheblichen Ärger kann es aber geben, wenn der Sniffer zum Mitschneiden fremder Netzwerkpakete dient – etwa im Büronetzwerk. Es sind der Sammelwut von Wireshark aber generell Grenzen durch den Aufbau moderner Ethernet-Netzwerke gesetzt, denn die meisten Netze sind heute gesichert.

Verschlüsselter Netzwerkverkehr



Bei allen Formen der Punkt-zu-Punkt-Verschlüsselung mittels SSL/TLS wird Wireshark Absender und Ziel eines Netzwerkpakets zeigen, den Inhalt jedoch nicht. Es ist allerdings möglich, den Verkehr zum eigenen Server abzu hören, sofern das dort installierte SSL/TLS-Zertifikat vorliegt. Wireshark verfügt über eine SSL-Entschlüsselung, die mit den privaten RSA-Schlüsseln des Zertifikats arbeitet. Wie die Einbindung dieser Schlüssel funktioniert, erklärt das englischsprachige Wireshark-Wiki unter <https://wiki.wireshark.org/SSL>.

einzublenzen. Ein neuer Anzeigefilter ist ganz einfach anhand bereits aufgezeichneter Pakete zu setzen. Klicken Sie das Paket, das Sie interessiert, in der gewünschten Spalte mit der rechten Maustaste an und wählen Sie „Apply as filter -> Selected“. Die Eigenschaften der gewählten Spalte werden nun als Anzeigefilter gesetzt, alle anderen Pakete ausgeblendet.

Mit Filtern interessanter Pakete auf der Spur: Ein gültiger Ausdruck für den Anzeigefilter lässt sich mit dem Klick auf eine Spalte erzeugen.

Charmanter Desktop

In den Desktoptipps ist diesmal fast jede Arbeitsumgebung vertreten, von Gnome bis XFCE. Jede Umgebung hat ihre Vorteile oder auch Eigenheiten. Ein paar Tricks können eine Menge verbessern.

Von David Wolski

Monitororientierung

Desktop drehen

Viele Flachbildschirme sind drehbar an ihrem Standfuß aufgehängt und erlauben die Drehung des Bildschirms um 90 Grad. Die Ausrichtung erlaubt die Darstellung ganzer Webseiten und Druckseiten im Hochformat. Unter Linux fehlt jedoch die Treibersoftware von Herstellern, die das Monitorbild automatisch oder manuell nach ein paar Klicks mitdrehen.

Ein Treiber des Monitorherstellers ist unter Linux überflüssig. Denn unabhängig davon, welche Grafikkarte im PC steckt, kann das Werkzeug `xrandr` die Bildausgabe anpassen und um 90 Grad in die gewünschte Richtung drehen. Als Bestandteil des X-Window-Systems, das für die Darstellung einer grafischen Oberfläche sorgt, ist `xrandr` auf jeder Linux-Distribution vorhanden. Die Bedienung erfolgt über die Kommandozeile: Zuerst ist die Eingabe



Hochkant stellen: Flachbildschirme mit Pivot-Funktion rotieren bei Bedarf mit wenigen Handgriffen um 90 Grad. Für die Darstellung ganzer Druckseiten ist diese Ausrichtung besser.

`xrandr` ohne Parameter nötig, um herauszufinden, an welchem Anschluss der Monitor hängt. Diese Information verrät die zweite Zeile in der Ausgabe des Be-

fehls. Zeigt die Zeile beispielsweise „DVI-I-1 connected primary [...]“, so lautet der Anschlussname des Monitors „DVI-I-1“. Mit dieser Angabe können Sie nun das Monitorbild mit dem folgendem Kommando um 90 Grad nach links drehen:

```
xrandr --output DVI-I-1 --rotate left
```

Zurück zur normalen Darstellung des Desktops bringt Sie dieser Befehl:

```
xrandr --output DVI-I-1 --rotate normal
```

Zum schnellen Umschalten ganz nach Bedarf empfiehlt es sich, für diese beiden Befehle jeweils eine selbst definierte Tastenkombination unter der verwendeten Desktopumgebung anzulegen.

```
daver : bash — Konsole
daver@core ~ $ xrandr --output DVI-I-1 --rotate left
daver@core ~ $ xrandr --output DVI-I-1 --rotate normal
daver@core ~ $
```

Mal Querformat, mal Hochformat: Einen speziellen Grafikkartentreiber braucht Linux nicht, um die Bildausgabe zu rotieren – das Tool `xrandr` des X-Servers erledigt das unabhängig vom verwendeten Grafikchip.

Autotrash

Papierkorb automatisch leeren

Dank den Standards der Initiative freedesktop.org unterstützen die verschiedenen Desktopumgebungen einen Papierkorb nach einer gemeinsamen Spezifikation. Die Dateimanager verschieben gelöschte Dateien zunächst dorthin, bis die Datei endgültig vom Besitzer gelöscht wird. Ohne Eingriff sammelt sich dort einiges an.

Gerade auf SSDs ist Speicherplatz wieder ein wertvolles Gut und ein seit Wochen nicht geleerter Papierkorb ist Platzverschwendung. Die Aufgabe, den Müll hin und wieder auszuleeren, kann aber ein Zusatztool automatisieren: Das Python-Programm Autotrash löscht bei Bedarf jene Dateien im Papierkorb, die ein bestimmtes Alter überschritten haben, oder tritt in Aktion, wenn der Umfang des Papierkorbs eine definierte Größe überschritten hat. Autotrash arbeitet mit allen Desktopumgebungen, ist in den meisten Distributionen in den Paketquellen vorhanden und deshalb schnell eingerichtet. In Debian und Ubuntu dient das Kommando

```
sudo apt-get install autotrash
sudo dnf install autotrash
```

```
wily@werewolf: ~
GNU nano 2.4.2 Datei: /tmp/crontab.BJymGc/crontab Verändert
# Output of the crontab jobs (including errors) is sent through
# email to the user the crontab file belongs to (unless redirected).
#
# For example, you can run a backup of all your user accounts
# at 5 a.m every week with:
# 0 5 * * 1 tar -zcf /var/backups/home.tgz /home/
#
# For more information see the manual pages of crontab(5) and cron(8)
#
# m h dom mon dow   command
@daily /usr/bin/autotrash --max-free 3072 -d 14
Hilfe Speichern Wo ist Ausschneiden Ausrichten
Beenden Datei öffnen Ersetzen Ausschn. r AT Rechtschr.
```

Müllabfuhr: Autotrash behält als Cronjob den Papierkorb im Blick. Dieser Eintrag entfernt täglich Dateien, die älter sind als 14 Tage, sofern der freie Platz unter drei GB gesunken ist.

installieren. Autotrash analysiert bei einem Aufruf die Dateien im Papierkorbverzeichnis „~/local/share/Trash“ und kann diese auf Wunsch regelmäßig im Hintergrund löschen. Der Entwickler empfiehlt dazu, Autotrash über einen wiederkehrenden Cronjob einzurichten, da nicht mehr alle Desktopumgebungen den Autostart von Programmen unterstützen.

Rufen Sie die Cronjob-Verwaltung in einem Terminalfenster mit `crontab -e` auf. Der hier angefügte Eintrag `@daily /usr/bin/autotrash -d 14` löscht alle Dateien im eigenen Papierkorb, die älter als 14 Tage sind. Eine weitere Variante `@daily /usr/bin/autotrash --max-free 3072 -d 14`

löscht Dateien im Papierkorb nur dann, wenn diese älter als 14 Tage sind und zugleich der freie Speicherplatz auf der Partition unter drei GB gefallen ist.

Um die Parameter und eine Löschk Aktion erst einmal zu testen, ohne tatsächlich Dateien permanent zu entfernen, rufen Sie Autotrash im Terminalfenster mit der angehängten Option „--dry-run“ auf:

```
autotrash -d 14 --dry-run
```

Tipp für KDE: Unter KDE ist das Zusatztool nicht nötig, da der KDE-Papierkorb eine automatische Müllabfuhr selbst einbestellen kann. Die Einstellungen dazu sind im Dateimanager Dolphin untergebracht, und zwar im Menü „Einstellungen -> Dolphin einrichten -> Papierkorb“.

Manpages

Unter KDE bequem im Browser lesen

Dokumentation und Beispiele für Befehle und Tools in der Shell liefern die „man-pages“, kurz für Manual Pages. Oft lohnt es sich wegen der Anwendungsbeispiele, diese Handbuchseiten in Ruhe durchzulesen und nicht nur eben in einem Terminalfenster zu überfliegen. KDE hat dafür die passende Abkürzung parat.

Die Dokumentation der Manual-Pages kann auch der Ausführen-Dialog in

Lockerer Lesen: In einem Webbrowser machen sich die trockenen Texte einer Manpage viel besser als im Terminal. Der Ausführen-Dialog von KDE kann Manpages direkt so öffnen.

KDE (Alt-F2) in einem Browser öffnen, der das Lesen längerer Texte deutlich angenehmer macht. Der Aufruf funktioniert in Krunner nach dem Schema `man:/[Befehl]`



wobei [Befehl] ein Platzhalter für das gewünschte Programm oder Kommando ist.

Beispielsweise lädt „man:/find“ die Dokumentation von „find“ im voreingestellten Webbrowser.

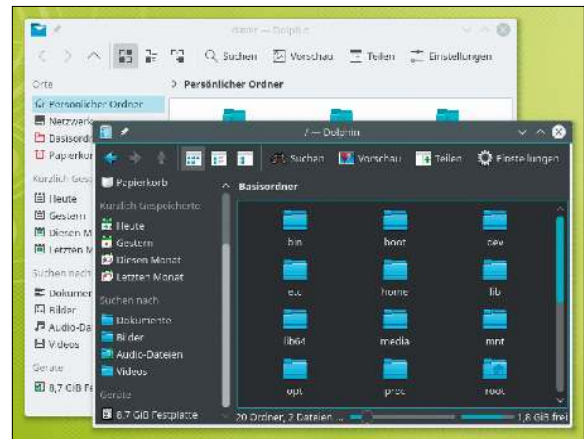
KDE-Farben

Programme mit root-Rechten

Wer hin und wieder grafische Programme unter KDE mit root-Rechten starten will, etwa um Konfigurationsdateien mit einem grafischen Editor zu bearbeiten, tut dies am besten mit `kdesu`. Ein eigenes Farbschema kann zudem als root gestartete Programme optisch von den anderen Programmfenstern unterscheiden.

Unter KDE darf das übliche für Shell-Befehle konzipierte `sudo` generell keine grafischen Programme starten, denn der grafische X-Server verweigert die Verbindung zum Programmfenster. Stattdessen gibt es hier das Hilfswerkzeug `kdesu`, das in den typischen KDE-Distributionen wie Open Suse bereits vorinstalliert ist. Es kümmert sich auch darum, dass als root ausgeführte Programme nicht einfach ihre Einstellungen in das Home-Verzeichnis des

Auffällige Farben: Programme, die Sie unter KDE mit root-Rechten über `kdesu` starten, können Sie über die Systemsteuerung mit auffälligen Farben versehen. Hier wird Dolphin „verdunkelt“.



gewöhnlichen Benutzers schreiben, sondern in das für root vorgesehene Verzeichnis „/root“. Damit aus Unachtsamkeit keine Fehler unterlaufen, wenn ein Programm als root läuft, können Sie den Programmfenstern unter KDE ein anderes Aussehen geben. Unter KDE 4.x geben Sie dazu im Ausführungsdialog (Alt-F2) das Kommando `kdesu systemsettings` ein. Nach der Passorteingabe gehen

Sie in der Systemsteuerung auf „Erscheinungsbild von Anwendungen -> Farben“ und legen dort die gewünschte Farben für root-Anwendungen fest. In KDE Plasma 5 lautet der Befehl etwas anders:

`kdesu systemsettings5`

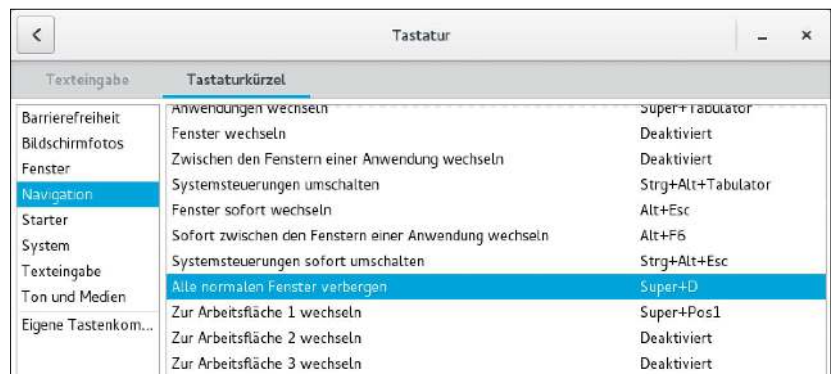
Hinweis zu Kubuntu: In der KDE-Variante von Ubuntu lautet der Name des grafischen `sudo`-Befehls nicht „`kdesu`“ sondern „`kdesudo`“.

Gnome-Desktop zeigen

Fenster bei Bedarf ausblenden

In Gnome ist der Desktop buchstäblich in den Hintergrund gerückt – der Bildschirm gehört ganz den laufenden Anwendungen. Wer wieder mit Desktopsymbolen arbeiten will, kann diese aber trotzdem wieder aktivieren. Auch eine Tastenkombination, die alle Fenster ausblendet, ist möglich.

Desktopsymbole wie Papierkorb, Home-Verzeichnis, Netzwerk, Wechseldatenträger und abgelegte Dateien bringt eine versteckte Einstellung zurück. Diese kann das Werkzeug `gnome-tweak-tool` setzen, das sich in den Paketquellen aller Distributionen findet. Die Einstellung ist dort im Menü „Arbeitsoberfläche -> Symbole auf Arbeitsfläche“ untergebracht. Es geht aber auch ohne `gnome-tweak-tool` einfach mit diesem Terminalkommando: `gsettings set org.gnome.desktop.`



Zurück zur Desktopoberfläche: In Gnome kann der Arbeitsflächenhintergrund auch als klassischer Desktop dienen. Eine Tastenkombination blendet bei Bedarf alle Fenster aus.

`background show-desktop-icons true`

Um dann noch eine Abkürzung zum Desktop zu bekommen, gehen Sie in die Einstellungen von Gnome und dort auf „Tastatur -> Tastaturkürzel“. Die passende Tastenkombination gibt es

hier nämlich schon, sie ist lediglich deaktiviert. Unter „Navigation -> Alle normalen Fenster verbergen“ klicken Sie auf „Deaktiviert“ und geben dann die gewünschte Tastenkombination ein, etwa die Windows-(Super-)Taste und Taste D.

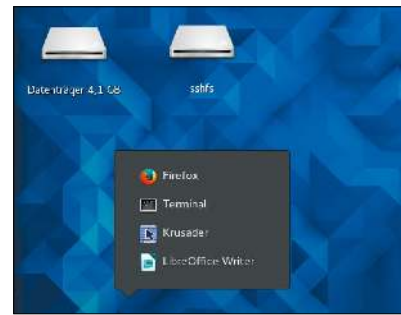
Gnome-Panel

An den unteren Rand verschieben

Die Gnome-Shell verwöhnt seit ihrer Neuerung vor über vier Jahren nicht mit Einstellungs- und Anpassungsmöglichkeiten. So ist das Panel am oberen Bildschirmrand fest verankert, ohne die Option, es nach unten zu verschieben.

Wer Gnome 3 schätzt, aber das Panel lieber am unteren Rand hätte, kommt mit einer Shell-Erweiterung weiter: Im

Verzeichnis der Gnome-Erweiterungen ist unter <https://extensions.gnome.org/extension/949/bottompanel/> das „Bottompanel“ zur Installation über den Webbrowser mit wenigen Klicks installiert. Die Erweiterung ist auch mit der neuesten Version von Gnome 3.18 kompatibel, die in Fedora 23 arbeitet und auch für den Multimonitor-Betrieb geeignet ist.



Ganz unten: Mit einer Shell-Erweiterung für Gnome 3.16 und 3.18 ist es wieder möglich, das Panel an den unteren Bildschirmrand zu verschieben.

Unity Unsettings

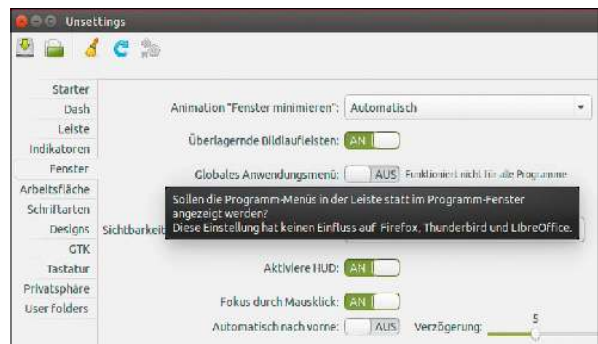
Desktopeinstellungen anpassen

Besonders anpassungsfähig präsentiert sich Unity nicht. Im Stil von Gnome will der Desktop schon mit seinen vorgegebenen Einstellungen den allgemeinen Geschmack treffen. Trotzdem gibt es einige Anpassungen, die ein Zusatztool vornehmen kann.

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. Immerhin

Anderes Aussehen: Das Programm Unsettings ist kürzlich für Ubuntu 15.10 erschienen. Unter anderem kann es das globale App-Menü im Panel abschalten.



erlaubt Unsettings aber nicht nur kosmetische Anpassungen, sondern kann auch das globale Appmenü im oberen Panel abstellen sowie die eigenwilligen Scrollbalken in Unity gegen die gewöhnlichen Gnome-Balken ersetzen. Gesetzte Einstellungen kann Unsettings als einfache Textdatei im JSON-Format exportieren und auf anderen Rechnern wieder importieren. Die In-

stallation von Unsettings in Ubuntu 14.04/15.10 klappt mittlerweile über ein PPA des Entwicklers, das der Befehl `sudo apt-add-repository ppa:diesch/testing` aufnimmt. Mit `sudo apt-get update` und `sudo apt-get install unsettings` erledigen Sie dann die Installation von Unsettings.

XFCE-Fenster defekt

Neustart des Window-Managers

Wenn in XFCE die Effekte des Compositors aktiviert sind, die unter „Einstellungen -> Feineinstellungen der Fensterverwaltung“ zur Verfügung stehen, dann zeigen sich sanfte Schatten und Transparenzeffekte an Fenstern. Dies geht aber nicht auf allen Grafikchips gut. Es kommt vor, dass sich der Window-Manager unvermittelt beendet.

Ein abgestürzter Window-Manager macht sich durch fehlende Fenstertitel und damit unverschiebbare Fenster bemerkbar.

In den meisten Fällen reicht ein Neustart des Window-Managers aus, um weiterarbeiten zu können. Dazu ist dazu nicht mal nötig, sich vom Desktop abzumelden. Es genügt, den Ausführen-Dialog aufzurufen (Alt-F2) und

dann mit `xfwm4 --replace` den XFCE-Window-Manager in einer neuen Instanz zu starten.

Schlägt der Start fehl oder stürzt xfwm4 daraufhin gleich wieder ab, so ist ein Start ohne Compositor und Grafikeffekte mit dem Aufruf `xfwm4 --compositor=off --replace` eine noch zuverlässigere Alternative. ●

Konsolen-Kunststücke

Zur Einrichtung und Wartung von Servern oder auch Minicomputern wie dem Raspberry Pi ohne Bildschirm ist die Kommandozeile immer noch das wichtigste Werkzeug. Mit den richtigen Handgriffen gelingen auch trickreiche Aufgaben.

Von David Wolski

Dokumentation in Farbe

Schönere Manpages

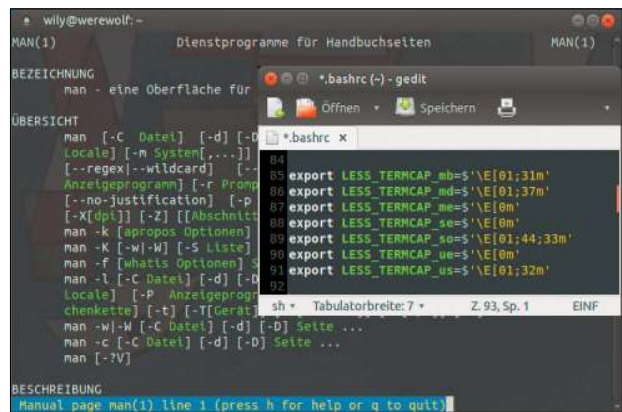
Damit Manpages in der Konsole nicht mehr ganz so grau und zweckmäßig wirken, lassen sie sich mit einer kleinen Ergänzung der Shell-Konfiguration auch in Farbe darstellen.

Für die Darstellung von Manpages mit dem Befehl

`man [Befehl/Programm]`

ist das Anzeigeprogramm `less` verantwortlich. Und `less` kann mit Umgebungsvariablen dazu überredet werden, bestimmte Textformatierungen einzufärben. Öffnen Sie dazu die Datei `„.bashrc“` im Home-Verzeichnis mit einem Editor. Fügen Sie an beliebiger

Manpages in Farbe: Die farbliche Hervorhebung von Textelementen wie Überschriften und Variablen verbessert die Lesbarkeit. Die nötigen Farbcodes schreiben Sie in die Datei `„.bashrc“`.



Stelle (aber außerhalb einer `„function“` oder `„if“`-Verzweigung) die Exportzeilen gemäß der Abbildung ein. Unter Fedora und Open Suse hängen Sie zu-

dem noch die Zeile `export GROFF_NO_SGR=1` an, damit deren Terminals die Farbinformationen richtig interpretieren.

Dateiverwaltung

Ordner als Baumstruktur zeigen

Wo ist was? Auf der Kommandozeile fällt die Orientierung im Dateisystem von fremden oder neuen Systemen nicht immer leicht.

Das Konsolenprogramm `tree` erstellt rekursive Inhaltsangaben von Verzeichnissen in einer Baumstruktur, ausgehend vom momentanen Ort oder von einem gezielt angegebenen Verzeichnis. Dabei berechnet das Tool auch die Anzahl der enthaltenen Unterordner sowie der Dateien und gibt auf Wunsch auch den Platzbedarf mit an. Die verbreiteten Linux-Distributionen haben `tree` nicht immer im mitgelieferten Repertoire, allerdings ist das

Programm schnell nachinstalliert – in Ubuntu, Debian, Raspbian mit dem Kommando

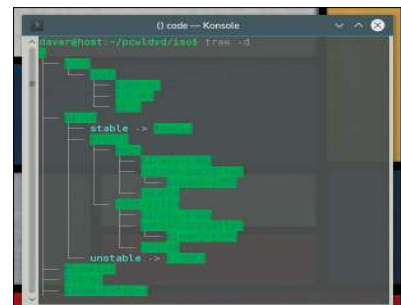
`sudo apt-get install tree`

und in Open Suse sowie Fedora mittels

`sudo zypper in tree`

`sudo dnf install tree`

Der Aufruf von `„tree“` ohne Parameter präsentiert die Verzeichnis- und Dateistruktur unterhalb des aktuellen Ordners. Die angehängte Option `„-a“` sorgt dafür, dass auch versteckte Dateien und Verzeichnisse angezeigt werden. Wer sich nur für Verzeichnisse interessiert, kann alle Dateien mit `„tree -d“` ausblenden. Weil die Ausgabe von



Unter Bäumen: Das Kommando `tree` stellt einen Verzeichnisbaum, ausgehend vom aktuellen Verzeichnis abwärts, mit und ohne Dateien übersichtlich im Terminal dar.

`tree` sehr umfangreich ausfallen kann, gibt es auch eine Möglichkeit, die Baumstruktur mit `tree -no order.txt` in eine Textdatei zu schreiben.

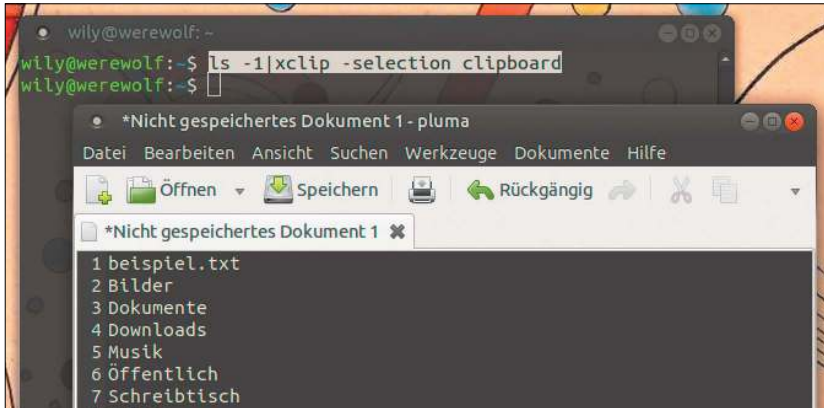
Zwischenablage

Aus dem Terminal zum Clipboard

Die Nutzung einer Zwischenablage ist kein Privileg von grafischen Benutzeroberflächen. Mit dem Tool Xclip kann auch die Kommandozeile auf Textinhalte der Zwischenablage zugreifen und Textschnipsel dort ablegen. Schnell Pfade, Inhalte aus Dateien und Befehlsausgaben in die Zwischenablage kopieren oder selbige ausgeben – diese Aktionen sind mit Xclip gar kein Problem.

Das Paket „xclip“ ist mittlerweile bei allen verbreiteten Linux-Distributionen in den Standard-Paketquellen vorhanden und beispielsweise in Ubuntu/Debian mit `sudo apt-get install xclip` schnell installiert.

Das X-Window-System, das sich unter Linux um die grafische Desktopumgebung kümmert, kennt mehr als eine Zwischenablage: Eine Ablage ist bequem per Maus zugänglich, nimmt automatisch jeden Text auf, der per Maus markiert wird, und ein Klick auf die mittlere Maustaste fügt den Text an der aktuellen Stelle ein. Die zweite reguläre Zwischenablage rea-



Zügig zur Zwischenablage: Xclip öffnet einen Weg zum Clipboard. Textinhalt aus der Kommandozeile gehen dann direkt in eine der beiden Ablagen des X-Window-Systems.

giert auf die bekannten Tastenkombinationen Strg-C zum Kopieren und Strg-V zum Einfügen.

Xclip kann mit beiden Zwischenablagen umgehen: Um die erste Zwischenablage der mittleren Maustaste zu füllen, beispielsweise mit einer Dateiliste, reicht der Aufruf von xclip in einer angehängten Befehls-Pipe:

```
ls -1|xclip
```

Soll der Inhalt stattdessen in der regulären Zwischenablage landen, so ist deren explizite Angabe nötig:

```
ls -1|xclip -selection clipboard
```

Auf die gleiche Weise können auch ganze Textdateien in die Zwischenablage befördert werden – hier etwa eine Datei „beispiel.txt“:

```
xclip -selection clipboard beispiel.txt
```

Über ein angehängtes „-o“ als Parameter

```
xclip -selection clipboard -o
```

gelingt auch der umgekehrte Weg, Text aus den Zwischenablagen mittels Xclip auszulesen.

Neues Packformat

Was tun mit tar.xz?

Obwohl das ursprüngliche Unix-Programm Tar von 1979 zunächst nicht als Packer konzipiert war, sondern Dateien sequenziell auf Bandlaufwerke speicherte, kamen im Laufe der Jahre Komprimierungsverfahren hinzu, um Daten platzsparend zu sichern, etwa mit Gzip (tar.gz) und Bzip2 (tar.bz2). Ein Neuzugang der letzten Jahre ist der Algorithmus LZMA, der Archivdateien mit der Endung tar.xz erzeugt.

Der Kompressionsalgorithmus LZMA (Lempel-Ziv-Markow-Algorithmus)

liefert in vielen Fällen kleinere Dateien als Bzip2 und zeichnet sich durch sehr schnelles Entpacken aus.

Schon ab Tar in der Version 1.22 von 2009 kann der Archivierer mit dem Algorithmus LZMA umgehen und Dateien mit der Endung „.xz“ erstellen und entpacken. Dieser Archivtyp ist inzwischen häufiger in freier Wildbahn anzutreffen. Der Befehl zum Entpacken lautet

```
tar xJf [Dateiname].tar.xz
```

und zum Komprimieren dient folgendes Kommando:

```
tar cJf [Dateiname].tar.xz [Datei/
```

Packformat	Dateiendung	Entpacken (tar)
Gzip	tar.gz	tar xzf [Datei].tar.gz
Bzip2	tar.bz2	tar xjf [Datei].tar.bz2
LZMA	tar.xz	tar xJf [Datei].tar.xz

Tar und seine Kompressionsalgorithmen: Die letzte Ergänzung war tar.xz, hinter dem der Algorithmus LZMA steht. Die Tabelle zeigt die Parameter zum Entpacken.

Verzeichnis]

So wie Bzip2 ist auch LZMA für binäre Daten bestens geeignet, während das schnellere Gzip bei Textdateien gute Ergebnisse liefert.

Hardware-Know-how

In den Hardware-Tipps geht es um findige Lösungen für Hardwareprobleme aus der Linux-Perspektive und um unkonventionelle Tools: Da kann auch mal ein Dosenöffner genau das richtige Werkzeug sein.

Von David Wolski

Batteriestatus

Zustand der CMOS-Batterie überprüfen

Damit die Einstellungen im Bios (Basic Input/Output System) oder Uefi, also der Firmware der Hauptplatine, auch bei abgeschalteter Stromversorgung erhalten bleiben, verfügt die Platine über eine eigene Knopfzellenbatterie. Diese dient dem ansonsten flüchtigen CMOS-Speicher der Firmware als Puffer. In der Regel hält die Batterie drei bis fünf Jahre durch. Ein Linux-System kann den Zustand der Batterie ohne Zusatztools anzeigen.

Merkmale einer leeren Knopfzelle sind zurückgesetzte Bios/Uefi-Einstellun-

gen und eine unzuverlässige Systemuhr oder auch gleich der Hinweise „Mismatch CMOS“ bei jedem Systemstart. Ob das Problem tatsächlich auch auf eine schlappe Batterie zurückzuführen ist, zeigt das Kommando

```
cat /proc/driver/rtc | grep batt_
status
```

im Terminalfenster. Gibt das Kommando „dead“ zurück, so ist die Batterie definitiv ein Fall für die Recyclingtonne. Bis auf sehr wenige Ausnahmen handelt es sich bei der Batterie um eine Lithium-Knopfzelle vom Typ CR2032 mit drei Volt und 225 bis 230 mAh. Der Befehl ist auch dann hilfreich, wenn Sie



Wechsle mich: Die CMOS-Batterie sorgt dafür, dass die Hauptplatine volatile Daten wie Uhrzeit, Datum und Bootpriorität nicht vergisst. Linux kann den Ladezustand der Batterie ausgeben.

mehrere Knopfzellen im Fundus haben, aber mangels Batterietester nicht sicher sind, ob diese noch frisch genug sind. Ist die Knopfzelle in Ordnung, antwortet das Kommando mit „okay“.

Datenträger

Eine neue Festplatte hinzufügen

Der Speicherplatz wird knapp – eine seit Einführung der SSDs wieder alltägliche Erfahrung. Dem Linux-System soll deshalb ohne Neuinstallation eine weitere Festplatte oder SSD hinzugefügt werden. Das Problem bei einem traditionellen Partitionsschema: Wohin mit den neu hinzugefügten Partitionen?

Symlinks, also symbolische Links in Linux-Dateisystemen wie Ext 2/3/4, Xfs und BTRFS sind eine praktische Sache, um die Verzeichnisse einer eingehängten Festplatte an einer anderen Stelle einzubinden. So lassen sich bei-

```
Terminal
daver@core ~$ ln -s /mnt/daten/ ~/daten
daver@core ~$ ls -lh ~
insgesamt 44K
drwxrwxr-x. 5 daver daver 4,0K 18. Nov 19:26 Accounting
lrwxrwxrwx. 1 daver daver 21 24. Nov 02:20 Audiobooks -> /mnt/Stuff/Audiobooks
lrwxrwxrwx. 1 daver daver 11  5. Dez 00:20 daten -> /mnt/daten/
lrwxrwxrwx. 1 daver daver 16 24. Nov 02:20 Devel -> /mnt/Stuff/Devel
drwxr-xr-x. 2 daver daver 4,0K  3. Dez 17:39 Downloads
lrwxrwxrwx. 1 daver daver 17 24. Nov 02:20 Ebooks -> /mnt/Stuff/Ebooks
-rw-rw-r-- 1 daver daver 2,2K  4. Dez 21:01 LW_2016-02_Mate.pdf
lrwxrwxrwx. 1 daver daver 16 24. Nov 02:20 Music -> /mnt/Stuff/Music
drwxrwxrwx. 201 daver daver 12K  2. Dez 17:03 Photos
drwxrwxrwx. 10 daver daver 4,0K 14. Sep 13:49 ...
```

Verlinkt: Symlinks sind Verknüpfungen über Dateisystemgrenzen hinweg. Erstellt werden Symlinks über den hier hervorgehobenen Befehl „ln -s [quelle] [ziel]“.

spielsweise große, später hinzugefügte Partitionen in einer bestehenden Verzeichnisstruktur einfügen, da sich Symlinks wie ein normales Verzeichnis verhalten. So funktioniert es in der Praxis: Angenommen eine neue Datenpartition soll im Home-Verzeichnis über den Ordner „Daten“ verfügbar sein, so le-

gen Sie erst mit `sudo mkdir /mnt/daten` den neuen Einhängpunkt „/mnt/daten“ an und bearbeiten dann die Datei „/etc/fstab“, um die neue Partition dorthin zu mounten. Eine Partition „/dev/sdc1“ mit Ext4 als Dateisystem können Sie mit dieser Zeile in der Kon-

figurationsdatei „etc/fstab“ ins Verzeichnis „mnt/daten“ laden:

```
/dev/sdc1 /mnt/daten ext4
defaults,noatime 0 0
```

Beachten Sie, dass die „etc/fstab“ immer mit einer Leerzeile schließen muss. Testen Sie den neuen Eintrag, indem Sie „mnt/daten“ manuell einhängen:

```
sudo mount /mnt/daten
```

Falls die Syntax in der „etc/fstab“

nicht stimmt, wird es Ihnen die Ausgabe des Befehls sofort mitteilen, so dass sich das Problem nicht erst beim nächsten Neustart zeigt. Passen Sie dann die Zugriffsrechte von „mnt/daten“ an und übernehmen Sie für alle Ordner und Dateien in diesem Verzeichnis den Besitz. Die Besitzrechte übergeben Sie dem Benutzer „[user]“ rekursiv mit dem Kommando „chown“:

```
sudo chown -R [user] /mnt/daten
```

Anschließend bilden Sie das Mount-Verzeichnis des neuen Datenträgers als Symlink im eigenen Home-Verzeichnis ab, wobei keine root-Rechte nötig sind:

```
ls /mnt/daten ~/daten
```

Nun findet sich der Datenträger im Home-Verzeichnis, und der Umweg über „mnt/daten“ ist nicht mehr nötig.

Solaar

Logitech Unified Receiver verwalten

Der Logitech Unified Receiver verbindet mehrere Eingabegeräte des Herstellers drahtlos mit einem USB-Port. Dann reicht ein USB-Anschluss, um Maus und Tastatur zu nutzen, falls diese das Protokoll von Logitech beherrschen.

Bis zu sechs Eingabegeräte kann ein Receiver laut Herstellerangaben verwalten. Die Drahtlosverbindung, die ähnlich wie Bluetooth im 2,4-GHz-Funkspektrum arbeitet, funktioniert auch unter Linux ab Kernel 3.2 tadellos mit einem Gerät. Soll aber noch ein Eingabegerät den gleichen Unified Receiver nutzen, so klappt die Verbindung oft nicht. Während sich bei Windows und Mac-OS X die Treiber-Software von Logitech um die Verbindung von mehreren Geräten zu einem USB-Port über das proprietäre Proto-

koll von Logitech kümmert, ist bei Linux ein Zusatztool nötig. Einige Entwickler haben das Protokoll im Reverse-Engineering-Verfahren analysiert und das Verwaltungstool Solaar nachgebaut (<https://github.com/pwrl/Solaar>). Das grafische Werkzeug verbindet oder trennt weitere Eingabegeräte mit einem Receiver und informiert über den Status verbundener Logitech-Geräte. Zum Status gehört auch der Ladezustand der Akkus in den einzelnen Geräten. Solaar unterstützt die neuen kleinen Nano- sowie die älteren größeren Logitech-Receiver.

Ab Debian 8, Open Suse 42.1 und Fedora 23 hat es Solaar bereits in die Standard-Paketquellen geschafft und wird in Debian beispielsweise mit `sudo apt-get install solaar` installiert. Wer GNOME als Desktop-

Einer für alle: Der Logitech Unified Receiver verbindet mehrere Logitech-Eingabegeräte mit einem Funkmodul.



oberfläche nutzt, braucht zudem das Paket „solaar-gnome3“. Für Ubuntu und Co. liegen die Pakete „solaar“ und „solaar-gnome3“ in einem PPA des Entwicklers, das mit

```
sudo apt-add-repository
ppa:daniel.pavel/solaar
sudo apt-get update
```

aufgenommen wird. Allerdings liefert das PPA keine Pakete für Ubuntu 15.10. Bei dieser Ubuntu-Version ist es nötig, die DEB-Pakete direkt von <https://launchpad.net/~daniel.pavel/+archive/ubuntu/solaar/+packages> herunterzuladen und mit `sudo dpkg -i [paketname]` `sudo apt-get install -f` zu installieren.

Kunststoffverpackungen

Dosenöffner gegen Kunststoff

Kleinteile und Peripheriegeräte von der Maus bis zum USB-Stick sind oft in robusten Sichtverpackungen eingeschweißt, die so manche Papierschere scheitern lässt. Ein Haushaltsgegenstand hilft weiter, den es auch in vielen Büroküchen gibt.

Ein handelsüblicher Dosenöffner mit Schneidrädern und Hebelgriff knackt die harte Kunststoffschale und öffnet

Sichtverpackungen buchstäblich im Handumdrehen.

Wichtig ist dabei, dass die Schneiden des Öffners noch nicht völlig abgenutzt sind. Die Methode hat zudem den Vorteil, dass man nicht mit spitzen Gegenständen gewaltsam auf die widerspenstigen Frustverpackungen einstecken muss, was bei zunehmender Aggression einiges Verletzungspotenzial bietet.



Schneidet Verpackungen von Kleingeräten wie Butter: Ein Dosenöffner mit scharfen Schneidrädern knackt zähe Kunststoffschalen, die Büroscheren nur mit roher Gewalt bewältigen.

Softwarefinessen

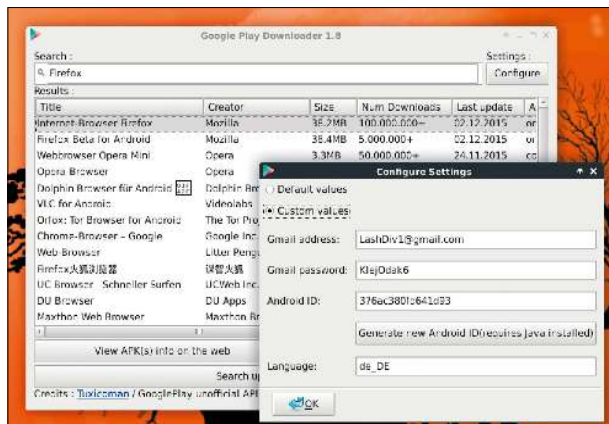
Hier finden Sie zum einen Teil clevere einfache Klicks für den Benutzeralltag, zum anderen Teil ambitionierte Unternehmungen: Die Softwaretipps zeigen Lösungen, die eine Linux-Umgebung optimieren und funktional erweitern.

Von David Wolski

Android und Google Play

Apps als APK-Paket

Apps als APK herunterladen: Die Browsererweiterung APK Downloader gibt sich im Google Play Store als Android-Gerät aus und speichert Apps als Download auf der Festplatte.



Google-Play-Seite im Webbrowser. Standardmäßig führt Google Play Downloader alle Apps in Französisch aus. Dies kann man über „Configure -> Language“ ändern, indem man „de_DE“ als Sprachcode eingibt.

Google Play Downloader 1.8: Findet und lädt kostenlose Android-Apps als APK von Google Play herunter. Open Source (verschiedene Lizenzen), Download als DEB-Paket unter <http://codingteam.net/project/googleplaydownloader/download>.

Ohne Google-Account bleibt der Zugriff auf den App Store von Google Play verwehrt. Auch kostenlose Apps lassen sich dann auf einem Android-Gerät nicht direkt installieren. Custom-ROMs wie Cyanogen Mod haben zunächst ebenfalls keinen Zugang zu Google Play, da die Google Apps aus lizenzrechtlichen Gründen nicht enthalten sind. In jedem Fall gibt es aber Möglichkeiten, Apps in Form von APK-Paketen unter Android manuell zu installieren – auch ohne Google-Konto.

Das Programm Google Play Downloader gibt sich als Android-Gerät aus und lädt kostenlose Apps als APK auf die Festplatte herunter. Die Besonderheit des Tools ist, dass es eine tatsächliche Geräte-ID eines Smartphones oder Tablets und ein eigenes Google-Konto nicht benötigt – denn diese Log-in-Daten für Google Play bringt das Pro-

gramm bereits mit. Die Anmeldung am App Store erfolgt anonym über einen voreingestellten Sammelaccount.

Der Google Play Downloader ist in Python geschrieben und wird vom Entwickler nicht nur im Quellcode, sondern auch als DEB-Paket für Ubuntu und Debian bereitgestellt. Nach dem Download der Datei „googleplaydownloader_1.8-1_all.deb“ wird diese zunächst in der Kommandozeile mit dem Befehl

```
sudo dpkg -i googleplaydownloader_1.8-1_all.deb
```

installiert. Anschließend erfüllt der `sudo apt-get -f install` alle noch offenen Abhängigkeiten und schließt die Installation ab. Nach dem Start zeigt das Programm eine schlichte Suchmaske an, die zu eingegebenen Begriffen zutreffende Apps in einer Liste anzeigt. „Download selected App“ lädt das jeweilige APK herunter und „View APK info on the web“ öffnet die

Dokus und Notizen

Wiki für die Westentasche

Wiki-Systeme für den lokalen Browser brauchen nicht immer einen kompletten Lamp-Stack mit Apache, My SQL und PHP. Tiddly Wiki ist ein Wiki für Notizen, das mit einer einzigen HTML-Datei auskommt und in Javascript und HTML5 umgesetzt ist.

Bei Tiddly Wiki übernimmt die freie Javascript-Laufzeitumgebung „Node.js“ die gesamte Arbeit im Browser und ein separater Server ist überflüssig. Ideal ist Tiddly Wiki für textlastige, untereinander verknüpfte Notizen, die zudem leicht auf andere Systeme übertragbar sein sollen. Ein Javascript-fähiger Browser ist die einzige Mindestvoraussetzung. Bei Bedarf erwei-

tern diverse Plug-ins den Funktionsumfang. Eine optionale Browsererweiterung für Firefox vereinfacht das Editieren und Speichern des Wikis. Der Start mit Tiddly Wiki könnte einfacher nicht sein: Unter <http://tiddlywiki.com/languages/de-DE/empty.html> liegt das Wiki im Form der Datei „empty.html“ in deutscher Sprache und kann sofort genutzt werden. Über das Zahnradsymbol gelangt man zu den Einstellungen. Ein Klick auf das seitliche Plusymbol rechts erstellt einen neuen Eintrag. Alle Änderungen übernimmt das Wiki direkt in seine Datei „empty.html“.

Nach Änderungen erscheint das Speichern-Symbol in roter Farbe, und

Wiki ohne Server: Tiddly Wiki ist ein Dokumentsystem, das allein mit Javascript im Browser läuft und aus einer einzigen lokal gespeicherten HTML-Datei besteht.



ein Klick darauf speichert die Datei stets lokal als Download ab. Die Firefox-Erweiterung „Tiddly Fox“ (<https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/tiddlyfox>) vereinfacht den Speichervorgang weiter.

Tiddly Wiki 5.1.9: Das Mini-Wiki in Javascript und HTML5 läuft im Browser und benötigt keinen Server. Download und Dokumentation unter <http://tiddlywiki.com> (Open-Source, BSD-Lizenz).

Libre-Office-Seitenleiste

Dialoge andocken

Ab Version 4.1 blendet Libre Office auf Wunsch über das Menü „Ansicht“ eine Seitenleiste ein, die einige Bedienelemente an den Fensterrand verlagert, um mehr Platz auf Monitoren zu schaffen. Einige Dialoge wie der Navigator und die Formatvorlagen zeigen sich aber nicht als Dialog in der Leiste, sondern als separates Fenster.

Ein Andocken in die Seitenleiste von Libre Office sollte ganz einfach mit einem Verschieben von Dialogen gelin-

gen. In einigen Desktopumgebungen wie KDE funktioniert dies jedoch nicht, da die Dialoge beim Verschieben nicht auf das Hauptfenster von Libre Office reagieren. Und es gibt ein weiteres Problem: Ein Andocken per Mauszeiger ist auf Notebooks mit Touchpad generell recht umständlich.

Es gibt zwei einfachere Methoden: Ein Doppelklick bei gedrückter Strg-Taste auf eine freie Stelle in der Menüleiste eines Dialogs dockt diesen ins Hauptfenster an. Ganz ohne Maus be-



Fertig zum Andocken: Dialoge wie diese sind gut in der Seitenleiste von Libre Office aufgehoben. Mit der Tastenkombination Strg-Shift-F10 gelingt das Andocken auch ohne Maus.

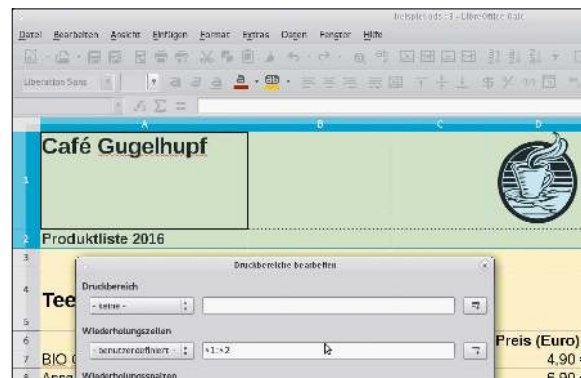
fördert die Tastenkombination Strg-Shift-F10 einen aktivierten Dialog in die Seitenleiste.

Libre Office Calc

Logo in der Kopfzeile

Im Ausdruck einer Calc-Tabelle soll jede Druckseite eine Kopfzeile bekommen, die nicht nur Infos wie Tabellename oder Tabellenkopf präsentiert, sondern auch ein Firmenlogo. Zwar kennt Libre Office Calc Kopfzeilen und bietet unter „Format -> Seite -> Kopfzeile -> Bearbeiten“ ein Menü an, den Inhalt dieser Zeile festzulegen. Allerdings will dies nur für Textinhalte

Immer ganz oben in Libre Office Calc: Wiederholungszeilen setzen die gewünschten Bereiche auf jeder Druckseite als Kopfzeile. Dies funktioniert besser als die üblichen Kopfzeilen.



gelingen – Grafiken bleiben hier außen vor.

Der Weg, eine Grafik als Hintergrund einzubinden, bietet zu wenige Gestal-

tungsmöglichkeiten und eine exakte Positionierung ist nicht vorgesehen. So geht's einfacher: Anstatt mit Kopfzeilen in der Seitenvorlage zu arbeiten, eignen sich Wiederholungszeilen für komplexere Tabellenköpfe mit Grafiken besser. Wiederholungszeilen sind gewöhnliche, frei gestaltete Tabellen-

bereiche, die dann als spezieller Druckbereich zur Wiederholung auf jeder Seite des Ausdrucks definiert werden. Zum Einbinden einer frei verschiebbaren Bilddatei als Logo dient der Menüpunkt „Einfügen -> Bild“.

Um dann eine oder mehrere Zeilen zur Wiederholung auszuwählen, ge-

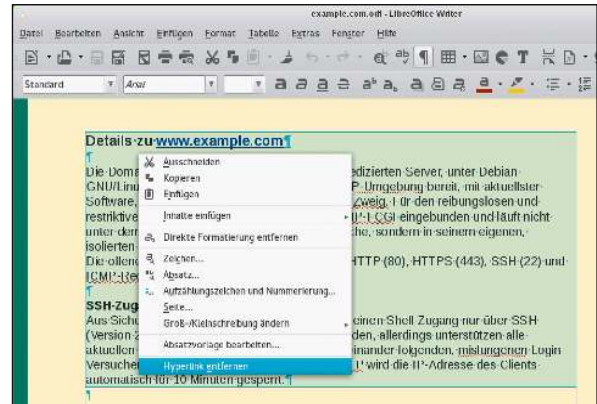
hen Sie auf „Format -> Druckbereiche -> Bearbeiten“.

Im Feld „Wiederholungszeile“ geben Sie den Verweis zu den Zeilen ein, die auf jeder Seite erscheinen sollen. Für die Zeile 1 wäre das beispielsweise der Zellverweis „\$1“, für die ersten beiden Zeilen „\$1:\$2“.

Libre Office Writer URLs bearbeiten oder entfernen

Die Autokorrektur unter „Extras -> Autokorrektur-Optionen -> Optionen“ im Writer ist so voreingestellt, dass URLs nach der Eingabe automatisch in Hyperlinks umgewandelt werden. Dieser Automatismus ist nicht überall erwünscht. Sofort nach der automatischen Umwandlung in Hyperlinks kann die Tastenkombination Strg-Z den Schritt rückgängig machen. Möchte man Hyperlinks nachträglich entfernen und als puren Text im Dokument haben, dann hilft ein Rechtsklick auf den Hyperlink, gefolgt vom Menüpunkt „Hyperlink

Weg mit den Links: Der Menüpunkt „Hyperlink entfernen“ kann alle URLs über das gesamte markierte Dokument hinweg in gewöhnlichen Text umwandeln.



entfernen“. Dieser Menüpunkt funktioniert auch über markierte Textstellen mit mehreren Hyperlinks hinweg und kann alle Webadressen in einem Dokument in normalen Text verwandeln.

Markieren Sie dazu das gesamte Dokument mit Strg-A, dann klicken Sie den markierten Block an einer beliebigen Stelle rechts an und wählen den Punkt „Hyperlink entfernen“.

Debian/Ubuntu/Mint Nach Updates ein Neustart?

Softwareaktualisierungen gibt es für aktiv gepflegte Linux-Systeme häufig. Solange dabei keine systemnahen Bibliotheken, Kernel oder Kernelkomponenten ausgetauscht werden, ist ein Reboot des Systems nicht nötig. Meist genügt ein Neustart von Systemdiensten oder eine Neu Anmeldung, damit die neuen Bibliotheken zum Einsatz kommen. Gewissheit, ob das System oder ein Dienst einen Neustart verlangt, zeigt unter Debian, Ubuntu und seinen Varianten ein nützliches Tool für die Kommandozeile.

Das Perl-Programm needrestart vergleicht die Versionen von systemnahen Bibliotheken und Binaries auf der Fest-



Starte mich neu! Nach einem Kernelupdate erkennt needrestart unter Ubuntu 15.10, dass ein Reboot des Systems erfolgen sollte. Zudem werden auch Systemdienste analysiert.

platte und im RAM, um zu entscheiden, ob ein Neustart angebracht ist. Es handelt sich um eine junge Entwicklung, die ab Debian 8 beziehungsweise

ab Ubuntu 14.04 und Mint 17 verfügbar ist und auf diesen Systemen mit `sudo apt-get install needrestart` installiert wird. Eine Analyse der Da-

teien und laufenden Prozesse führt dann der Befehl `sudo needrestart` aus. Falls ein neuer Kernel installiert ist, aber noch nicht läuft, so wird Sie das

Tool zunächst auf einen nötigen Reboot hinweisen. Daneben sammelt `needrestart` aber auch Informationen zu laufenden Diensten und zeigt jene, die einen Neustart bedürfen, in einem text-

basierten Menü an. Das Kommando `sudo needrestart -v` zeigt alle obsoleten Dateien, die noch geladen sind, aber auf der Festplatte bereits in neuerer Version vorliegen.

Virtualbox

Virtuelle Festplatten verkleinern

Vor der Erstellung neuer Festplattenabbilder gibt es in Virtualbox die Wahl zwischen fester Größe und dynamisch zugewiesenem Speicherplatz. Letzteres erscheint natürlich effizienter, da ein Gastsystem dann nur so viel Speicherplatz benötigt wie tatsächlich nötig. Gerade auf SSDs, die immer noch nicht mit Laufwerksgrößen verwöhnen, ist „dynamisch alloziert“ die naheliegende Wahl. Ein Problem dabei: Das dynamische Festplattenabbild der virtuellen Maschine wird zwar bei Bedarf größer, aber nicht mehr kleiner.

Das nachträgliche Verkleinern des Festplattenabbilds funktioniert nur über etliche Exkursionen. Das Kommandozeilentool `vboxmanage` von Virtualbox bietet zwar den Befehl `vboxmanage modifyhd [Festplatte].vdi --compact`

an, der eine angegebene Festplatten-datei im hauseigenen VDI-Format dann verkleinern kann, wenn die ungenutzten Bereiche tatsächlich leer sind und am Ende der virtuellen Festplatte liegen. Da es im Gastsystem aber immer einen gewissen Grad an Fragmentierung gibt, ist die Aktion selten von Erfolg gekrönt. Bei Windows-Gästen muss der freigegebene Speicherplatz zuvor mit dem systemeigenen Tool „`dfrg.msc`“ defragmentiert werden.

Diese Methode kommt bei Linux-Gastsystemen nicht in Frage. Hier verspricht ein anderer Weg mehr Erfolg: Seit Virtualbox 4.2 gibt es die Option, virtuelle Festplatten als SSDs auszuweisen (übrigens auch dann, wenn die virtuelle Festplatte auf dem Hostsystem eigentlich auf einer rotierenden

Platte liegt). Außerdem ist es nötig, einen zusätzlichen Parameter für die virtuelle Festplatte zu setzen, den Virtualbox noch nicht in die grafische Benutzeroberfläche aufgenommen hat. Das Gastsystem kann dann im Fall von Linux einen Trim-Befehl ausführen, der das Festplattenimage augenblicklich schrumpft:

1. Zuerst muss die virtuelle Festplatte als SSD angegeben sein. In Virtualbox öffnen Sie dazu über „Ändern“ die Eigenschaften einer virtuellen Maschine und aktivieren unter „Massenspeicher“ nach einem Klick auf die VDI-Datei unterhalb des Controllers das Attribut „SSD-Laufwerk“.

2. Nun ist manuell noch ein weiteres Attribut zu setzen. Öffnen Sie im Hauptfenster von Virtualbox nach einem Rechtsklick auf die virtuelle Maschine mit dem Menüpunkt „Im Dateimanager zeigen“ das Verzeichnis der zugrunde liegenden `vbox`-Datei, die alle Einstellungen zur dieser virtuellen Maschine enthält. Diese Datei laden Sie in einen Texteditor.

3. Gegen Ende der Datei ist das abgeschlossene Festplattenimage angege-

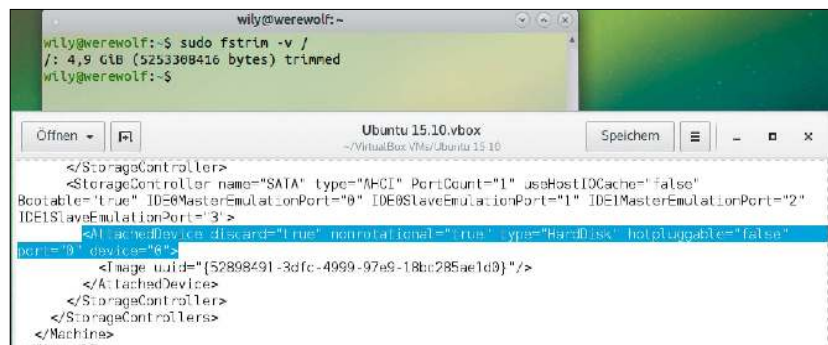


Image verkleinern: Als SSDs werden dynamische Festplattenimages in Linux-Gastsystemen wieder kleiner. `fstrim` reduziert eine Partition auf den tatsächlichen Speicherplatz.

ben. Die betreffende Zeile beginnt folgendermaßen:

```
<AttachedDevice
  nonrotational="true" [...]
Fügen Sie hier den weiteren Parameter
discard="true"
hinzu, so dass die gesamte Zeile dann
nach dem Schema
<AttachedDevice discard="true"
  nonrotational="true"
  type="HardDisk"
  hotpluggable="false" port="0"
  device="0">
```

eingetragen ist. Ab Virtualbox Version 5 können Anwender, denen das Befehlszeilenwerkzeug `vboxmanage` geläufig ist, diesen Parameter auch per Befehl setzen.

4. Nach dem Start des Linux-Gastsystems kann nun `fstrim` gelöschte Bereiche einer Partition freigeben und setzt dabei auch die Größe der virtuellen Festplatte auf dem Hostsystem zurück auf den tatsächlich belegten Speicherplatz:

```
sudo fstrim -v /
Dieser Befehl räumt die Root-Partition frei und zeigt danach die Zahl der freigegebenen Bytes.
```

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.



Gescheiterte Parallelinstallation

Ich habe Linux Mint 17.2 neben Windows 8 auf die Festplatte installiert. Seitdem wird das Bootmenü von Linux Mint angezeigt und dieses startet problemlos. Windows wird angezeigt, startet jedoch nicht mehr.

Helmut L., per Mail

Windows lässt sich über ein Zweitsystem reparieren, das Sie mit jedem Windows 8 oder 10 über die Systemsteuerung („Wiederherstellung“) erstellen können. Auf die Details können wir hier nicht eingehen. Aber wir nehmen Ihr Problem als allgemeine Warnung, die Komplexität von Multiboot nicht zu unterschätzen und immer durch Datensicherung vorzubereiten. Hauptproblem ist die Übergangsphase von Bios-Boot (MBR) und Uefi-Boot (GPT), die durch die Tatsache nicht einfacher wird, dass Uefi beides beherrscht. Bootet ein Uefi-PC im Bios-Modus, sieht er keine Systeme auf GPT-Partitionen, im Uefi-Modus wiederum keine der klassischen MBR-Partitionstabelle. Das gilt dann für jede nachgeordnete Software wie etwa einen Linux-Installer: Spätestens dann, wenn ein Installer vorhandene Systeme nicht erkennt, gilt Alarmstufe rot. Uefi-Installationen können aber – wie in Ihrem Fall – auch dann scheitern, wenn der Rechner korrekt im Uefi-Modus gebootet wurde und die Parallelsysteme erkannt hat. Obendrein legen Windows 8 und 10 parallelem Linux die Stolpersteine „Fast Boot“ und „Secure Boot“ in den Weg, die unter Windows sowie im Uefi-Setup deaktiviert werden müssen.

Die LinuxWelt in Myanmar

Ich bin als Entwicklungshelfer in Myanmar. Ein paar Schritte von der High School bekommt man für ein paar Dollar jede gecrackte Windows-Software, doch derlei kommt für unsere Schulungsrechner nicht in Betracht, andererseits ist legales Windows für uns unbezahlbar. Daher hatte ich vor der Abreise mein Abo-Heft der LinuxWelt eingesteckt mit der aktuellen Version von Linux Mint 17.2 und dieses nun mit burmesischen Helfern auf mehr als 50 Notebooks installiert. Flankierend dazu machen wir einige Mitarbeiter fit für Linux, die später den Rechnerpool und die Benutzer betreuen sollen.

Karl B., per Mail

Die Redaktion freut sich, dass die LinuxWelt so weite und fruchtbare Reisen unternehmen darf – mit der Mission, freie Linux-Software zu verbreiten. Vielleicht können wir den Förderverein Myanmar e. V. indirekt unterstützen, indem wir an dieser Stelle die Webadresse veröffentlichen: www.help-myanmar.net



Die LinuxWelt in Myanmar/Burma: Linux geht um die Welt – und in diesem Fall hilft die LinuxWelt tatkräftig mit.

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 der Adresse www.pcwelt.de/computer-technik/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.: 0711/31406-15

oder schreiben Sie an den PC-WELT-Kundenservice, Postfach 810580, 70522 Stuttgart, Mail: linuxwelt@zenit-presse.de.

Digitalabo in der App

<https://www.idgshop.de/linuxwelt>

IMPRESSUM

VERLAG

IT Media Publishing GmbH & Co. KG

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10,

Fax 089/3398052-70, E-Mail: info@it-media.de, www.it-media.de**Chefredakteur:** Sebastian Hirsch (v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)**Gesamtanzeigenleitung:**

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-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)**Chef vom Dienst:** Andrea Kirchmeier**Redaktionsbüro:** MucTec (hapfelboeck@googlemail.com)**Freie Mitarbeiter Redaktion:** Dr. Hermann Apfelböck, Thorsten

Eggeling, Andreas Hitzig, Stephan Lamprecht, David Wolski

Titelgestaltung: Schulz-Hamparian, Editorial Design / Thomas Lutz**Freier Mitarbeiter Layout/Grafik:** Alex Dankesreiter**Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion:** Andrea Röder**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 Handelsauflage:

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim

Tel. 089/31906-0, Fax 089/31906-113

E-Mail: info@mzv.de, Internet: www.mzv.de**Druck:** Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach,

Tel. 08025/294-267

Haftung: Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Redaktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen in der LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

VERLAG

IT Media Publishing GmbH & Co. KG

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10, Fax 089/3398052-70,

E-Mail: info@it-media.de, www.it-media.de,

Sitz: München, Amtsgericht München, HRA 104234

Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3 des Gesetzes über die Presse vom 8.10.1949:

Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, Sitz: München, Amtsgericht München, HRB 220269

Geschäftsführer: Sebastian Hirsch

ISSN 1860-7926

Kundenservice: Fragen zu Bestellungen (Abonnement, Einzelhefte), zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, Umtausch defekter Datenträger, Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an**Zenit Pressevertrieb GmbH****Kundenservice****Postfach 810580****70522 Stuttgart****Tel:** 0711/7252-277

(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr; aus dem deutschen Festnetz nur € 0,14 pro Minute, Mobilfunkpreise maximal € 0,42 pro Minute),

Fax: 0711/7252-377**Österreich:** 01/2195560**Schweiz:** 071/31406-15**E-Mail:** linuxwelt@zenit-presse.de**Internet:** www.pcwelt.de/shop

LinuxWelt 3/2016 erscheint am 24.03.2016

Ubuntu-Tuning

So optimieren Sie Ubuntu, Kubuntu und Xubuntu: Wir nehmen in der kommenden Ausgabe die beliebtesten Ubuntu mit den Oberflächen Unity, KDE und XFCE unter die Lupe und zeigen, wie Sie System und Desktop funktional, optisch und leistungstechnisch optimieren. Die meisten der Desktoptipps zu KDE und XFCE gelten auch für andere Linux-Systeme, die KDE und XFCE einsetzen. Weitere Ubuntu-Systemtipps gelten andererseits für alle Ubuntu-Varianten und unabhängig vom genutzten Desktop.



Das schnellste Mobilsystem

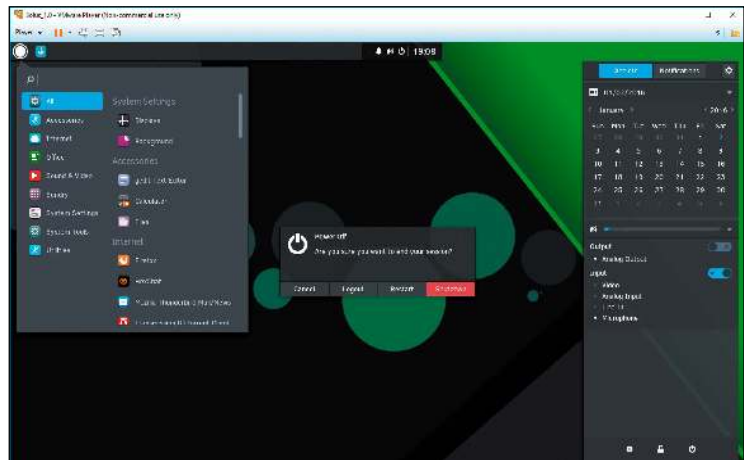
Arbeitsumgebungen für die Hosentasche: Ein komplettes Linux-System mit Office, Multimedia- und Internet-ausstattung auf USB-Stick oder USB-Platte ist technisch kein Problem und kann bei richtiger Umsetzung auch leistungstechnisch überzeugen. Die nächste LinuxWelt diskutiert die Motive einer solchen Installation auf externen Datenträgern. Vor allem aber geht es ausführlich um die idealen Voraussetzungen hinsichtlich Hardware, Distribution, Systemkonfiguration und Softwareauswahl.



© planwandler - Fotolia.com

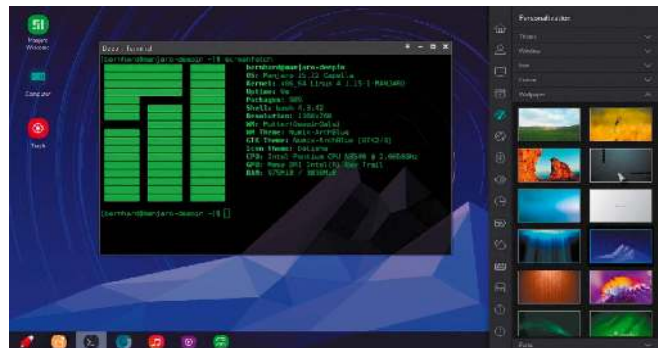
Solus-OS 1.0

Ehrgeiziger Neustarter Solus-OS: Die brandneue Distribution Solus-OS fand in Linux-Kreisen schon während ihrer Entwicklung viel Beachtung. Jetzt liegt Version 1.0 vor und wird als bootfähiges Livesystem auf der kommenden Heft-DVD enthalten sein. Solus versteht sich als pures Desktopsystem für relativ aktuelle 64-Bit-Hardware. Es handelt sich um eine eigenständige Entwicklung mit dem schicken und ebenfalls eigenständigen Desktop Budgie. Ob Solus-OS auch unter der Haube taugt, lesen Sie in der nächsten Ausgabe.



Arch für Einsteiger und Profis

Bequeme und steinige Pfade zu Arch Linux: Arch Linux gilt als besonders schnell und aktuell. Da es aber grafische Hilfsmittel und einen grafischen Installer seit jeher verweigert, bleibt Arch eine Insel für hartgesottene Linux-Kenner. Die kommende LinuxWelt zeigt, inwieweit Arch-nahe Distributionen wie Manjaro, Chakra und Antergos den Einstieg in Arch Linux vereinfachen und wie weit sie sich dabei vom Ursprung entfernen. Wer den steilen direkten Weg gehen will, erhält die Grundlagen für den „echten“ Arch-Einstieg.



Quelle: manjaro.github.io

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

Stellen Sie uns auf die Probe! 3x PC-WELT Plus zum Testpreis



Jetzt testen:
3x PC-WELT Plus
gedruckt & digital
14,99€

Satte **27%** gespart!

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

- ✓ **3x PC-WELT Plus als Heft frei Haus** mit je 3 Gratis-DVDs und 32 Seiten Spezialwissen
- ✓ **3x PC-WELT Plus direkt aufs Smartphone & Tablet** mit interaktivem Lesemodus

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt.de/testen 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 Plus Testabo für 14,99€.

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

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

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

PWP/MA1 41/41

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
- + Exklusiver Zugang zur **myTUXEDO.de** Cloud
 - Deutsche Server & Verschlüsselung
 - RAID-Systeme & mehrfach Backups
 - Sync-Clients, Browseranwendungen
 - webdav Netzlaufwerkfähig
 - 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 Nano

- + 4k fähig, USB3.0 & Typ-C
- + bis zu 16 GB RAM, inkl. WLAN
- + Intel Celeron N3150 Quad-Core
- + VESA-Halterung & Fernbedienung
- + bis zu 2 SSDs oder HDD & SSD
- + 2x HDMI + 1x DisplayPort

ab 299 €*



TUXEDO InfinityBook

- + 13,3" Full-HD IPS matt Ultrabook
- + Aluminiumgehäuse Unibody
- + bis ca. 9 Std. Akkulaufzeit
- + inkl. Intel Core i7-6500U CPU
- + USB3.1 Typ-C, HDMI, USB3.0
- + inkl. beleuchteter Tastatur

ab 899 €*