

linuxUSER

Schicke Blogs und Websites per Mausclick aufsetzen ohne Datenbank und Programmieren

CMS FÜR EINSTEIGER

Fünf unkomplizierte CMS ohne Zwang zur Datenbank s. 24

Websites einfach lokal sichern mit Linux-Bordmitteln s. 32

CSS, Javascript, Regex: Unverzichtbare Online-Tools für den gewieften Webdesigner s. 36

Pipelight: Video-on-Demand unter Linux s. 60

Firefox schon jetzt den DRM-Knebel für Maxdome, Watchever & Co. verpassen

Contact-Debugging s. 54

So lösen Sie die versteckten Bremsen

Datenbank per Mausclick s. 40

Tabellen und Formulare in LibO Base



Infotainment
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

www.linux-user.de

Top-Distris auf zwei Heft-DVDs



EUR **8,50**
Deutschland

EUR **9,35**
Österreich

sfr **17,00**
Schweiz

EUR **10,85**
Benelux

EUR **11,05**
Spanien

EUR **11,05**
Italien



Vernagelt

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Video-on-Demand-Dienste wie Watchever, Amazon Prime Video, Maxdome, Sky Go und der Branchenprimus Netflix gelten als Schlüsselunternehmen für die Zukunft des Mediengeschäfts. Die Tage des linearen Fernsehens, das stumpf Sendung nach Sendung abspult, scheinen gezählt. Es wäre aber verfehlt, hier die Rechnung ohne den Wirt aufzumachen: Die Content-Industrie wacht mit Argusaugen über ihre teuer produzierten Inhalte. HD-Video-Streams ohne digitale Rechteminderung (DRM) – ein markerschütternder Alptraum für alle Hollywood- und TV-Studios.

Daher setzen sämtliche VoD-Anbieter auf Microsofts Silverlight. Gut möglich, dass ihnen dabei gar keine Wahl bleibt: Entweder, sie verschlüsseln mit Silverlight, oder die Content-Industrie rückt die gewünschten Inhalte nicht heraus. Für Windows- und Mac-OS-User stellt das Browser-Plugin nur einen weiteren binären Blob auf dem Rechner dar – mit Linux steht man jedoch einmal mehr vor verschlossenen Türen. Die Dienste melden allesamt lakonisch *Bitte installieren Sie Silverlight*, die Entwicklung einer Linux-Version des Plugins aber steht bei Microsoft nicht auf dem Programm – wenig verwunderlich.

Als Linux-Anwender müssen Sie dennoch nicht auf Kinofilme und TV-Serien per Stream verzichten. Das Pipelight-Projekt entwickelt einen Wrapper für Sil-

verlight, der mithilfe einer speziell angepassten Wine-Version das Plugin unter Linux lauffähig macht (siehe Artikel ab S. 60). Inzwischen aber arbeitet das Pipelight-Plugin nicht mehr mit Chrome oder Chromium, da diese Browser NPAPI-Plugins nicht mehr unterstützen. Die Türen, die Pipelight aufstoßen konnte, beginnen sich also schon wieder zu schließen.

Ohnehin müssen Sie sich aber nicht mehr lang mit der Plugin-Krücke behelfen: HTML5 macht sich auf, nach Flash auch Silverlight zu verdrängen. Das dazu nötige DRM hat das W3C bereits als „Encrypted Media Extensions“ (EME [↗](#)) implementiert. Selbst der Open-Source-Browser Firefox wird diese in Zukunft integrieren, ironischerweise in Kooperation mit Adobe [↗](#). Mozilla-Chefin Mitchell Baker argumentiert, wenn Firefox in Zukunft nicht EME unterstütze, würden sich die User wohl einen anderen Browser suchen, um Medien direkt zu konsumieren. Kritiker betrachten die EME-Integration dagegen als einen Verrat an dem Ziel, die Freiheit der Benutzer zu schützen: Die Mozilla Foundation schiele auf Kosten der Privatsphäre nach dem Marktanteil [↗](#).

Am Ende ist wohl der ehrliche und zahlende Kunde wieder einmal der Dumme. Leichter hat es, wer auf Urheberrechtsverletzungen pfeift: Der quell-offene Bittorrent-Streaming-Client Popcorn Time [↗](#) zeigt, wie einfach und be-

quem eine moderne Online-Videothek funktionieren könnte – wenn die Content-Industrie denn bereit wäre, etwas Kontrolle über die Inhalte aufzugeben.

Trotz DRM-Gängelung und Inkompatibilitäten strotzen Netflix und Co. nur so vor Kraft, die Kundschaft rennt den VoD-Diensten die Türen ein. Es bleibt zu hoffen, dass die Benutzer nicht nur in der Open-Source-Community erkennen, dass Sicherheit, Privatsphäre und Freiheit wichtiger sind als seichte Samstagabendunterhaltung.

Herzliche Grüße,

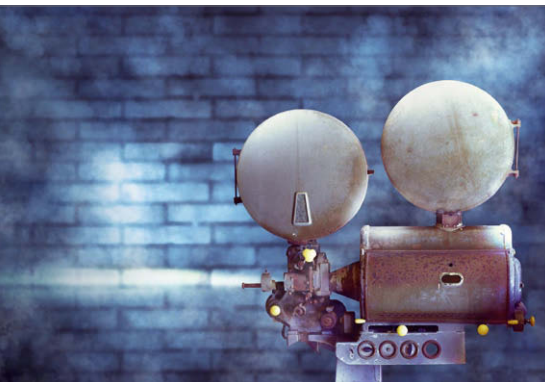



Christoph Langner
Redakteur



Weitere Infos und
interessante Links

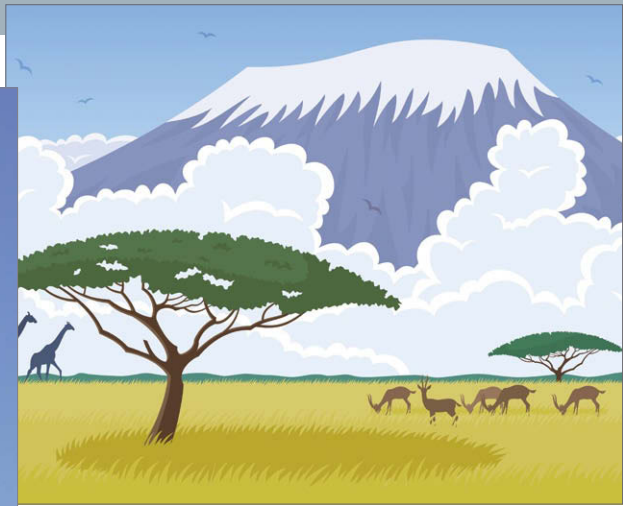
www.linux-user.de/qr/32628



60 Wer versucht, kommerzielle Streaming-Plattformen unter Linux zu nutzen, scheitert in der Regel am DRM. Mit dem Projekt **Pipelight** nimmt der Browser Firefox diese Hürde, wenn auch nur knapp.



66 Dank **Wifi Guard** spüren Sie unerwünschte Eindringlinge im heimischen WLAN im Handumdrehen auf.



70 Lange war Debian der heimliche Held der Community. Aber mit dem schlanken **Arch Linux** steht ein neuer Mitspieler mit viel Potenzial in der Arena.

Heft-DVD

Sparky Linux 6

Mit Sparky Linux stellen Sie sich im Nu einen maßgeschneiderten Desktop zusammen.

Epidemic Linux 10

Das auf Debian aufbauende Epidemic Linux bietet bei identischer Softwaregrundlage mehr Komfort als die Mutterdistribution.

NixOS 14.04 13

Bereits vor Jahren versuchte Gbolinux die Softwareverwaltung zu revolutionieren. Die seit Kurzem verfügbare erste Version von NixOS verfolgt einen ähnlichen Weg.

Aktuelles

News: Software 16

Datenflüsse überwachen mit Pipe Viewer 1.5.3, Konsolenprogramme aufpeppen mit Rlwrap 0.40, Proxy-Protokolle auswerten mit Squid Analyzer 5.4, Gvim mit dem Dateimanager Vimpal 1.4.0 ausbauen

Report

Boss Linux 18

Während in Europa mancherorts der Wechsel von Windows XP zu vernünftigen Alternativen verschlafen wurde, hat sich Indien längst auf die Zeit nach Windows vorbereitet und Boss Linux entwickelt.

Schwerpunkt

Schlanke CMS 24

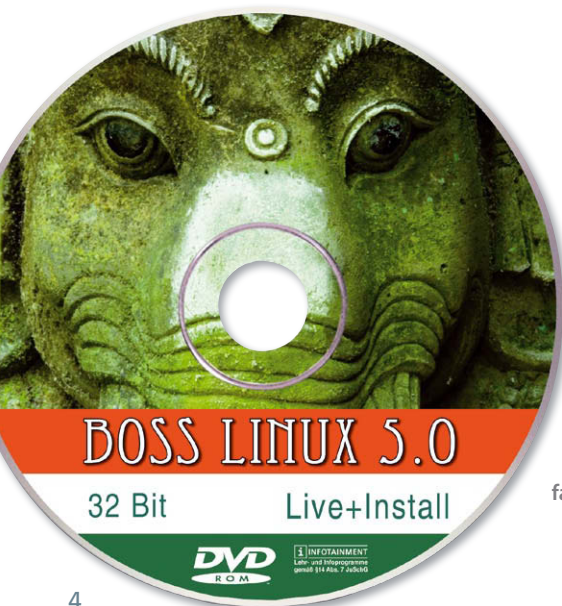
Die Begriffe Content Management System und Blog sind eng mit Namen wie WordPress, Typo3 oder Joomla verknüpft. Für einfache Projekte existieren aber ebenso unkomplizierte wie spannende Alternativen.

Syncen und Sichern 32

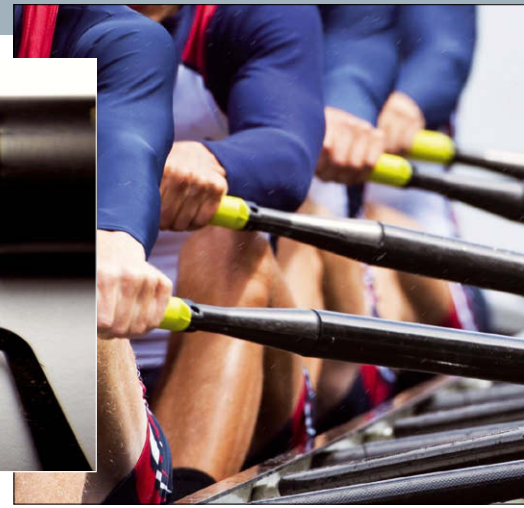
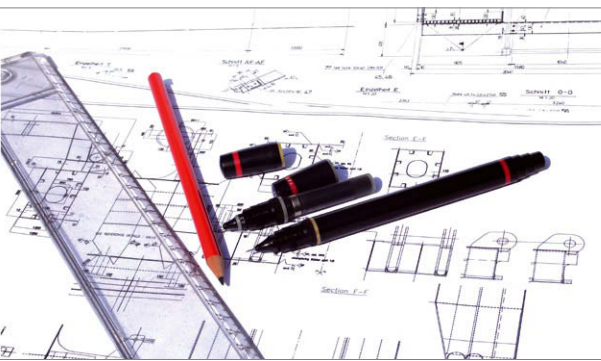
Für das Backup einer einfachen Website genügen die gängigen Linux-Dateimanager völlig. Dabei erleichtern sie Ihnen die Arbeit mit Hotlists und vordefinierten Orten. Brauchen Sie mehr, dann greifen Sie zum Spezialisten.

Online-Webtools 36

Ob Themes und Templates, Javascript oder reguläre Ausdrücke, Responsive Design oder Typografie – der gewiefte Webdesigner erleichtert sich die Arbeit mit den zahlreichen frei im Netz verfügbaren Werkzeugen.



18 Deutsche Behörden und Unternehmen verschlafen gerade den Ausstieg aus dem antiken Windows XP. Dabei zeigt Indien mit Boss Linux, wie einfach der Wechsel sein kann, wenn man will.



90 Um schnell eine Grafik zu erzeugen, brauchen Sie keine Spezialsoftware: Es genügt das Gespann **LaTeX** und **TikZ**. So arbeiten Sie mit der gewohnten Syntax und erzielen mit wenigen Befehlen qualitativ hochwertige Ergebnisse.

24 Wer mehr will, als die Web-Visitenkarten, aber Wordpress scheut, der setzt auf ein **schlankes CMS**. Wir zeigen, welche freien Systeme sich anbieten und wo deren spezifische Stärken liegen.

32 Selbst in der kleinsten Website steckt viel Arbeit. Wir zeigen, wie Sie Online-Projekte **synchronisieren und sichern**, und das mit simplen Bordmitteln.

Praxis

LibreOffice Base (Teil 1) 40

Datenbankanwendungen über Assistenten und grafische Editoren per Mausclick erstellen – ganz ohne SQL und Programmierung: Das verspricht das LibreOffice-Programm Base nach dem Vorbild von Microsoft Access.

Graphviz im Praxiseinsatz 48

Ob Netzwerkpläne, verschachtelte Abhängigkeiten oder binäre Bäume – mit Graphviz visualisieren Sie selbst komplexe Zusammenhänge auf einfache Weise.

Kontakt-Debugging 54

KDEs Groupware-Client Kontakt glänzt zwar mit beeindruckender Funktionsvielfalt, produziert jedoch gelegentlich auch ärgerliche Fehler. Alles kein Problem – wenn Sie wissen, wo Sie hinlangemüssen.

Pipelight 60

Video-on-Demand-Dienste wie Watchever oder Sky Go fallen für Linux-Anwender eigentlich flach. Mit dem Wine-Abkömmling Pipelight steht dem nächsten Kinoabend aber dennoch nichts im Weg.

Im Test

WiFi Guard 66

Um die Sicherheit Ihres WLAN zu erhöhen, empfiehlt sich der Einsatz entsprechender Tools. Dazu gehört das Prüfen des Netzes nach unbekanntem Hosts mit WiFi Guard.

Netz&System

Arch und Derivate 70

Arch Linux will eine anfängertaugliche Distribution sein. Die Derivate Manjaro und Antergos legen sogar noch eine Scheibe drauf.

Obnam 78

Das CLI-Tool Obnam erlaubt Backups selbst dann, wenn der X-Server streikt. Die Vielfalt an Optionen ermöglicht den Einsatz im heimischen Netz oder im SOHO-Bereich.

Hardware

YubiKey (Teil 3) 82

Der Zugangsschutz geht in eine neue Runde, diesmal kontaktlos per NFC. Mit einem Smartphone und dem USB-Token YubiKey Neo greifen Sie auch von unterwegs sicher auf Ihre in der Cloud lagernden Daten zu.

Know-how

LaTeX und TikZ 90

Mit dem Satzsystem LaTeX und dem Paket TikZ erstellen Sie hochwertige Vektorgrafiken, mit denen Sie Ihre Dokumente aufwerten und Inhalte augenfällig visualisieren.

Service

Editorial 3

IT-Profimarkt 98

Impressum 102

Events/Autoren/Inserenten 103

Vorschau 104

Heft-DVD-Inhalt 105



82 Die Zukunft rückt wieder ein Stück näher: Mit dem **YubiKey Neo** und einem Smartphone mit NFC authentifizieren Sie sich kontaktlos und greifen so schnell und sicher auf Ihre Daten in der Cloud zu.



Das auf Debian aufbauende Epidemic Linux bietet bei gleichem Software-Angebot erheblich mehr Komfort als die Mutterdistribution.

Erik Bärwaldt

README

Mit Epidemic Linux erhalten Sie ein frisches, gut lokalisiertes und exzellent mit Software ausgestattetes Debian-Derivat. Das schicke System kommt selbst mit widerspenstiger Hardware überraschend gut zurecht.

Brasilien gilt bereits seit Längerem als Hochburg freier Software, viele Distributionen haben in dem südamerikanischen Land ihren Ursprung. Schon seit einigen Jahren am Markt und daher entsprechend ausgereift präsentiert sich das innovative Epidemic Linux.

Pflegeteich

Das System kommt in einer einzigen Variante für 64-Bit-Prozessoren als etwa 1,5 GByte großes Image [↳](#) daher. Die von den Entwicklern angegebenen Hardware-Anforderungen klingen sehr moderat: Epidemic begnügt sich bereits mit 1 GByte Arbeitsspeicher und 10 GByte Festplattenplatz.

Auch bei der Grafikkarte gibt sich das System wenig wählerisch: Modelle der Hersteller AMD/ATI, Nvidia und Intel unterstützt es problemlos. Aufgrund dieser weit gefassten Anforderungen wollen wir es genauer wissen und installieren

das System auf einem Notebook, wo sich aufgrund besonders angepasster Komponenten oft höhere Anforderungen an die Hardware-Erkennung ergeben.

Epidemic empfängt uns dabei auf einem HP Elitebook 2530p mit einem Grub-Menü, das insgesamt fünf Optionen zum Starten der Live-Variante bietet. Die Spielarten unterscheiden sich lediglich in der Lokalisierung, auch eine deutsche Version findet sich. Einen Modus zum Beheben von Problemen mit der Hardware haben sich die Entwickler ebenso gespart wie die Option für eine direkte Installation auf einem Massenspeicher.

Das System bootet in einen KDE-4.8-Desktop, wobei es die Hardware des Rechners tadellos erkennt, mit Ausnahme des Sensors zum Authentifizieren. Hier scheint die solide Basis Debian durch, welche die Entwickler allerdings noch um Firmware-Pakete ergänzt haben. So erkennt das System selbst Komponenten wie WLAN-Adapter von Intel direkt.

Der Desktop wirkt aufgeräumt und zeigt zunächst keine Besonderheiten. Erst beim Starten des K-Menüs unten links im Panel treten im Untermenü *Favoriten* erste Eigenentwicklungen zutage: Hier findet sich der Menüpunkt *Epidemic installer*, der das System in wenigen Schritten auf den Massenspeicher packt **1**.

Von DVD zu USB


Zwar zielt das Standard-ISO-Image auf die Installation via DVD ab, doch besteht auch die Möglichkeit, aus dem Live-Betrieb heraus einen bootfähigen USB-Stick zu generieren. Dabei greift der Installer auf eine eigene Routine namens *ePendrive* zurück.

Um diese Variante zu nutzen, verbinden Sie einen USB-Stick mit mindestens 2 GByte Kapazität mit dem Computer. Achten Sie darauf, den Speicher vorab mit einem der beiden Dateisysteme Ext2 oder ReiserFS zu formatieren. Anschließend klicken Sie im Menü *Favoriten* auf den Eintrag *Epidemic installer*, der den eInstaller startet.

Sie finden oben horizontal nun zwei Reiter mit den im System vorhandenen Massenspeichern – üblicherweise be-

zeichnet der Reiter *sdb* den USB-Stick. Im Feld *Optionen* unten mittig im Fenster setzen Sie nun ein Häkchen vor dem Eintrag *USB-Livesystem*. Danach aktivieren Sie darüber in der grafischen Anzeige der Partitionen das Auswahlfeld *root*. Mit einem Mausklick unten rechts auf die Schaltfläche *Installieren* schließen Sie den Vorgang ab **2**.

Im Terminal

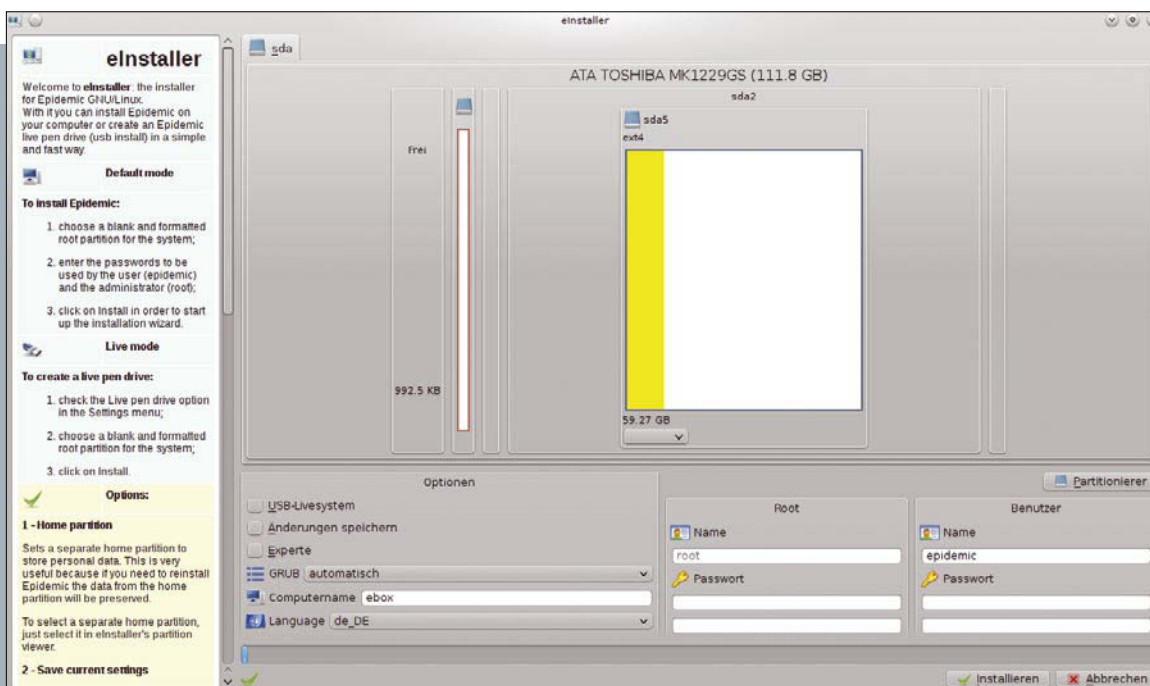
Viele grundlegende Arbeiten beim Konfigurieren lassen sich auf der Konsole schneller erledigen als mit einer aufwendigen grafischen Oberfläche. Epidemic integriert daher nicht nur das über [F12] zu erreichende Terminal Yakuake , sondern offeriert zudem eine stattliche Anzahl spezieller Befehle, die der Konfiguration dienen. Dazu gehören `euser`, `elocale`, `eaptsrc`, `ekdm` und `exorg`.

Alle diese Kommandos entsprechen weitgehend den originalen Befehlen unter Debian, bieten jedoch erweiterte Funktionen. Mit diesen spezifischen Befehlen nehmen Sie in einem Terminal recht schnell die Konfiguration des Systems vor. Um die exakten Parameter zu ermitteln, rufen Sie die Dokumentation



zu dem jeweiligen Befehl einfach wie gewohnt mit dem Man-Kommando auf.

Zwei interessante Einträge finden sich auch im Menü *Favoriten*. Der Befehl *Meta packages installer eMorph* integriert eine stattliche Anzahl verschiedenster Anwendungen aus je einer Untergruppe dauerhaft im System. *Special packages installer eAsy Channel* beschäftigt sich mit dem Herunterladen und Installieren von unfreien und patentbehafteten Applikationen. Diese Software binden Sie




1 Der einstealler packt das System schnell auf einen Massenspeicher des PCs.

komfortabel mit einem Mausklick auf das in der mittleren Fensterspalte angezeigte Würfel-Symbol ins System ein **3**.

Software-Fundus

Nach der Installation bietet Epidemic eine recht vollständige Software-Ausstattung. Im Menü *Grafik* fehlt allerdings der Bildbearbeitungsbolide Gimp. Dafür stehen unter *Internet* mit Iceweasel und Konqueror gleich zwei Webbrowser bereit. Dem Firefox-Derivat Iceweasel fehlen jedoch jegliche Addons, sodass es noch etwas manueller Nacharbeit bedarf, um den Webbrowser zeitgemäß abzusichern.

Auch im Menü *Multimedia* finden sich mit dem Allround-Player AmaroK und dem KDE-Jukebox-Programm JuK gleich zwei Anwendungen für unterschiedliche Ansprüche. Video-Freunde beglückt Epidemic mit gleich drei Programmen: Kaffeine, dem VLC-Player und dem schlanken Dragon Player. Da entsprechende Codecs bereits auf der Platte liegen, spielen die Applikationen Filme und Audiodateien in diversen Formaten ohne zusätzliche Konfiguration sofort ab. Für anspruchsvolle Aufgaben, wie das Video- und Audio-Encoding sowie das Konvertieren stellt die Standardinstallation jedoch keine Anwendungen bereit.

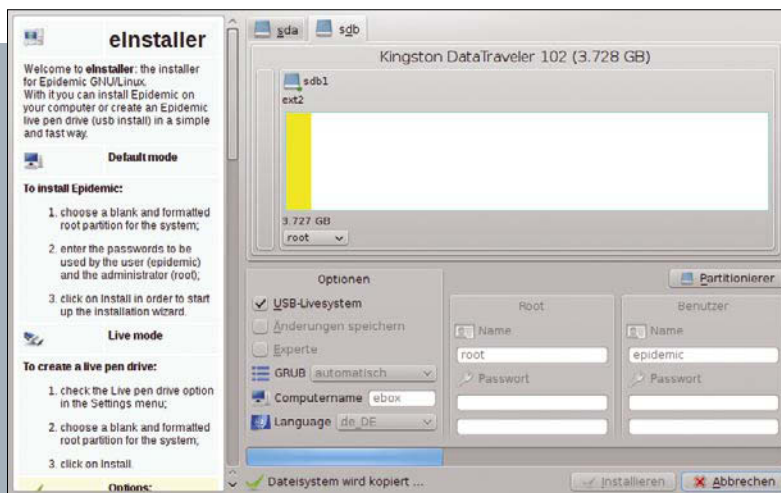
Weniger spektakulär ausgestattet geben sich die weiteren Untermenüs: Hier finden sich vor allem Applikationen aus dem KDE-Fundus. Die Integration von Wine ermöglicht es, viele Windows-Programme direkt einzusetzen. Da unter Linux vor allem für Spielernaturen noch ein gewisses Defizit besteht, haben die Programmierer auch PlayOnLinux  ins System eingepflegt, das eine Installation von Windows-Spielen ermöglicht.

Das Menü *System* bündelt hardwarenahe Konfigurations- und Verwaltungswerkzeuge. Hier gibt es unter dem Eintrag *System actualization* eine weitere Eigenentwicklung des Epidemic-Teams: Nach einem Klick auf den Starter und der anschließenden Eingabe des Administrator-Passworts bringen Sie das System automatisch auf den jeweils aktuellen Stand, was aufgrund der vielen Repositories unter Umständen etwas dauert.

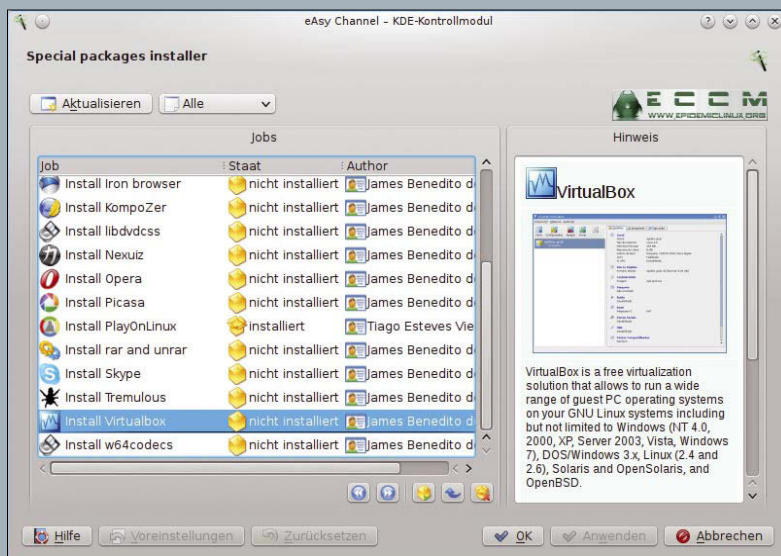
Fazit

Epidemic Linux kann dank seiner Debian-Basis mit einem riesigen Softwarebestand punkten, denn die Programmarchiv des „Testing“-Zweigs stehen auch unter dem brasilianischen Allrounder zur Verfügung. Zusätzlich haben die Entwickler jedoch noch ein eigenes Main-Repository aufgebaut, das ebenfalls in Synaptic bereits aktiviert ist. So greifen Sie auf insgesamt mehr als 40 000 Software-Pakete zurück.

Mit Epidemic Linux bekommen Sie eine solide Distribution, die sich dank verschiedener Eigenentwicklungen in einigen Bereichen einfacher handhaben lässt als das Original Debian. Dank der sehr guten Hardware-Erkennung arbeitet das System auch mit exotischen Komponenten bestens zusammen. Falls lediglich die langen Entwicklungszyklen und die dadurch altbackene Software Sie bislang vom Debian-Einsatz abgehalten haben, sollten Sie also unbedingt einen Blick auf Epidemic Linux werfen. (agr) ■



2 Dank eInstaller erstellen Sie im Handumdrehen einen bootfähigen USB-Stick.

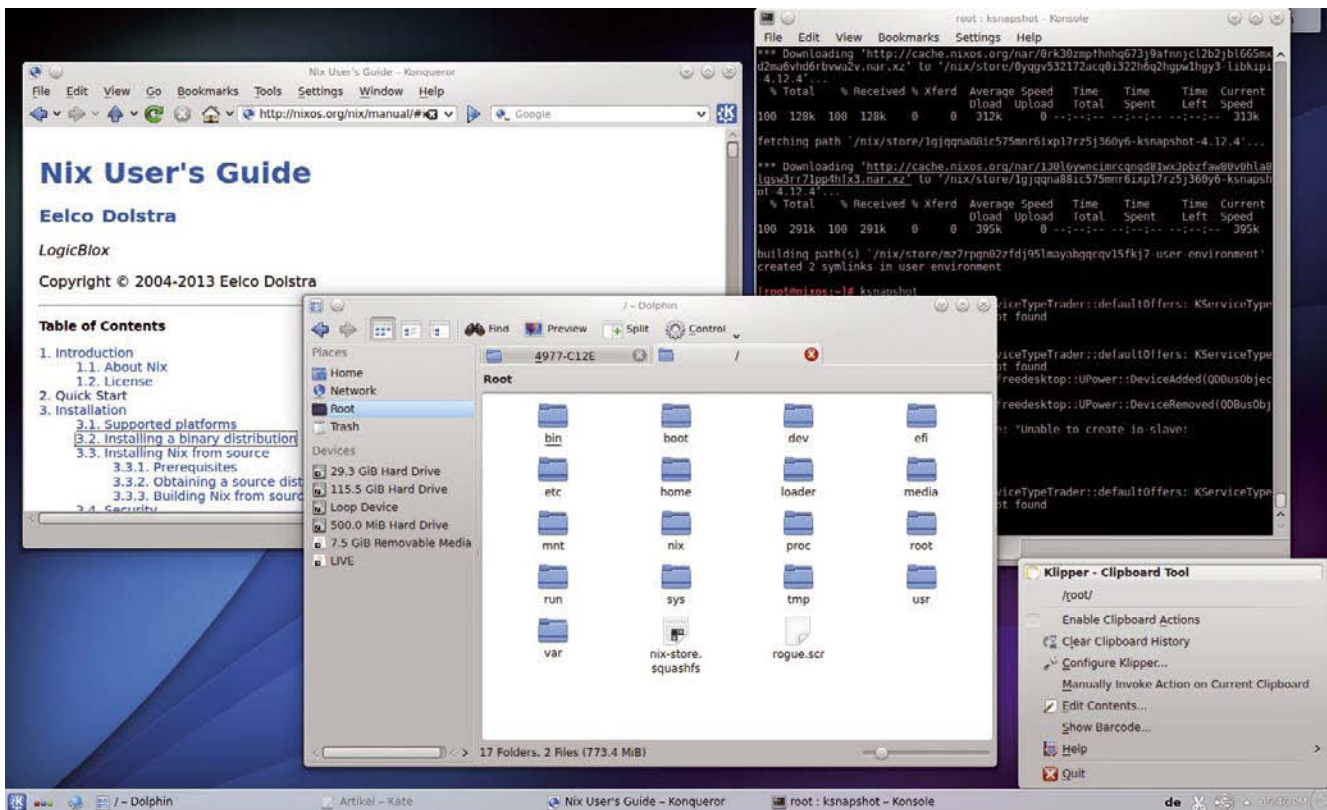


3 Per Mausklick und ohne Suche installieren Sie spezielle Programme.



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qr/32616



NixOS mit neuem Paketmanagement

Auf den Kopf gestellt

Bereits vor Jahren versuchte Gobolinux sich an einem neuen Ansatz zur Software-Verwaltung. Die Distribution NixOS geht jetzt einen ganz ähnlichen Weg. Mario Blättermann

Der Inhalt eines Distributionspakets verteilt sich beim Installieren wie eine Ladung Schrot über alle erdenklichen Ordner des Systems. Das liegt daran, dass sich beinahe alle Distributionen an den **Filesystem Hierarchy Standard** (FHS) halten, der dieses Verhalten regelt. Beinahe alle, wohlgemerkt: Einige wenige, wie NixOS, versuchen aus dem Korsett dieser Grundregel auszubrechen.

Was verbirgt sich aber hinter NixOS? Eine auf das Wesentliche reduzierte Distribution? Eher nicht – das Sortiment der Programme weist kaum Lücken auf: Neben dem KDE SC finden sich IceWM, i3, Ratpoison und einige mehr unter den

angebotenen Arbeitsumgebungen, und mit LibreOffice, Firefox oder Gimp stehen gängige Tools in aktuellen Versionen bereit. Trotzdem ist NixOS keine Universaldistribution wie viele andere.

Bereits kurz nach der Jahrtausendwende versuchte Gobolinux, den FHS auf den Kopf zu stellen. Dazu kopierten dessen Entwickler das Verhalten von Mac OS X, bei dem der Installer pro Paket ein Verzeichnis anlegt. 2008 verfiel das Projekt in einen Dornröschenschlaf. Im Januar dieses Jahres meldete es sich überraschend mit einer neuen Alpha-Version zu Wort und schaffte es bis zum 8. Mai, die finale Version 015 auszuliefern.

README

NixOS versucht, das Konzept für die Installation von Programmen von Mac OS X auf Linux zu übertragen: Jede Software landet in einem eigenen Ordner. Aber die Umsetzung sowie die Installation des Systems deuten noch auf viel Arbeit für die Entwickler hin.

```

root: bash - Konsole
File Edit View Bookmarks Settings Help
copying NixOS/nixpkgs sources...
*** Copying '/nix/store/3pvi595hb7mfkvm8b54ggyxzzbhpk0ji-nixos-14.04.164.5258ce3'
  from '/mnt/nix/store/3pvi595hb7mfkvm8b54ggyxzzbhpk0ji-nixos-14.04.164.5258ce3'
created 1 symlinks in user environment
finalising the installation...
updating GRUB 2 menu...
installing the GRUB 2 boot loader on /dev/sdb1...
/nix/store/icc0asbaqyhk8p9xx9ddgivydznyqz-grub-2.00/sbin/grub-bios-setup: warn
ing: File system 'ext2' doesn't support embedding.
/nix/store/icc0asbaqyhk8p9xx9ddgivydznyqz-grub-2.00/sbin/grub-bios-setup: warn
ing: Embedding is not possible. GRUB can only be installed in this setup by usi
ng blocklists. However, blocklists are UNRELIABLE and their use is discouraged.
/nix/store/icc0asbaqyhk8p9xx9ddgivydznyqz-grub-2.00/sbin/grub-bios-setup: erro
r: will not proceed with blocklists.
/nix/store/bw72ysa59g67hvp1sczxi429wrn5n98h-install-grub.pl: installation of GRU
B on /dev/sdb1 failed

[root@nixos:~]#

```

1 Grub mag es nicht, wenn Sie ihn in eine Partition einsperren.

```

root: bash - Konsole
File Edit View Bookmarks Settings Help
/nix/store/sfhq9l2yk599qkbiqrdd83yhh5k97v-bzip2-1.0.6
/nix/store/ws2h3z5c7jqg8lfi5i2p0mwyppdy0vi-perl-DBD-Sqlite-1.42
/nix/store/x76l1l04vnlw82hvi6iwcvcchp3f51394-linux-headers-3.7.1
/nix/store/xdsdgz11w0l9m9n9zb6spl76jj45z22-coreutils-8.21
/nix/store/z2kdd4wx9nn9sr4kxvvl18dg495yhli-perl-MW-Curl-4.17
building the system configuration...
these derivations will be built:
/nix/store/9zzm5la2w168xn18094yqvcsv3q958d-grub-config.xml.drv
/nix/store/rgmgv3ssv05f6ch0z19kj2z1lpd218h-nixos-14.04.164.5258ce3.drv
building path(s) /nix/store/gsdq2cdsnx1v5b1fnqbx7ap5wjb1m20j-grub-config.xml'
building /nix/store/gsdq2cdsnx1v5b1fnqbx7ap5wjb1m20j-grub-config.xml
building path(s) /nix/store/9ahvqs2hqrallgqx8q1c2mm0rv7ysw0k-nixos-14.04.164.52
58ce3'
building /nix/store/9ahvqs2hqrallgqx8q1c2mm0rv7ysw0k-nixos-14.04.164.5258ce3
copying NixOS/nixpkgs sources...
finalising the installation...
updating GRUB 2 menu...
installing the GRUB 2 boot loader on /dev/sdb...
Installation finished. No error reported.

[root@nixos:~]#

```

2 Alles in Butter: Die Installation gelang ohne Fehlermeldungen.

Filesystem Hierarchy Standard: Die anfangs nur für Linux entwickelte Richtlinie zum Untergliedern der Ordner eines unixoiden Betriebssystems. Kurze Zeit später adaptierten unter anderem die BSD-Systeme. Er gilt als einer der Grundpfeiler des Systems. Die Linux Foundation betreut das Projekt.

Für andere Distributionen wäre eine solche Strategie absolut tabu. Gemäß dem Standard verteilt sich der Inhalt eines Softwarepakets meist mehr oder weniger gleichmäßig über die Unterverzeichnisse der Systemwurzel und /usr.

NixOS dagegen liefert seine Pakete so aus, dass die Dateien nach der Installation in einem einzigen Verzeichnis beieinander bleiben. Wie das funktioniert, zeigt ein Test der am 1. Mai erschienenen ersten Version NixOS 14.04.

Nichts Neues

NixOS bietet verschiedene Medien an. Die für 32 oder 64 Bit verfügbaren CD-Images passen tatsächlich noch auf eine CD, während die meisten anderen Distributionen längst auf DVDs umgestellt ha-

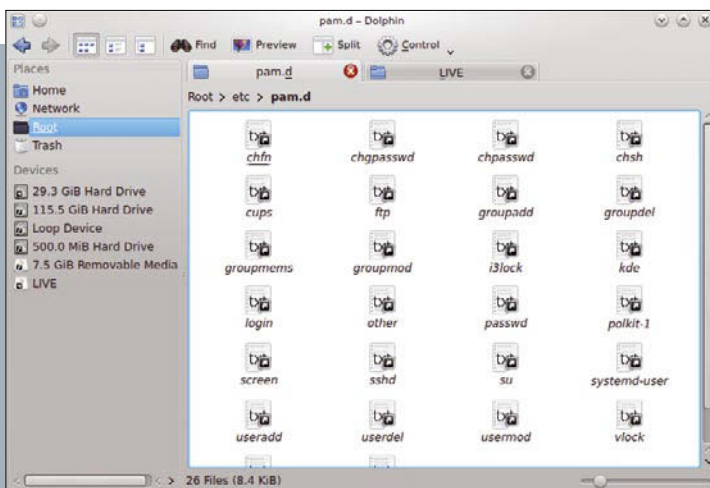
ben. Im Test kam die 64-Bit-Version zum Einsatz. Neben den Live-CDs gibt es eine Minimal-Installations-CD mit etwa 300 MByte Umfang sowie eine Appliance für Virtualbox, die Sie direkt in der virtuellen Maschine starten.

Als Standard-Desktop dient KDE, das aber auf einem etwas verzwickten Weg startet. Zunächst sehen Sie nur eine Befehlszeile. Hier erhalten Sie die Anweisung, sich als Root ohne Passwort anzumelden und dann den Befehl `start display-manager` einzugeben. Die Oberfläche startet dann prompt in der recht aktuellen Version 4.12.4. Der Desktop-Ordner fehlt in der Voreinstellung, wodurch die Arbeitsfläche ziemlich leer wirkt.

Dem für heutige Verhältnisse viel zu kleinen Image sind einige weitere Einschränkungen geschuldet. Das Live-System bietet zwar gerade noch die Möglichkeit, die deutsche Tastaturbelegung einzustellen, aber eine Lokalisierung des Desktops fehlt völlig. Ohne Englischkenntnisse kommen Sie also nicht weit.

Die Auswahl an Software bleibt im Live-Modus ebenfalls sehr eingeschränkt. Programme für den Büroalltag fehlen völlig, ebenso ein Mailclient, und als Webbrowser muss Konqueror genügen. Zum Surfen müssen Sie aber erst einmal ins Netz kommen – das KDE-interne Tool zum Konfigurieren von WLAN und mobilem Breitband suchen Sie vergeblich.

Immerhin gelingt es, nachträglich im Live-Betrieb Pakete zu installieren, was einen ersten Blick auf die Paketverwaltung ermöglicht. Mit dem Befehl



3 Nichts ist, wie es war; Dateien sind nur noch Pappkameraden.

`nix-env -qa` | less sehen Sie sich zuerst die verfügbaren Pakete an. Die Installation stoßen Sie dann mit `nix-env -i Paket` an. Tauschen Sie den Schalter `-i` gegen `-e` aus, deinstallieren Sie das entsprechende Paket wieder.

Auf die Platte

Meist bietet ein Live-System eine Vorschau auf das, was das installierte System liefert. Doch einen Knopf, der den Installer startet, suchen Sie bei NixOS vergeblich. Hier müssen Sie erst einmal die Platte manuell partitionieren, um überhaupt etwas zu installieren. Zumindest steht dazu die Hilfe auf der achten virtuellen Konsole ständig bereit, die Sie über `[Strg]+[Alt]+[F8]` erreichen.

Das Partitionieren des Zielmediums gelingt mit `Fdisk`, dessen Interface zwar nicht mehr sonderlich beliebt ist, für diesen Zweck aber ausreicht. Das komfortablere `Cfdisk` steht nicht bereit. Auch das Erzeugen der Dateisysteme gelingt mit Bordmitteln. Eine Ext4-Partition etwa legen Sie mit folgendem Befehl auf der Platte an:

```
# mkfs.ext4 -L nixos Gerätedatei
```

Anzuraten ist auch eine Auslagerungspartition, sofern der Testrechner nicht sowieso schon darüber verfügt. Diese erzeugen Sie mit `mkswap`, der Befehl `swapon` aktiviert den zusätzlichen Speicher.

Die Installation selbst erfordert noch etwas mehr Handarbeit. Der Befehl aus der ersten Zeile von [Listing 1](#) hängt die Systempartition ein. Danach erzeugt das Kommando aus der zweiten Zeile die benötigte Systemkonfiguration, die Sie mit einem Editor wie Nano oder Vim an Ihre Erfordernisse anpassen.

Ohne Editor kommen Sie schon deshalb nicht aus, weil Sie in der neuen Konfiguration wenigstens das Kommentarsymbol von der Zeile:

```
# boot.loader.grub.device = "/devz/sda";
```

entfernen und die richtige Bezeichnung für das Boot-Gerät setzen müssen. Die

Grub-Installation in eine Partition klappert im Test nicht [1](#). Schlussendlich startet `nixos-install` dann die tatsächliche Installation [2](#).

Spätestens hier benötigen Sie eine funktionierende Netzwerkverbindung, denn aufgrund der dürftigen Softwareausstattung des Live-Mediums braucht es einiges aus dem Netz, sofern Sie die Auswahl an Paketen in der Konfigurationsdatei an Ihre Wünsche angepasst haben. Eine LAN-Verbindung empfiehlt sich, wenn Sie nicht noch weiter in das Einrichten via Befehlszeile einsteigen wollen, um auf diesem Weg drahtlose Verbindungen zum Laufen zu bringen.

Wie bei anderen Live-Medien auch schreibt der Installer nun mindestens den Inhalt des Mediums auf die Platte, zumindest in der Theorie. Nach dem Neustart des Rechners sieht es allerdings ganz anders aus: Ein Minimalsystem steht bereit, das aber keineswegs den Zugang in eine grafische Umgebung gestattet. X-Server, Grafiktreiber und diverse Programme gilt es noch nachzuinstallieren.

Dabei stehen sogar in Gentoo-Manier nicht in allen Fällen Binärpakete direkt bereit, das System kompiliert diese erst aus den Quellen. Das ist zwar interessant, falls Sie diese an Ihr System anpassen möchten, dürfte aber für die meisten Benutzer kaum eine Rolle spielen.

Wohin geht die Reise?

Es ist müßig, Äpfel mit Birnen zu vergleichen. Zu groß fallen die Unterschiede unter der Motorhaube aus, um tatsächlich Vor- und Nachteile des etwas anderen Ansatzes für das Dateisystem gegeneinander abzuwägen. NixOS versteht sich als eine den Mitbewerbern ebenbürtige Desktop-Distribution oder zumindest eine, die es werden will. Somit erscheint es recht und billig, die für ein „gewöhnliches“ Desktopsystem üblichen Maßstäbe anzulegen.

In Sachen Komfort trennen das System Welten von Ubuntu, OpenSuse oder Mageia. Haben Sie jedoch schon einmal Arch Linux erfolgreich installiert und für den Alltag konfiguriert, sollte der Einstieg nicht allzu schwer fallen. Zugege-

benermaßen schießt der Ansatz zur Paketverwaltung zu kurz, solange Sie noch alles im Terminal ausführen müssen. Ideal wäre ein Verhalten wie unter Mac OS X, wo Sie ein Paket einfach in einen Ordner ziehen.

Darüber hinaus hat sich das System der alten Hierarchie im Dateisystem immer noch nicht ganz entledigt, denn ein Blick in die Ordner zeigt, dass statt echter Dateien dort symbolische Links lagern, die das eigentliche Ziel der übersichtlicheren Installation aushebeln [3](#). Echte Dateien finden sich nur in Unterverzeichnissen von `/nix/store`.

Fazit

Alles in allem ist NixOS durchaus auf dem Weg, sich zu einer brauchbaren Distribution zu entwickeln. In dieser frühen Phase fällt es aber schwer, abzuschätzen, welche Überraschungen das Abweichen von der üblichen Ordnung noch bereithält. Das System funktioniert, wenn gleich von anderen Distributionen bekannte grafische Helferlein wie ein Installer oder eine Softwareverwaltung noch fehlen.

Es fragt sich generell, wo in der Distributionslandschaft sich NixOS überhaupt einordnen will – abgesehen von der allgemeinen Zielgruppe der Desktop-Benutzer. Quellinstallationen, das Verwerfen der klassischen Struktur im Dateisystem und die generell für ungeübte Benutzer ungeeignete Art und Weise der Installation führen dazu, dass das Konzept etwas konfus wirkt. Zwar steht eine umfassende Dokumentation bereit [☞](#), dennoch ist ein solches System eher etwas für hartgesottene Beta-Tester. (agr) ■

Listing 1

```
# mount /dev/disk/by-label/nixos /mnt
# nixos-generate-config --root /mnt
```

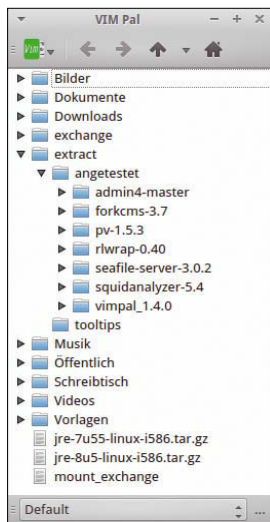


Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/32840

Dateijongleur

Mit **Vimpal 1.4.0** spendieren Sie Gvim einen Dateimanager samt Profilen und Quicklist.



Beim Start zeigt Vimpal in seiner auf Qt4 basierenden Oberfläche den Verzeichnisbaum des Anwenderverzeichnisses an. Klicken Sie darin eine Datei an, öffnet das Programm diese als Reiter in Gvim und wechselt den Fokus dorthin. In der Konfiguration des Tools dürfen Sie aber auch weitere externe Programme festlegen, mit denen Vimpal Dateien öffnet. Dabei orientiert es sich an der festgelegten Dateinamenserweiterung, stellt das jeweilige Programm aber lediglich im Kontextmenü *Öffnen mit* zur Verfügung, das Sie über die rechte Maustaste erreichen. Dort bietet es weitere Dateifunktionen wie Löschen oder Umbenennen an, auch neue Verzeichnisse lassen sich hier anlegen. Das Kopieren oder Verschieben von Dateien beherrscht Vimpal jedoch nicht. Über das Kontextmenü gelangen Sie auch in die sehr überschaubaren Konfigurationseinstellungen: Sie können versteckte Dateien anzeigen lassen, einen dunklen Hintergrund wählen, das Verhal-

ten von Gvim beim Öffnen einer Datei anpassen oder den Editor mit weiteren Kommandozeilenparametern füttern. Arbeiten Sie mit vielen Verzeichnissen, hinterlegen Sie diese am besten als sogenanntes Profil, ähnlich wie ein Lesezeichen im Webbrowser. Vimpal zeigt das aktuelle Profil in der Fußzeile an. Ein neues erzeugen Sie, indem Sie ins gewünschte Verzeichnis wechseln und auf das Symbol in der Fußzeile klicken. Dies öffnet die Profilübersicht, wo Sie das neue Profil mit einem eindeutigen Namen einfügen. Vimpal speichert bei Programmende das aktuelle Profil und lädt es beim nächsten Start automatisch. So arbeiten Sie dort weiter, wo Sie aufgehört haben. Dateien stellt Vimpal in einer sogenannten Quicklist für den schnellen Zugriff zur Verfügung, die Zuordnung erfolgt über das Kontextmenü der rechten Maustaste.

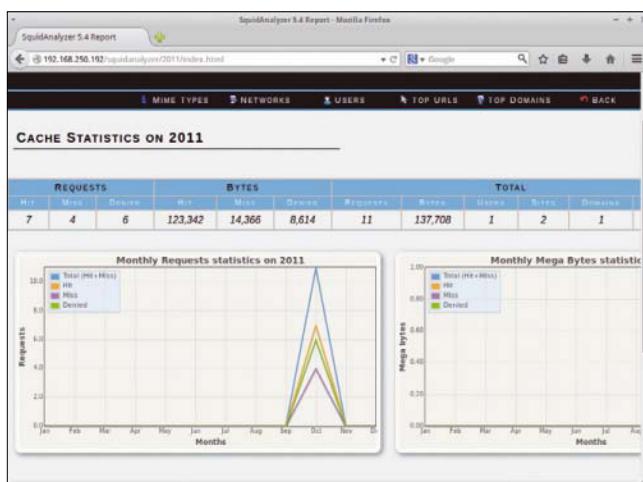
Lizenz: GPLv3



Quelle: <http://vimpal.sourceforge.net/>

Chef auswerter

Für eine übersichtliche Nutzungsstatistik setzen Sie einfach den **Squid Analyzer 5.4** auf die Protokolle Ihres Proxys an.



Mit dem Squid Analyzer steht Ihnen eine leistungsfähige Perl-Lösung zur Verfügung, um die Protokolle des Proxys Squid komfortabel auszuwerten. Das Tool wertet die von Squid protokollierten Anfragen aus und generiert eine HTML-basierte Reportstruktur, die Sie entweder in Ihre Webpräsenz integrieren oder einfach via Browser auswerten. Dabei stehen verschiedene Ansichten zur Verfügung. Die Hauptseite enthält eine nach Jahren geordnete, tabellarische Übersicht mit der

Summe der übertragenen Bytes und der Auslastung des Proxy-Caches. Sobald Sie ein Jahr zur Analyse auswählen, können Sie über einen Kalender in der oberen rechten Ecke von Squid Analyzer Monate und Tage auswählen, deren Daten Sie sich genauer anschauen möchten. In weite-

ren Untermenüs listet das Tool die 100 begehrtesten URLs sowie die Top-100 der TLDs. Für beide zeigt es die Anzahl der Abfragen und die übertragene Datenmenge ab. Haben Sie in Squid ein Kostenmodell konfiguriert, berechnet Squid Analyzer auch die entstandenen Kosten. Bei Bedarf schlüsselt es die Nutzungsstatistik auch nach lokalen Netzwerken oder Anwendern auf. Beim Aufschlüsseln nach Netzwerken gibt das Tool nur die IP-Adresse des Rechners aus, der Sie jedoch über eine Alias-Datei eindeutige Namen zuordnen können. Die Alias-Dateien für Netzwerke und Benutzer sowie die Konfigurationsdatei finden Sie in `/etc/squid-analyzer/`. In der Konfiguration setzen Sie die Pfade zu den Squid-Logs und dem Speicherort für Berichte, binden Alias-Dateien ein und nehmen Anpassungen an der Kostenberechnung oder Diagrammtypen vor. Die Webseite und Manpage von Squid-Analyzer enthalten umfangreiche Anwendungsbeispiele.

Lizenz: GPLv3



Quelle: <http://squidanalyzer.darold.net>

Unter Linux leitet man oft die Ausgabe eines Werkzeugs zur Weiterverarbeitung in ein anderes Tool um. Dabei geben viele Programme keine oder nur dürftige Auskünfte über den Datenfluss. Hier schafft Pipe Viewer, kurz: Pv, Abhilfe: Zwischen Quelle und Ziel platziert, visualisiert es den Datenfluss in der Pipe. Rufen Sie Pv ohne weitere Parameter auf, stellt es dazu lediglich einen Fortschrittsbalken dar und gibt die Übertragungsdauer sowie den Datendurchsatz an. Mit dem Parameter `-n` ersetzen Sie den Balken durch eine numerische Anzeige. Weitere Parameter begrenzen den maximalen Datendurchsatz in der Pipe (`--rate-limit`) oder legen die Größe des Datenpuffers fest

Lizenz: Artistic License 2.0



Quelle: <http://www.ivarch.com/programs/pv.shtml>

(`--buffer-size`). In der Vorgabe umfasst er 512 KByte. Auch das Aktualisierungsintervall der Anzeige passen Sie nach Bedarf an. Für mehr Übersicht ordnen Sie jeder Pipe mit `--name` einen eindeutigen Namen zu. Nutzen Sie Programme wie GPG in der Pipe, dürften Sie den Parameter `--wait` zu schätzen wissen: Pv wartet mit dem Start der Fortschrittsanzeige, bis die ersten Bytes übertragen wurden, so dass es weder Passwortabfragen noch andere wichtige Ausgaben überschreibt. Mit weiteren Parametern lassen Sie den Fortschritt in Prozent ausgeben oder passen die Größeneinheit der Anzeige an. Treten Probleme bei der Übertragung auf, bricht Pv diese ab. Mit `--skip-errors` ignoriert es dagegen die Lesefehler und überträgt alles, was es erhält.

Wer oft auf der Konsole arbeitet, weiß Funktionen wie die History und den Zeileneditor der Shell zu schätzen. Nicht alle Werkzeuge bringen diese Eigenschaften von Haus aus mit. Mit Rlwrap, das auf den Readline-Bibliotheken basiert, rüsten Sie diese Funktionen nach. Dabei legt sich das Tool als Wrapper zwischen die Eingabe und das verarbeitende Programm. Letzteres übergeben Sie als Parameter beim Start an Rlwrap. Dieses startet das Programm und stattet es mit einer Such- und Verlaufsfunktion aus. Auch eine Autovervollständigung gelingt, sofern Sie vorher für das auszuführende Programm eine Datei mit Schlüsselbegriffen erzeugen. Diese muss den Namen des aufzuführenden Programms tragen und in `/etc/`

Lizenz: GPLv2



Quelle: <http://utopia.knoware.nl/~hlub/rlwrap/>

`rlwrap/` liegen. Wählen Sie einen anderen Speicherort, übergeben Sie den Dateinamen mit dem Parameter `-f` an Rlwrap. Dabei dürfen Sie auch mehrere Schlüsseldateien gleichzeitig angeben. Den Eingabeverlauf eines Programms legt Rlwrap als versteckte Datei, die den Programmnamen als Präfix trägt, im Benutzerverzeichnis ab. Um die Verlaufsdateien anderenorts abzulegen, setzen Sie vorab die Umgebungsvariable `RLWRAP_HOME`. Die Größe der standardmäßig unbegrenzten Verlaufsdatei limitieren Sie gegebenenfalls mit `-s`. Der Parameter `-D` vermeidet doppelte Einträge in der Verlaufsdatei. Weitere Parameter legen die Farbgebung der Eingabezeile fest oder entfernen über Filter Einträge aus der Verlaufsdatei. Ein Blick in die umfassende Manpage lohnt sich. (jlu)

Pegelmessung

Dank **Pipe Viewer 1.5.3** sehen Sie sofort, ob der Datenfluss in einer Pipe stockt und wie viel bereits übertragen wurde. Die Bufferfunktion sorgt dabei für einen kontinuierlichen Datenfluss.

```
Terminal - vollbracht@LULab1404:~/extract/angetestet
Datei Bearbeiten Ansicht Terminal Reiter Hilfe
vollbracht@LULab1404:~/extract/angetestet$ pv -h
Syntax: pv [OPTION] [DATEI]...
Verbindet DATEI(en) oder den Standard-Eingabe-Kanal mit dem
Standard-Ausgabe-Kanal und misst den Datenstrom.

-p, --progress           Fortschritts-Anzeige
-t, --timer              zeige die verstrichene Zeit an
-e, --eta                zeige die erwartete Zeit bis zum Ende an
-r, --rate               zeige die Datentransferrate an
-a, --average-rate      show data transfer average rate counter
-b, --bytes              zeige die Anzahl von Bytes, die transferiert worden
                        sind
-T, --buffer-percent     show percentage of transfer buffer in use
-A, --last-written NUM  show NUM bytes last written
-F, --format FORMAT     set output format to FORMAT
-n, --numeric            Ausgabe von Prozent-Angaben statt visueller
                        Darstellung
-q, --quiet              sämtliche Transferinformationen unterdrücken

-W, --wait               keine Ausgabe bevor das erste Byte übertragen
                        wurde
-s, --size SIZE         setze erwartete Daten-Länge auf SIZE Byte
-l, --line-mode          count lines instead of bytes
-0, --null               lines are null-terminated
```

Aufgemotzt

Für alle Tools ohne Readline-Unterstützung bietet **Rlwrap 0.40** eine History samt Suche sowie eine Autovervollständigung.

```
Terminal - vollbracht@LULab1404:~/extract/angetestet
Datei Bearbeiten Ansicht Terminal Reiter Hilfe
vollbracht@LULab1404:~/extract/angetestet$ rlwrap -h
Usage: rlwrap [options] command ...

Options:
-a[password:]           --always-readline[=password:]
-A                      --ansi-colour-aware
-b <chars>              --break-chars=<chars>
-c                      --complete-filenames
-C <name|N>             --command-name=<name|N>
-D <0|1|2>              --history-no-dupes=<0|1|2>
-f <completion list>   --file=<completion list>
-g <regex>              --forget-matching=<regex>
-h                      --help
-H <file>               --history-filename=<file>
-I                      --case-insensitive
-J                      --pass-sigint-as-sigterm
-l <file>               --logfile=<file>
-n                      --no-warnings
-o                      --no-children
-O                      --one-shot
-Q                      --only-cook=<regex>
-p[colour]              --prompt-colour[=colour]
-P <input>              --pre-given=<input>
-q <chars>              --quote-characters=<chars>
```

Werden Sie geprüfter Linux-Administrator LPI



Aus- und Weiterbildung zum Linux-Administrator. Ein Beruf mit sehr guten Zukunftsaussichten. Kostengünstiges und praxisgerechtes Studium ohne Vorkenntnisse zur Vorbereitung auf die LPI-Prüfungen. Beginn jederzeit.

FERNSCHULE WEBER - Techn. Lehrinstitut seit 1959
Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten - Abt. X23
Tel. 0 44 87 / 2 63 - Fax 0 44 87 / 2 64



Weitere Studiengänge:

- ▶ Computer-Techniker
- ▶ Internet-Spezialist
- ▶ Fachkraft Online-Marketing
- ▶ Netzwerk-Technik

**Teststudium
ohne Risiko!**

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

www.fernschule-weber.de



Netzwerkspeicher per
Dateimanager einbinden

Synchron

© 36clicks, 123RF

Webhoster geben Ihnen
üblicherweise einen FTP-
Zugang, um Daten auf Ihren
Online-Speicher zu laden.

Unter Linux genügt ein Datei-
manager, um auf Netzwerk-
speicher zuzugreifen.

Christoph Langner, Andreas Bohle

Wer von Windows aus auf einen Web-
server zugreifen möchte, der muss sich
zusätzliche Anwendungen aus dem Netz
laden, wie etwa die quelloffenen Pro-
gramme Filezilla [↗](#) oder WinSCP [↗](#). Bei-
de beherrschen FTP/FTPS, WinSCP ver-
steht sich obendrein auf SSH/SCP.

Unter Linux dagegen müssen Sie sich
nicht erst groß nach einem netzwerkfä-
higen Dateimanager umsehen: Die in den
großen Desktop-Umgebungen integrier-
ten Dateimanager Dolphin und Thunar
verstehen sich bestens mit allen gängi-
gen Fileservern im Internet. Selbst auf
der Kommandozeile finden sich diverse
Werkzeuge, die den Datenabgleich zwi-
schen Ihrem Rechner und einem Server
im Internet erleichtern.

Gnome macht's mit *Dateien*

Was bei Gnome früher Epiphany, File-
roller oder Nautilus hieß, nennt sich nun
nur noch schlicht *Web* oder *Internet*, *Ar-
chivmanager* und *Dateien*. Die eingängi-
geren Namen sollen eine einfachere Be-
dienung der Programme suggerieren.
Über dieses zweifellos hehre Ziel schie-

ßen die Entwickler allerdings gern hin-
aus. Das zeigt sich insbesondere beim
Dateimanager: Praktische Funktionen
wie etwa den Zwei-Fenster-Modus gab
es zwar einmal, *Dateien* kennt diesen je-
doch nicht mehr.

Unverändert unterstützt *Dateien* aber
weiterhin das Einbinden via FTP, SSH,
SFTP, WebDAV und SMB mithilfe des
Gnome Virtual File System, kurz GVFS. Es
integriert die Netzwerkfreigaben dabei
transparent ins Dateisystem, sodass die
entfernt liegenden Files so erscheinen,
als lägen sie lokal vor. So schaffen Sie Ihr
Blog direkt mit *Dateien* ins Netz oder be-
arbeiten mit Gedit die Files des von Ih-
nen genutzten CMS, ohne sie erst einmal
auf den PC zu kopieren.

Dateien bietet Ihnen dazu im App-Me-
nü unter dem Punkt *Mit Server verbinden*
... einen Verbindungsmanager an. Unter
Serveradresse tragen Sie dort die Netz-
werkadresse des von Ihnen genutzten
Webservers als URL ein [1](#). Die zuletzt
benutzten Server merkt sich *Dateien* im
Feld darunter. Um dies abzukürzen, tip-
pen Sie einfach [Strg]+[L], um die Adress-
leiste im Dateimanager zu aktivieren.

README

Ein kleines Blog besteht im Wesentlichen
aus wenigen Dateien. Mit gängigen Datei-
managern sichern Sie diese im Handumdre-
hen und haben auf diese Weise noch ein
kleines Backup und Experimentierfeld.

Dateien nimmt nicht nur lokale Pfade entgegen, sondern auch URLs wie `ftp://Beispiel.de`, gegebenenfalls sogar samt Authentifizierungsdaten und Portadresse:

```
ftp://User:Passwort@Beispiel.de:Port
```

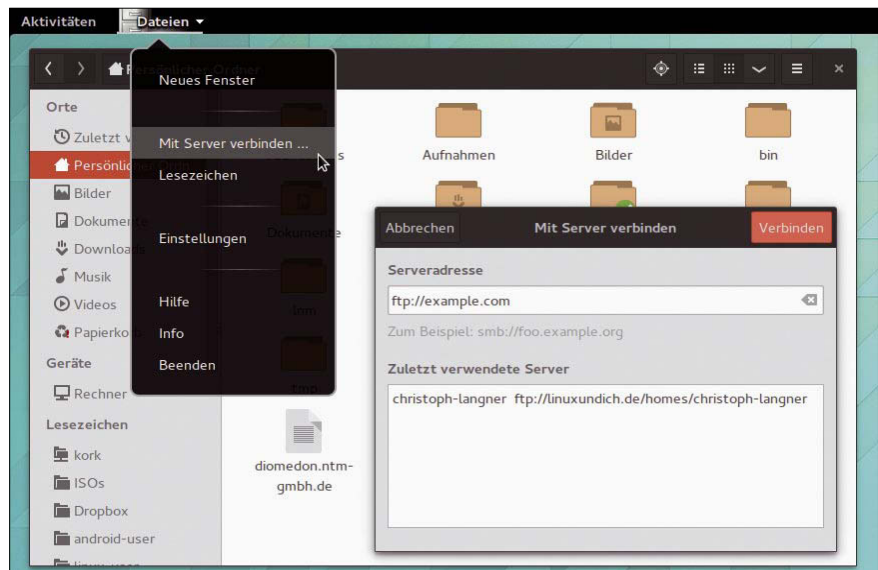
Wie bei FTP üblich, überträgt *Dateien* Ihr Passwort dabei im Klartext. Daher nutzen Sie, falls der Anbieter das unterstützt, besser das verschlüsselte Secure File Transfer Protocol SFTP mit `ftps://Beispiel.de`.

Neben FTP unterstützt *Dateien* auch die Secure Shell mittels `ssh://Beispiel.de`, WebDAV nutzen Sie über einen Aufruf von `dav://Beispiel.de` beziehungsweise über `davs://...` in der verschlüsselten Variante. Im lokalen Netzwerk lassen sich auch Samba-Shares so einbinden (`smb://Server/Share`). Wie bei FTP nimmt *Dateien* auch bei SSH, WebDAV und SMB Login, Passwort und Port in der URL-Zeile entgegen. Damit Sie später nicht immer wieder die URL eintippen müssen, legen Sie am besten ein Lesezeichen für Ihren Web-Account an.

Einmal angebunden, verwenden Sie das Netzlaufwerk und die dort gespeicherten Dateien wie gewöhnliche lokale Verzeichnisse und Files. Änderungen an den PHP- oder CSS-Dateien Ihrer Webseite machen Sie mit dem Editor Ihrer Wahl. Bilddateien öffnen Sie direkt aus *Dateien* heraus mit Gimp, ohne dass Sie die Daten zuvor auf Ihren Rechner kopieren müssen.

Sklaven-Treiber KDE

Wo bei Gnome das GVFS zum Einsatz kommt, da lädt KDE SC seine Input/Output-Slaves oder kurz KIO-Slaves. Die KIO-Slaves realisieren ein asynchrones virtuelles Dateisystem, das entfernte Netzlaufwerke über verschiedene Protokolle für Anwendungsprogramme verfügbar macht. Über Plugins unterstützen die KIO-Slaves FTP, FTPS, SSH, WebDAV und SMB. Daneben beherrschen die KDE-Dienste aber auch Aufrufe wie `audiocd:/` (Zugriff auf Audio-CDs), `http:/`



1 Gnomes Dateimanager mit dem einfallsreichen Namen *Dateien* (früher hieß er *Nautilus*) bringt eine einfache Verwaltung für Netzlaufwerke mit.

(vollwertiger Webbrowser), `man:/` (Manpages lesen) oder `settings:/` (Einstellungen des KDE-Kontrollzentrums).

Der Aufruf erfolgt wie beim Gnome-Dateimanager über die Adressleiste: Diese aktivieren Sie über das Menü *Ansicht | Adresse | Adresse ändern* **2** oder ebenfalls wieder mit `[Strg]+[L]`. Die Syntax unterscheidet sich nicht – FTP nutzen Sie also mit der schon bei Gnome vorgestellten kurzen oder langen URL-Form. Für den SSH-Zugriff dagegen tippen Sie `fish://Beispiel.de`.

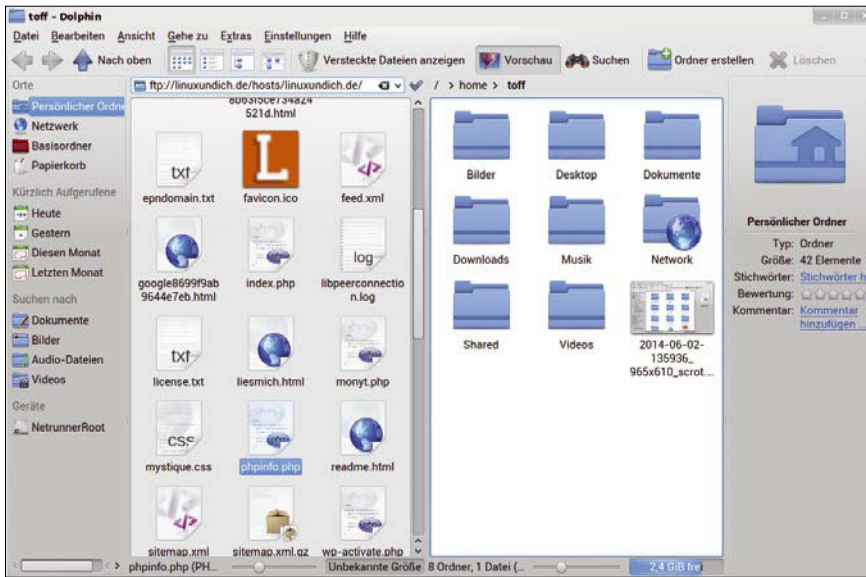
Beim Jonglieren mit Dateien und Verzeichnissen zwischen verschiedenen Rechnern kommt ein Zwei-Fenster-Modus sehr gelegen. Den bietet Dolphin an, Sie müssen ihn jedoch erst via *Ansicht | Teilen* oder mit `[F3]` aktivieren. Für oft genutzte Netzlaufwerke legen Sie am besten Lesezeichen an, wozu Sie einfach einen der Ordner vom Server in die linke Seitenleiste des Dateimanagers ziehen.

GVFS mit Thunar

Das XFCE-Projekt kombiniert schlanke Anwendungen wie Mousepad, XNoise, Abiword oder Gnumeric zu einer leichtgewichtigen Desktop-Umgebung. Der von XFCE genutzte Dateimanager Thunar weiß mit Netzlaufwerken umzuge-

TIPP

GVFS bindet Netzwerkfreigaben transparent ins System ein, sodass Sie unter `/run/user/uid/gvfs/ftp:host=Beispiel.de/Pfad` auch im Terminal Ihre Online-Daten finden. So können Sie CLI-Tools wie `Imagemagick`, `Exiftool` oder Ähnliches direkt auf die im Netz gespeicherten Files loslassen. Um direkt in dieses Verzeichnis zu springen, installieren Sie das Paket `nautilus-open-terminal`, öffnen das Netzwerklaufwerk und tippen dann mit rechts auf einen freien Bereich im Dateimanager. Der Menüpunkt *Im Terminal öffnen* startet dann das Terminal mit dem entsprechenden Verzeichnis. Aktuelle Versionen des Gnome-Dateimanagers bringen diese Funktion von Haus aus mit.



2 Ein Zwei-Fenster-Modus und der Zugriff auf das Netzwerk über KIO-Slaves verwandeln KDEs Dateimanager Dolphin in einen vollwertigen FTP-Client.

hen, er nutzt dafür das von Gnome entwickelte GVFS-Backend. In der Standardeinstellung von Thunar finden Sie generell eine direkt editierbare Adressleiste. Sehen Sie stattdessen nur eine Brotkruken-Navigation mit Schaltflächen für jedes Verzeichnis im Pfad, dann aktivieren Sie die Adressleiste mittels *Anzeige | Adressleiste | Werkzeugleisten-Stil* 3. Alternativ rufen Sie mit [Strg]+[L] einen Dialog auf, über den Sie generell beliebige Orte öffnen können.

Midnight Commander

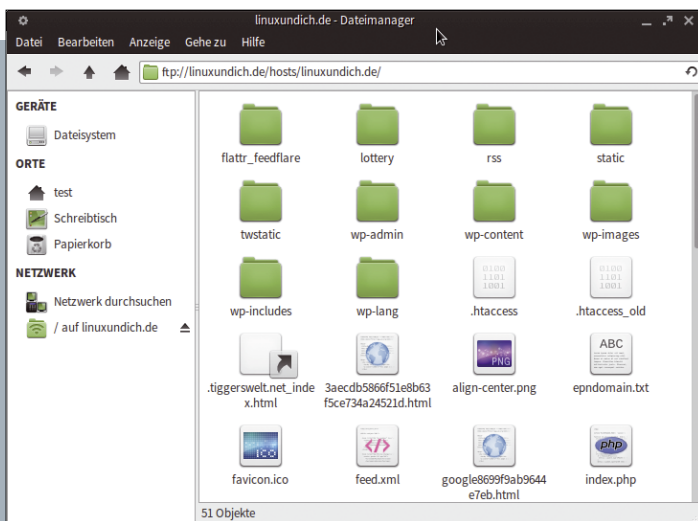
Der flexible Konsolen-Dateimanager Midnight Commander besitzt umfangreiche Möglichkeiten zur Konfiguration und beherrscht unter anderem das Einrichten einer Hotlist. Über diese greifen Sie direkt auf vorher definierte lokale oder entfernte Speicherorte zu. So schieben Sie bei Bedarf im Handumdrehen Daten zwischen lokalen Verzeichnissen und einem Server hin und her. Alle Ein-

träge für die Hotlist landen in der gleichnamigen Datei im Ordner `.config/mc/`.

Die erste Zeile von Listing 1 zeigt ein Beispiel für einen Rechner, mit dem Sie via SSH kommunizieren. Direkt hinter dem Schlüsselwort `ENTRY` tragen Sie eine Beschreibung ein, die dann im Hotlist-Menü erscheint, das Sie über [N] erreichen. Auf das Schlüsselwort `URL` folgt die Angabe der Parameter in einer etwas ungewöhnlichen Schreibweise: Die Zeichenkette `/sh.://` identifiziert die Verbindung als SSH-Kommunikation. Darauf folgen die Angaben zu Benutzer, Rechner und Verzeichnis auf dem entfernten Rechner.

In der zweiten Zeile von Listing 1 sehen Sie ein Beispiel für eine FTP-Verbindung, die sich im Wesentlichen durch den Präfix vom ersten Beispiel unterscheidet. Nutzen Sie eine Datei `~/net.rc`, dann klappt das Login auf der Gegenseite ohne Eingabe des Passworts. Gleiches gilt, wenn Sie einen SSH-Schlüssel ohne Passwort verwenden. Dieses Vorgehen schwächt allerdings das eigentlich sichere Verfahren.

Haben Sie die Verbinden einmal eingerichtet, arbeiten Sie wie gewohnt im Zwei-Fenster-Modus mit Aktionen wie Kopieren, Verschieben oder Löschen. Für den einfachen Abgleich von Dateien genügt dieses Setup allemal. Zudem stehen Ihnen dabei die eingebauten Funktionen des Midnight Commanders bereit, mit denen Sie auf die schnelle Dateien und Verzeichnisse vergleichen 4.



3 Schlank und trotzdem voll netzwerkfähig: Der schlichte Dateimanager Thunar aus der XFCE-Desktop-Umgebung.

Immer synchron

Spezialisten wie etwa Sitecopy überwachen Dateien und gleichen diese auf Befehl zwischen dem lokalen Rechner und dem Server ab. Fügen Sie an einer Stelle neue Dateien hinzu, schiebt Sitecopy diese an die Gegenstelle. Es löscht dabei nicht mehr benötigte Files und bringt geänderte Dateien auf den neuesten Stand. Einzige Voraussetzung: Sie brauchen einen via FTP oder WebDAV ansprechbaren Server.

Unter Ubuntu genügt es, im Paketmanager nach `sitecopy` zu suchen und das Archiv einzuspielen. Ähnlich sieht es bei anderen Distributionen aus. Finden

Sie wider erwarten nichts im Repository, bleibt nur der Griff zum Quellcode.

Die Konfiguration erwartet das Werkzeug in der versteckten Datei `~/.sitecopyrc`, die alle Informationen zum Server enthält (Listing 2). Um weitere Seiten zu synchronisieren, hängen Sie am Ende der Datei unter einem neuen Namen einen weiteren Eintrag an.

Alle Zeilen mit einer Raute (#) ignoriert das Programm. Ansonsten enthält jede Zeile den Namen einer Einstellung, gefolgt von einem Leerzeichen und dem eigentlichen Wert. In der zweiten Zeile steht die Adresse des Servers (oder alternativ dessen IP-Adresse). In der nächsten Zeile folgt hinter `protocol` das beim Datenaustausch eingesetzte Protokoll, direkt im Anschluss geben Sie schließlich die Zugangsdaten an.

Kommt es während der Dateiübertragung zu einer Störung oder gar zu einem Verbindungsabbruch, hilft der Fetch-Mode aus der Klemme: Über die Option `--fetch` untersuchen Sie zunächst die Situation auf dem Server, ein anschließendes `--update` beseitigt sämtliche Inkonsistenzen. Einen Überblick über alle wichtigen Befehle gibt die Manpage des Tools.

Wegen eines Bugs bricht das Synchronisieren mit einer Fehlermeldung ab, falls die entfernte Seite mehrere Ebenen tief ist. Rufen Sie den Befehl einfach mehrmals nacheinander auf, bis das Programm sämtliche Ebenen korrekt anlegt und beginnt, die einzelnen Dateien zu kopieren.

Neben der Konfigurationsdatei legen Sie mittels des Befehls `mkdir ~/.sitecopy` noch das spezielle Verzeichnis `~/.sitecopy` an. Darin speichert das Tool den jeweils letzten Zustand der Dateien auf dem Server. Die Dokumentation bezeichnet ihn als „Storage Directory“.

Sowohl die Konfigurationsdatei als auch das Storage Directory dürfen nur für Sie selbst zugänglich sein: Andernfalls verweigert das Programm den Dienst. Die entsprechenden Benutzerrechte setzen Sie mit den beiden folgenden Befehlen:

```
$ chmod 600 .sitecopyrc
$ chmod 700 .sitecopy
```

Links	Datei	Befehl	Optionen	Rechts
'n Name	Modifikation	Größe	Zugriffs	'n Name
Modifikation	Größe	Zugriffs		Modifikation
Größe	Zugriffs			Größe
Zugriffs				Zugriffs
howto.htm	06.14 15:22	6514	-rw-rw-r	howto.htm
impr~.htm	05.13 13:48	12135	-rw-rw-r	impr~.htm
inha~.htm	10.09 12:18	3331	-rw-rw-r	inha~.htm
kopf.htm	10.09 12:18	2092	-rw-rw-r	kopf.htm
links.htm	12.11 11:24	5441	-rw-rw-r	links.htm
style.css	02.10 16:09	2376	-rw-rw-r	style.css

4 Mit den eingebauten Funktionen des Midnight Commanders spüren Sie Änderungen an Dateien, ob lokal oder entfernt, schnell und zuverlässig auf.

Die Datenübertragung via FTP erfolgt grundsätzlich unverschlüsselt. Übertragen Sie wichtige Daten, greifen Sie daher lieber auf einen externen WebDAV-Server zu, der SSL beherrscht. Dazu ergänzen Sie die Datei `~/.sitecopyrc` um die Zeile `http secure`.

Fazit

Keiner der etablierten Linux-Dateimanager leistet sich heute den Lapsus, die gängigen Netzwerkprotokolle zu ignorieren. Sowohl mit Dolphin unter KDE als auch mit Thunar und Nautilus/Dateien unter XFCE beziehungsweise Gnome arbeiten Sie komfortabel mit Daten auf entfernten Systemen, genauso als ob sie lokal auf Ihrem Rechner liegen würden.

Als besonders pfiffig erweist sich dabei Gnomes GVFS, auch unter XFCE. Da es die Netzwerkspeicher transparent ins Dateisystem einbindet, beschränkt sich der Zugriff nicht auf grafische Werkzeuge und Editoren: Auch Kommandozeilentools können so Dateien auf FTP-Servern verarbeiten. (cla) ■



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/31443

Listing 2

```
site alicecat
server www.alice.de
protocol ftp
username alice
password cheshire
local /home/alice/website/cats
remote ~/katzen
```

Listing 1

```
ENTRY "Webserver" URL "/sh://Benutzer@Host/Verzeichnis"
ENTRY "FTP" URL "/ftp://Benutzer@Host"
```

Mit Graphviz komplexe Strukturen veranschaulichen

Richtig ausgerichtet

Netzwerkpläne, verschachtelte Abhängigkeiten oder binäre Bäume – mit Graphviz visualisieren Sie auf einfache Weise komplexe Zusammenhänge. Frank Hofmann

© Mn-que, sxc.hu

README

Die Graphen-Software Graphviz bietet bereits umfangreiche Möglichkeiten. Eine Reihe von Anwendungsbeispielen zeigt, dass das Programm oft mit wenig Aufwand einen erheblichen Beitrag leistet, um Zusammenhänge zu verdeutlichen.

In der **Open-Source-Landschaft** ist das Programm Graphviz [↗](#) seit längerem fest verankert (siehe Kasten [Aus den Bell Labs](#)). Vielfach leistet es unbemerkt im Hintergrund seine Dienste, etwa beim automatischen Erstellen von Abbildungen auf einem Webserver über ein Skript aus einer Datenbank heraus. Die Markdown-Sprache [AsciiDoc](#) [↗](#) bietet die

Möglichkeit, Graphviz-Daten direkt einzubetten – der Compiler übersetzt diese Abschnitte automatisch in entsprechende Grafiken. Für das Dokumentationssystem [Doxygen](#) [↗](#) und diverse Wiki-Plattformen stehen passende Plugins bereit. Ebenso kommt Graphviz in [Puppet](#) [↗](#) zum Einsatz – hier zum Erzeugen von Ressourcen-Graphen.

Graphviz-Serie

Michael Niedermair: „Richtig arrangiert“	LU 01/2014, S. 46	http://www.linux-community.de/28542
Michael Niedermair: „Dot2tex“	LU 06/2014, S. 40	http://www.linux-community.de/28543



Im nächsten Schritt steht das Übersetzen der Datei mit einem der genannten Tools in ein Ausgabeformat an (GIF, PNG, SVG, PDF, Postscript). Der folgende Befehl erzeugt aus `graph.dot` eine Abbildung im PNG-Format:

```
$ dot -Tpng graph.dot -o graph.png
```

Der Aufbau der Dot-Datei gestaltet sich recht einfach: Zunächst definieren Sie einen Graphen (Listing 1, Zeile 1). Mit dem Schlüsselwort `digraph` beginnt ein gerichteter Graph, auf Englisch abgekürzt für „directed graph“. Vergessen Sie keinesfalls die öffnende, geschweifte Klammer nach dem Schlüsselwort.

In den darauffolgenden Zeilen spezifizieren Sie die drei Knoten A, B und C mit entsprechenden Attributen zum Gestalten der Knoten und Kanten. Jede Zeile schließen Sie am Ende mit einem Semikolon ab. Als Name eines Knotens verwenden Sie entweder einen Bezeichner, wie er in der Programmiersprache C zulässig ist, oder eine Zahl beziehungsweise eine in Anführungszeichen eingeschlossene Zeichenkette. Leer-, Steuer- und sonstige Satzzeichen respektiert Dot ebenfalls. Mehrzeilige Beschriftungen erzeugen Sie mittels `\n` für einen Zeilenumbruch. Die Beschriftung erscheint dann mittig.

Der Operator `->` erzeugt eine Kante zwischen zwei Punkten in der entsprechenden Richtung. In Zeile 6 schließen Sie die Definition des Graphen mit einer geschweiften Klammer ab. Mit der Vergabe von Attributen steuern Sie das Aussehen des Graphen. Die Attribute geben Sie in eckigen Klammern an. Das ist entweder als allgemeine Anweisung für

Beim Verarbeiten gerichteter und ungerichteter Graphen (siehe Kasten **Graphen-Typen**) helfen die Kommandozeilenwerkzeuge `dot`, `neato`, `fdp`, `circo` und `twopi`. Sie alle gehören zum Graphviz-Paket und setzen jeweils spezifische Algorithmen aus der Graphentheorie zur Reduktion von Kantenlängen, Separierung von Teilgraphen und Erkennen von Zusammenhangskomponenten [↔](#) um.

Arbeitsablauf

Zunächst erzeugen Sie mit einem Texteditor eine Beschreibung der Elemente und deren Abhängigkeiten untereinander und speichern diese als Textdatei ab.

Graphen-Typen

Ein Graph besteht aus einer Menge von Knoten und Kanten, wobei eine Kante stets zwei Knoten miteinander verbindet. Es gibt zwei Typen von Graphen: ungerichtet und gerichtet. Bei einem ungerichteten Graphen weisen die Kanten keine Angabe zur Richtung auf. Bei gerichteten Graphen dagegen verfügen alle Kanten über eine solche. Diese gibt die Leserichtung vor, ähnlich einer Einbahnstraße.

Aus den Bell Labs

Die plattformübergreifende Visualisierungssoftware Graphviz stammt ursprünglich von AT&T und den Bell Labs. Die Software existiert seit 1988, steht unter der Eclipse Public License (EPL) [↔](#) und läuft unter den Betriebssystemen Linux, Solaris, Windows und Mac OS X. Für alle Distributionen stehen stabile Pakete bereit.

Listing 1

```
01 digraph G {
02 A -> B [style=dotted];
03 A -> C [color=red,
04   label="Beschriftung"];
05 C [shape=box, style=filled,
06   color="0.7 0.7 0.0"];
07 B -> C;
08 }
```

alle nachfolgenden Elemente möglich oder nur für einzelne Knoten. Letzteres zeigen die Zeilen 2 und 3 in [Listing 1](#).

Des Weiteren definiert Zeile 2 eine gepunktete Linie, Zeile 3 stattdessen eine rot gefärbte Linie mit einer Beschriftung der Kante. Dazu verwenden Sie das Attribut `label`, gefolgt von einem Gleichheitszeichen und dem Inhalt in Anführungszeichen. In Zeile 4 legen Sie für den Knoten C einen eckigen Rahmen fest, dessen Inhalt eine blaue Farbe erhält. Den Farbwert setzen Sie aus den Rot-, Grün- und Blau-Anteilen zusammen. [Abbildung 1](#) zeigt den Quellcode und das Ergebnis im Bildbetrachter.

In der Arbeit mit dem Rechner eignet sich Graphviz unter anderem dazu, Verzeichnishierarchien zu visualisieren. Ein Graph zeigt in einer Baumstruktur, wo sich möglicherweise unerwünschte Ordner angesammelt haben. Das Programm bietet mit der Option `fold` für die Ausgabe der Knoten kleine Symbole an, deren Aussehen sich an jenes von Ordnern im Dateimanager anlehnt ([Listing 2](#)).

Die Datei übersetzen Sie analog zum vorher gezeigten Beispiel. [Abbildung 2](#) präsentiert die erzeugte Grafik. Nutzen Sie eines der anderen Werkzeuge, übersetzen diese obige Beschreibung zwar anstandslos, ordnen die Objekte aber kreisförmig an, was der gewohnten Sicht auf ein Dateisystem entgegensteht.

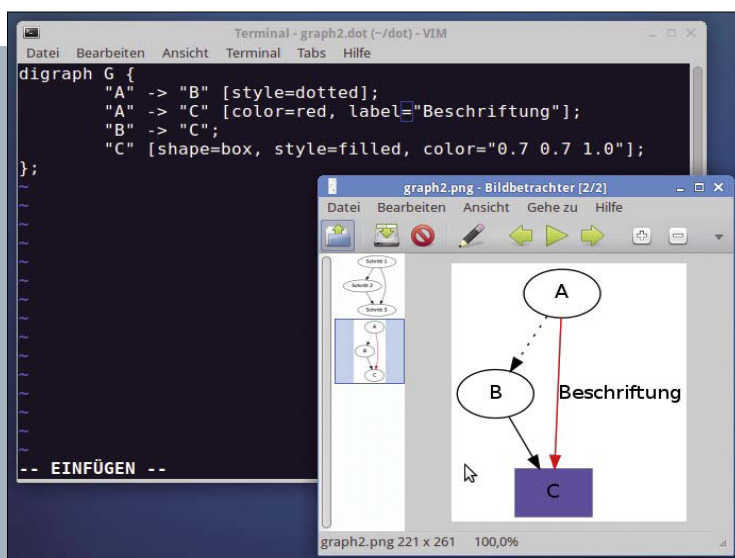
Mit etwas Geschick ließe sich die Dot-Datei aus einem Skript heraus erzeugen. Auf diese Weise würden Sie sich automatisch einen Überblick über einen Zweig des Dateisystems verschaffen.

Binärer Baum

Bäume bestehen als Datenstrukturen aus Knoten und Kanten, wobei die Wurzel den oberste Knoten bildet. Binäre Bäume verfügen über zwei Sorten von Knoten – äußere (ohne Nachfolger) und innere (mit genau zwei Nachfolgern). Das vorrangige Einsatzgebiet solcher Binärbäume stellt das Strukturieren und die möglichst effiziente Suche in sortierten Datenmengen dar.

Graphviz nimmt Ihnen beim Umgang mit solchen Graphen Arbeit ab. [Listing 3](#) zeigt, wie Sie einen solchen binären Baum mit der Software erstellen. Nachdem Sie zunächst in Zeile 2 das Aussehen aller Knoten als Rechteck festgelegt haben, definieren Sie in den Zeilen 4 bis 8 die Struktur und die Inhalte.

Jeder Knoten verfügt über drei Elemente: Einen Verweis auf den nachfolgenden, linken Knoten (benannt mit *l*), ein mittleres Datenfeld mit Inhalt (benannt mit *m*) sowie einen Verweis auf den nachfolgenden, rechten Knoten (benannt mit *r*). Auf die einzelnen Elemente greifen Sie später über deren Namen zu.



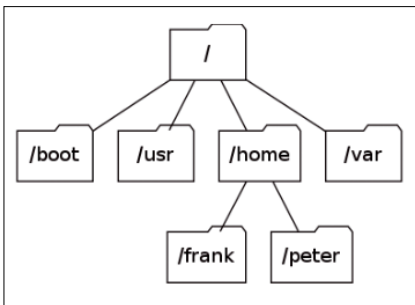
1 Farbige Visualisierung eines gerichteten Graphen mit drei Knoten.

Listing 2

```

01 graph {
02 "/" [shape=folder];
03 "/boot" [shape=folder];
04 "/usr" [shape=folder];
05 "/home" [shape=folder];
06 "/var" [shape=folder];
07 "/frank" [shape=folder];
08 "/peter" [shape=folder];
09 "/" -- "/boot";
10 "/" -- "/usr";
11 "/" -- "/home";
12 "/" -- "/var";
13 "/home" -- "/frank";
14 "/home" -- "/peter";
15 }

```

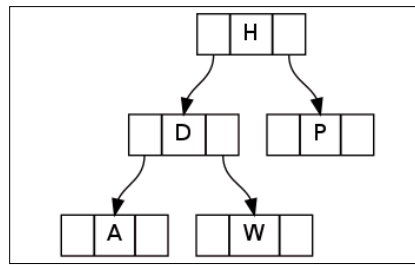


2 Graphviz bringt von Haus aus eine kleine Grafik mit, die sich dazu eignet, um Ordner in einer Verzeichnishierarchie zu symbolisieren.

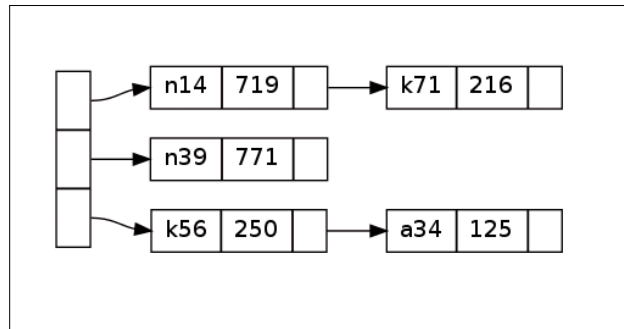
In Zeile 10 verknüpfen Sie das linke Element von `knoten0` mit dem mittleren Element von `knoten1`. Die anderen Knoten binden Sie in ähnlicher Weise ein. Das gewünschte Element des jeweiligen Knotens adressieren Sie über den Namen des Elements, durch einen Doppelpunkt separiert vom Namen des Knotens. Damit bestimmen Sie die Position, auf die der Pfeil zeigt. Das nachfolgende Übersetzen erzeugt die gewünschten Kästchen und Linien **3**.

Datenstruktur als Hashes

Beim Programmieren kommen häufig Datenstrukturen in Form eines Hashes zum Einsatz, wie etwa assoziative Ar-



3 Die Pfeile für den binären Suchbaum setzt Graphviz automatisch an die richtigen Stellen, wenn Sie die korrekte Syntax verwenden.



4 Wer sich beim Programmieren die Zusammenhänge von Hash-Tabellen klarmachen möchte, dem hilft Graphviz mit den entsprechenden Funktionen.

rays . Graphviz bildet solche Strukturen ohne komplexe Verrenkungen ab, wenn Sie die richtige Syntax verwenden. So legt die Zeile 2 von [Listing 4](#) fest, dass Sie einen gerichteten Graphen generieren möchten – der Parameter `LR` bestimmt dabei die Richtung von links nach rechts.

Die Zeilen 5 bis 11 definieren den Inhalt des Knotens als zusätzliche Struktur und greifen später auf die einzelnen Elemente über deren Namen zu. Dabei hat `knoten0` (Zeile 5) die drei Elemente `f0`, `f1` und `f2`, während `knoten1` bis `knoten5` (Zeile 7 bis 11) jeweils über die beiden

Listing 3

```

01 digraph G {
02 node [shape=record, height=0.1];
03
04 knoten0 [label = "<l> | <m> H | <r>"];
05 knoten1 [label = "<l> | <m> D | <r>"];
06 knoten2 [label = "<l> | <m> A | <r>"];
07 knoten3 [label = "<l> | <m> P | <r>"];
08 knoten4 [label = "<l> | <m> W | <r>"];
09
10 knoten0:l -.-> knoten1:m;
11 knoten1:l -.-> knoten2:m;
12 knoten0:r -.-> knoten3:m;
13 knoten1:r -.-> knoten4:m;
14 }
  
```

Listing 4

```

01 digraph G {
02 rankdir=LR;
03 node [shape=record, width=0.1, height=0.1];
04
05 knoten0 [label = "<n> f0 | <p> | <f2>"];
06 node [width=1.5];
07 knoten1 [label = "<n> n14 | 719 | <p>"];
08 knoten2 [label = "<n> k71 | 216 | <p>"];
09 knoten3 [label = "<n> n39 | 771 | <p>"];
10 knoten4 [label = "<n> k56 | 250 | <p>"];
11 knoten5 [label = "<n> a34 | 125 | <p>"];
12
13 knoten0:f0 -.-> knoten1:n;
14 knoten1:p -.-> knoten2:n;
15 knoten0:f1 -.-> knoten3:n;
16 knoten0:f2 -.-> knoten4:n;
17 knoten4:p -.-> knoten5:n;
18 }
  
```

```

1 |digraph "sqlite3" {
2 |   rankdir=LR;
3 |   node [shape=box];
4 |   "sqlite3" -> "libreadline6" [color=blue,label="(>= 6.0)"];
5 |   "libreadline6" -> "readline-common" [color=blue];
6 |   "readline-common" -> "alt1":{"dpkg"} [color=blue,label="(>= 1.15.4)"];
7 |   "readline-common" -> "libreadline-common" [color=red];
8 |   "libreadline6" -> "libncurses5" [color=blue,label="(>= 5.7+20100313)"];
9 |   "libncurses5" -> "libgpm2";
10 |  "sqlite3" -> "libssqlite3-0" [color=blue,label="( = 3.7.13-1~bpo60+1)"];
11 |  "sqlite3" [style="setlinewidth(2)"];
12 |  "libreadline-common" [style=filled,fillcolor=oldlace];
13 |  alt1 [
14 |    shape = "record"
15 |    label = "<dpkg> \{dpkg\} | <install-info> install-info"
16 |  ]
17 | }
18 // Excluded dependencies:
19 // libc6
    
```

5 Die Dot-Beschreibung zu den Abhängigkeiten des Pakets *sqlite3* auf einem Debian-basierten System wirkt komplex, der entsprechende Graph erscheint eingängig.

Elemente *n* und *p* verfügen. Das mittlere Element hat keinen Bezeichner, sondern nur den angegebenen Wert. Das Verlinken der Knoten erfolgt in den Zeilen 13 bis 17, den Rest übernimmt Graphviz 4.

Ein anderes Beispiel stammt direkt aus dem „Motorraum“ eines Linux-Systems: Mit dem Programm *Debtree* erkun-

Listing 5

```

$ debtree sqlite3 > sqlite3.dot
$ dot -Tpng sqlite3.dot >
sqlite3.png
    
```



Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/31703

Listing 6

```

01 graph {
02 a -- b -- d -- c --
   f [color=red,penwidth=3.0];
03 b -- c;
04 d -- e;
05 e -- f;
06 a -- d;
07 }
    
```

den Sie die Abhängigkeiten zwischen Paketen auf einem Debian-basierten System. Dazu erwartet es als Parameter den Namen eines oder mehrerer Pakete – der Einfachheit halber verwenden wir im Beispiel lediglich *sqlite3* für die Datenbank *SQLite3*.

Das Programm liefert das Ergebnis im Dot-Format. Der Aufruf aus Listing 5 erzeugt auf der Kommandozeile die angesprochene Liste und leitet das Ergebnis in die Datei *sqlite3.dot* um 5. Daraus generieren Sie mit *Dot* eine Bilddatei 6.

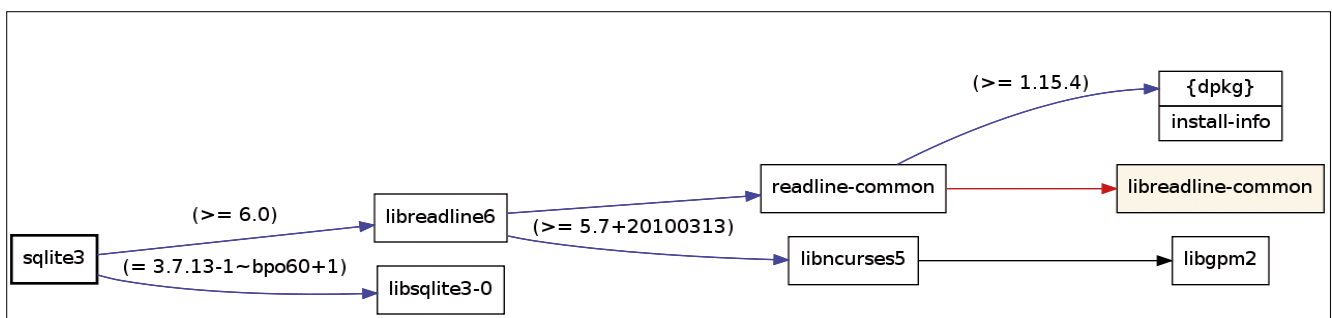
Pfade hervorheben

Manchmal interessiert in einem Graphen ein bestimmter Pfad, wie etwa die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten – zum Beispiel beim Planen einer Route in einem Wegenetz. Meist erhalten die Kanten zusätzliche Eigenschaften, wie die Distanz, die Beschaffenheit der Wege (Straßenzustand) oder aktuelle Hindernisse wie Baustellen oder Staus. All diese Kriterien fließen in die Bewertung einer Route mit ein.

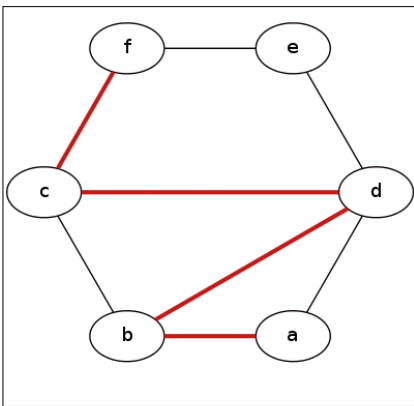
Abbildung 7 zeigt ein relativ einfaches Beispiel. Die rote Farbe und die veränderte Breite der Linie erreichen Sie über die Attribute *color* und *penwidth*. Um das gleichmäßige Sechseck zu erhalten, rufen Sie beim Übersetzen von Listing 6 das Kommando *circo* auf – alle anderen Elemente bleiben identisch.

Dot-Betrachter

Neben dem im Graphviz-Paket mitgelieferten und eher antik wirkenden Programm *dotty* förderte eine Recherche



6 Mit *Debtree* und *Graphviz* sehen Sie auf einen Blick, was für einen Rattenschwanz an Programmen eine Installation nach sich zöge.



7 Pfad in einem Netzwerk.

im Web unter anderem Smyrna [↗](#) und ZGRViewer [↗](#) zutage. Ersteres hat den Status „experimentell“, macht aber nach einem Blick in die Dokumentation einen vielversprechenden Eindruck. ZGRViewer basiert auf Java-Programmcode, der bislang nicht für Debian oder Ubuntu als Paket vorhanden ist.

Fazit

Graphviz versteht sich auf sehr umfangreiche Beschreibungen, die sogar Verläufe in den Farben enthalten dürfen. Fühlen Sie sich mit dem Programm trotz dieses Umfangs ungenügend bedient, hilft ein Blick auf ähnliche Projekte. Dazu gehören unter anderem GraphML [↗](#), die Graph Exchange Language (GXL) [↗](#) oder die Innereien des Formats Scalable Vector Graphics (SVG). Alle drei definieren Strukturen von Grafiken auf der Basis von XML-Formaten. Für GXL finden sich im Graphviz-Paket passende Konverter von und nach Dot. (agr) ■

Danksagung

Der Autor bedankt sich bei Axel Beckert, Wolfram Eifler und Thomas Winde für deren kritische Anmerkungen und Kommentare im Vorfeld dieses Artikels.

Der Autor

Frank Hofmann (<http://www.efho.de>) arbeitet in Berlin im Büro 2.0, einem Open-Source Experten-Netzwerk, als Dienstleister. Der Mitgründer des Schulungsunternehmens Wizards of FOSS koordiniert seit 2008 das Regionaltreffen der LUGs aus der Region Berlin-Brandenburg.

DIGITALES ABO

LinuxUser: Das Monatsmagazin für die Praxis



DIGISUB*

nur **60,60 €**
im Jahr (12 PDFs)

*Digitales Abo, jederzeit kündbar

JETZT BESTELLEN UNTER:

- www.linux-user.de/digisub
- Telefon: 07131 / 2707 274
- Fax: 07131 / 2707 78 601
- E-Mail: abo@linux-user.de

Via NFC authentifizieren mit
YubiKey Neo und Smartphone

Angestrichen

© Ba1969, freemages.com

Mit einem Smartphone und dem YubiKey Neo und NFC greifen Sie von mobilen Geräten sicher auf Ihre Daten in der Cloud zu.

Werner Heuser, Frank Hofmann

Mobile Geräte lösen in vielen Bereichen mittelfristig stationäre PCs ab. Dabei liegt die Masse der Daten in Online-Speichern, nur noch ausgewählte Dateien lagern auf den Geräten. Daher verdienen diese mobilen Devices besondere Aufmerksamkeit in Bezug auf das Absichern und Autorisieren.

Der NSA-Überwachungsskandal hat gezeigt, dass viele Sicherheitsmaßnahmen nicht ausreichend schützen. Aus dieser Perspektive verbindet die Kombi-

nation von Smartphone oder Tablet und YubiKey Neo einen einfachen Zugriff mit einem komplexen Sicherheitssystem. Die bisher erhältlichen Modelle (siehe Tabelle [Die Varianten](#)) haben sich in der Praxis bewährt.

Im Herbst 2012 berichtete LinuxUser über das kleine USB-Token. Im Mittelpunkt stand die Authentifizierung über SSH-Verbindungen auf der Basis dynamisch generierter Einmalpasswörter (One Time Passwords, OTP) unter Linux.

README

Der USB-Token YubiKey Neo kombiniert Zwei-Faktor-Authentifizierung mit Einmalpasswörtern und der kontaktlosen Übertragungsschnittstelle NFC. Dadurch schützt er sicher gegen Replay-Angriffe, Man-In-The-Middle-Attacken und viele andere Angriffsvektoren. Er bietet außerdem eine Open-Source-API, ist preiswert, robust und verbreitet sich immer stärker.

Die Varianten

Modell	Funktionen	Preis	Einsatzfeld
YubiKey 2	Authentifizierung mittels dynamischem und statischem Passwort; funktioniert als Tastatur über USB.	30 Euro	Geräte mit USB-Slot; kurzzeitiger Einsatz.
YubiKey Nano	Authentifizierung mittels dynamischem und statischem Passwort; funktioniert als Tastatur über USB.	50 Euro	Geräte mit USB-Slot; permanenter Einsatz.
YubiKey Neo	Authentifizierung mittels dynamischem und statischem Passwort; funktioniert als Tastatur über USB, stellt zusätzlich dynamisches Passwort mittels NFC bereit.	60 Euro	Geräte mit USB/NFC/RFID-Schnittstelle; Kurzzeitbetrieb.

Damals noch neu und verhältnismäßig unbekannt, kommt der Token inzwischen in über 120 Ländern bei vielen Online-Plattformen zum Einsatz, wie etwa bei Google, Lastpass, Facebook oder PayPal. Mittlerweile liegt mit dem YubiKey Neo der Nachfolger in den Regalen, er kostet rund 60 Euro. Der neue Token erweitert den Funktionsumfang der Vorgänger um kontaktlose Kommunikation über Near Field Communication (siehe Kasten [Was ist NFC?](#)). Gleichzeitig ersetzt er das bislang erhältliche Modell, das lediglich RFID unterstützte.

Beide Techniken

Der Neo beherrscht beide Techniken. Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten im Zusammenspiel mit mobilen Anwendungen auf der Grundlage von Geräten, die ebenfalls über eine NFC-Schnittstelle verfügen. Dazu zählen bei den Smartphones etwa Samsungs Galaxy S2 bis S4, die Nokia-Modelle Lumia und N9 sowie das Blackberry Z10 [↗](#), bei den Tablets unter anderem das Sony Xperia Tablet Z oder das Google Nexus 10.

Im Test kam ein Samsung Galaxy S3 mit vorinstalliertem Android 4.1.2 zum Einsatz. Der YubiKey-Hersteller Yubico unterstützt offiziell nur Google-Nexus-Smartphones, speziell die Modelle Galaxy Nexus, Nexus 4 und Nexus 7. Teure Smartphones unterstützen in aller Regel sowohl NFC als auch USB On-the-go (OTG). Zum Anschluss des YubiKey per USB-OTG benötigen Sie einen speziellen Adapter. Der ist preiswert, entspricht aber nicht der Vorstellung vom einfachen, mobilen Arbeiten.

NFC mit Android

Im Smartphone ist NFC oft ausgeschaltet. Sie aktivieren es in Android 4.1.2 unter *Einstellungen* | *Weitere Einstellungen*. Optional fügen Sie ein NFC-Symbol, das den aktuellen Status zeigt, über den Punkt *Einstellungen* | *Anzeige* | *Benachrichtigungsfeld* in die Benachrichtigungsleiste am oberen Displayrand ein [1](#).

Eigentlich erlaubt das NFC-Symbol auch, NFC ein- und auszuschalten. Das



[1](#) Das entsprechende Symbol (im Bild ganz rechts) in der Leiste am oberen Displayrand des Smartphones signalisiert, ob die NFC-Funktion des Geräts aktiv ist.

funktionierte im Test jedoch nicht zuverlässig. Bei aktiviertem NFC-Sensor können Sie Daten von NFC-Tags auslesen und diese verarbeiten. In den Tests war es für ein erfolgreiches Übertragen via NFC nicht erforderlich, die Schutzhülle des Smartphones abzunehmen. Als Hülle kam das Modell Commuter Case von Otterbox [↗](#) zum Einsatz. Um die Hardware hingegen vollständig abzuschotten, bleibt nur das Einwickeln des Smartphones in Alufolie.

Bevor Sie das Token in Betrieb nehmen, hilft das Verständnis, welche Komponenten hier zur Authentifizierung überhaupt zusammenspielen [2](#). In der Werkseinstellung liefert der YubiKey Neo ein Einmalpasswort (OTP) in Form einer variablen Zeichenkette. Diese gilt gegenüber einer Authentifizierungsstelle – in diesem Fall dem Yubico-Server – nur ein einziges Mal. Weitere Aufrufe generieren ähnliche, aber niemals identische oder bereits erzeugte Zeichenketten.

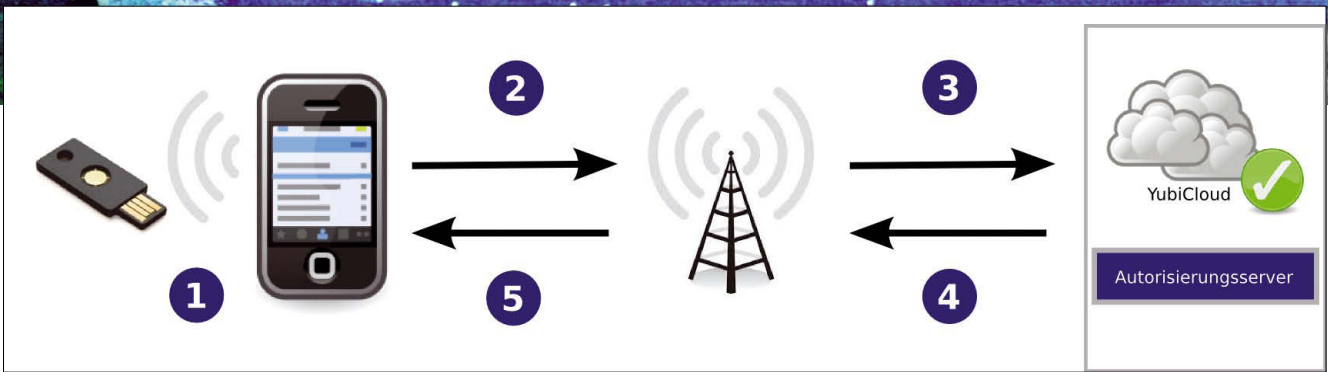
Was ist NFC?

NFC steht für „Near Field Communication“, sinngemäß als Nahfeldkommunikation oder Nahfeldkopplung über Induktion übersetzt. Es bezeichnet einen internationalen Übertragungsstandard zum kontaktlosen Austausch von Daten per Funktechnik. Die Datenübertragungsrate beträgt maximal 424 kbit/s, die Teilnehmer funken auf 13,56 MHz [↗](#).

NFC kombiniert die Techniken aus der Smartcard-Welt mit kontaktlosen Verfahren. Der maximale Abstand zwischen zwei Geräten beträgt 10 Zentimeter, größere Distanzen gelten gemäß der Spezifikation als Abbruch der Kommunikation. Der YubiKey Neo braucht keine eigene Energiequelle und bezieht die Betriebsspannung über Induktion vom Smartphone.

NFC kommt als Technologie bereits recht häufig zum Einsatz, etwa für Bibliothekskarten, den deutschen Personalausweis (seit 2011) oder manche Fahrausweise für den ÖPNV [↗](#). So statten der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) und der Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg (VBB) [↗](#) neuere Ausweise mit NFC aus, erfassen darüber Fahrten und prüfen die Gültigkeit des Tickets. In die gleiche Richtung geht das Programm Touch & Travel der Deutschen Bahn [↗](#).

Das Handy als Autoschlüssel befindet sich bislang noch im Versuchsstadium [↗](#). Bereits im Laden liegt dagegen das auf NFC und Bluetooth/WLAN aufsetzende Türschloss von Lockitron [↗](#).



2 Schematische Darstellung der Kommunikation zwischen dem Token, Smartphone und dem Server beim Authentifizieren.

Das Smartphone dient dabei als Kommunikationsmittel. Die entsprechende App auf dem Smartphone kommuniziert über die NFC-Schnittstelle mit dem YubiKey Neo und fängt das Einmalpasswort ab. Das Smartphone nimmt das OTP entgegen und übermittelt die Daten an den Authentifizierungsdienst. Damit das gelingt, halten Sie den YubiKey Neo an die Rückseite des Smartphones. Sender und Empfänger befinden sich in der Regel in der Mitte der Rückseite des mobilen Geräts.

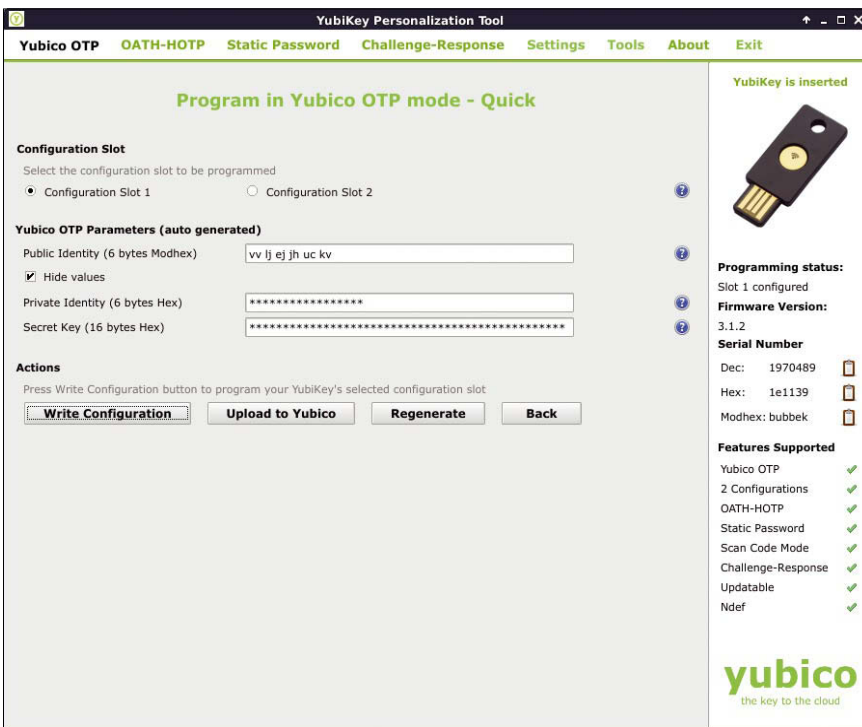
NFC erfordert im Alltag weniger als 5 Millimeter Abstand zwischen beiden. Die Lage des YubiKey – quer, längs oder schräg zur Geräte-Rückseite – spielt keine Rolle. Von der Vorderseite des Smartphones aus geht es jedoch nicht, außerdem darf das Display des Smartphones nicht abgeschaltet oder gesperrt sein.

Beim Auslesen öffnet sich die App mit der vom Token eingefangenen Zeichenkette. Sie haben im Anschluss die Möglichkeit, diese gegenüber weiteren Diensten zu verwenden, wie einem Server im Web, der den YubiKey als Methode zum Authentifizieren unterstützt. Nur wer den Schlüssel besitzt, darf loslegen – alle anderen nicht.

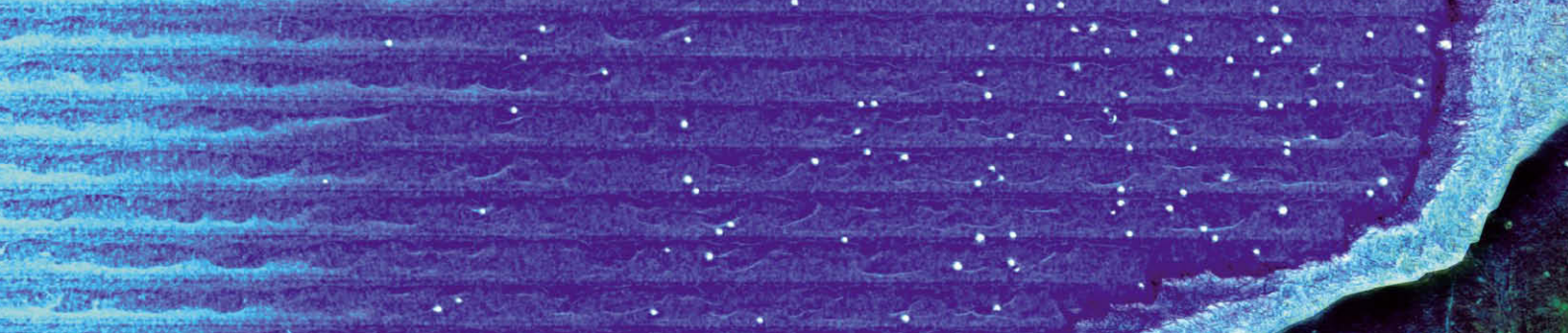
Konfiguration

Ab Werk arbeitet der YubiKey Neo mit der YubiCloud zusammen, dem Yubico-eigenen Authentifizierungsdienst. Slot 1 des YubiKey Neo ist bereits mit einem validierten Yubico-OTP vorbelegt. Zum Validieren des Schlüssels benötigen Sie eine direkte Internetverbindung. Nutzen Sie das Token in Ihrer eigenen Infrastruktur, programmieren Sie den Schlüssel um, damit Ihr Dienst die generierten Einmalpasswörter als gültig einstuft. Für einige Anwendungen wie den Passwortmanager Lastpass ist keine individuelle Konfiguration des Token erforderlich.

Überraschenderweise zeigte sich im Test, dass die Android-App eine individuelle Konfiguration nicht unterstützt. Bislang steht eine entsprechende App weder für die NFC-Schnittstelle noch für



3 Über die grafische Oberfläche YubiKey Personalization Tool konfigurieren Sie das USB-Token, damit es gegen einen anderen Server authentifiziert.



eine Anbindung per USB-OTG-Adapterkabel bereit. Daher folgen Sie am einfachsten der Empfehlung des Herstellers und konfigurieren den YubiKey mit der Personalization GUI (Version 3.1.2) [↗](#) unter Debian „Testing“ [3](#). Nur neue Versionen des Debian-Paketes erkennen den YubiKey Neo.

Neben einer Variante für andere Linux-Spielarten gibt es auf der Webseite des Herstellers auch Programmversionen für Windows und Mac OS X. Laut Yubico steht die Portierung auf Android noch aus. Möglich ist die Anbindung über die Yubico-j-Bibliothek, die in der YubiTOTP-App bereits zum Einsatz kommt [↗](#).

Beobachtungen

Im Test fielen eine Reihe von Punkten auf: Halten Sie mehrere YubiKey Neo ans Smartphone, setzt sich einer davon stets durch – welcher, das ließ sich im Test jedoch nicht vorhersehen. Der YubiKey Neo verfügt über zwei Slots. Beide eignen sich für den Einsatz dynamischer wie statischer Passworte. Die Konfiguration statischer Passworte zum Übertragen per NFC gelingt bislang nur im Advanced Mode. Zusätzlich klappt eine Auswahl zwischen Slot 1 und 2, praktisch funktionierte im Test mit NFC aber nur das Auslesen aus Slot 1. Ab Werk kommt bei NFC stets Slot 1 zum Einsatz (siehe Kasten [Statisches Passwort](#)).

Die NFC-Schnittstelle lässt sich erst benutzen, wenn das Smartphone gebootet hat. Das Entschlüsseln der SD-Karte im Smartphone und das Anmelden auf dem Gerät scheiden somit aus. Selbst mit einem statischen Passwort, das an sich deutlich weniger Sicherheit bietet, klappte es aber im Test nicht: Das Passwort ließ sich nicht via NFC für das Anmelden per PIN und SD-Kartenverschlüsselung nutzen. Die Alternative *Statisches Passwort via USB On-the-go* funktioniert, zum Entschlüsseln erscheint diese Alternative aber umständlich.

Es gibt noch nicht viele Android-Apps, die den YubiKey Neo und das Verfahren NFC unterstützen. Einige davon sind kostenfrei und stammen direkt vom Hersteller Yubico, so auch die Demo-App [↗](#), die sich aber nur zu Funktionstests eignet. YubiTOTP and YubiOATH ermöglichen hingegen den Einsatz des Challenge-Response-Verfahrens über NFC gemäß ISO-Standard 14443-4.

Apps-Übersicht

Insgesamt gestaltet sich die Recherche nach Apps mit Unterstützung für den YubiKey Neo im Google Play Store recht merkwürdig. Eine Suche nach der Zeichenkette `yubi` förderte zwar diverse Notizbuch-Anwendungen zutage, jedoch keine dedizierte App für den Neo.

Zum Speichern von Notizen auf dem Smartphone existiert im Play Store die App YubiNotes [↗](#) – die Entwicklung eines Drittanbieters. Darin gespeicherte Notizen sind nur mit dem passenden YubiKey Neo zugänglich. Im Test fiel auf, dass die App derzeit instabil läuft und nicht zuverlässig arbeitet. Nach dem Neustart des Smartphones und dem ersten Login erscheint die Nachricht: *YubiNotes angehalten*. Entfernen Sie das Token während der Arbeit mit der App, lassen sich die Notizen nicht mehr öffnen. Unklar blieb, ob sich die Notizen im Bedarfsfall mit Linux oder anderen Betriebssystemen auslesen lassen und was mit den Notizen passiert, wenn der YubiKey Neo verloren geht. Ein Totalverlust ist nicht auszuschließen.

NFCSecure

Die kostenpflichtige App NFCSecure [↗](#) verspricht das Absichern des Smartphones über YubiKeys und NFC-basierte Armbänder. Jedoch fällt die Dokumentation recht spärlich aus und steht nur in der App selbst bereit. Der Preis von 3,89 Euro erscheint hoch, zumal jeweils

Statisches Passwort

Es besteht die Möglichkeit, den YubiKey Neo über das Personalization Tool mit einem statischen Passwort zu versehen. Die Einstellung erfolgt über das Personalization Tool im *Advanced Mode*. Damit reduzieren Sie jedoch die Sicherheit erheblich: Jeder Unberechtigte, der die Hardware in die Finger bekommt, kann das darauf gespeicherte Passwort mittels USB-Schnittstelle im Klartext auslesen. Daher rät Yubico von dieser Methode ab, zumal sich NFC ähnlich wie Bluetooth verhält: Mit einer entsprechenden Software lassen sich die Daten aus der Luft abfangen.

ein Euro für den Support pro YubiKey Neo und für das Locale-Plugin hinzukommen – wobei sich Letzteres erst nach dem Kauf herausstellt.

Besteht der Bedarf, Zugangsdaten und Passworte im Web zu speichern, so stehen diverse Plattformen zur Verwaltung bereit. Android-Apps gibt es unter anderem für Lastpass [↗](#), Keepass2Android [↗](#) und Keepass NFC [↗](#).

Während Lastpass als kommerzieller Dienst Passworte zentral verwaltet, handelt es sich bei dem für den dezentralen Einsatz geeigneten Keepass um Open Source. Keepass NFC und Keepass2Android versprechen die NFC-Funktionalität des YubiKey Neo zu unterstützen. Der Test beschränkte sich auf die kommerzielle Variante Lastpass.

Im Alltagstest

Lastpass arbeitet nur in der kostenpflichtigen Premium-Version mit dem YubiKey zusammen. Dafür fallen pro Jahr 12 US-Dollar an, also rund 10 Euro. Das Einrichten des Zugangs mittels YubiKey Neo er-

ledigen Sie im Webbrowser [↗](#). Möchten Sie Einstellungen und Hilfe in deutscher Sprache benutzen, dann stellen Sie die Auswahl *Deutsch* bereits vor dem Login auf der Startseite ein. Die Option finden Sie links neben dem Feld *Anmelden bei LastPass*. Nach dem Login bewirkt das Umschalten auf *German* innerhalb von *Settings* nichts mehr.

Den YubiKey Neo registrieren Sie unter *Einstellungen* | *Arten der mehrstufigen Anmeldung*. Es empfiehlt sich, zwei Token für den Lastpass-Zugang zu registrieren: Das dient der Ausfallsicherheit, falls Sie ein Token verlieren. Es kommt nicht darauf an, zwei baugleiche Modelle zu verwenden. Für diesen Zweck genügt eine preiswertere Version, zumindest falls Sie alternativ zum Smartphone einen Computer mit USB-Anschluss nutzen oder ein USB-OTG-Kabel besitzen.

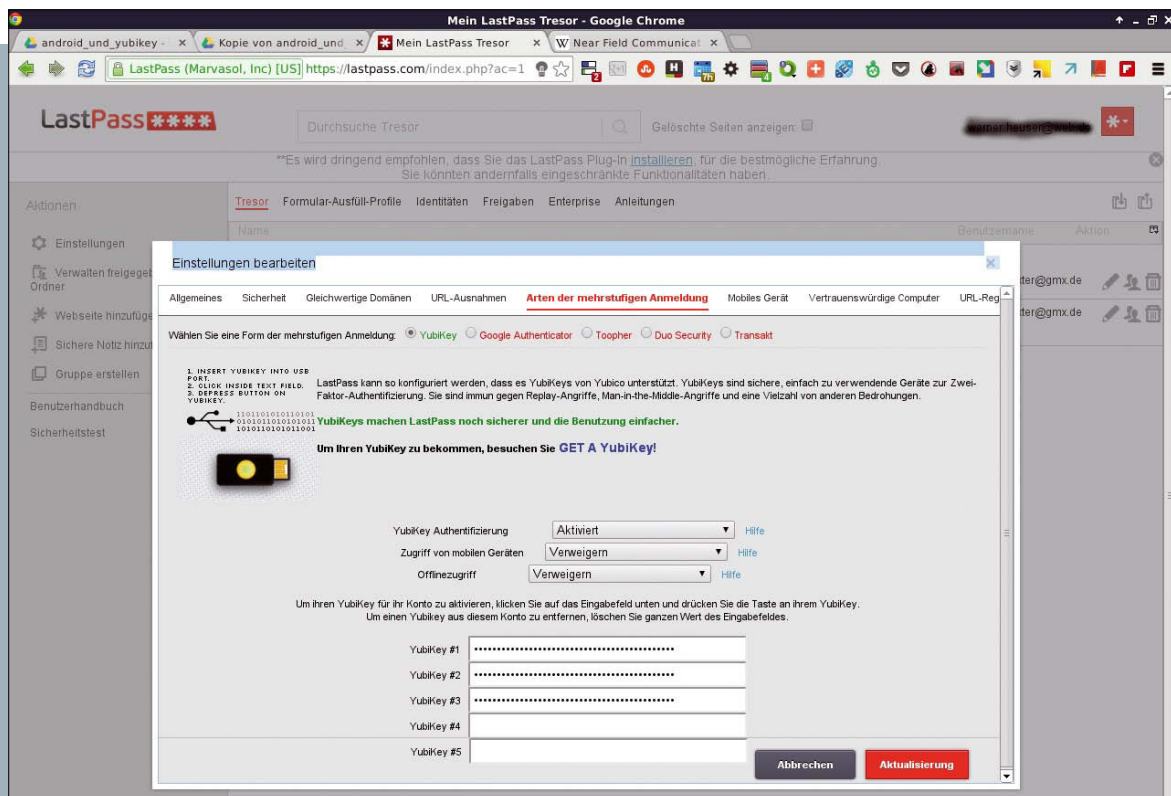
Ob Sie Slot 1 oder 2 mit dem Yubico OTP nutzen, spielt keine Rolle. Im Test war es aber wiederholt schwierig, die richtige Länge des Tastendrucks zu finden (laut Dokumentation 2,5 bis 5 Sekunden), um das Passwort aus Slot 2 zu

aktivieren. Für Slot 1 genügt dagegen ein kurzes Tippen auf die grün leuchtende Schaltfläche.

Es besteht die Möglichkeit, bis zu fünf YubiKeys mit dem Konto zu verknüpfen. Da es in den Einstellungen keine Möglichkeit gibt, Notizen zu den verschiedenen Token zu machen, vermerken Sie am besten in Ihren Unterlagen die Zuordnung zwischen YubiKey und dem Slot, zusätzlich zur Seriennummer oder der Art und Farbe. Die weitere Konfiguration gerät sonst unübersichtlich.

Nach dem Anmelden eines oder mehrerer Keys stehen Ihnen nun drei Optionen bereit: Mit *YubiKey Authentifizierung* schalten Sie die Zweifaktor-Authentifizierung per Hardware ein oder aus. Diese Funktion hilft beim Testen. Setzen Sie also diese Einstellung von dem voreingestellten Wert auf *Aktiviert* [4](#).

Mit der Option *Zugriff von mobilen Geräten* legen Sie fest, ob die Software bei den Geräten, die keinen USB-Anschluss besitzen, die Zweifaktor-Authentifizierung überspringt. Wählen Sie *Verweigern*, so erhöhen Sie die Sicherheit. Ins-



[4](#) Der kommerzielle Dienst Lastpass unterstützt den YubiKey. Hier verwalten Sie Passwörter für Online-Dienste.

gesamt empfiehlt es sich, diese Option zu nutzen. Für das Überspringen gibt es zwei Optionen: *Erlauben* und *Erlauben außer Android/Windows Phone*. Das funktioniert im Test mit der Lastpass-App gut. Bei der Lastpass-Anmeldung im Browser eines Smartphones ohne USB und NFC verlangte der Server jedoch immer nach einer zusätzlichen Authentifizierung per YubiKey.

Mit der Option *Offline* gewähren Sie Zugang zum Lastpass-Konto, falls keine Verbindung zum Internet besteht. Dieses Verfahren ist allerdings weniger sicher: Ohne Netzzugang überprüft die Software nur den statischen Teil des Yubico OTP. Diese Option bleibt permanent gesetzt. Sollten Sie sie also nur temporär benötigen, vergessen Sie nicht, das Häkchen wieder zu entfernen. Mit einem Klick auf *Aktualisierung* setzen Sie die Konfiguration fort und beenden diese durch die Eingabe des Zugangspassworts.

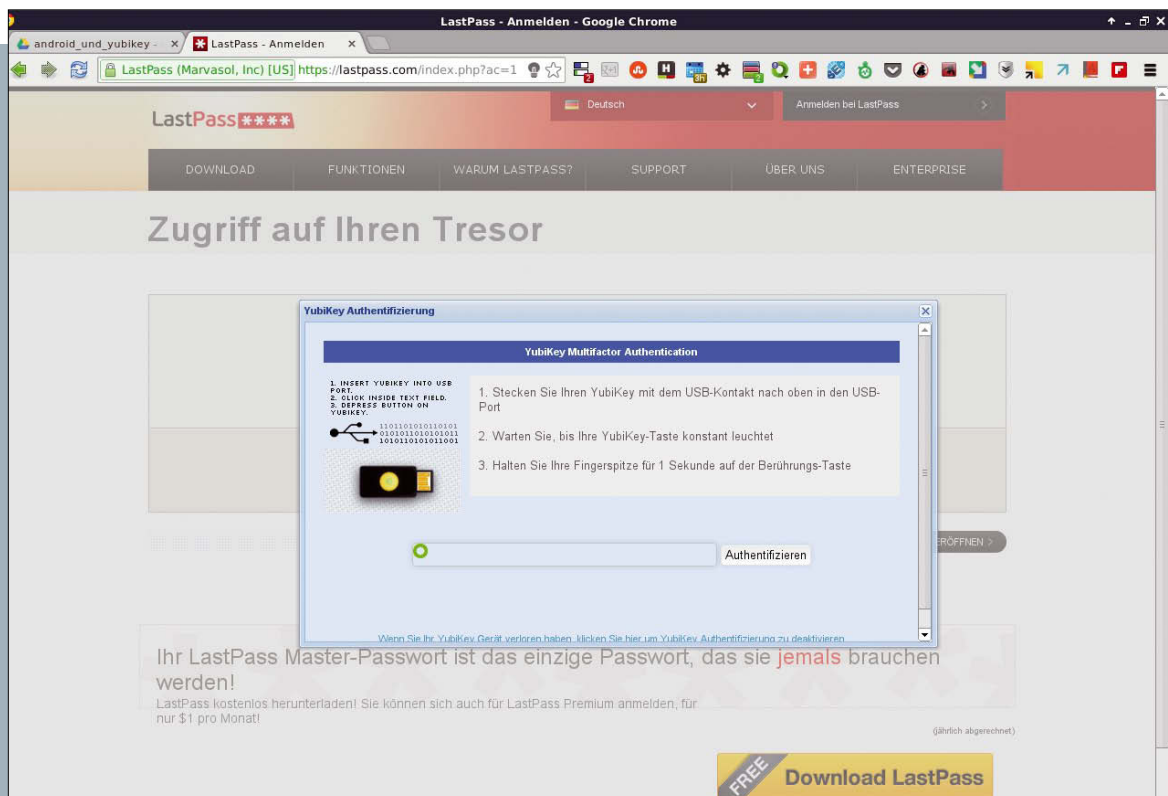
Möchten Sie einen YubiKey aus dem Konto löschen, entfernen Sie einfach alle Daten aus dem entsprechenden Eingabe-

Einstellungen bearbeiten			
Allgemeines			
Sicherheit			
Gleichwertige Domänen			
URL-Ausnahmen			
Arten der mehrstufigen Anmeldung			
Mobiles Gerät			
Vertrauenswürdige Computer			
URL-Regeln			
<input type="checkbox"/> Mobile Geräte auf die spezifischen UUIDs, wie in der Liste unten aktiviert, beschränken:			
Typ	Random Identifier	Aktiviert	Aktion
Android	b26b4b648e4168139155ce554446df02d399a00e8e2e2	Ja	Deaktivieren Löschen
Android	f0e3d03f8556f36209b31b97f68532f42ab82ba16977d	Ja	Deaktivieren Löschen

5 Zugangsbeschränkung auf bestimmte mobile Geräte.

befehl und klicken auf die Schaltfläche *Aktualisierung*. Falls Sie den YubiKey Neo verlieren oder jemand diesen stiehlt, hätte er die Möglichkeit, den Lastpass-Account zu nutzen. Dagegen hilft die Beschränkung der mit dem YubiKey Neo nutzbaren mobilen Geräte unter *Einstellungen | Mobiles Gerät* **5**.

Der Onlinedienst erkennt die Geräte selbstständig beim ersten Login von diesem Gerät und weist ihnen einen Hash zu. Bei mehreren mobilen Geräten gerät das aber schnell unübersichtlich, da es außer dem errechneten Wert keine Informationen gibt. Im Test funktionierte diese Beschränkung zuverlässig: Als ein nicht autorisiertes Gerät versuchte, Zu-



6 Die Lastpass-Authentifikation mit dem YubiKey gelingt in mehreren Schritten, die Software genau auflistet.

griff auf das Konto zu erhalten, verschickte der Dienstleister per E-Mail einen Warnhinweis.

Bevor Sie den YubiKey Neo nach der Einrichtung mit Ihrem Smartphone verwenden, folgen Sie am besten der Empfehlung von Lastpass und loggen sich aus dem Konto aus, damit ab sofort alle lokal zwischengespeicherten Daten mit dem YubiKey-Hash doppelt verschlüsselt werden können. Testen Sie nun das Anmelden über den Browser. Lastpass verlangt dabei eine Zweifaktor-Authentifizierung mit Passwort und YubiKey [6](#).

Nehmen Sie dann Ihr Smartphone zur Hand, überprüfen Sie, ob NFC aktiviert ist, und starten Sie dann die App von Lastpass. Nach Eingabe von Benutzername und Passwort fragt die Software nach dem Token. Ein kurzes Streichen über die Rückseite des Smartphones genügt zum Freischalten des Tresors.

Bei der Abfrage bietet die App die Option *Diesem Gerät vertrauen?* an. Setzen Sie hier ein Häkchen, entfällt in Zukunft die Sicherheitsabfrage. Das regelmäßige Erneuern der Zweifaktor-Authentifizierung stellen Sie bei Bedarf per Browser unter *Einstellungen | Vertrauenswürdige Computer* wieder her. Allerdings fällt es schwer, die Einträge für die Geräte zu unterscheiden, da die Software nur das Betriebssystem, den Namen des Modells und einen Hash anzeigt [7](#).

Halten Sie den YubiKey kurz an die Rückseite des Smartphones – so sparen Sie sich das Öffnen der Lastpass-App: Der Dialog zum Anmelden öffnet sich

automatisch [8](#). Die oben genannte Option *Diesem Gerät vertrauen?* bietet die App auf diesem Weg aber nicht an.

Im offiziellen Handbuch von Lastpass beschreibt der Abschnitt *YubiKey Authentification (Logging in with YubiKey Neo)* eine weitere Methode per NFC über das Programmieren des NDEF-Tags. Das funktionierte im Test jedoch nicht.

Fazit

Derzeit gibt es nur wenige funktionierende Anwendungen für Smartphones, die NFC in Kombination mit dem YubiKey Neo nutzen. Ausprobiert haben wir neben der Demo-App auch NFC-Secure sowie die Lastpass-App. Es existieren weitere Apps wie Keepass2Android, Keepass und YubiClip. Bislang hat aber nur die Lastpass-App als einfache Methode der Zweifaktor-Authentifizierung im Zusammenspiel zwischen Token und Smartphone überzeugt. (agr) ■

Die Autoren

Werner Heuser arbeitet seit 15 Jahren als freiberuflicher EDV-Sachverständiger für Laptops und Handys. 1999 gründete er die Firma Xtops.DE und war der erste deutsche Anbieter von Laptops mit vorinstalliertem Linux. Sein aktueller Schwerpunkt liegt im professionellen Umgang mit mobilen Geräten wie Laptops, Tablet-PCs und Handys (<http://sentinel4mobile.de>).

Frank Hofmann arbeitet in Berlin im Büro 2.0, einem Open-Source-Experten-Netzwerk, als Dienstleister mit Spezialisierung auf Druck und Satz (<http://www.efho.de>). Er ist Mitgründer des Schulungsunternehmens Wizards of FOSS. Seit 2008 koordiniert er das Regionaltreffen der Linux User Groups aus der Region Berlin-Brandenburg.

Danksagung

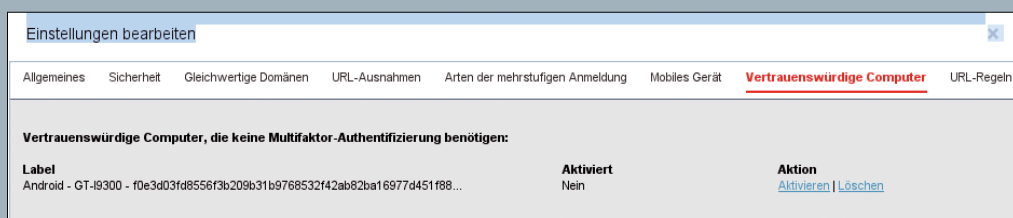
Die Autoren bedanken sich beim Support des Herstellers Yubico. Weiter gilt unser Dank Wolfram Eifler, Christoph Dahms und Michal Bielicki für deren Kritik und Anmerkungen im Vorfeld des Artikels.



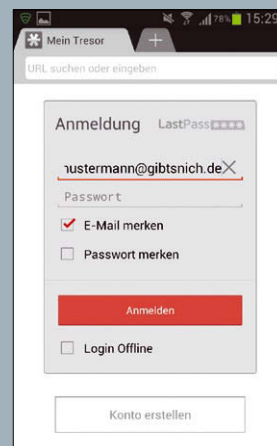
Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/32134

8 Der Anmeldebildschirm der App Lastpass.



[7](#) Vertrauenswürdige Computer erhalten über eine vereinfachte Prozedur Zugriff auf das Lastpass-Konto und somit auf die dort gespeicherten Passwörter. Daher gilt es hier, mit Vorsicht zu arbeiten.



Basics. Projekte. Ideen. Know-how.



NEU!

Mini-Abo

zwei Ausgaben
nur 9,80 €

Jetzt bestellen!

www.medialinx-shop.de/raspberry-pi-geek



Impressum

LinuxUser ist eine monatlich erscheinende Publikation der Linux New Media, eines Geschäftsbereichs der Medialinx AG.

Anschrift
Putzbrunner Str. 71
81739 München
Telefon: (089) 99 34 11-0
Fax: (089) 99 34 11-99

Homepage <http://www.linux-user.de>
Artikel und Foren <http://www.linux-community.de>
Abo/Nachbestellung <http://www.linux-user.de/bestellen/>
E-Mail (Leserbriefe) [<redaktion@linux-user.de>](mailto:redaktion@linux-user.de)
E-Mail (Datenträger) [<cdredaktion@linux-user.de>](mailto:cdredaktion@linux-user.de)
Abo-Service [<abo@linux-user.de>](mailto:abo@linux-user.de)
Pressemitteilungen [<presse-info@linux-user.de>](mailto:presse-info@linux-user.de)

Chefredakteur Jörg Luther (jlu, v.i.S.d.P.)
[<jluther@linux-user.de>](mailto:jluther@linux-user.de)

Stellv. Chefredakteur Andreas Bohle (agr)
[<abohle@linux-user.de>](mailto:abohle@linux-user.de)

Redaktion Christoph Langner
[<clangner@linux-user.de>](mailto:clangner@linux-user.de)
Thomas Leichtenstern (tle)
[<tlichtenstern@linux-user.de>](mailto:tlichtenstern@linux-user.de)

Linux-Community Andreas Bohle (agr)
[<abohle@linux-community.de>](mailto:abohle@linux-community.de)

Datenträger Thomas Leichtenstern (tle)
[<cdredaktion@linux-user.de>](mailto:cdredaktion@linux-user.de)

Ständige Mitarbeiter Erik Bärwaldt, Falko Benthin, Mario Blättermann, Florian Effenberger, Karsten Günther, Frank Hofmann, Peter Kreuzel, Hartmut Noack, Tim Schürmann, Dr. Karl Sarnow, Vincze-Áron Szabó, Ferdinand Thommes, Uwe Vollbracht, Harald Zisler

Grafik Elgin Grabe (Titel und Layout), Florian Gostic (Layout)
Bildnachweis: Stock.xchng, 123rf.com, Fotolia.de u. a.

Sprachlektorat Astrid Hillmer-Bruer
Produktion Christian Ullrich
[<cullrich@medialinx-gruppe.de>](mailto:cullrich@medialinx-gruppe.de)

Druck Vogel Druck und Medienservice GmbH & Co. KG
97204 Höchberg

Geschäftsleitung Brian Osborn (Vorstand, verantwortlich für den Anzeigenteil)
[<bosborn@medialinx-gruppe.de>](mailto:bosborn@medialinx-gruppe.de)
Hermann Plank (Vorstand)
[<hplank@medialinx-gruppe.de>](mailto:hplank@medialinx-gruppe.de)

Mediaberatung
D / A / CH Petra Jaser
[<pjaser@medialinx-gruppe.de>](mailto:pjaser@medialinx-gruppe.de)
Tel.: +49 (0)89/99 34 11 24
Fax: +49 (0)89/99 34 11 99

USA / Kanada Ann Jesse
[<ajesse@linuxnewmedia.com>](mailto:ajesse@linuxnewmedia.com)
Tel.: +1 785 841 88 34
Darrah Buren
[<dburen@linuxnewmedia.com>](mailto:dburen@linuxnewmedia.com)
Tel.: +1 785 856 3082

Andere Länder Penny Wilby
[<pwilby@linuxnewmedia.com>](mailto:pwilby@linuxnewmedia.com)
Tel.: +44 1787 21 11 00

Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2014.

Pressevertrieb MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG
Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim
Tel.: (089) 3 19 06-0
Fax: (089) 3 19 06-113

Abonentenservice ZENIT Pressevertrieb GmbH [<medialinx@zenit-presse.de>](mailto:medialinx@zenit-presse.de)
D / A / CH Medialinx AG Leserservice-Team
Postfach 810580, 70522 Stuttgart
Tel: +49 (0)711 7252 250
Fax: +49 (0)711 7252 399

Abo-Preise LinuxUser	Deutschland	Österreich	Schweiz	Ausland EU
No-Media-Ausgabe (ohne Datenträger ¹⁾)	€ 5,95	€ 6,70	Sfr 11,90	(siehe Titel)
DVD-Ausgabe (mit 2 Datenträgern)	€ 8,50	€ 9,35	Sfr 17,00	(siehe Titel)
Jahres-DVD (Einzelpreis)	€ 14,95	€ 14,95	Sfr 18,90	€ 14,95
Jahres-DVD (zum Abo ²⁾)	€ 6,70	€ 6,70	Sfr 8,50	€ 6,70
Mini-Abo (3 Ausgaben)	€ 3,00	€ 3,00	Sfr 4,50	€ 3,00
Jahres-Abo (No-Media-Ausgabe)	€ 60,60	€ 68,30	Sfr 99,90	€ 81,00
Jahres-Abo (DVD-Ausgabe)	€ 86,70	€ 95,00	Sfr 142,80	€ 99,00
Preise Digital	Deutschland	Österreich	Schweiz	Ausland EU
Heft-PDF (Einzelausgabe)	€ 5,95	€ 5,95	Sfr 7,70	€ 5,95
Digi-Sub (12 Ausgaben)	€ 60,60	€ 60,60	Sfr 78,70	€ 60,60
Digi-Sub (zum Abo ²⁾)	€ 12,00	€ 12,00	Sfr 12,00	€ 12,00
HTML-Archiv (zum Abo ²⁾)	€ 12,00	€ 12,00	Sfr 12,00	€ 12,00
Preise Kombi-Abos	Deutschland	Österreich	Schweiz	Ausland EU
Mega-Kombi-Abo (LU plus LM ³⁾)	€ 143,40	€ 163,90	Sfr 199,90	€ 173,90

- (1) Die No-Media-Ausgabe erhalten Sie ausschließlich in unserem Webshop unter <http://www.medialinx-shop.de>, die Auslieferung erfolgt versandkostenfrei.
- (2) Ausschließlich erhältlich in Verbindung mit einem Jahresabonnement der Print- oder Digital-Ausgabe von LinuxUser.
- (3) Das Mega-Kombi-Abo umfasst das LinuxUser-Abonnement (DVD-Ausgabe) plus das Linux-Magazin-Abonnement inklusive DELUG-Mitgliedschaft (monatliche DELUG-DVD) sowie die Jahres-DVDs beider Magazine.

Informationen zu anderen Abo-Formen und weiteren Produkten der Medialinx AG finden Sie in unserem Webshop unter <http://www.medialinx-shop.de>.
Gegen Vorlage eines gültigen Schülerausweises oder einer aktuellen Immatrikulationsbescheinigung erhalten Schüler und Studenten eine Ermäßigung von 20 Prozent auf alle Abo-Preise. Der Nachweis ist jeweils bei Verlängerung neu zu erbringen.
Bitte teilen Sie Adressänderungen unserem Abo-Service ([<abo@linux-user.de>](mailto:abo@linux-user.de)) umgehend mit, da Nachsendeaufträge bei der Post nicht für Zeitschriften gelten.

Linux ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds und wird von uns mit seiner freundlichen Genehmigung verwendet. »Unix« wird als Sammelbegriff für die Gruppe der Unix-ähnlichen Betriebssysteme (wie beispielsweise HP/UX, FreeBSD, Solaris, u.a.) verwendet, nicht als Bezeichnung für das Trademark »UNIX« der Open Group. Der Linux-Pinguin wurde von Larry Ewing mit dem Pixelgrafikprogramm »The GIMP« erstellt.

Eine Haftung für die Richtigkeit von Veröffentlichungen kann – trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion – vom Verlag nicht übernommen werden. Mit der Einsendung von Manuskripten oder Leserbriefen gibt der Verfasser seine Einwilligung zur Veröffentlichung in einer Publikation der Medialinx AG. Für unverlangt eingesandte Manuskripte oder Beiträge übernehmen Redaktion und Verlag keinerlei Haftung. Autoreninformationen finden Sie unter <http://www.linux-user.de/Autorenhinweise>. Die Redaktion behält sich vor, Einsendungen zu kürzen und zu überarbeiten. Das exklusive Urheber- und Verwertungsrecht für angenommene Manuskripte liegt beim Verlag. Es darf kein Teil des Inhalts ohne schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form vervielfältigt oder verbreitet werden.

Copyright © 1999-2014 Medialinx AG

ISSN: 1615-4444

Neues auf den Heft-DVDs

Epidemic Linux 4.0

Bei Epidemic Linux handelt es sich um ein gut lokalisiertes und mit opulenter Software-Ausstattung versehenes Debian-Derivat, das mit jeglicher Hardware gut zurechtkommt. Als Systemvoraussetzungen nennt das Projekt 1 GByte Hauptspeicher und 10 GByte freien Festplattenplatz. Als Webbrowser stellt Epidemic Linux Konqueror und Iceweasel bereit, Letzteren jedoch ohne

Addons. Unter *Multimedia* finden Sie neben AmaroK sowie dem Jukebox-Programm JuK auch Kaffeine, den VLC-Player sowie den schlanken Dragon Player. Dank vorinstallierter Codecs spielen die Programme Filme und Audiodateien in unterschiedlichsten Formaten ohne lästige Zusatzkonfiguration sofort ab. Weitere Informationen bietet ein Artikel ab Seite 10.

Manjaro 0.8.9 XFCE

Das vollständig zu Arch Linux kompatible Manjaro 0.8.9 XFCE setzt auf den schlanken Desktop XFCE in Version 4.11 mit Whiskermenu. Die Grundlage der gut ausgestatteten Distribution bilden der Kernel 3.10.30 und X.org 1.14.5. LibreOffice 4.1.5 dient als Bürosuite, Firefox 27.0.1 als Webbrowser. Die aktuelle Ausgabe bringt auch native Tools mit, wie etwa den Manjaro Settings Manager, sowie einige Neuerungen. Der

grafische Installationsassistent Thus erlaubt es jetzt, die Systempartition und das Heimatverzeichnis via EncFS zu verschlüsseln. Der Paketmanager Pamac erlaubt, die Unterstützung für das Arch User Repository per Menü an- oder abzuschalten. Darüber hinaus gestattet er auch das Festlegen der Intervalle, in denen die Software nach Updates sucht. Mehr lesen Sie in einem Artikel ab Seite 70.

Sparky Linux 3.3.1 Base

Das auf Debian „Testing“ basierende Sparky Linux eignet sich ideal als Grundlage für das Zusammenstellen eines individuellen Systems. Auf der Heft-DVD finden Sie auf Seite A die 32-Bit- und auf Seite B die 64-Bit-Variante der Base-Version. Diese bootet in den extrem schlanken Openbox-Desktop, der als Grundlage dazu dient, das

System nach Ihren eigenen Vorstellungen auszubauen. Via Synaptic lassen sich rund 40 000 Pakete aus den Debian- und Sparky-Repositories nachinstallieren. Dank der geringen Systemanforderungen eignet sich Sparky Linux auch sehr gut zum Einsatz auf älteren Rechnern, wie der Artikel ab Seite 6 zeigt.

NixOS 14.04

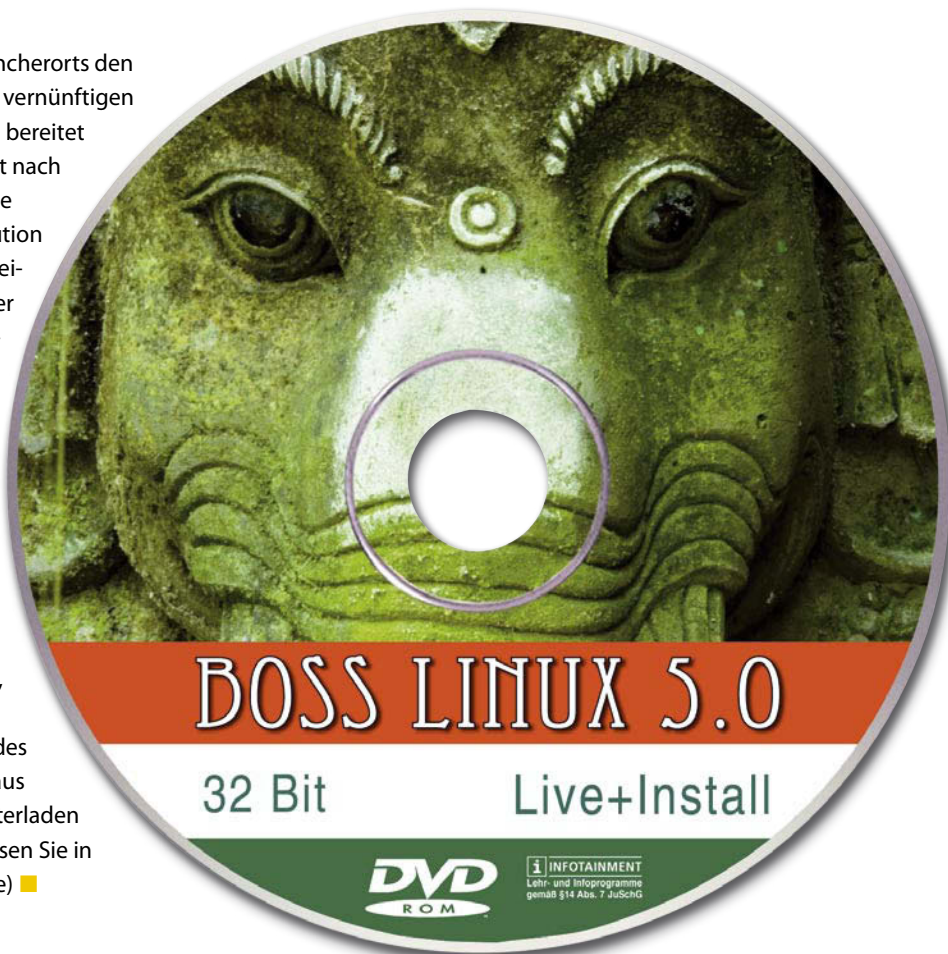
NixOS versucht, das Konzept für die Installation von Programmen von Mac OS X auf Linux zu übertragen: Jede Software landet in einem eigenen Ordner. In Sachen Komfort trennen das System trotz seines KDE-Desktops Welten von Ubuntu, OpenSuse oder Mageia. Haben Sie jedoch schon einmal Arch Linux installiert und konfiguriert,

fällt der Einstieg nicht allzu schwer. Die für 32- und 64-Bit-Systeme verfügbaren ISO-Images von NixOS passen tatsächlich noch auf eine CD. Sie finden die beiden Abbilddateien im Verzeichnis `LU/nixos/` auf Seite A der Heft-DVD. Wie das System sich im Betrieb anfasst, zeigt ein Artikel ab Seite 13.



Made in India: Boss Linux

Während man in Europa mancherorts den Wechsel von Windows XP zu vernünftigen Alternativen verschlafen hat, bereitet sich Indien längst auf die Zeit nach Windows vor und entwickelte dazu Boss Linux. Die Distribution setzt auf Debian auf und arbeitet daher nicht nur wegen der langen Releasezyklen außerordentlich stabil, sondern bietet auch einen umfangreichen Softwarefundus. Zusätzlich bringt Boss Linux Eigenentwicklungen aus den indischen Softwareschmieden mit. Zum Einsatz kommen in der vorliegenden Version 5.0 der Kernel 3.10, LibreOffice 4.1.0, Chromium 27.0 sowie Evolution 3.4.4. Auf der Webseite des Projekts stehen darüber hinaus weitere Derivate zum Herunterladen bereit. Mehr zu Boss Linux lesen Sie in einem Artikel ab Seite 18. (tle) ■



Bei der DVD-Edition von LinuxUser ist an dieser Stelle der zweite Heft-Datenträger eingeklebt. Bitte wenden Sie sich per E-Mail an cdredaktion@linux-user.de, falls es Probleme mit der Disk gibt.

Neue Programme

Getmail 4.46 eignet sich hervorragend zum automatisierten E-Mail-Empfang mit anschließender Weiterverteilung im lokalen System. Das Tool beherrscht nützliche Funktionen wie Multidrop und unterstützt alle gängigen Protokolle wie APOP, POP3 oder IMAP4.

Die Monitoring-Lösung **Sysusage 5.3** ermöglicht es, die Systemressourcen mit Sysstat oder eigenen Skripten zu überwachen. Die ermittelten Daten bereitet das Programm grafisch auf.

Ehemalige Google-Reader-Anwender, die noch immer eine neue Bleibe für Ihre Feeds suchen, finden in **Miniflux 13.04** eine gute Alternative zum Hosten auf dem eigenen Webserver.

Ob Bilder, Urlaubsberichte oder Spielbeschreibungen: Content-Management-Systeme erlauben das einfache Publizieren und Verwalten von Inhalten im Internet. Die auf der Heft-DVD enthaltenen Vertreter **CMSimple 4.4.2**, **Flatpress 1.0.2** und **GetSimpleCMS 3.3.2** zeichnen sich durch eine unkomplizierte Bedienung aus und arbeiten ohne Datenbank.

Das schlanke Kommandozeilentool **Google Translate CLI** übersetzt direkt im Terminal Textabschnitte oder auch ganze Dateien. Dabei

bedient es sich des Online-Dienstes Google Translate. Anders als dieser erlaubt das Tool auch das Übersetzen in mehrere Sprachen gleichzeitig. So transkribiert der Befehl `$ translate {=fr+it+en}` „Begriff“ den Begriff sowohl in die französische, als auch italienische und englische Sprache.

Bei **Obnam 1.8** handelt es sich um ein mächtiges, aber trotzdem einfach zu bedienendes Backup-Werkzeug für die Kommandozeile. Seine herausragenden Merkmale sind Snapshot-Backups, Deduplikation, eine einfache Möglichkeit der Verschlüsselung mittels GnuPG sowie Push- oder Pull-Betrieb.

Dem Textsatzsystem LaTeX eilt der Ruf voraus, nicht zuletzt wegen seiner Fülle an Möglichkeiten kompliziert zu bedienen zu sein. Abhilfe schafft der WYSIWYG-Editor **TeXstudio 2.7.0**. Er erleichtert Ihnen unter anderem durch hilfreiche Assistenten den Umgang mit LaTeX.

Mit dem Konsolenprogramm **Pipe Viewer 1.5.3** behalten Sie den Datenfluss zwischen Konsolenprogrammen im Auge. In der Pipe zwischen Quell- und Zielprogramm platziert, zeigt das Tool über einen Fortschrittsbalken, wie es um die Datenübertragung steht.

PROBELESEN OHNE RISIKO

UND GEWINNEN!



eines von 15 ANDROID-Sammelfiguren-Sets

- jedes Set besteht aus 2 zufällig sortierten Android-Figuren der Serie 03
- die Auslosung und Zusendung erfolgt nach dem Zufallsprinzip



SONDERAKTION!
Testen Sie jetzt
3 Ausgaben für
NUR 3€*

- Telefon: 07131 / 2707 274
- Fax: 07131 / 2707 78 601
- E-Mail: abo@linux-user.de
- Mit großem Gewinnspiel unter:
www.linux-user.de/probeabo

* Angebot gilt innerhalb Deutschlands und Österreichs. In der Schweiz: SFr 4,50.
Weitere Preise: www.linux-user.de/produkte

Vorschau auf 08/2014

Die nächste Ausgabe
erscheint am 17.07.2014

Systemadministration

Ein richtig aufgesetztes Linux-System braucht im Prinzip wenig Pflege. Aber der Charme liegt gerade in der Tatsache, dass es auf dem heimischen Rechner genug Aufgaben für ein ganzes Team von Administratoren gäbe. Updates, Monitoring und die Konfiguration von Laufwerken bieten viel Raum, um die Möglichkeiten des freien Betriebssystems geschickt zum Überwachen und Automatisieren einzusetzen. In der kommenden Ausgabe geben wir einen Überblick über gängige Aufgaben und helfen mit Tipps und Tools bei deren Bewältigung.



© T-pacific, freemages.com

PDFs editieren

Der PDF Shuffler hilft dabei, das Dateiformat aus dem Hause Adobe zu bearbeiten. So haben Sie die Möglichkeit, selbst dann kleinere Korrekturen vorzunehmen, wenn Sie gar nicht über die Originaldaten verfügen.

Backup leicht gemacht

Das Sichern wichtiger Daten scheitert häufig an zu komplexen Werkzeugen. Dass es auch einfach geht, zeigt Areca: Mit ihm erstellen Sie Backups unkompliziert auf einem Desktop-PC – ganz ohne Server und kryptische Konfiguration.

Die Redaktion behält sich vor, Themen zu ändern oder zu streichen.



Heft als DVD-Edition

- 108 Seiten Tests und Workshops zu Soft- und Hardware
- Multiboot-DVD-10 mit Top-Distributionen sowie der Software zu den Artikeln, DVD-5 mit exklusiver LinuxUser-Edition einer aktuellen Distribution



Heft als No-Media-Edition

- Preisgünstige Heftvariante ohne Datenträger für Leser mit Breitband-Internet-Anschluss
- Artikelumfang identisch mit der DVD-Edition: 108 Seiten Tests und Workshops zu aktueller Soft- und Hardware



Community-Edition-PDF

- Über 30 Seiten ausgewählte Artikel und Inhaltsverzeichnis als PDF-Datei
- Unter CC-Lizenz: Frei kopieren und beliebig weiter verteilen
- Jeden Monat kostenlos per E-Mail oder zum Download



Für nur 8,50 Euro (DVD-Edition) bzw. 5 Euro (No-Media-Edition) am Kiosk oder bestellen unter:

<http://www.linux-user.de/bestellen>



Jederzeit gratis heruntergeladen unter:

<http://www.linux-user.de/CE>

ubuntu
SPEZIAL

AUF DVD UBUNTU 14.04

Ubuntu

02/2014 Juni 2014 - August 2014

SPEZIAL

JETZT NEU
AM KIOSK!

Bringt PC und Laptop wieder in Schwung

Ubuntu 14.04

Komfortabel arbeiten, sicher surfen, unkompliziert erweitern



Einfach umsteigen

- Komplettpaket für den Linux-Einstieg mit vielen Anleitungen
- Voller Support für fünf Jahre

ZWEI DESKTOPS ZUR AUSWAHL

Windows-Look
mit KDE, schicke
Optik mit Unity



Tipps & Tricks

- Drucken, scannen, Texte erkennen
- Ubuntu unterwegs nutzen: Schneller Systemstart vom USB-Stick statt von DVD
- Wichtige Windows-Software ohne Einschränkungen in der virtuellen Maschine anwenden



4 VERSIONEN

Ubuntu und Kubuntu
Support für 32- und 64-Bit

MIT DVD für
nur 12,80 Euro

Hier gleich bestellen:
medialinx-shop.de/ubuntu-spezial

