

linuxUSER

Anonymisieren, verschlüsseln, verbergen, absichern und abschotten

SICHERES SYSTEM

Security: Sandboxing mit Firejail, Lücken aufspüren mit Kali s. 24, 28

Privacy: Unerkannt im Netz unterwegs mit Tails 1.5 s. 34

Antivirus: 16 Programme für PC und Netzwerk im Vergleich s. 40

Krypto: Daten verbergen mit Steg, verschlüsselte Container mit Tomb s. 10, 18



4K-Monitore im Alltagseinsatz s. 54

Wie KDE, Gnome, Unity und XFCE an der geballten Pixel-Power scheitern, und was Sie tun können, um trotzdem das Optimum herauszukitzeln

Der Überall-Audioplayer s. 44

Musik via PulseAudio auf den Chromecast und andere DLNA-Endgeräte weiterleiten

Kompaktes Lesefutter s. 78

Vier aktuelle E-Book-Reader mit Linux und ohne Shop-Bindung im Vergleich

Infotainment
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

Top-Distris auf zwei Heft-DVDs



Zefixhalleluja!

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

für überregionale Heiterkeitsausbrüche sorgte Mitte August das Bekanntwerden eines Antrags zweier Münchner Stadträte an den Oberbürgermeister der bayerischen Landeshauptstadt. Sie kämen mit den ihnen von der Stadt zur Verfügung gestellten Rechnern nicht zurande, monierten die beiden [☞](#). „Leider können die mit Limux vorinstallierten Notebooks aufgrund umständlicher Benutzbarkeit, Inkompatibilitäten und der fehlenden Benutzerrechte von den Stadträten nur sehr eingeschränkt benutzt werden.“, heißt es in der Eingabe. „Unter anderem können keinerlei Programme (Textbearbeitungsprogramme, Skype, Office, etc.) selbst nach installiert werden, welches einen normalen Gebrauch verhindert.“

Vom Filser-Deutsch [☞](#) einmal abgesehen, mit dem die beiden Protagonisten Sabine Pfeiler und Otto Seidl zweifelsfrei ihre Zugehörigkeit zur bodenständigen CSU dokumentieren, sorgte vor allem der krude Inhalt der Beschwerde für gesteigertes Amüsement. Welcher Admin hätte schon einmal von Firmen- oder Behördenrechnern gehört, auf denen der Benutzer nach Lust und Laune eigene Software installieren darf, unter welchem Betriebssystem auch immer? Über den Limux-Desktop andererseits heißt es auf dem offiziellen Münchner Stadtportal: „Am Ende stand die Zertifizierung durch den TÜV-IT, der die einfache Handhabung des neuen LiMux-Clients bestätigt.“ [☞](#)

Nun könnte man ja vermuten, die beiden von einem gemanagten Client überforderten Volksvertreter verstünden halt einfach nichts von Computern – weit gefehlt! Zu Sabine Pfeiler (36) vermeldet

das Ratsinformationssystem der Stadt [☞](#): „Dipl.-Informatikerin, [...], Stv. Sprecherin im Ausschuss für Bildung und im IT-Ausschuss, Mitglied in der IT-Kommission [sic!]“. Stadtrat Otto Seidl (70), Betriebswirt (VWA) und Sprecher des IT-Ausschusses, verrät seinerseits auf seiner persönlichen Website, er sei „seit 1982 selbstständig mit Schwerpunkt Softwareentwicklung und IT-Beratung“ [☞](#). Bodenroll, schenkelklopf.

Während Frau Pfeilers Haarfarbe politisch unkorrekten Kommentatoren eine wahre Flut wiedergekäuter Blondinenwitze entlockte, verwiesen Verschwörungstheoretiker naserüpfend auf die CSU-Zugehörigkeit beider Stadträte. Der gehört ja auch der im Antrag angesprochene OB Dieter Reiter (57) an, der sich schon seit seinem Amtsantritt als „ausgewiesener Microsoft-Fan“ auf dem Kriegspfad gegen Limux befindet [☞](#). Mir persönlich drängt sich angesichts gleich dreier Betroffener in nur einer Kommunalverwaltung die Frage auf: Gibt es möglicherweise ein Gen, das alters- und geschlechtsübergreifend den Träger einerseits ins christsoziale Lager drängt und andererseits quasi kollateral eine kognitive Dissonanz beim Umgang mit freier Software verursacht? Und wie hoch ist da die Dunkelziffer?

Aber vielleicht hat ganz einfach nur niemand den beiden kommunalpolitischen Open-Source-Opfern einmal den Umgang mit einem Limux-PC gezeigt. Dieses Defizit ließe sich möglicherweise in naher Zukunft beheben, genauer gesagt am 14. November dieses Jahres. An besagtem Samstag findet im gesamten deutschen Sprachraum der *Linux Presentation Day* statt [☞](#). Die Idee dahinter: Erfahrene Benutzer sollen in kleinen, unaufwendigen Events ein- und umstiegsinteressierten Anwendern die Schwellenangst vor Linux nehmen, indem sie einfach am



Jörg Luther
Chefredakteur

PC oder Notebook den alltäglichen Umgang mit dem freien Betriebssystem und seinen typischen Anwendungen demonstrieren. Mit Stand Anfang September haben bereits engagierte Linuxer aus rund 60 Städten in Deutschland, Österreich und der Schweiz zugesagt, sich an der Aktion beteiligen zu wollen.

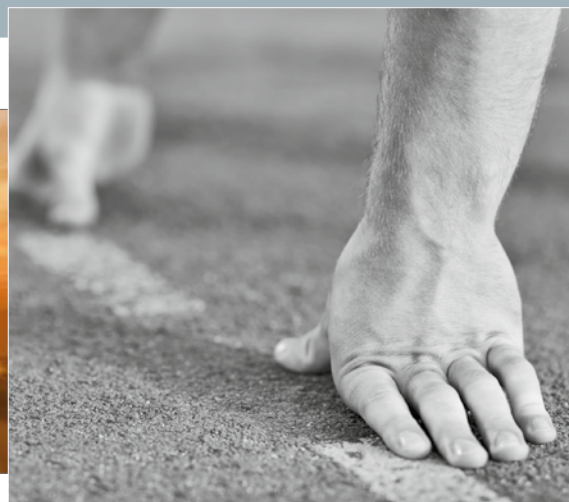
Falls Sie selbst sich das auch vorstellen könnten, schauen Sie doch einmal auf <http://www.linux-presentation-day.de> vorbei und lassen sich inspirieren. Besonders Einwohner der bayerischen Landeshauptstadt sollten sich jetzt angesprochen fühlen: Ausgerechnet die Metropole an der Isar fehlt bislang auf der Liste der Veranstaltungsorte. So wird die konservative Fraktion des Münchner Stadtrats wohl weiter vergeblich auf Linus'sche Eingebungen [☞](#) warten müssen ...

Mit augenzwinkernden Grüßen,



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qr/35404



44 Mit PulseAudio-DLNA steuern Sie vom PC aus unkompliziert die teure Hifi-Anlage oder den Chromecast-Dongle als Ausgabegerät für die Audio-Streams an.

48 Der vom Bodhi-Linux-Projekt geforkte Enlightenment-E17-Ableger **Moksha** hat sich die Tugenden des Originals bewahrt, setzt aber in Sachen Konfiguration weiterhin auf volle Flexibilität.

68 Wenn Linux durchstartet, dann sind **Init-Systeme** am Werk. Zwei wichtige Ansätze gibt es. Wir zeigen, was sie leisten und wie Sie sie meistern.

Aktuelles

News: Software 8
E-Mail-Client Claws Mail 3.12.0, Archivprogramm Peazip 5.7.1, TLS-Proxy Stunnel 5.22, Download-Helfer Uget 2.0

Schwerpunkt

Kryptografie 10
Tomb erzeugt und verwaltet Crypto-Container mithilfe bewährter Bordmittel wie Dmccrypt und LUKS. Das Zsh-Skript funktioniert auf so gut wie jedem Linux-System.

Steganografie 18
Verschlüsselte Dateien erwecken bei Neugierigen stets Interesse. Auf die Idee, dass auch nett anzuschauende Bilder versteckte Informationen enthalten könnten, kommt dagegen kaum jemand.

Sandboxing 24
Die grafische Benutzeroberfläche Firetools vereinfacht die Nutzung der Sandboxing-Software Firejail und liefert obendrein nützliche Statistiken und Übersichten.

Schwerpunkt

Security 28
Kali Linux zählt mittlerweile zu den renommiertesten Security-Distributionen. Mit der Version 2.0 hat das Projekt jetzt das Betriebssystem runderneuert, optisch aufgewertet und mit etlichen Innovationen bestückt.

Privacy 34
Wer im Internet inkognito unterwegs sein will, muss viel Fachwissen und Zeit mitbringen, um sein System gegen Lauscher abzusichern. Tails erspart Ihnen diese Arbeit und bringt Sie sicher und anonym online.

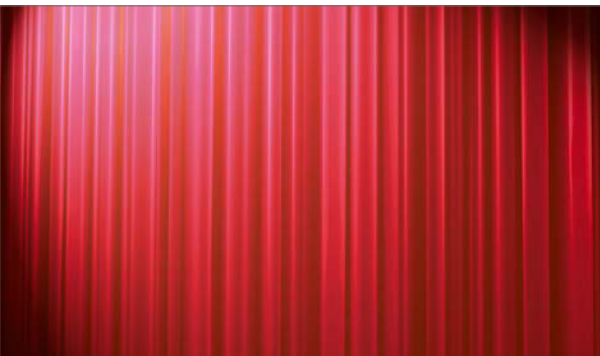
Antivirus 40
Was taugen Antiviren-Scanner eigentlich unter Linux? 16 Kandidaten aus dem Home- und Business-Bereich müssen im großen Vergleichstest ihre Tauglichkeit beweisen. Dabei gibt es etliche Überraschungen.



54 Auf die geballte Pixel-Power von **4K-Monitoren** sind Desktops wie KDE, Gnome, Unity und XFCE nur mäßig vorbereitet. Wir zeigen, mit welchen Optionen die Geräte am besten funktionieren.



34 Unsere Spuren im Internet verraten viel über uns und unser Verhalten. Dank **Tails 1.5** verwischen Sie viele der digitalen Fußabdrücke oder verhindern, dass eine solche Fährte erst entsteht.



86 Ein **Debian-Paket** entsteht nach einem genau definierten Prozess. Verschiedene Maßnahmen sichern dabei die Qualität. Als Nutzer fragen Sie mit den passenden Tools schnell den Status einer Software ab. Wir zeigen, wie das geht.

10 Einsteigertaugliches Verschlüsseln: Mit dem Shell-Skript **Tomb** erstellen Sie für Ihre Daten mit Bordmitteln die passenden Krypto-Container. Dabei machen intuitive Befehle den Einsatz leicht.

18 Mittels **Steganografie** bringen Sie in Bildern geheime Botschaften unter. Dank ausgeklügelter Algorithmen ahnen Angreifer nichts von deren Existenz.

Praxis

PulseAudio-DLNA 44

Mithilfe von PulseAudio-DLNA leiten Sie den Sound Ihres Rechners über das Netzwerk auf die Stereoanlage oder den Fernseher. Die aktuelle Version des Programms unterstützt sogar Googles Chromecast-Dongle.

Moksha 48

Bodhi Linux 3.1.0 vereint die Vorzüge von Ubuntu mit dem brandneuen Moksha-Desktop, einem Fork von Enlightenment E17. Dabei eignet sich das System ganz ausgezeichnet für den Einsatz auf älterer Hardware.

4K-Monitore (1) 54

Notebooks mit 4K-Displays sollen die Schärfe und Bildqualität moderner Smartphones auch auf den PC bringen. Doch dafür muss die Software mitspielen, und speziell Linux-Desktops zeigen hier noch Aufholbedarf.

78 Wer schleppt schon gerne ein ganzes Paket Bücher mit in den Urlaub? Mit einem handlichen E-Book-Reader schrumpft die Lektüre auf ein reisetaugliches Format. Unser Vergleich stellt vier Modelle mit Linux und ohne Shop-Bindung vor.

Praxis

Solus 64

Solus hat nicht nur oberflächlich einiges zu bieten: Die völlig eigenständige Desktop-Distribution wartet auch unter der Haube mit vielen Innovationen auf.

Netz&System

Init-Systeme 68

Beim Wettstreit zwischen dem klassischen SysVinit und dem noch recht jungen Systemd trifft jahrzehntelang gewachsene Technik auf relativ neue Konzepte.



Hardware

E-Book-Reader 78

E-Book-Reader erfreuen sich nach wie vor großer Beliebtheit. Damit Sie im breiten Angebot das richtige Gerät finden, stellen wir vier aktuelle Linux-Modelle vor.

Know-how

Debian-Paketqualität 86

Das Debian-Projekt legt alle Details zum Entwicklungsstand von Paketen inklusive der Diskussionen offen. Die passenden Werkzeuge geben Auskunft über den aktuellen Zustand eines Softwarepakets.

Service

Editorial 3

Impressum 6

Events/Autoren/Inserenten 7

IT-Profimarkt 92

Vorschau 96

Heft-DVD-Inhalt 97




Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA INTERNATIONAL AG
Verleger Jürg Marquard

Redaktion/Verlag	Redaktionsanschrift: Redaktion LinuxUser Putzbrunner Str. 71 81739 München Telefon: (0911) 2872-110 E-Mail: redaktion@linux-user.de WWW: www.linux-user.de	Verlagsanschrift: Computec Media GmbH Dr.-Mack-Straße 83 90762 Fürth Telefon: (0911) 2872-100 Fax: (0911) 2872-200
Geschäftsführer	Rainer Rosenbusch, Hans Ippisch	
Chefredakteur	Jörg Luther (jlu, v.i.S.d.P.), jluther@linux-user.de	
Stellv. Chefredakteur	Andreas Bohle (agr), aboehle@linux-user.de	
Redaktion	Christoph Langner (cla), clangner@linux-user.de Thomas Leichtenstern (tle), tleichtenstern@linux-user.de	
Linux-Community	Andreas Bohle (agr), aboehle@linux-community.de	
Datenträger	Thomas Leichtenstern (tle), cdredaktion@linux-user.de	
Ständige Mitarbeiter	Erik Bärwaldt, Karsten Günther, Frank Hofmann, Peter Kreuzel, Hartmut Noack, Tim Schürmann, Dr. Karl Sarnow, Ferdinand Thommes, Uwe Vollbracht, Harald Zisler	
Titel & Layout	Elgin Grabe, Titelmotiv: Aleksey Telnov, 123RF Bildnachweis: 123RF, Freeimages und andere	
Sprachlektorat	Astrid Hillmer-Bruer	
Produktion	Jörg Gleichmar (Ltg.), joerg.gleichmar@computeC.de	
Vertrieb, Abonnement	Werner Spachmüller (Ltg.), werner.spachmueller@computeC.de	
Anzeigen	Verantwortlich für den Anzeigenteil: Judith Gratias-Klamt Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2015.	
Mediaberatung D,A,CH	Judith Gratias-Klamt, judith.gratias-klamt@computeC.de Tel.: (0911) 2872-252 • Fax: (0911) 2872-241	
Mediaberatung USA und weitere Länder	Ann Jesse, ajesse@linuxnewmedia.com , Tel. +1 785 841 8834 Eric Henry, ehenry@linuxnewmedia.com , Tel. +1 785 917 0990	
Abo-Service	Zenit Pressevertrieb GmbH E-Mail: computeC@zenit-presse.de Postfach 810580, 70597 Stuttgart D: Tel.: +49 (0) 711 72 52 - 250 • Fax: +49 (0) 711 72 52 - 399	
ISSN	1615-4444	
Pressevertrieb	MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim Tel.: (089) 319 06-0, Fax: (089) 319 06-113	
Druck	Quad/Graphics Europe, Pułtusk 120, 07-200 Wyszów, Polen	

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus. Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, möchten wir Sie bitten, uns dies schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins, in dem die Anzeige erschienen ist, inklusive der Ausgabe und der Seitennummer an: CMS Media Services, Annett Heinze, Anschrift siehe oben.

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 COMPUTEC MEDIA. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Autoreninformationen: <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.



Marquard Media
Deutschsprachige Titel:

SFT, WIDESCREEN, PC GAMES, PC GAMES MMORE, PC GAMES HARDWARE, BUFFED, X3, GAMES & MORE, PLAY 4, GAMES AKTUELL, N-ZONE, XBG GAMES, Linux-Magazin, LinuxUser, EasyLinux, Raspberry Pi Geek

Internationale Zeitschriften:

Polen: COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE, HOT, PLAYBOY, CKM, VOYAGE, Harper's Bazaar
Ungarn: JOY, SHAPE, EVA, IN STYLE, PLAYBOY, CKM, Men's Health

Einzelheftbestellung <http://www.linux-user.de/Heft>
Mini-Abo <http://www.linux-user.de/Miniabo>
Abonnement <http://www.linux-user.de/Abo>
Jahres-DVD <http://www.linux-user.de/DVD>
Geschenkabonnement <http://www.linux-user.de/Geschenk>
E-Mail: sales@linux-user.de

Abo-Preise LinuxUser	Deutschland	Österreich	Schweiz	Ausland EU
No-Media-Ausgabe (ohne Datenträger ¹⁾)	5,95 €	6,70 €	11,90 Sfr	(siehe Titel)
DVD-Ausgabe (mit 2 Datenträgern)	8,50 €	9,35 €	17,00 Sfr	(siehe Titel)
Jahres-DVD (zum Abo ²⁾)	6,70 €	6,70 €	8,50 Sfr	6,70 €
Mini-Abo 3 Ausgaben (No-Media-Ausgabe)	11,90 €	11,90 €	14,50 Sfr	11,90 €
Mini-Abo 3 Ausgaben (DVD-Ausgabe)	16,90 €	16,90 €	19,90 Sfr	16,90 €
Jahres-Abo (No-Media-Ausgabe)	60,60 €	68,30 €	99,90 Sfr	81,00 €
Jahres-Abo (DVD-Ausgabe)	86,70 €	95,00 €	142,80 Sfr	99,00 €
Preise Kombi-Abos	Deutschland	Österreich	Schweiz	Ausland EU
Mega-Kombi-Abo (LU plus LM ³⁾)	143,40 €	163,90 €	199,90 Sfr	173,90 €

Digitales Abonnement <http://www.linux-user.de/Digisub>
Digitale Ausgabe <http://www.linux-user.de/Digital>
E-Mail: sales@linux-user.de

Google Play Kiosk
Für Smartphones und Tablets unter Android erhalten Sie Einzelausgaben von LinuxUser über den Google Play Kiosk.

Preise Digital	Deutschland	Österreich	Schweiz	Ausland EU
Heft-PDF (Einzelausgabe)	4,95 €	4,95 €	6,10 Sfr	4,95 €
Digi-Sub (12 Ausgaben)	48,60 €	48,60 €	62,20 Sfr	48,60 €
Digi-Sub (zum Abo ²⁾)	12,00 €	12,00 €	12,00 Sfr	12,00 €

(1) Die **No-Media-Ausgabe** erhalten Sie ausschließlich in unserem Webshop unter <http://shop.linux-user.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** finden Sie in unserem Webshop unter <http://shop.linux-user.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 (computeC@zenit-presse.de) umgehend mit, da Nachsendeaufträge bei der Post nicht für Zeitschriften gelten.

Internet <http://www.linux-user.de>
News und Archiv <http://www.linux-community.de>
Facebook <http://www.facebook.com/linuxuser.de>

DVD-Probleme

Falls es bei der Nutzung der Heft-DVDs zu Problemen kommt, die auf einen defekten Datenträger schließen lassen, dann schicken Sie bitte eine E-Mail mit Fehlerbeschreibung an cdredaktion@linux-user.de. Wir senden Ihnen kostenfrei einen Ersatzdatenträger zu.

Community Edition

LinuxUser gibt es auch als Community Edition: Das ist eine 32-seitige PDF-Datei mit Artikeln aus der aktuellen Ausgabe, die kurz vor Veröffentlichung des gedruckten Heftes erscheint. Die kostenlose Community-Edition steht unter einer Creative-Commons-Lizenz, die es erlaubt, „das Werk zu vervielfältigen, zu verbreiten und öffentlich zugänglich machen“. Sie dürfen die LinuxUser Community-Edition also beliebig kopieren, gedruckt oder als Datei an Freunde und Bekannte weitergeben, auf Ihre Website stellen – oder was immer ihnen sonst dazu einfällt. Lediglich bearbeiten, verändern oder kommerziell nutzen dürfen Sie sie nicht. Darum bitten wir Sie im Sinn des „fair use“. Mehr Informationen: <http://linux-user.de/CE>

Basics. Projekte. Ideen. Know-how.



Auf DVD Die beste Software rund um den RasPi:
Ubuntu, Raspbian, OSMC und vieles mehr

Raspberry Pi
05/2015 DVD

Raspberry Pi GEEK

05/2015 • August / September

RasPi als Server

Minecraft mobil spielen, Antivir

NEU!
ab jetzt am Kiosk
erscheint alle 2 Monate
nur 9,80 €

NUC vs. Raspberry

Teuer, aber wieselflink: Wo sich der Einsatz der Intel-Board-Familie lohnt

Mediacenter++

Mehr als nur Filme ansehen mit dem Netzwerk-Allrounder OSMC

Touchberry Pi

Einstecken, loslegen: Display T. Box mit Raspberry Pi 2 und Touchscreen

Interface-Know-how

RasPi und Arduino über UART koppeln

Jetzt bestellen!
shop.raspberry-pi-geek.de



Schlüsseldienst

Mithilfe des TLS-Wrappers

Stunnel 5.22 erweitern Sie ältere Programme oder eigene Skripte um die Möglichkeit zur sicheren Kommunikation.

```

Terminal - vollbracht@LULab-1504_xc:~/extract/angetestet/stunnel-5.22
Datei Bearbeiten Ansicht Terminal Reiter Hilfe
[.] <filename> - use specified config file
[.] -fd <n> - read the config file from a file descriptor
[.] -help - get config file help
[.] -version - display version and defaults
[.] -sockets - display default socket options
vollbracht@LULab-1504_xc:~/extract/angetestet/stunnel-5.22$ stunnel lokal.conf
2015.08.25 08:29:09 LOG5[ui]: stunnel 5.22 on i686-pc-linux-gnu platform
2015.08.25 08:29:09 LOG5[ui]: Compiled/running with OpenSSL 1.0.1f 6 Jan 2014
2015.08.25 08:29:09 LOG5[ui]: Threading:PTHREAD Sockets:POLLR,IPV6 TLS:ENGINE,FIP
S,OCSF,PSK,SNI
2015.08.25 08:29:09 LOG5[ui]: Reading configuration from file lokal.conf
2015.08.25 08:29:09 LOG5[ui]: UTF-8 byte order mark not detected
2015.08.25 08:29:09 LOG5[ui]: FIPS mode disabled
2015.08.25 08:29:09 LOG5[ui]: Configuration successful
2015.08.25 08:29:51 LOG5[0]: Service [elog-umev-ssl-srv] accepted connection fro
m 192.168.250.30:38599
2015.08.25 08:29:51 LOG5[0]: s connect: connected 192.168.250.5:80
2015.08.25 08:29:51 LOG5[0]: Service [elog-umev-ssl-srv] connected remote server
from 192.168.250.192:37369
2015.08.25 08:29:57 LOG5[0]: Connection closed: 1673 byte(s) sent to SSL, 352 by
te(s) sent to socket
2015.08.25 08:30:03 LOG5[1]: Service [elog-umev-ssl-srv] accepted connection fro
m 192.168.250.30:38600
2015.08.25 08:30:03 LOG5[1]: s connect: connected 192.168.250.5:80
  
```

Noch immer gibt es zahlreiche Programme, die von Haus aus keine oder keine ausreichend starke Verschlüsselung anbieten. Hier springt der TLS-Wrapper Stunnel in die Bresche, den Sie zwischen die verschlüsselte Kommunikation von Client und Server schalten. Er nimmt die verschlüsselten Daten entgegen und reicht sie unverschlüsselt an den Empfänger weiter und umgekehrt. Je nach Konfiguration lässt sich Stunnel also auf der Client- und Server-Seite einsetzen. In der Konfigurationsdatei `/etc/stunnel/stunnel.conf` geben Sie die zu verwendenden SSL-Schlüssel an und legen fest, auf welchen Ports Stunnel auf eingehende Verbindungen wartet und wohin es die Daten weiterreicht. Im Verzeichnis `tools/` des Quellarchivs finden Sie Konfigurationsbeispiele, die Sie an Ihre Bedürfnisse anpassen. Standardmäßig startet Stunnel im Server-Modus; eine Mini-

malkonfiguration benötigt neben den Settings zu Ports und Schnittstellen die Angabe der jeweiligen SSL-Zertifikate (Parameter `cert`). Auf der Stunnel-Webseite finden Sie eine kurze Anleitung zum Erstellen selbst signierter Zertifikate. Soll Stunnel als Client arbeiten, setzen Sie den Parameter `client = yes`. Die Konfiguration darf Einstellungen für beliebig viele SSL-Weiterleitungen enthalten, die Einstellungen dazu fassen Sie zu Blöcken zusammen. Unter einem Label folgen alle Parameter, wie Quell- und Zielport, Zertifikat und Timeout-Wert. Globale Parameter, wie Chroot-Einstellungen, Random-Seed-Verhalten oder Kompressionsalgorithmen, tragen Sie ohne Label-Angabe am Anfang der Datei ein. Möchten Sie Stunnel als Server-Dienst einsetzen, finden Sie im Quellarchiv ein entsprechendes SysVinit-Skript zur Integration in den Startprozess.

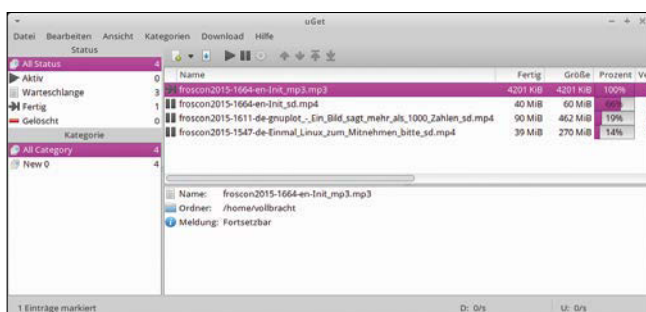
Lizenz: GPLv2

Quelle: <https://www.stunnel.org>

Lagerist

Der Download-Manager

Uget 2.0 hilft über Funktionen wie das Kategorisieren der Dateien und einen Scheduler beim Automatisieren von Transfers.



Der Download-Manager Uget bietet eine übersichtliche, GTK-basierte Benutzeroberfläche. Nach dem Start integriert er sich über ein grünes G-Symbol in den System-Tray und öffnet das Programmfenster. Dort führt er alle Verarbeitungsschlangen und die verfügbaren Kategorien auf. Unter einer Kategorie versteht das Tool eine spezifische Konfiguration für die Datenübertragung. Für jede Kategorie stellen Sie Parameter wie Bandbreite, Proxy-Server, Benutzerkennung, Wiederholrate oder Zielverzeichnis gesondert ein. In der Mitte des Programmfensters zeigt Uget den aktuellen Datentransfer in der ausgewählten Arbeitsschleife oder Kategorie, unterhalb davon gibt es Statusdaten der markierten Verbindung aus. Uget unterstützt alle gängigen Übertragungsprotokolle, darunter Bittorrent, FTP

und HTTP(S). Um den Start einer neuen Übertragung zu erleichtern, kontrolliert das Programm die Zwischenablage in kurzen Intervallen auf Inhalte mit bestimmten Dateiendungen und reagiert auf gängige Paketformate wie BZ2, GZ, TAR, RPM oder ZIP. Über die Benutzeroberfläche starten Sie den Datentransfer nicht nur, sondern verwalten jede Übertragung individuell. So lassen sich etwa Downloads pausieren und später fortsetzen; abgebrochene Verbindungen versucht das Tool wiederzubeleben. Über einen Scheduler terminieren Sie die Übertragungen. Über Plugins wie Flashgot integriert sich der Downloader in Firefox. Setzt die Übertragung Multi-protokollfähigkeiten voraus, kann das Tool den eigentlichen Transfer an Aria2 delegieren und agiert lediglich als Frontend. Uget versteht auch Kommandozeilenparameter und lässt sich auf diese Weise in eigene Skripte integrieren.

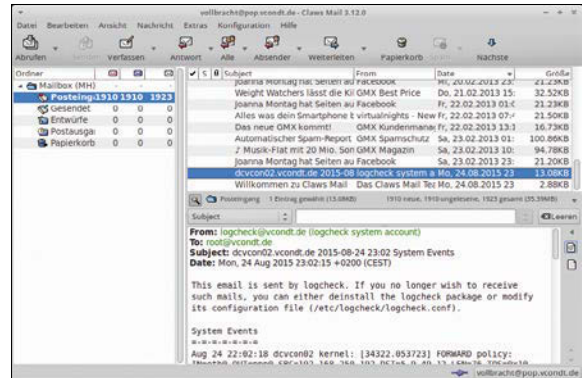
Lizenz: GPLv3

Quelle: <http://ugetdm.com/>

Vor über zehn Jahren als Ableger des Mailers Sylpheed gestartet, hat sich Claws Mail zu einem leistungsfähigen und ressourcenschonenden Mail-Client entwickelt, der gängige Protokolle wie SMTP, POP3 und IMAP4 beherrscht. Dank integrierter SSL-Unterstützung kommuniziert er problemlos mit entsprechenden Servern. Daneben unterstützt Claws Mail das Verschlüsseln mittels GPG. Dabei entscheidet es anhand der Empfängeradresse, mit welchem Key es die Mail sichert. Findet es selbst keinen passenden Schlüssel, entscheiden Sie über einen Auswahldialog, welchen es nutzen soll. Alternativ können Sie die Mails lediglich signieren und so die Echtheit garantieren. Im Gegensatz zu vielen anderen MUAs verwaltet Claws Mail mehrere

Lizenz: GPLv3 ■ ■ ■ ■ ■
 Quelle: <http://www.claws-mail.org>

Benutzerkonten. Er holt die Nachrichten aller Accounts in einem Rutsch ab und sortiert sie entsprechend ein. Beim Ablageformat haben Sie die Wahl zwischen MH-Verzeichnis und dem klassischen Mbox. Zum Filtern und Suchen stehen leistungsfähige Funktionen bereit, die reguläre Ausdrücke unterstützen. Darüber hinaus bietet Claws Mail einen leistungsfähigen Editor, eine Rechtschreibkontrolle, eine Schnellsuche sowie eine anpassbare Symbolleiste. Über eine Plugin-Schnittstelle lassen sich Erweiterungen einbinden. Einige finden sich im Quellarchiv, weitere auf der Projektseite. Die Software importiert von Mutt-, Pine- und LDIF-Adressbüchern, als Exportformate stehen HTML und LDIF parat.



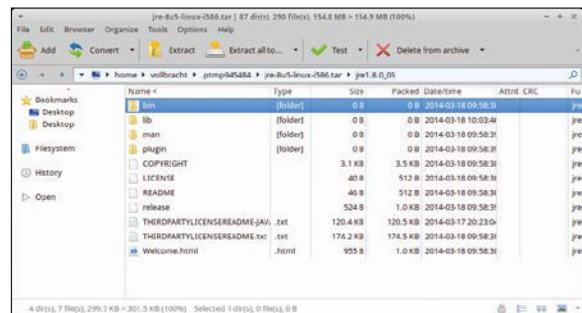
Postbote

Der leistungsfähige Mail-Client **Claws Mail 3.12** bietet einen großen Funktionsumfang bei minimalem Ressourcenbedarf.

Linux kennt eine Vielzahl von Kompressions- und Archivformaten, für jedes gibt es ein eigenes Konsolenprogramm. Wer es einheitlich und grafisch mag, greift zu Peazip: Es erinnert an das klassische Winzip und unterstützt viele gängige Formate wie LHARC, RAR oder ZIP. Daneben kommt das Tool mit Archivformaten wie CAB, DEB und RPM sowie mit ISO- und UDF-Images zurecht. Das Hinzufügen oder Löschen von Inhalten gelingt nur beim Peazip-eigenen Format sowie bei 7Z, GZIP, BZIP2, TAR, XZ und ZIP. Dabei greift es im Hintergrund auf die Funktionen des Tools 7z zurück. Alle anderen Formate lassen sich nur entpacken. In der GUI tauschen Sie bei Bedarf die Pea-

Lizenz: GPLv3 ■ ■ ■ ■ ■
 Quelle: <http://www.peazip.org/>

zip-Symbolleiste gegen eine Leiste für Dateimanager oder Bildbetrachter aus, Datei- und Bildverarbeitungsfunktionen stehen im Kontextmenü der rechten Maustaste bereit. Um eine komprimierte Datei zu entpacken, markieren Sie diese und klicken auf das Entpacken-Symbol. Zum Erstellen eines neuen Archivs wählen Sie die zu komprimierenden Dateien an und klicken auf *Hinzufügen*. Das Tool wählt standardmäßig ZIP mit einer mittleren Kompressionsrate, bei Bedarf ändern Sie dies. Im Menü für Fortgeschrittene passen Sie weitere Einstellungen an. Im Menü *Konsole* lässt sich bei Bedarf der eigentlich ausgeführte Aufruf einsehen. (jlu) ■



Packstation

Der Archivierer **Peazip 5.7.1** bietet eine intuitive Benutzeroberfläche und unterstützt viele gängige Kompressionsformate.

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
 Neerstedter Str. 8 - 26197 Großenkneten - Abt. X23
 Tel. 0 44 87 / 2 63 - Fax 0 44 87 / 2 64



- Weitere Studiengänge:
- ▶ Computer-Techniker
 - ▶ Netzwerk-Technik
 - ▶ Fachkraft Online-Marketing
 - ▶ IT-Security SSCP/CISSP

Teststudium ohne Risiko!

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

www.fernschule-weber.de



© Antonio Guillem, 123RF

Informationen mit Steg
in Bildern verbergen

Gut getarnt

Verschlüsselte Dateien wecken bei Neugierigen stets Interesse. Auf die Idee, dass die harmlosen Bilder versteckte Informationen enthalten könnten, kommt dagegen kaum jemand.

Erik Bärwaldt

Nicht erst seit den Enthüllungen von Edward Snowden machen sich viele Anwender Gedanken darüber, ihre lokal oder in der Cloud abgelegten privaten Datenbestände vor neugierigen Blicken effektiv zu schützen. Seit sogar in der bekannten Verschlüsselungssoftware Truecrypt bei einem groß angelegten Audit kleinere Schwächen bekannt wurden [☞](#), sucht so mancher nach Alternativen. Eine weitgehend unbekannt Technologie, die Daten nicht nur vor neugierigen Blicken schützt, sondern ihre Existenz per se verschleiert, heißt Steganografie.

Grundlagen

Die Technik der Steganografie beruht darauf, Datenbestände in einem Trägermedium zu verstecken. Dazu kommt

meist ein Bild oder ein Audio-File zum Einsatz, in das die Nachricht in Gestalt einer Textdatei eingebettet wird. Im Gegensatz zu verschlüsselten Dateien oder kryptografisch behandelten Dateicontainern können bei einem steganografisch modifizierten Trägermedium Außenstehende meist nicht erkennen, dass es eine Nachricht enthält, was bereits die Gefahr eines Angriffs reduziert.

Für besonders vorsichtige Zeitgenossen bieten einige steganografische Tools zusätzlich die Möglichkeit, die zu versteckenden Daten vor dem Einbetten zu verschlüsseln und mit einem Passwort abzusichern. Dann bleibt selbst nach einem erfolgreichen Angriff auf den Träger der eingebettete Inhalt für den Angreifer unlesbar und erfordert einen weiteren, diesmal kryptografischen Angriff.

README

Steganografie erlaubt es, in Bilddaten Informationen zu verbergen. Dieser Artikel demonstriert anhand des Tools Steg, wie die Technik funktioniert und wie Sie damit Daten vor neugierigen Blicken schützen.

Versionsprobleme

Vorsicht ist bei Distributionen geboten, die von Haus aus Qt-Bibliotheken in der Version 4.8.6 verwenden: Sie beißen sich mit der von Steg benutzten Version 4.8.4 und machen die Software unbrauchbar, die steganografisch modifizierte Containerda-

teien nicht abspeichert. Die einzig mögliche Abhilfe besteht in der Deinstallation der Libqt4-Bibliotheken via Paketverwaltung. Diesen Eingriff ins System sollten Sie jedoch nur vollziehen, wenn keine weiteren Programme zwingend Qt 4.8.6 verwenden.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit von Steganografiesoftware besteht darin, einen Träger mit einem unsichtbaren digitalen Wasserzeichen zu versehen, um so beispielsweise urheberrechtlich geschützte Werke zu kennzeichnen. Damit lässt sich im Streitfall die Herkunft eines Werks zweifelsfrei nachweisen. Allerdings gehen die steganografischen Wasserzeichen verloren, sobald man die Zieldatei nach dem Einbetten des Wasserzeichens nachbearbeitet, wie beim Konvertieren in ein anderes Format.




Technik

Meist kommen Bilddateien mit hoher Farbtiefe als steganografisches Trägermedium zum Einsatz, da sich hier besonders gut Nachrichten einbetten lassen, ohne dass eine Veränderung des Bilds zu erkennen wäre. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich beim Träger um ein verlustfrei oder verlustbehaftet komprimiertes Medium handelt. Fotos, die mit einer Digitalkamera angefertigt wurden, eignen sich genauso für steganografische Zwecke wie Bilder, die Sie mit einem Scanner digitalisiert haben.

Gängige steganografische Programme betten die Nachricht im niederwertigsten Bit des Farbwerts eines Bildpunkts ein, dem sogenannten Least Significant Bit, da hier Modifikationen am wenigsten auffallen. Die Software ermittelt dabei automatisch geeignete Pixel, um auffallende Veränderungen bei gleichfarbigen Flächen zu vermeiden. Obendrein verstreut der Algorithmus die eingebetteten Nachrichten über die gesamte Fläche des Bilds, um Angriffen mit statistischen Methoden vorzubeugen.

Begrenzte Kapazität


Den größten Nachteil der steganografischen Verschlüsselung stellt die begrenzte Kapazität des Trägermediums dar: Informationen von mehreren MByte Größe lassen sich nur in sehr großen Bilddateien mit hoher Farbtiefe verbergen. Bei kleineren Bildern werden ansonsten mit dem bloßen Auge sichtbare Bildverfälschungen erkennbar.

Unter Linux stehen eine ganze Reihe steganografischer Anwendungen zur Auswahl, darunter Outguess  und Steghide . Bei beiden handelt es sich um Kommandozeilenprogramme, was Einsteiger eher abschreckt. Das Programm Steg  dagegen richtet sich an Nutzer, die einerseits nicht in ein Terminal wechseln wollen, um dort umständlich Parameter einzugeben, andererseits jedoch trotz grafischer Oberfläche die Software manuell konfigurieren möchten.

Steg steht für 32- und 64-Bit-Systeme in Form von TGZ-komprimierter Binaries bereit. Sie laden das passende, knapp 8 MByte große Archiv herunter, entpacken es und wechseln danach in das neu angelegte Verzeichnis. Hier finden Sie neben verschiedenen Qt-Bibliotheken ein Shell-Skript und eine Binärdatei. Sofern Sie mit einer Qt-basierten grafischen Oberfläche arbeiten, wie etwa KDE oder TDE, starten Sie Steg über den Aufruf `./steg` im Terminal.

Versionskonflikte

Bei Systemen ohne Qt-Umgebung rufen Sie dagegen das beiliegende Shell-Skript auf, um die entsprechenden Variablen zu setzen und anschließend das Tool zu aktivieren. Im Startbildschirm zeigt das Programm die verwendete Version der Qt-Bibliotheken an (siehe Kasten [Versionsprobleme](#)).

Anstatt die Software im Terminal zu starten, können Sie auch manuell einen entsprechenden Menüpunkt anlegen. Beim ersten Start bestätigen Sie zunächst die Lizenz, denn Steg ist keine freie Software, sondern „Freeware“. Anschließend öffnet sich ein unscheinbares Programmfenster  mit einer Menü- und einer Schalterleiste, wobei inaktive Schalter zur besseren Orientierung ausgegraut erscheinen.



Steg 1.0.0.2
LU/steg/

Vor dem Öffnen einer Trägerdatei gilt es, bestimmte Voraussetzungen zu beachten: Steg akzeptiert dafür nur Bilder in den Formaten BMP, JPEG, PNG, PPM und TIFF. Mit dem von manchen anderen Steganografieprogrammen ebenfalls unterstützten GIF kann Steg nichts anfangen.

Sie öffnen die Trägerdatei, indem Sie im Programmfenster auf einen der beiden ganz links angeordneten Schalter mit dem Paket-Symbol klicken. Steg unterscheidet hier zwischen komprimierten und unkomprimierten Dateiformaten: Während Sie ein Foto im verlustbehaftet komprimierten JPEG-Format grundsätzlich durch einen Klick auf den zweiten Schalter von links öffnen, nehmen Sie sich anderer Bildformate durch einen Klick auf die ganz links angeordnete Schaltfläche an.

In beiden Fällen erscheint ein Dateidialog, in dem Sie die gewünschte Datei auswählen. Anschließend zeigt die Software das geladene Bild nach einer ge-



1 Das Programmfenster beschränkt sich vor dem Laden eines Bilds aufs Nötigste.

nauen Analyse zweifach nebeneinander im Programmfenster an: Links im Bereich *Original Media* sehen Sie das Ursprungsbild, rechts unter *Modified Media* das zunächst noch exakt gleiche, später jedoch das modifizierte Bild **2**.

In den direkt unter den beiden Bild-darstellungen befindlichen grauen Boxen finden Sie einige Informationen zu den Bildern. Rechts unten im Programmfenster steht die Zeile *Available Space*. Sie gibt an, wie viele Daten sich bis zu welcher Größe im aktiven Bild ohne auffällige Unstimmigkeiten in der Farbdarstellung verbergen lassen.

Konfigurationsdialog

Nach dem Import des Trägermediums aktiviert das Tool in der oberen Schalterleiste den vierten Knopf von links. Er fungiert als Konfigurationsdialog für den einzubettenden Text und heißt daher *Configuration*. Der zugehörige Dialog besteht aus zwei am oberen Rand angeordneten horizontalen Reitern, von denen der linke namens *Common Options*

aktiv ist. Im großen Eingabefeld geben Sie einen beschreibenden Zusatztext ein, der maximal 256 Zeichen umfassen darf. Diese Beschreibung zeigt die Applikation beim Entpacken der Nachrichtendatei nicht gesondert an. Die Software übernimmt den Zusatztext in das Steganogramm, wenn Sie über dem Eingabefeld ein Häkchen vor der Option *Embed a text message*: setzen **3**.

Im Bereich *Crypto Options* stellen Sie den Verschlüsselungsmodus ein. Steg verschlüsselt grundsätzlich sämtliche einzubettenden Daten und bietet dafür unterschiedliche Methoden an. Die für Sie passende Methodik bestimmten Sie im Auswahlfeld *Crypto Mode*: Die Option *Auto* verschlüsselt die Datei sowie den eingegebenen Zusatztext automatisch, ohne Angabe eines Passworts oder eines Schlüsselpaars.

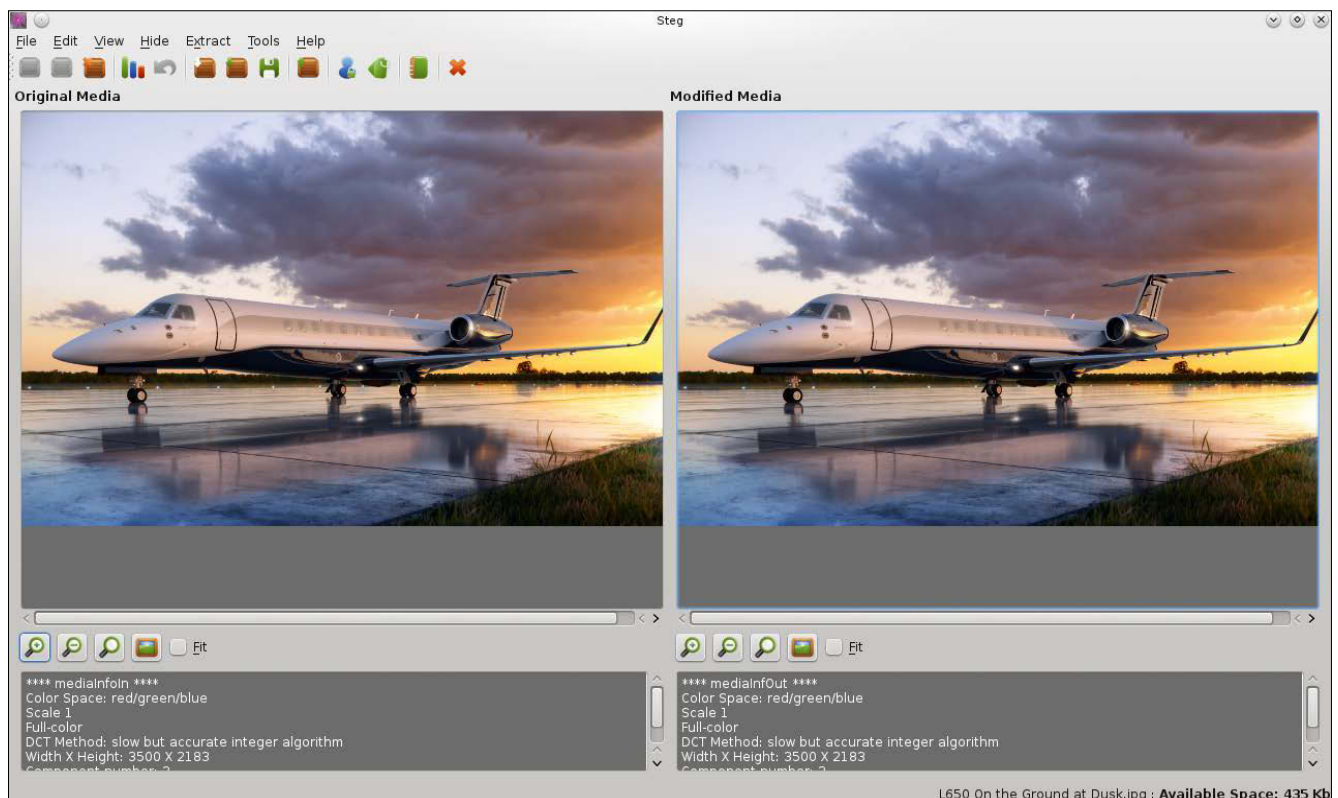
Bei Auswahl der Option *Symmetric PassPhrase* dagegen benötigen Sie zum Ver- und Entschlüsseln des Steganogramms ein Passwort, das Sie im darunter befindlichen Eingabefeld *PassPhrase*: eintragen. Das Feld erscheint zunächst

mit rotem Hintergrund. Nach Eingabe eines adäquaten Passwortes wechselt die Hintergrundfarbe zu Grün. Das soll das Verwenden zu schwacher Passwörter verhindern, denn erst nach dem Farbwechsel akzeptiert Steg das Passwort.

Für die Option *Asymmetric Unsigned*, die Ver- und Entschlüsselung trennt, benötigen Sie zum Einbetten von Daten den Public Key des Empfängers, während Sie beim Empfang von Daten Ihren privaten Schlüssel brauchen.

Die sicherste Form der Verschlüsselung bietet die Option *Asymmetric Signed*, bei der Sie zum Einbetten von Daten den öffentlichen Schlüssel des Empfängers und zusätzlich Ihren privaten Schlüssel verwenden. Beim Empfang eines Steganogramms gelingt dagegen das Entschlüsseln der eingebetteten Nachricht mit Ihrem privaten Schlüssel.

Um die Daten nach der erfolgreichen Rekonstruktion der eingebetteten Daten zu verifizieren, erwartet die Software die Angabe des öffentlichen Schlüssels des Senders. Fehlt er, so informiert Steg über die fehlende Verifikation der Absender-



2 Links zeigt das Fenster das Originalbild, rechts das mit den versteckten Informationen. Eventuelle Unterschiede fielen direkt auf.

identität. Zum Generieren der Schlüssel liefert die Software ein entsprechendes Tool mit, das Sie im Menü unter *Tools | RSA key-pair generator...* erreichen.

Im Reiter *Special Options* des Konfigurationsfensters finden Sie einige Optionen für das Einbetten der Daten. Je nach verwendetem Format der Trägerdatei erscheinen hier unterschiedliche Konfigurationsmöglichkeiten.

Verwenden Sie ein komprimiertes JPEG, stellen Sie hier erst unter *Smart distribution* ein, ob Steg die Nachrichten-datei möglichst über den gesamten Träger verstreut einbetten soll – das erschwert statistischen Verfahren die Lokalisierung steganografischer Modifikationen. Dazu geht die Routine beim Einbetten der Daten höchst konservativ vor, sodass sich bei diesem Verfahren weniger Daten verstecken lassen.

Für unkomprimierte Bildformate legen Sie stattdessen nach einzelnen Farbanteilen getrennt fest, in welcher Intensität Steg die einzelnen Bildpunkte modifizieren soll. Dabei arbeitet die Software stets mit dem niederwertigsten Bit. Je höher Sie die Werte in diesem Dialog einstellen, desto größer kann die einzubettende Nachricht ausfallen. Um auffällige und damit statistisch auswertbare Veränderungen der Containerdatei zu vermeiden, empfiehlt es sich aber, möglichst kleine Werte zu wählen.

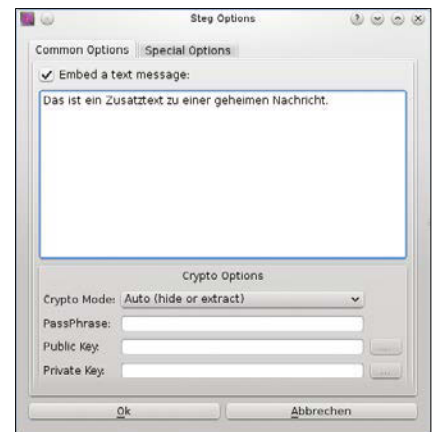
Ein Klick auf *Ok* unten links im Dialogfenster übernimmt die Einstellungen ins rechte Bild. Fallen Ihnen dabei sichtbare Veränderungen zum links angezeigten Original auf, modifizieren Sie die Einstellungen. Direkt unterhalb der beiden Abbildungsfenster befindet sich eine kleine Schalterleiste, mit der Sie bei Bedarf im jeweiligen Bild zoomen.

Der sechste Schalter von links im Hauptfenster namens *Hide Noise* füllt nach einem Klick darauf anhand der aktuellen Konfiguration alle Bildpunkte mit Zufallsdaten, sodass Sie auf einen Blick sehen, wie die modifizierte Abbildung unter Ausnutzen des kompletten Einbettungspotenzials aussieht.

Das erlaubt es Ihnen, vor dem Einbetten echter Texte die momentanen Einstellungen zu überprüfen. Entsprechen die Ergebnisse nicht Ihren Erwartungen, etwa weil die Bildmodifikationen auffallen **4**, machen Sie den letzten Arbeitsschritt rückgängig, indem Sie in der Menüleiste am oberen Rand des Programmfensters die Option *Revert* aus dem Menü *Edit* anklicken.

Datenaufnahme

Nach dem Anpassen aller Optionen betten Sie im nächsten Schritt die Nachricht in die Trägerdatei ein. Dafür klicken Sie entweder in der Schalterleiste auf den



3 Im Konfigurationsdialog legen Sie unter anderem die Art der Verschlüsselung und ein zugehöriges Passwort fest.

siebten Knopf von links oder wählen aus dem Menü *Hide* die Option *Hide Data...* an. Im anschließenden Dialog legen Sie im Dateimanager den einzubettenden Inhalt fest. Steg führt die beiden Dateien daraufhin sofort zusammen und zeigt bei Fertigstellung eine entsprechende Meldung an.

Die Software akzeptiert als einzubettende Datei auch Archive. Das vorherige Komprimieren spart nicht nur Speicherplatz, sondern gestattet zudem das Verbergen mehrerer Quelldateien in einem einzigen Träger. Überschreitet die Größe der Datendatei das maximale Speicher-

EINFACH AUF LINUX UMSTEIGEN!

4 x im Jahr kompaktes
Linux-Know-how immer
mit 2 DVDs



**EASYLINUX-JAHRES-ABO
MIT JAHRES-DVD**
im Wert von 14,95 €
NUR 40,00 €

Preis innerhalb Deutschlands;
Auslandspreise siehe www.easylinux.de/abo

JETZT GLEICH BESTELLEN!

■ Tel.: 07131 / 2707 274 ■ Fax: 07131 / 2707 78 601
■ E-Mail: computec@zenit-presse.de

www.easylinux.de/abo



volumen des Trägers, so gibt Steg einen entsprechenden Hinweis aus. Es empfiehlt sich, die Daten zu splitten und in mehrere Trägerdateien einzubetten oder aber einen Träger zu verwenden, der ein größeres Speichervolumen bietet.

Abschließend müssen Sie die neu generierte Containerdatei noch speichern. Klicken Sie dazu in der Schalterleiste auf das Diskettensymbol und geben anschließend den Speicherpfad und den Dateinamen im Dateimanager an. Steg unterstützt für die Container die Formate TIFF und PNG (unkomprimiert) sowie JPG (komprimiert).

Extrahieren

Das Extrahieren von Inhalten aus einer steganografisch modifizierten Containerdatei bewerkstelligen Sie ähnlich einfach. Sie laden zunächst die Containerdatei ins Programm. Haben Sie die Datei zusätzlich symmetrisch oder asymmetrisch verschlüsselt, rufen Sie danach das Menü *Configuration* auf und geben hier die Authentifizierungsdaten an. An-

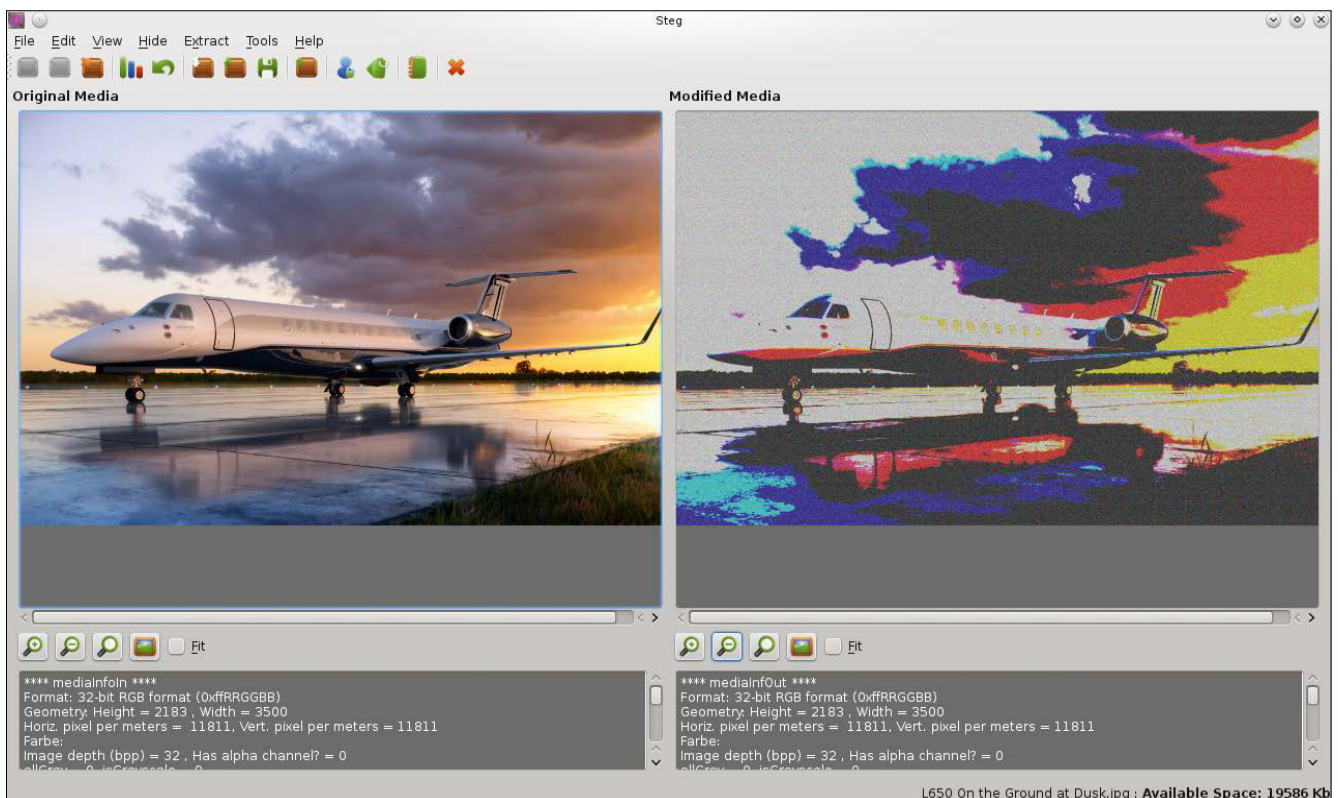
schließend klicken Sie in der Menüzeile des Programmfensters auf den Eintrag *Extract*, gefolgt von *Extract Data...* Dann geben Sie im gesondert geöffneten Dateimanager den Zielpfad an, in den Steg die Inhalte extrahieren soll. Im letzten Schritt entpackt die Applikation die Daten im Zielverzeichnis, wobei sie eventuell manuell eingegebene Zusatztexte in einer gesonderten Datei ablegt.

Fazit

Mit Steg erhalten Sie ein einfach zu bedienendes grafisches Steganografieprogramm, mit dessen Hilfe Ihre vertraulichen Daten bei korrekter Bedienung vertraulich bleiben. Dabei schöpft der Betrachter der steganografisch modifizierten Bilddateien noch nicht einmal Verdacht, dass die Bilder noch andere Informationen enthalten könnten. Für größere Datenbestände eignen sich steganografische Methoden grundsätzlich nicht, da die Kapazitäten der Trägerdateien im Vergleich zu anderen kryptografischen Methoden begrenzt sind. (tle/jlu) ■



Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/35514



4 Enthält die Trägerdatei zu viele versteckte Daten, fällt das durch die gravierenden Farbverfälschungen auf.

linuxUSER

JETZT REGELMÄSSIG PER POST IM ABO OHNE VERPFLICHTUNG

linuxUSER 09.2015
Linux-Software effizient installieren, aktualisieren, verwalten und verteilen
PAKETVERWALTUNG
Ubuntu pensioniert DEB-Format: Personal im Detail

linuxUSER 08.2015
Datenaustausch und kollaboratives Arbeiten im lokalen Netz und im Internet
CLOUD-SPEICHER
Video: Owncloud kollaborativ

linuxUSER 10.2015
Anonymisieren, verschlüsseln, verbergen, absichern und abschotten
SICHERES SYSTEM
Security: Sandboxing mit Firejail, Lücken aufspüren mit Kali
Privacy: Unerkannt im Netz unterwegs mit Tails 1.5
Antivirus: 16 Programme für PC und Netzwerk im Vergleich
Krypto: Daten verbergen mit Steg, verschlüsselte Container mit Tomb
4K-Monitore im Alltagseinsatz
Der Überall-Audioplayer
Kompaktes Lesefutter

MONITORE • E-BOOK-READER • PULSEAUDIO-DLNA • SOLUS • SICHERES SYSTEM

Infotainment
Datenträger

Top-Distris
auf zwei

KALI LINUX 2.0
solusproject
tails 1.5

über
15% Rabatt

**Jahres-Abo
12 Ausgaben
nur 86.70 €**



(auch als Magazin-Variante ohne DVD
bzw. mit Jahres-DVD erhältlich – mehr
unter shop.linuxuser.de)

Abo-Vorteile

- Günstiger als am Kiosk
- Versandkostenfrei
bequem per Post
- Pünktlich und aktuell
- Keine Ausgabe verpassen

– Telefon: 07131 / 2707 274 – Fax: 07131 / 2707 78 601 – E-Mail: computec@zenit-presse.de

Einfach bequem online bestellen: shop.linuxuser.de

Erleuchtung

© Michal Bednarek, 123RF

Bodhi Linux 3.1.0 vereint die Vorzüge von Ubuntu mit dem brandneuen Moksha-Desktop, einem Fork von Enlightenment E17. Dabei läuft das System ausgezeichnet auf älterer Hardware.

Erik Bärwaldt

README

Bodhi Linux gehört nicht zuletzt aufgrund seines innovativen Enlightenment-Desktops zu den beliebtesten Distributionen. Mit der neuen Version 3.1.0 bringen die Entwickler nun erstmals ihren eigenen Moksha-Desktop auf den Bildschirm.

Bodhi Linux setzt als einzige Ubuntu-basierte Distribution seit Langem auf den schlanken und optisch ansprechenden Enlightenment-Desktop als Standard-Arbeitsoberfläche. Mit dem neuen Release 3.1.0 präsentiert das Projektteam jetzt nicht nur ein runderneuetes System, das auf Ubuntu 14.04 mit LTS-Support aufsetzt, sondern erstmals auch den Enlightenment-Fork Moksha nutzt. Moksha (Sanskrit für „Erleuchtung“ oder „Befreiung“) knüpft an die positiven Eigenschaften von Enlightenment E17 an, wie Schnelligkeit, geringen Ressourcenbedarf und Stabilität, und wurde zusätzlich von unnötigem Ballast befreit.

Vorbereitungen

Moksha glänzt trotz der noch sehr niedrigen Versionsnummer 0.1.0 nicht nur durch gute Konfigurierbarkeit und ein elegantes Erscheinungsbild. Aufgrund der moderaten Hardware-Anforderungen gelingt es damit, selbst ältere Computersysteme mit einer ansprechenden und zeitgemäßen grafischen Oberfläche wieder produktiv zu nutzen. Sogar auf

sehr betagten Maschinen, auf denen ein originales Ubuntu schon gar nicht mehr starten würde, ist Bodhi Linux dagegen noch agil unterwegs.

Sie erhalten das Betriebssystem als ISO von der Projekt-Website [☞](#). Neben 32- und 64-Bit-Varianten steht auch ein Image für Legacy-Systeme bereit. Letzteres eignet sich insbesondere für Pentium-Systeme der ersten Generationen und unterstützt auch Prozessoren ohne hardwareseitige PAE-Erweiterungen. Als minimale Voraussetzungen geben die Entwickler eine CPU mit mindestens 500 MHz Taktfrequenz an, 128 MByte Arbeitsspeicher sowie 3 GByte freien Speicherplatz auf der Festplatte. Somit lassen sich bereits ausgemusterte Computersysteme mit einem Alter von zehn oder mehr Jahren wieder reanimieren.

Die Images von Bodhi Linux fallen allesamt deutlich kleiner als 600 MByte aus, Sie können sie problemlos auch auf älteren USB-Speichersticks mit geringer Kapazität oder auf CD-R-Datenträgern verwenden. Um das ISO-Image auf einem Speicherstick abzulegen, geben Sie bei angeschlossenem USB-Stick mit

Administratorrechten einfach den Befehl aus [Listing 1](#) im Terminal ein, wobei Sie den Laufwerksnamen `/dev/sdX` durch den aktuell für Ihren Speicherstick vergebenen Device-Namen ersetzen. Viele Systeme sprechen den USB-Stick als zweites Speichergerät (`/dev/sdb`) an.

Beachten Sie bitte, dass der Installationsvorgang mehrere Minuten Zeit beansprucht, da die Schreibgeschwindigkeiten gängiger USB-Sticks relativ gering ausfallen. Alternativ zur Installation per Terminal können Sie auch ein grafisches Tool wie Unetbootin verwenden [🔗](#).

Erster Start

Beim ersten Start vom USB-Stick oder vom optischen Datenträger gestattet der Bootloader Grub lediglich den Live-Betrieb des Systems. Die Installation auf einem in den Computer eingebauten Massenspeicher aus Grub heraus ist nicht vorgesehen. Für den Fall, dass das Betriebssystem in der üblichen Live-Variante nicht starten sollte, bietet das Menü einen zusätzlichen Modus an, in dem es Bodhi Linux mit einem VESA-kompatiblen Grafiktreiber lädt.

Nach Auswahl eines der beiden Startmodi präsentiert sich Bodhi Linux erfreulich schnell mit einem überraschend unauffällig wirkenden Moksha-Desktop [1](#). Außer einer unten auf der Arbeitsoberfläche horizontal angeordneten Leiste befindet sich kein weiteres Element auf dem Desktop. Das Panel selbst beherbergt lediglich ganz links den Knopf für das Startmenü, daneben zwei Applikationsstarter und rechts einen kleinen Systembereich. Dort zeigt es Uhrzeit, Datum, virtuelle Desktops und Netzwerkverbindungen an.

Die einzelnen Untermenüs tragen englischsprachige Bezeichnungen und weisen nur einen sehr begrenzten Softwarebestand auf: So findet sich in den Menüs weder eine Bürosuite noch ein

Bildbearbeitungsprogramm. Auch auf einen Mailclient haben die Entwickler verzichtet, als Webbrowser fungiert der aus dem Fundus des XFCE-Desktops stammende schlanke Midori. Die verfügbaren Programme umfassen fast ausschließlich native Applikationen für den Enlightenment-Desktop: ePhoto dient als Bildbetrachter, ePad fungiert als einfacher Texteditor, und der schnelle Dateimanager PcmnFM rundet das grundlegende Angebot ab.

Im Untermenü *Settings* jedoch manifestiert sich eindrucksvoll die Entwicklungsphilosophie der Moksha-Programmierer: Hier finden Sie unzählige Einträge zum individuellen Anpassen der Arbeitsoberfläche. Entgegen dem derzeitigen Trend von Gnome, Unity und Co., möglichst wenig Konfigurationsoptionen zu bieten, geht Moksha ähnlich wie KDE den entgegengesetzten Weg: Hier lässt sich das Erscheinungsbild bis in das kleinste Detail individualisieren, sodass jeder Desktop fast ein Unikat darstellt.

Das stationäre Einrichten des Systems stoßen Sie aus dem Live-Desktop über den Schalter *Install Bodhi* an. Diesen rufen Sie entweder links unten im Panel auf oder über das Menü *Applications | Preferences*. Der sich daraufhin öffnende grafische Installer führt in wenigen Schritten zu einem einsatzfähigen Be-

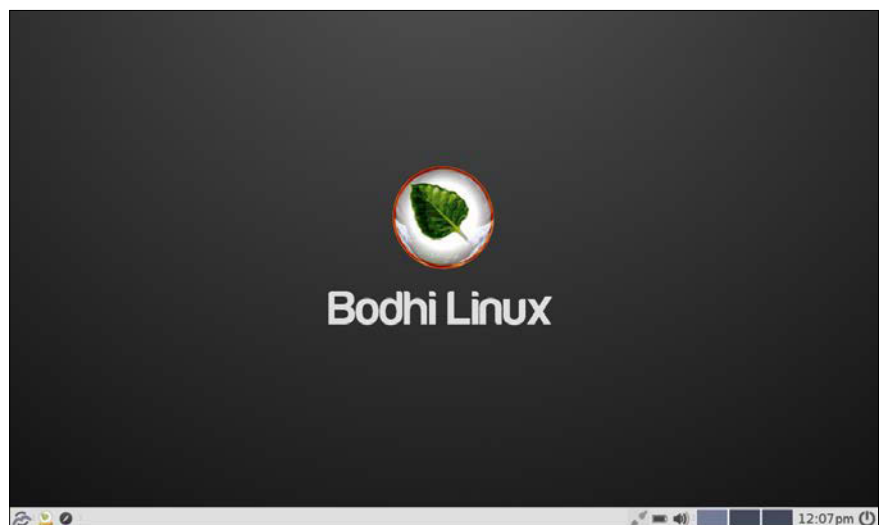


Bodhi Linux 3.1.0 Legacy, 32 und 64 Bit (ISO) LU/bodhi/

Bodhi Linux 3.1.0 Legacy, 32 und 64 Bit bootfähig auf Heft-DVD

triebssystem auf der Festplatte, wobei das Tool auch verschlüsselte Datenträger und Verzeichnisse sowie das Einrichten eines LVM-Systems ermöglicht.

Im Gegensatz zu anderen Installationsroutinen erlaubt diese es aber nicht, ein nutzbares Root-Konto anzulegen, und auch andere Optionen fehlen, wie



Listing 1

```
# dd if=/Pfad-zum-ISO/Image of=/dev/sdX bs=512k
```

[1](#) Bei Bedarf passen Sie den flinken Enlightenment-Ableger Moksha bis ins letzte Detail an die eigenen Vorstellungen an, um eine individuelle Arbeitsumgebung zu erhalten.

die Auswahl eines Bootloaders und dessen Konfiguration. Im Test fiel zudem in der 64-Bit-Variante ein Bug der Routine auf: Der Installer ignorierte die angeählte deutsche Lokalisierung, sodass Bodhi Linux nach wie vor in englischer Sprache startete – lediglich die deutsche Tastatureinstellung funktionierte.

Von der Platte

Wie im Live-Betrieb lädt Bodhi Linux auch im Einsatz von der Festplatte direkt nach dem Start automatisch den Webbrowser Midori mit einer lokalen Seite, die Hinweise zum Einrichten und Nutzen des Systems anbietet. Da das Betriebssystem zudem automatisch eine Aktualisierung vornimmt, sollte außerdem eine Internet-Verbindung bestehen.

Das Einrichten eines WLAN-Zugangs erledigen Sie über den Eintrag *Network Connections* im Untermenü *Applications | Preferences*. Im Test fiel Bodhi Linux dabei durch eine schwächelnde Hardware-Erkennung auf: So erkannte es die intern in einem Notebook verbaute WLAN/Bluetooth-Combo-Karte beispielsweise nicht. Erst mit einem externen WLAN-Dongle gelang der Verbindungsaufbau.

Das Funktionieren des Netzzugangs zeigt Bodhi Linux nach kurzer Wartezeit im Panel an. Im Menü *Applications | System Tools* finden Sie *eepDater*, das Werkzeug zum Aktualisieren des Systems. Der Aufruf des Tools mittels Linksklick führt

Sie in einen intuitiv zu nutzenden Dialog. Dort erscheint nach Abfrage der Update-Server eine Liste aller Pakete, für die ein Update bereit steht [2](#). Hier wählen Sie durch Setzen eines Kreuzchens in der ersten Spalte (*Upgrade*) jene Pakete aus, die Sie aktualisieren möchten. Nach einem Klick auf *Apply* oben rechts im Fenster bringt *eepDater* die ausgewählten Pakete auf den aktuellen Stand.

Nach der Migration von Enlightenment E18 auf E19 als Desktop in Bodhi Linux 3.0.0 vollzogen die Entwickler in der neuen Version 3.1.0 mit der Einführung der Moksha-Arbeitsoberfläche erneut eine Wende. Laut Jeff Hoogland, dem führenden Kopf hinter Bodhi Linux, erwies sich der Enlightenment-E19-Desktop insbesondere für ältere Rechner als zu ressourcenfressend.

Der Desktop

Obendrein geriet die Entwicklungsphilosophie des E19-Projekts immer wieder in Konflikte mit derjenigen der Distribution: Während die Bodhi-Entwickler dem Anwender weitgehende Konfigurationsfreiheit geben wollten, amputierte das Enlightenment-Projekt einer vermeintlich besseren Bedienbarkeit wegen in E19 viele Einstelloptionen. Außerdem gestaltete sich die Kooperation zwischen Betriebssystem-Entwicklern und Desktop-Programmierern zunehmend schwierig: Fehlerkorrekturen flossen nur schleppend in den E19-Desktop ein, da das Enlightenment-Team seine ganze Aufmerksamkeit bereits auf die Nachfolgeversion E20 richtete.

Diese unerfreulichen Reibereien führten schließlich zur Abspaltung des Moksha-Projekts [3](#) von Enlightenment. Die dem Moksha-Desktop zugrundeliegende Arbeitsoberfläche Enlightenment E17 gilt als außerordentlich stabil und – durch jahrelange Pflege – auch als weitestgehend fehlerfrei.

Einstellungssache

Im Untermenü *Settings* bietet Bodhi Linux mit dem *Settings Panel* ein zentrales Werkzeug zum Konfigurieren des Sys-



[2](#) Das Update des Systems geht dank *eepDater* schnell vonstatten.

tems und des Desktops an. Mit diesem Werkzeug passen Sie das Betriebssystem unter anderem für die deutsche Sprache an. Im zentralen Menü des *Settings Panel* finden Sie oben horizontal angeordnet eine Reihe von Schaltern zur Systemkonfiguration. Um die deutsche Tastaturbelegung einzustellen, wählen Sie von hier ausgehend das Menü *Extensions* und anschließend links die Gruppe *Modules* an, die oben horizontal wiederum eine Gruppe *Utilities* enthält. Darin finden Sie links den Eintrag *Keyboard*.

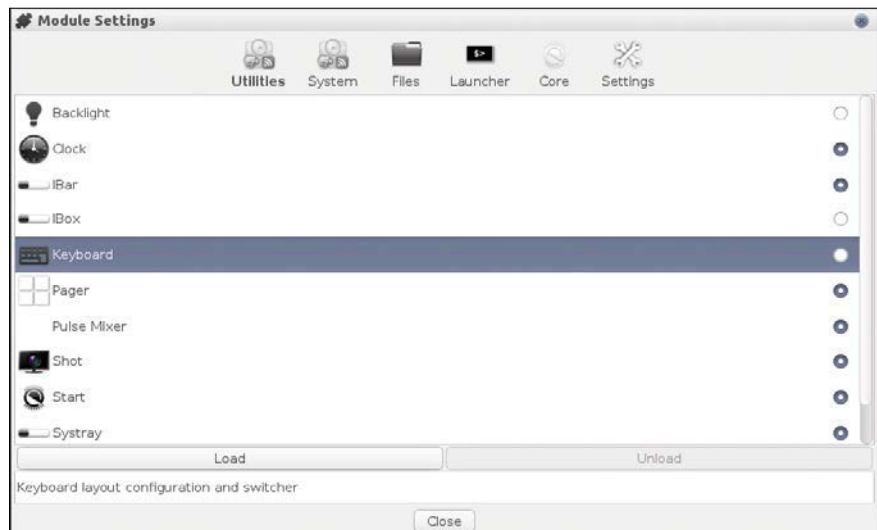
Um die länderspezifischen Tastaturbelegungen zu aktivieren, klicken Sie unten im Fenster auf den Button *Load* und wählen das gewünschte Layout aus. Ebenso stellen Sie die deutsche Desktop-Lokalisierung ein, die Sie über das Menü *Settings Panel | Extensions | Modules | Settings | Language* erreichen **3**.

Das *Settings Panel* bietet zusätzlich Einstellmöglichkeiten zum Moksha-Desktop – darunter Hintergründe, Themes, das Erscheinungsbild der Fenster und die Menükonfiguration – sowie zur Hardware (Powermanagement, Cache-Einstellungen). Auf diese Weise nehmen Sie die Konfiguration in einem einzigen Tool mit einheitlicher Oberfläche von.

Gadgets und Shelves

Für alte Linux-Hasen etwas verwirrend: In der Moksha-Nomenklatur handelt es sich bei „Modulen“ nicht etwa um Linux-Treiber zum Ansteuern der Hardware, sondern um kleine Applikationen, die der Desktop mit einem Schnellstarter in die Palleiste integriert. Über den Menüpunkt *Extensions | Modules* erreichen Sie einen Dialog, in dem Sie aus einer Liste wählen, welche Module Moksha im Panel anzeigt. Dabei fasst die Auswahl die verfügbaren Module funktionell in Untergruppen zusammen. Einige der Miniprogramme lassen sich frei auf der Arbeitsfläche positionieren **4**.

Aufgrund der hohen Modularität des Moksha-Desktops können Sie diesen auf recht einfachem Wege an Ihre Wünsche anpassen. Dazu bieten sich die sogenannten Gadgets an. Dabei handelt es sich in den meisten Fällen um Info-An-



3 Mit dem Einstellungsdialog konfigurieren Sie die Komponenten der Oberfläche.

zeigen, die beispielsweise über den Ladezustand des Akkus, die CPU-Last sowie über Datum und Uhrzeit informieren. Solche Gadgets wählen Sie ebenfalls im *Settings Panel* aus, allerdings gelingt dies nur, wenn Sie zuvor die dazugehörigen Module installiert haben.

Der Desktop Moksha fasst die Gadgets wiederum in sogenannten Shelves zusammen. Solche Shelves dürfen Sie an allen Bildschirmrändern anbringen, wobei die Auswahl der jeweils darin befindlichen Gadgets und Starter keinen Be-

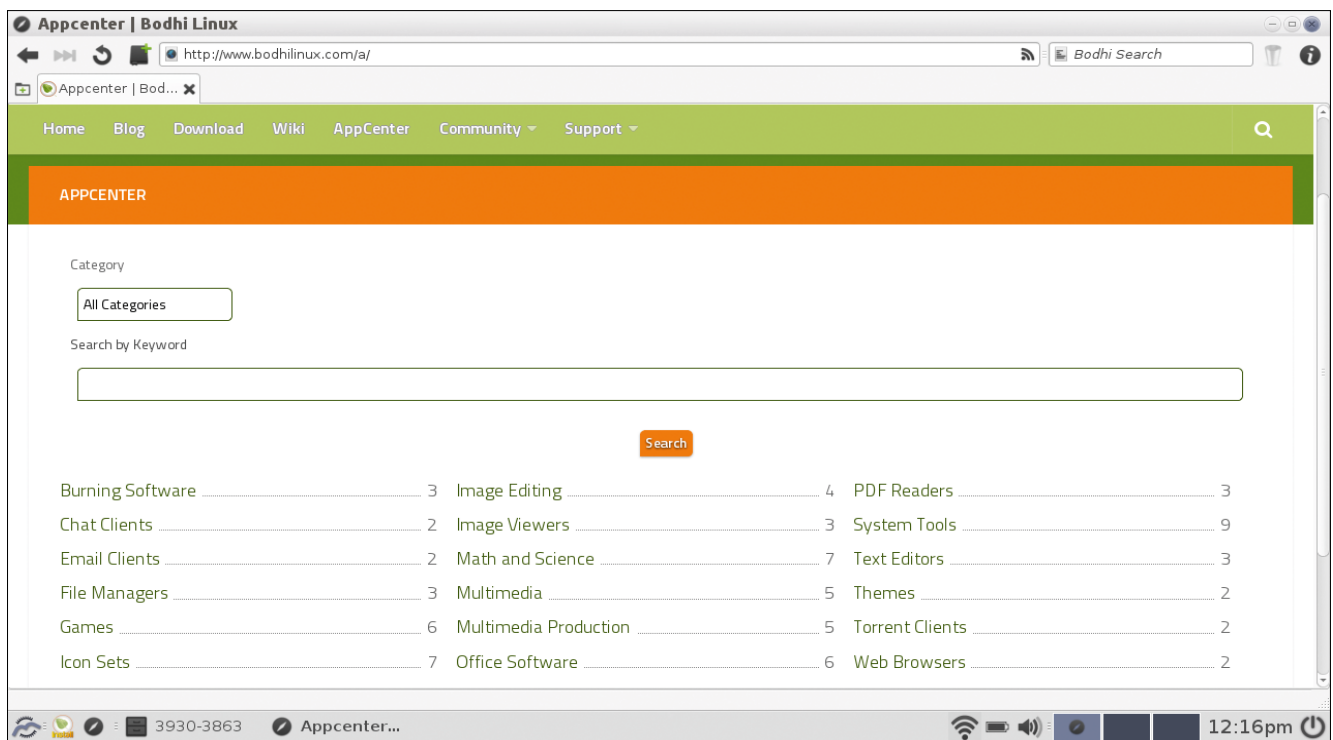
schränkungen unterliegt. Den Einstellungsdialog für die Shelves finden Sie unter *Settings | Shelves*.

Softwareinstallation

Da der vorinstallierte Softwarebestand in Bodhi Linux sinnvoll, aber schmal ausfällt, kommt meist nach einiger Zeit der Wunsch auf, zusätzliche Applikationen zu installieren. Dazu bringt das System ähnlich wie einige andere Distributionen ein App-Center mit **5**. Dieses steht on-



4 Mithilfe des Modul-Didialogs binden Sie kleine Applets in den Moksha-Desktop ein.



5 Über das App-Center, das online über den Browser bereitsteht, installieren Sie eine Reihe zusätzlicher Programme.

line bereit und startet automatisch, sobald Sie den Standard-Webbrowser Midori aufrufen.

Die optisch schlichte Oberfläche des App-Centers beinhaltet diverse Software-Kategorien, die Sie per Mausklick öffnen und darin stöbern. Falls Sie bereits wissen, welche Anwendung Sie benötigen, geben Sie deren Namen in ein Suchfeld ein und lassen sich deren Kurzbeschreibung – sofern vorhanden – im App-Center anzeigen. Ein erneuter Klick auf den Programmnamen bringt Sie auf die Installationsseite, wo Sie nochmals auf den *Install*-Schalter klicken. Das System lädt daraufhin die Applikation herunter und richtet sie nach einer Sicherheitsabfrage auf dem System ein, wobei es Abhängigkeiten automatisch auflöst.

Das App-Center fällt vor allem durch eine teils ungewöhnliche Software-Auswahl auf: So offeriert die Kategorie Office-Anwendungen nicht nur LibreOffice und Apache OpenOffice, sondern auch die aus China stammende Bürosuite WPS/Kingsoft-Office. Findet sich im App-Center mit seinem noch recht überschaubaren Fundus die gewünschte

Software nicht, packen Sie aus diesem Tool heraus einfach Synaptic auf den Massenspeicher. Damit stehen Ihnen die sehr umfangreichen Ubuntu-Repositories zur Verfügung, die nahezu keine Wünsche offenlassen.

Bodhi Linux bringt im App-Center auch unterschiedliche Multimedia-Software mit. Wie bei den meisten Distributionen müssen Sie zu deren Verwendung jedoch noch die passenden Audio- und Video-Codecs installieren.

Eine Ausnahme bildet der Videoplayer VLC, der seine eigenen Codecs mitbringt und daher die meisten Multimedia-Formate problemlos von Haus aus abspielt. Fehlende Codecs ziehen Sie dabei über Synaptic nach, indem Sie dort für Anwendungen, die Gstreamer nutzen, die entsprechenden Plugins auswählen.

Möchten Sie auf dem System Anwendungen verwenden, die die Software Xine nutzen, wie etwa der Musik-Player Amarok, dann empfiehlt sich zusätzlich das Einrichten der Xine-Plugins, die Sie ebenfalls über das Paketverwaltungstool Synaptic auf den Massenspeicher des Rechners packen.

Fazit

Bodhi Linux stellt insbesondere für Anwender, die auf älterer Hardware einen soliden Allround-Desktop mit großem Software-Fundus betreiben möchten, eine brauchbare Alternative zu den gängigen Distributionen dar. Dabei müssen Sie nicht auf ein elegantes Erscheinungsbild verzichten: Der neue Desktop kitzelt selbst aus alten Grafikkarten noch ansprechende optische Effekte heraus. Zudem agiert er erfreulich flüssig und lässt sich detailliert konfigurieren.

Den Bodhi-Entwicklern ist es außerdem gelungen, die überragende Stabilität des E17-Desktops beizubehalten, sodass diese Variante trotz niedriger Versionsnummer sehr ausgereift wirkt. Das einzige Manko stellt die umständliche Lokalisierung dar, die Sie gesondert für den Desktop und die Tastaturbelegung vornehmen müssen. (jlu) ■



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qr/35559

PROBELESEN OHNE RISIKO

TESTEN SIE JETZT 3 AUSGABEN FÜR 16,90 €

OHNE DVD 11,90 €



C-READER • PULSEAUDIO-DLNA • SOLUS • SICHERES SYSTEM

Anonymisieren, verschlüsseln, verbergen, absichern und abschotten

SICHERES SYSTEM

Security: Sandboxing mit Firejail, Lücken aufspüren mit Kali s. 24, 28

Privacy: Unerkannt im Netz unterwegs mit Tails 1.5 s. 34

Antivirus: 16 Programme für PC und Netzwerk im Vergleich s. 40

Krypto: Daten verbergen mit Steg, verschlüsselte Container mit Tomb s. 10, 18

4K-Monitore im Alltagseinsatz s. 54

Wie KDE, Gnome, Unity und XFCE an der geballten Pixel-Power scheitern, und was Sie tun können, um trotzdem das Optimum herauszukitzeln



Abo-Vorteile

33% Rabatt

- Günstiger als am Kiosk
- Versandkostenfrei
- bequem per Post
- Pünktlich und aktuell
- Keine Ausgabe verpassen

Telefon: 07131 / 2707 274 Fax: 07131 / 2707 78 601 E-Mail: computec@zenit-presse.de

Einfach bequem online bestellen: shop.linuxuser.de

Systemd und SysVinit in der Praxis

Durchstarten

Beim Wettstreit zwischen dem klassischen Init und dem recht jungen Systemd trifft jahrzehntelang gewachsene Technik auf neue Konzepte. Harald Zisler

README

SysVinit und Systemd bewältigen mit sehr unterschiedlichen Methoden die gleichen Aufgaben. Wer beide beherrscht, der administriert souverän jeden Linux-Rechner – egal, welche Distribution darauf läuft.

Direkt nach dem Booten des Kernels startet ein Dienst, der das restliche System und den weiteren Betrieb bis zum Herunterfahren begleitet. Er trägt stets die Prozess-ID 1 und hörte bislang auf Linux-Rechnern in der Regel auf den Namen `init`; das System dahinter nannte sich SysVinit [🔗](#). Mit Systemd [🔗](#) drängt ein neues Programm an die gleiche Stelle. Allerdings gibt sich der Neue nicht immer gleich zu erkennen: Mit einer Abfrage über den Prozessstatus-Monitor `Ps` ermitteln Sie, ob das System den klassischen Init oder Systemd benutzt.

Mit den oft genutzten Optionen `ax` des `Ps`-Kommandos erhalten Sie allerdings auf einem von Systemd verwalteten Rechner nicht die korrekte Ausgabe ([Listing 1](#), erste Abfrage). Erst wenn Sie die Option `-e` verwenden, liefert `Ps` ein korrektes Ergebnis (zweite Abfrage). Dasselbe gilt für ein System, das SysVinit benutzt (dritte Abfrage). Das alternative Programm `Pstree` liefert dagegen grundsätzlich eine zutreffende Ausgabe bezüglich des Init-Systems.

Old School

Linux und artverwandte Systeme unterscheiden verschiedene Systemzuständen, die sogenannten Runlevel, denen gegebenenfalls Dienste ([Daemons](#)) zugeordnet sind. Die Tabelle [Runlevel](#) zeigt die für ein Linux-System typischen Zustände. Bis auf 5 erhalten alle einen numerischen Wert zwischen 0 und 6. Die Runlevel von 2 bis 5 dienen je nach Distribution unterschiedlichen Zwecken.

Welchen Runlevel das System beim Start standardmäßig anstrebt, können Sie der Datei `/etc/inittab` entnehmen; [Listing 2](#) zeigt den entsprechenden Ausschnitt. Der Standard-Runlevel (`initdefault`) steht in der Zeile, die mit `id` beginnt – im Beispiel startet das System also in den Runlevel 2.

Vor dem Standard-Runlevel durchläuft das System den Single-User-Modus (`si:`), ausgenommen bei Störungen während des Boot-Vorganges. Einen wichtigen Eintrag finden Sie in der letzten Zeile von [Listing 2](#): Damit das System

im Modus für Einzelbenutzer überhaupt funktioniert, führt Init dann einen automatischen Login für *root* aus.

Alles auf Start

Der Init-Prozess ruft die zum jeweiligen Runlevel gehörenden Start- und Stop-Skripte auf, um den gewünschten Zustand herzustellen. Bei Debian-basierten Systemen finden Sie diese unter `/etc/init.d`. Das Paketmanagement einer Distribution legt diese Skripte bei der Installation eines Diensts in der Regel an. Müssen Sie doch einmal ein solches Skript von Hand erstellen, sollten Sie sich an bereits existierende Dateien als Muster halten. Ändern Sie die Konfiguration eines Diensts, erlaubt es ein solches Skript, den Daemon zu stoppen und wieder zu starten oder den Status abzufragen **1**. Die gewünschte Aktion – `start`, `stop` oder `status` – geben Sie beim Aufruf mit an.

Richtig abgelegt

Alle im Folgenden angegebenen Pfade beziehen sich auf Debian und verwandte Systeme. Andere Distributionen verwenden oft alternative Verzeichnisse.

Für jeden Runlevel existiert ein eigenes Verzeichnis, in dem sich Links befinden, die nach `/etc/init.d/Skript` zeigen. Der Name des symbolischen Links beginnt bei einem Startskript mit einem `S`, ein führendes `K` kennzeichnet das Skript zum Beenden („Kill“). Es folgt eine Nummer, die die Reihenfolge bestimmt, in der das System die Skripte abarbeitet.

Listing 1

```
$ ps -ax | head -2
  PID TTY          STAT TIME
COMMAND
   1 ?            Ss    0:01 /sbin/
init
$ ps -e | head -2
  PID TTY          TIME CMD
   1 ?            00:00:01 systemd
$ ps -e | head -2
  PID TTY          TIME CMD
   1 ?            00:00:00 init
```

```
/home/harald : bash
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
root@ZE6:/etc/init.d# ./atd stop
[ ok ] Stopping deferred execution scheduler: atd.
root@ZE6:/etc/init.d# ./atd start
[ ok ] Starting deferred execution scheduler: atd.
root@ZE6:/etc/init.d# ./atd status
[ ok ] atd is running.
root@ZE6:/etc/init.d#
```

1 Stoppen, Starten und den Status eines Diensts abfragen – mittels Init-Skript brauchen Sie dazu nur das passende Schlüsselwort als Parameter.

Installieren Sie Dienste per Paketmanagement, erhalten die Links die passenden Namen; bei selbst kompilierten Programmen müssen Sie selbst Hand anlegen, auch hinsichtlich der Reihenfolge. So funktioniert beispielsweise ein Webserver erst dann ordnungsgemäß, wenn das Netzwerk bereits läuft.

Im klassischen Init-System von Debian liegen unter `/etc` die Verzeichnisse für die Runlevel: `rc0.d`, `rc1.d`, `rc2.d`, `rc3.d`, `rc4.d`, `rc5.d`, `rc6.d` und `rcS.d`. Bei Debian 7 enthalten `rc3.d`, `rc4.d` und `rc5.d` fast identische Daten wie `rc2.d`, kommen aber in der Regel nicht zum Einsatz. Sie bieten damit die Möglichkeit, eigene Vorstellungen zu verwirklichen [🔗](#).

Das Skript für den Dienst `atd` liegt auf einem solchen System mit gleichem Namen unter `/etc/init.d`. Unter `/etc/rc2.d` befindet sich der Link `S15atd` für den Start. Die Links, die der Init-Prozess aufruft, um diesen Daemon beim Herunterfahren oder Wechsel des Runlevel zu beenden, liegen in mehreren Verzeichnissen: `rc0.d`, `rc1.d` und `rc6.d` und heißen jeweils `K01atd`.

Listing 2

```
# The default runlevel.
id:2:initdefault:

# Boot-time system configuration/
initialization script.
# This is run first except when
booting in emergency (-b) mode.
si::sysinit:/etc/init.d/rcS

# What to do in single-user mode.
~:S:wait:/sbin/sulogin
```

Runlevel

Wert	Vorgang
0	kontrolliertes Beenden aller Prozesse, anschließendes Abschalten
S	Single-User für <i>root</i> , ohne Netzwerk, Zugriff nur über Konsole
1	Single-User ohne Netzwerk, Zugriff nur über Konsole
2 bis 5	Mehrbenutzerbetrieb; Zugriff, Netzwerkzugriff und GUI distributionsspezifisch
6	kontrollierter Neustart

Daemons: Unter unixoiden Betriebssystemen die Bezeichnung für Hintergrundprogramme, die bestimmte Dienste anbieten. Englisch manchmal „demons“. Unter Windows bezeichnet man solche Programme als „services“ oder Systemdienste. Die Namen von Daemons enden traditionell mit einem „d“ (Systemd, Syslogd, Sshd, Udevd, etc.), es gibt jedoch Ausnahmen wie Cron. Die Ur-Unix-Entwickler bezeichneten Dienste nach den hilfreichen Schutzgeistern der altgriechischen Mythologie (vgl. *eudaemonia*) als Daemonen. Gerne wird das Wort aber auch als Akronym für Disk And Execution Monitor kolportiert.

```

/home/harald : bash
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
root@ZE6:~# who -r
          Runlevel 2    2015-05-24 09:37          last=S
root@ZE6:~#
    
```

2 Mit einem einfachen Kommando in einem Terminal ermitteln Sie sowohl den aktuellen als auch den vorhergehenden Runlevel des laufenden Systems.

Die Datei /etc/inittab definiert nicht nur das Standard-Runlevel, sondern steuert das Verhalten des Systems auch über weitere Einträge, die in der folgenden Form vorliegen:

id:Runlevel(s):Aktion:Kommando

Das erste Feld bezeichnet den Eintrag eindeutig und einmalig. Im zweiten Feld führen Sie einen oder mehrere Runlevels auf, für die der Eintrag gilt. Bei mehreren Einträgen sortieren Sie diese aufsteigend. Das dritte Feld gibt die Art der gewünschten Aktion an, deren Bedeutung die Tabelle [Aktionen](#) aufführt.

Aktionen	
Aktion	Bedeutung
initdefault	Standard-Runlevel
respawn	Wurde der angegebene Prozess beendet, startet das System das Programm neu
wait	Init wartet beim Wechsel des Runlevels das Ende des angegebenen Prozesses ab
ctrlaltdel	Aktion für die Tastenkombination [Strg]+[Alt]+[Entf]
boot	Aktion nur beim Start, nicht beim Wechsel des Runlevels ausführen
once	Aktion einmalig beim Erreichen des angegebenen Runlevels ausführen
powerwait	Bei vorhandener USV Prozess bei Stromausfall starten.
powerfail	Bei vorhandener USV Prozessende des aufgerufenen Programms nicht abwarten.
powerfailnow	Bei vorhandener USV System herunterfahren, sobald die USV leere Batterien meldet.
powerokwait	Bei vorhandener USV Ende des Prozesses des aufgerufenen Programms abwarten, sobald Netzverbindung wiederhergestellt ist.

Runlevel-Wechsel	
Runlevel	Kommandos
0	init 0, shutdown -h now, halt
1 bis 5	init n
6	init 6, shutdown -r now, reboot

Runlevel vs. Targets		
Runlevel	Target	Erläuterung
0	poweroff.target	Rechner herunterfahren und abschalten
1	rescue.target	Single-User-Modus ohne Netzwerk
2	multi-user.target	Mehrbenutzermodus
3 bis 5	-	-
6	reboot.target	Neustart des Rechners

In [Listing 3](#) finden Sie einen weiteren Auszug aus /etc/inittab. Zu Beginn steht die Anweisung, den Durchlauf des Skripts /etc/init.d/rc für den angegebenen Runlevel abzuwarten. Zeile 12 definiert, was beim Drücken der Kombination [Strg]+[Alt]+[Entf] geschehen soll – in diesem Fall für alle Runlevel außer 0 und 6 ein Neustart des Rechners. Die Einträge pf, pn und po regeln, wie das System beim Stromausfall bei vorhandener USV reagiert.


Der Block ab Zeile 33 aktiviert die Konsolen. Die erste (tty1) kommt in den Runleveln 1 bis 5 zum Einsatz. Die virtuellen Konsolen tty2 bis tty6 sind den Runleveln 2 und 3 vorbehalten. Auf tty7 liegt bei Debian die grafische Oberfläche. Benötigen Sie zusätzliche virtuelle Konsolen, bestünde die Möglichkeit, ab tty8 weitere anzulegen.

Den laufenden und vorhergehenden Runlevel ermitteln Sie über die Anweisung `who -r` [2](#). Den Wechsel eines Runlevels – dazu gehört auch das Anhalten oder Neustarten des Rechners – nehmen Sie mit den Kommandos aus der Tabelle [Runlevel-Wechsel](#) vor. Mit dem Befehl `kill -1 1` liest Init seine Konfiguration neu ein, ohne dass dazu das System neu starten müsste. Mittels `kill -9 1` fahren Sie das System herunter.

Eigenschaften von Systemd

Im Gegensatz zu Init startet Systemd die gewünschten Dienste parallel, was das Laden des Betriebssystems beschleunigt. Damit das gelingt, legt der Daemon Sockets an, über die die Dienste kommunizieren, und puffert die an die Programme gerichteten Daten so lange, bis diese erfolgreich starten. Stürzt ein Dienst ab, startet Systemd ihn neu. Die

Zugriffe der Client-Anwendungen landen während dieser Phase wieder im Puffer; anschließend arbeitet der Daemon sie dann ab. Das Konzept erlaubt es, von Systemd angelegte Sockets zwischen Programmen zu verschieben.

Neuere Kernel stellen eine Funktion namens Cgroup  bereit, die es erlaubt, Prozesse mit ihren Kindprozessen in hierarchisch aufgebauten Gruppen zusammenzufassen. Systemd erstellt für jeden Dienst eine eigene Cgroup, die ihren Namen entsprechend dem Dienst erhält. Dieses Konzept beseitigt das Chaos, das in der Vergangenheit durch externe Prozesse entstand, die viele Dienste starten. Ferner vermeidet es, dass bei einem Absturz des Diensts einige dieser externen Prozesse weiterlaufen.

Nur bei Bedarf

Es brauchen nicht alle Dienste beim Start des Systems loszulaufen, vielmehr geschieht dies bei Bedarf. Dazu überwacht Systemd die Aktivität auf einem Netzwerk- oder **IPC**-Socket oder einem **FIFO**-Puffer. Insofern übernimmt der Daemon hier teilweise die Funktionalität von Inetd. Darüber hinaus erlaubt es das Konzept der Software, viele Aufrufe ohne administrative Rechte vorzunehmen. Systemd verwaltet außerdem die Mountpoints, erstellt auf Wunsch Snapshots des Systems und stellt diese bei Bedarf wieder her. Diese Aggregation von Funktionen, die weit mehr als die hier genannten umfasst, brachte dem Ansatz erhebliche Kritik ein.

Die Runlevel existieren in Form von Zielen („Targets“) weiter. Meist geht aus den Namen der Dateien mit der Endung `.target` deren Zweck hervor. So regelt die Datei `halt.target` das Herunterfahren des Systems. Die Datei `/etc/inittab` spielt für Systemd keine Rolle mehr. Allerdings unterstützt der Daemon die traditionellen Skripte zum Verwalten der Dienste.

Je nach verwendeter Distribution unterscheiden sich die Äquivalente zwischen Runleveln und Targets. Die Tabelle [Runlevel vs. Targets](#) bietet eine Gegenüberstellung, die Angaben stammen

von einer Installation mit Debian 8. Darüber hinaus gibt es weitere Targets, die es ermöglichen, die Zustände des Systems feiner zu unterteilen.

Konfigurieration

Die Anweisungen für die Konfiguration und zum Ausführen von Programmen liegen bei Systemd in Unit-Dateien. Die Endung der Dateien gibt einen Aufschluss darüber, welche Funktion eine

IPC: Inter-process Communication. Im weitesten Sinn jeder Datenaustausch in verteilten Systemen, von Threads bis zu Programmen, die übers Netzwerk kommunizieren.

FIFO: First In, First Out. Speicherverfahren, das die zuerst gespeicherten Werte als erstes wieder aus dem Speicher entnimmt. Auch als „Queue“ (Warteschlange) bezeichnet. Im Gegensatz dazu funktioniert LIFO (Last In, First Out) nach dem Stapel-Prinzip.

Listing 3

```
01 10:0:wait:/etc/init.d/rc 0
02 11:1:wait:/etc/init.d/rc 1
03 12:2:wait:/etc/init.d/rc 2
04 13:3:wait:/etc/init.d/rc 3
05 14:4:wait:/etc/init.d/rc 4
06 15:5:wait:/etc/init.d/rc 5
07 16:6:wait:/etc/init.d/rc 6
08 # Normally not reached, but fallthrough in case of emergency.
09 z6:6:respawn:/sbin/sulogin
10
11 # What to do when CTRL-ALT-DEL is pressed.
12 ca:12345:ctrlaltdel:/sbin/shutdown -t1 -a -r now
13
14 # Action on special keypress (ALT-UpArrow).
15 #kb::kbrequest:/bin/echo "Keyboard Request--edit /etc/inittab to let
    this work."
16
17 # What to do when the power fails/returns.
18 pf::powerwait:/etc/init.d/powerfail start
19 pn::powerfailnow:/etc/init.d/powerfail now
20 po::powerokwait:/etc/init.d/powerfail stop
21
22 # /sbin/getty invocations for the runlevels.
23 #
24 # The "id" field MUST be the same as the last
25 # characters of the device (after "tty").
26 #
27 # Format:
28 # <id>:<runlevels>:<action>:<process>
29 #
30 # Note that on most Debian systems tty7 is used by the X Window
    System,
31 # so if you want to add more getty's go ahead but skip tty7 if you
    run X.
32 #
33 1:2345:respawn:/sbin/getty 38400 tty1
34 2:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty2
35 3:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty3
36 4:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty4
37 5:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty5
38 6:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty6
```

Sektionen und Anweisungen	
Sektion	Bedeutung
[Unit] Angabe von Beschreibungen und Abhängigkeiten.	
Description=	Beschreibung der Funktionalität.
Documentation=	Angabe zur Dokumentation.
Requires=	Units, von denen der Start der Unit abhängt.
Wants=	Ähnlich Requires, behindern den Start aber nicht.
Conflicts=	Beendet die angegebenen Units vor dem Start der Unit.
[Install] Anweisung für das Programm sysctl.	
Also=	Die Aufrufe <code>sysctl enable</code> und <code>sysctl disable</code> bearbeiten die hier gelisteten Units ebenfalls.
RequiredBy=	Abhängigkeiten.
[Service] Startkonfiguration von Diensten.	
Typ=simple	Der bei ExecStart angegebene Aufruf ist der Hauptprozess des angegebenen Services.
Typ=forking	Der bei ExecStart angegebene Aufruf beendet sich nach dem Start, Kindprozesse laufen als Hauptprozess.
Typ=oneshot	Das System ruft die nächsten Units nach dem Ende des gestarteten Prozesses auf.
Environment=	Definition von Variablen.
ExecStart=	Angabe des zu startenden Dienstes, eventuell mit Angabe des Pfads.
Restart=	Angabe, ob der Dienst nach Prozessbeendigung oder Timeout neu gestartet ist.
SucessExitStatus=	Definition, welche Exit-Codes und welche Signale ein sauberes Beenden des Prozesses kennzeichnen.
[Socket] Socket-basierte Steuerung.	
ListenStream=	Adresse eines Stream-Sockets.
ListenDatagram=	Adresse eines Datagram-Sockets.
ListenSequentialPacket=	Adresse für sequenzielle Kommunikation, meist bei Unix-Sockets.
ListenFIFO=	Angabe eines FIFO-Puffers.
BindToDevice=	Socket an bestimmtes Interface binden
Accept=	Bei true: Start einer (weiteren) Instanz des Diensts je Verbindung. Bei false: Eine Instanz arbeitet alle Verbindungen ab.
SocketUser=	User-ID des Sockets.
SocketGroup=	Group-ID des Sockets.
MaxConnections=	Maximale Anzahl Verbindungen (wenn Accept=true).
KeepAlive=	Zeitangabe in Sekunden.
[Mount] Verwalten der Einhängpunkte (Name des Einhängpunkts = Name der Unit-Datei).	
What=	Absolute Pfadangabe/Adresse des Geräts, einer Datei oder anderen Ressource (Pflichtangabe).
Where=	Absolute Pfadangabe des Einhängpunkts (Pflichtangabe).
Type=	Angabe des Dateisystems.
Options=	Mount-Optionen.
DirectoryMode=	Definition der Zugriffsrechte (Standard: 0755).
TimeoutSec=	Wartezeit, bis Operation als fehlgeschlagen gilt.
[Automount] Verwaltung eines Automount-Punkts.	
Where=	Absolute Pfadangabe des Einhängpunkts.
DirectoryMode=	Siehe [Mount].
TimeoutSec=	Siehe [Mount].
[Swap] Konfiguration des Auslagerungsspeichers.	
What=	Pfadangabe zu Gerät oder Datei.
TimeoutSec=	Siehe [Mount].
[Path] Pfad, den Systemd überwacht.	
PathExists=	Prüft, ob der Pfad existiert.
PathModified=	Überwacht Änderungen bezüglich des angegebenen Pfads.
Unit=	Zu aktivierende Unit.
[Timer] Zeitgeber, der Cron und At ersetzt oder ergänzt.	
OnActiveSec=	Aktiviert die angegebene Unit, nachdem diese Timer-Unit aktiviert wurde.
OnBootSec=	Gibt an, nach welcher Zeit, die seit dem Systemstart verstrichen ist, die angegebene Unit aktiviert werden soll.
OnCalendar=	Absolute Zeitangabe.
WakeSystem=	Nach Ablauf dieser Zeit System im Suspend-Modus starten.
Unit=	Zu aktivierende Unit.

```

jefe@ze7: ~ (ze7)
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe
jefe@ze7:~$ tail -f /tmp/netzliste.txt
-----
29.05.2015-00:36:10
-----
192.168.0.1 is alive
192.168.0.2 is alive
192.168.0.36 is alive
192.168.0.37 is alive
192.168.0.52 is alive
192.168.0.53 is alive
-----

```

3 Bei Bedarf fragen Sie den Status eines laufenden Diensts ab, um zu sehen, ob die Software noch ordnungsgemäß läuft.

Unit hat – eine Zusammenstellung dazu finden Sie in der Tabelle **Units**. Die einzelnen Konfigurationsdateien liegen als Klartext vor und weisen einen ähnlichen Aufbau wie Ini-Dateien auf, was es laubt, sie mit einem Editor zu bearbeiten.

Grundsätzlich liegen diese Dateien und die symbolischen Links hierzu unter `/lib/systemd`, damit die Software diese beim Booten erreicht. Zumindest bei Debian finden sich weitere Unit-Dateien unter `/usr/lib/systemd`. Geänderte Unit-Dateien befinden sich unter `/etc/systemd/system`. Vom System selbst zur Laufzeit geschaffene Dateien finden Sie unter `/run/systemd/system`. **Listing 4** zeigt den Aufbau einer Unit-Datei für den At-Daemon.

```

jefe@ze7: ~ (ze7)
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe
root@ze7:~# systemctl stop postgresql@9.4-main.service
root@ze7:~# systemctl disable postgresql@9.4-main.service
Removed symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/postgresql@9.4-main.service.
root@ze7:~# systemctl mask postgresql@9.4-main.service
Created symlink from /etc/systemd/system/postgresql@9.4-main.service to /dev/null.
root@ze7:~# systemctl status postgresql@9.4-main.service
● postgresql@9.4-main.service
  Loaded: masked (/dev/null)
  Active: inactive (dead) since Fr 2015-05-29 22:34:00 CEST; 1min 14s ago
  Main PID: 586 (code=exited, status=0/SUCCESS)
root@ze7:~#
root@ze7:~# systemctl unmask postgresql@9.4-main.service
Removed symlink /etc/systemd/system/postgresql@9.4-main.service.
root@ze7:~# systemctl enable postgresql@9.4-main.service
Created symlink from /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/postgresql@9.4-main.service to /lib/systemd/system/postgresql@9.4-main.service.
root@ze7:~# systemctl start postgresql@9.4-main.service
root@ze7:~# systemctl status postgresql@9.4-main.service
● postgresql@9.4-main.service - PostgreSQL Cluster 9.4-main
  Loaded: loaded (/lib/systemd/system/postgresql@9.4-main.service; enabled)
  Active: active (running) since Fr 2015-05-29 22:36:04 CEST; 21s ago
  Process: 26376 ExecStart=postgresql@%i %i start (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 26382 (postgres)
  CGroup: /system.slice/system-postgresql.slice/postgresql@9.4-main.service
          └─26382 /usr/lib/postgresql/9.4/bin/postgres -D /var/lib/postgresql...
              └─26384 postgres: checkpoint process
                  └─26385 postgres: writer process
                      └─26386 postgres: wal writer process
                          └─26387 postgres: autovacuum launcher process
                              └─26388 postgres: stats collector process
root@ze7:~#

```

4 Sind die einschlägigen Parameter erst einmal verinnerlicht, geht die Arbeit mit Systemctl im Alltag vergleichsweise reibungslos von der Hand.

Eigene Unit-Dateien

Falls Sie in den Ablauf beim Booten eingreifen möchten, empfiehlt es sich, beim Anlegen oder Ändern von Unit-Dateien einige Regeln zu beachten.

Units	
Endung	Funktion
<code>.automount</code>	konfiguriert einen Einhängpunkt zum automatischen Einhängen eines Datenträgers
<code>.device</code>	verwaltet Geräte analog zu Udev
<code>.mount</code>	definiert einen Einhängpunkt, durch den Fstab-Generator erzeugt und von Systemd verwaltet
<code>.path</code>	startet weitere Dienste, wenn sich im angegebenen Pfad Objekte geändert haben
<code>.scope</code>	automatisch erzeugte Dateien zum Verwalten von Systemprozessen
<code>.service</code>	Informationen über einen Prozess
<code>.slice</code>	dient dem Verwalten der Ressourcen von Prozessen
<code>.snapshot</code>	erlaubt den Zustand des Systems vor dem Ändern während einer Sitzung wiederherzustellen
<code>.socket</code>	beschreibt einen Netzwerk-, IPC-Socket oder FIFO-Puffer, den Systemd für das Socket-basierte Aktivieren benutzt
<code>.swap</code>	Angaben zur Auslagerungsdatei
<code>.target</code>	fasst mehrere Units zu einem Synchronisationspunkt zusammen (ehemals Runlevel)
<code>.timer</code>	setzt einen Timer für eine zurückgehaltene oder vorgesehene Aktivität

Listing 4

```

[Unit]
Description=Deferred execution scheduler
Documentation=man:atd(8)

[Service]
ExecStart=/usr/sbin/atd -f
IgnoreSIGPIPE=false

[Install]
WantedBy=multi-user.target

```

Möchten Sie eine Datei ändern, kopieren Sie diese zuerst von `/lib/systemd/` nach `/etc/systemd/system/`. Neue Unit-Dateien legen Sie ebenfalls dort an: Geänderte oder neue Dateien unter `/lib/systemd/` überschreibt das System unter Umständen.

Die Unit-Dateien bestehen aus verschiedenen Sektionen, denen Sie wiederum Anweisungen zuordnen. In der Tabelle [Sektionen und Anweisungen](#) finden Sie eine Auswahl dazu. In einer Unit-Datei kommt immer nur eine Sektion zusätzlich zum Abschnitt `[Unit]` und gegebenenfalls `[Install]` vor.

Beispiel in Eigenbau

Das Shellskript aus [Listing 5](#) liefert in Intervallen eine Übersicht aller im Netz befindlichen Hosts. Die Ergebnisse betrachten Sie mittels `tail -f /tmp/netzliste.txt` in einem Terminal. Legen Sie

zunächst das Skript im Verzeichnis `/usr/sbin` als `netzschau.sh` an. Mittels `chmod 700 netzschau.sh` vergeben Sie die passenden Rechte. Damit Systemd das Programm startet, legen Sie unter `/etc/systemd/system/` die Unit-Datei `netzschau.service` ([Listing 6](#)) an.

Nun weisen Sie Systemd an, die Unit-Datei zu verarbeiten und die Anwendung zu starten. Für den dauerhaften Start aktivieren Sie den Dienst mittels des Befehls aus der ersten Zeile von [Listing 7](#). Dabei legt das System den notwendigen symbolischen Link ins Target-Verzeichnis `multi-user.target`. Sie starten den Dienst mittels des Befehls aus der zweiten Zeile. Der Befehl aus der letzten Zeile prüft, ob das Programm läuft. [Abbildung 3](#) zeigt das Ergebnis der Statusabfrage.

Systemctl dient in der Systemd-Welt als zentrales Werkzeug zum Steuern von Aktionen. Ohne weitere Angabe listet es

```

jefe@ze7: ~ (ze7)
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe
UNIT FILE                               STATE
proc-sys-fs-binfmt_misc.automount      static
dev-hugepages.mount                    static
dev-mqueue.mount                        static
proc-sys-fs-binfmt_misc.mount          static
sys-fs-fuse-connections.mount          static
sys-kernel-config.mount                static
sys-kernel-debug.mount                 static
tmp.mount                               disabled
acpid.path                              enabled
cups.path                               enabled
systemd-ask-password-console.path      static
systemd-ask-password-wall.path         static
session-1.scope                         static
session-7.scope                         static
session-c1.scope                        static
acpid.service                           disabled
alsa-restore.service                   static
alsa-state.service                     static
alsa-store.service                      static
alsa-utils.service                     masked
anacron-resume.service                  enabled
anacron.service                         enabled
atd.service                             enabled
autovt@.service                         disabled
avahi-daemon.service                   enabled
bootlogd.service                       masked
bootlogs.service                       masked
bootmisc.service                       masked

```

5 Unit-Dateien mit dem Status `static` weisen entweder einen Konfigurationsfehler auf, oder es handelt sich um Abhängigkeiten, die andere Unit-Dateien voraussetzen.

Systemctl-Parameter	
Parameter	Erläuterung
<code>enable Unit</code>	Unit aktivieren
<code>disable Unit</code>	Unit deaktivieren
<code>start Unit</code>	Unit starten
<code>stop Unit</code>	Unit stoppen
<code>restart Unit</code>	Unit neu starten
<code>reload Unit</code>	Konfiguration neu einlesen
<code>status Unit</code>	Status abfragen
<code>mask Unit</code>	Unit maskieren
<code>unmask Unit</code>	Unit demaskieren
<code>help Unit</code>	Hilfe zu Unit aufrufen
<code>list-unit-files</code>	Unit-Dateien anzeigen
<code>list-units</code>	alle Units anzeigen
<code>-t mount</code>	nur Mounts anzeigen
<code>-t automount</code>	nur Automounts anzeigen
<code>-t service</code>	nur Dienste anzeigen
<code>-t device</code>	nur Geräte anzeigen
<code>-t target</code>	nur Targets anzeigen
<code>-t snapshots</code>	nur Snapshots anzeigen
<code>list-dependencies</code>	Abhängigkeiten anzeigen
<i>Unit-Datei</i>	
<code>--failed</code>	fehlgeschlagenen Units
<code>poweroff</code>	herunterfahren und abschalten
<code>reboot</code>	neu starten
<code>rescue</code>	Einbenutzermodus, Systemwartung
<code>suspend</code>	Suspendmodus
<code>isolate Target</code>	Betriebszustand wechseln
<code>cat Unit</code>	Unit-Datei anzeigen
<code>show Unit</code>	Eigenschaften der Unit-Datei auflisten

```

jefe@ze7: ~ (ze7)
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe
├─1 /sbin/init
├─system.slice
│   ├──avahi-daemon.service
│   │   ├──439 avahi-daemon: running [ze7.local]
│   │   └──469 avahi-daemon: chroot helpe
│   ├──dev-sda5.swap
│   ├──dbus.service
│   │   └──440 /usr/bin/dbus-daemon --system --address=systemd: --nofork --nopidfile
│   ├──ModemManager.service
│   │   └──426 /usr/sbin/ModemManager
│   ├──cron.service
│   │   └──427 /usr/sbin/cron -f
│   ├──rc-local.service
│   ├──nfs-common.service
│   │   ├──409 /sbin/rpc.statd
│   │   └──423 /usr/sbin/rpc.idmapd
│   ├──run-user-117.mount
│   ├──systemd-modules-load.service
│   ├──run-rpc_pipefs.mount
│   ├──exim4.service
│   │   └──940 /usr/sbin/exim4 -bd -q30m
│   └──apache2.service
│       └──504 /usr/sbin/apache2 -k start
└─lines 1-23

```

6 Mit dem Befehl `systemd-cgls` sehen Sie auf einen Blick, zu welcher Cgroup und somit zu welchem Dienst ein Prozess gehört.

alle Units auf, die das System nach dem Booten gestartet hat. Die Tabelle [Systemctl-Parameter](#) listet die wichtigsten Argumente für das Tool, mit denen Sie das System über die Unit-Dateien administrieren.

Viele Parameter erlauben es, über zusätzliche Angaben die Aktion zu präzisieren. Abbildung 4 zeigt ein komplett durchgespieltes Beispiel: Es geht darum, einen Dienst – in diesem Fall das RDBMS PostgreSQL – anzuhalten, zu maskieren und anschließend diese Maßnahme wieder rückgängig zu machen. Die Unit-Datei liegt dabei nicht unter `/etc/sys-`

`temd/system`. Bei der Abfrage des Status finden Sie alle zum Dienst gehörenden Prozesse angegeben. Ferner zeigt der Aufruf den Status der Unit selbst und deren Laufzeit an.

Eine Aufstellung aller Unit-Dateien erhalten Sie mittels `systemctl list-unit-files` 5. Neben den Zuständen `enabled`, `disabled` und `masked` finden Sie hier noch `static`: Es signalisiert, dass die entsprechende Unit-Datei nicht aktiviert ist und in der Sektion `[Install]` obendrein Anweisungen hierzu fehlen. Ein Steuern durch `Systemctl` gelingt daher nicht. Manchmal liegt

Listing 5

```

#!/bin/sh
while true;
do
echo "Übersicht aktiver Netzwerkteilnehmer" > /tmp/netzliste.txt
echo "-----" >> /tmp/netzliste.txt
date +%d.%m.%Y-%H:%M:%S >> /tmp/netzliste.txt
echo "-----" >> /tmp/netzliste.txt
# Fping ausführen und Ausgabe in Log-Datei speichern
fping -r 0 -g 192.168.0.0/24 > fping.log 2>&1
# Ausfiltern der nicht erreichbaren Hosts
grep "alive" fping.log | sort >> /tmp/netzliste.txt
echo "-----" >> /tmp/netzliste.txt
sleep 120
done

```

hier ein Fehler vor; es gibt aber auch verschiedene plausible Gründe für den Zustand `static`: Eventuell ist die Unit in anderen Units unter `.wants` oder `.requires` eingetragen. Eine weitere Möglichkeit: Das System aktiviert sie per Socket, Timer, D-Bus oder Udev.

Systemd weist jeden Dienst, den es verwaltet, in eine eigene Cgroup ein. Mit dem Befehl `systemctl-cgls` sehen Sie auf einen Blick, welche Prozesse zu welcher Unit gehören. Sie erhalten damit eine Ansicht ähnlich der des Kommandozeilenprogramms `Pstree` 6.

Das Programm `Systemadm` ermöglicht das schnelle und einfache Verwalten von Systemd und den Diensten unter einer grafischen Oberfläche. Mit dem Tool erledigen Sie per Mausclick im Prinzip die gleichen Aktionen wie mit `Systemctl` auf der Kommandozeile 7.

Listing 6

```

[Unit]
Description=Auflistung aktiver Hosts
Documentation=man:fping(8)

[Service]
ExecStart=/usr/sbin/netzschau.sh
IgnoreSIGPIPE=false

[Install]
WantedBy=multi-user.target

```

Listing 7

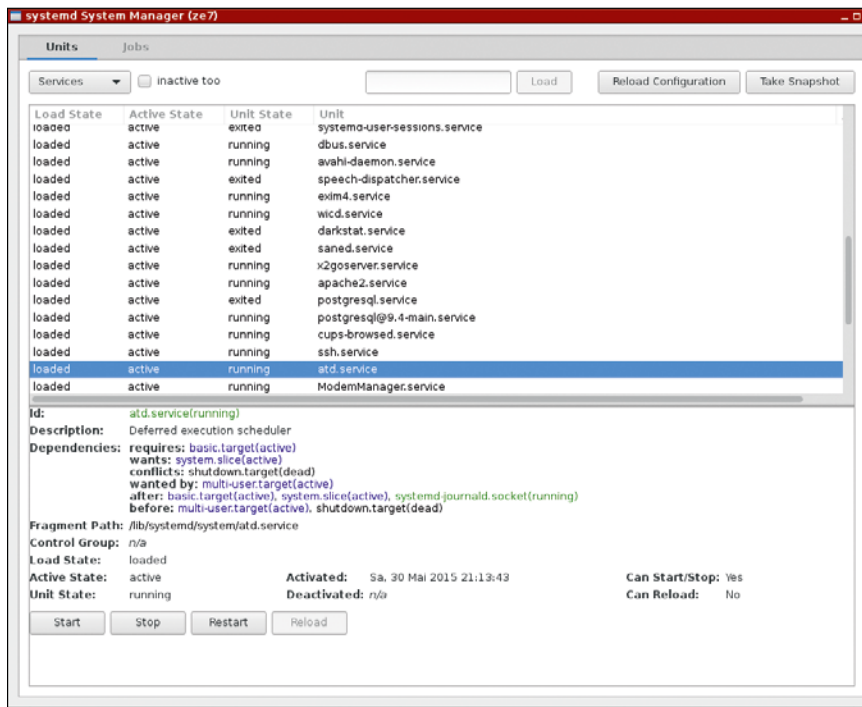
```

$ systemctl enable netzschau.service
$ systemctl start netzschau.service
$ systemctl status netzschau.service

```

Journalctl-Optionen

Option	Erläuterung
<code>-u Unit</code>	Ausgabe auf <code>Unit</code> begrenzen
<code>-k</code>	Meldungen des Kernel
<code>-x</code>	Ausgabe von Erläuterungen im Klartext
<code>-f</code>	laufende Anzeige



7 Systemadm erlaubt es, die von Systemd verwalteten Dienste zu steuern.

Manche Distributionen ersetzen Syslog durch Systemd-journald, das die Log-Dateien oft nur zur Laufzeit aufbewahrt. Falls Sie dies nicht wünschen und die von Ihnen eingesetzte Distribution es nicht bereits geändert hat, passen Sie einige Einträge in /etc/systemd/journald.conf entsprechend an. Durch Setzen von Storage=persistent landen die Daten unter /var/log/journal im Dateisystem. Sie begrenzen die Größe des Logs über SystemMaxUse=100M. Bedenken Sie, dass sich die Dateien nicht mit den üblichen Werkzeugen für Textdateien durchsuchen lassen, wie etwa Grep: Dazu dient das Programm Journalctl.

Geben Sie das Kommando journalctl ohne weitere Option ein, bekommen Sie das komplette Journal aufgelistet. Die Tabelle [Journalctl-Optionen](#) zeigt einige Möglichkeiten, um die oft sehr umfangreiche Ausgabe auf die gesuchten Informationen zu begrenzen. [Abbildung 8](#) zeigt eine Abfrage, deren Ausgabe sich auf einen einzelnen Dienst (apache2.service) beschränkt.

Fazit

Beide Ansätze folgen sehr unterschiedliche Konzepte. Das alte Init-System macht es dem Admin sehr leicht: Mehr

als Shell-Kenntnisse und einen Editor benötigen Sie nicht, um die entsprechenden Dateien zu erstellen und zu bearbeiten. Systemd entstand in erster Linie aus dem Gedanken heraus, den Start des Rechners zu beschleunigen. Mittlerweile hat der Daemon aber seine Arme krakenleich in viele Bereiche des Systems ausgestreckt. Trotzdem gehört der Technik wohl die Zukunft. (agr/jlu) ■



Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/35092



8 Dank der richtigen Optionen schränken Sie die Flut an Informationen aus dem Journal von Systemd ein.

Basics. Projekte. Ideen. Know-how.



06/2015 • Oktober / November

RasPi to Top

Das offizielle Display im ausführlichen

Entertainment mobil

Maßgeschneidert: Smart-TV und
Mediacenter für Segler und Camper

3G-Hotspot ++

Mobiler UMTS-WLAN-Router
mit Web-Interface im Eigenbau

Halloween-Hack

Gruseliges Gespenst mit RasPi,
Bewegungsmelder und Servos

Cleverer Praxislösungen

EEPROMs über SPI ansteuern, Crosscompiling auf

JAHRES-ABO

über 15% Rabatt

6 Ausgaben
nur 49,90 €

ABO-VORTEILE

- Günstiger als am Kiosk
- Versandkostenfrei per Post
- Pünktlich und aktuell
- Keine Ausgabe verpassen

Jetzt bestellen!
shop.raspberry-pi-geek.de



Die Qualität von Debian-Paketen mit Bordmitteln prüfen

Hinter den Kulissen

Das Debian-Projekt legt alle Details zum Entwicklungsstand von Paketen inklusive der damit verbundenen Diskussionen offen. Die passenden Tools geben Auskunft über den Zustand eines Softwarepakets. Frank Hofmann

© i04s, 123RF

Das Debian-Projekt legt sehr großen Wert auf die hohe Qualität der vielen Softwarepakete. Das zeigt sich zum einen in den verschiedenen Stadien der Entwicklung (*stable*, *testing*, *unstable*) und den damit verbundenen, harten Kriterien, die die Entwickler an die Pakete anlegen, bis diese den entsprechenden Status erreicht. Zum anderen wird es im

täglichen Umgang deutlich, wie etwa beim Administrieren des Systems: Die Informationen zu den Veränderungen und zum aktuellen Zustand eines Paketes sind stets zugänglich.

Sie ersehen daraus, ob und welcher Verantwortliche sich um ein Problem kümmert und wie weit die Arbeit daran bereits fortgeschritten ist. Auf diese In-

README

Nutzer von Debian wissen um die Qualität der Software, die sie einsetzen. Mit einer Handvoll Programmen ermitteln Sie detailliert den jeweilige Stand der Entwicklung.

Vereinfachte Navigation

Zusatzinformation	URL
Paketnummer	https://bugs.debian.org/Nummer
Mailbox-ID	https://bugs.debian.org/mbox:Nummer
Name des Binärpakets	https://bugs.debian.org/Name
Name des Quellpakets	https://bugs.debian.org/src:Quellpaketname
Mail-Adresse des Betreuers	https://bugs.debian.org/Mailadresse
Mail-Adresse des Berichtenden	https://bugs.debian.org/from:Mailadresse
Schweregrad des Fehlers	https://bugs.debian.org/severity:Schwere
Markierung	https://bugs.debian.org/tag:Markierung

formationen greifen Sie vergleichsweise unkompliziert über E-Mail, spezielle Mailinglisten und die Kommandozeile mithilfe Debian-spezifischer Pakete zu; zusätzlich stehen intuitiv gestaltete Erweiterungen für den Webbrowser bereit.

Via Webbrowser

Als zentrale Anlaufstelle im Web dient das Debian Bug Tracking System BTS [🔗](#). Darin finden Sie alle Berichte zu Fehlern. Jeder Eintrag besitzt eine eindeutige Nummer, über die er sich stets referenzieren lässt. Mithilfe der Formulare auf der BTS-Webseite recherchieren Sie nach den Daten, zum Beispiel anhand des Paketnamens oder des Betreuers (*Package Maintainer*), sowie nach dem Status der Arbeit. Abbildung 1 zeigt die Informationen zum Paket *aptsh*.

Jeder Eintrag enthält eine Reihe von zusätzlichen Feldern. Dazu gehören Markierungen (Tags) und der Betreff des Fehlerberichts. Zu den Tags zählen der Schweregrad des Fehlers wie *n* (normal), *w* (Wunschliste), *m* (kleinerer Fehler), *i* (wichtig), *S* (ernsthaft), *G* (schwerwiegend) und *C* (kritisch). Die drei letztgenannten Schweregrade gelten als „release critical“ (veröffentlichungskritisch) und werden daher in Debian BTS mit Großbuchstaben in roter Farbe angezeigt [2](#).

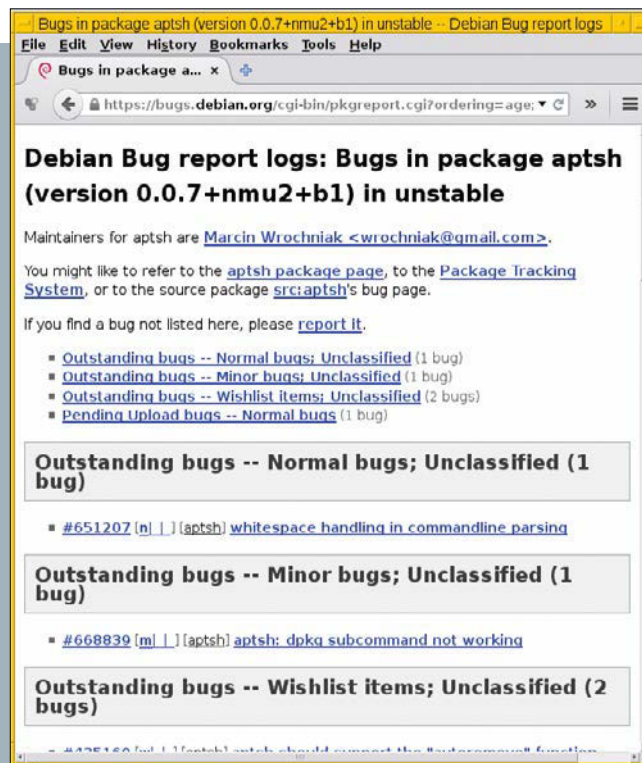
Mit einem Mausklick erhalten Sie detailliertere Informationen [3](#). Der vollständige Fehlerbericht mitsamt dem kompletten Verlauf der Kommunikation und des Changelogs zum Vorgang verbirgt sich hinter dem Betreff des jeweiligen Fehlerberichts.

Schneller navigieren

Kennen Sie die Fehlernummer, so bietet Ihnen das BTS einen Weg an, direkt über das Eingabefeld des Browsers zu einem Fehlerbericht oder Paket zu gelangen. Die Tabelle [Vereinfachte Navigation](#) fasst die entsprechenden Möglichkeiten zusammen. Möchten Sie die URL nicht eintippen, sondern stattdessen nur ein wenig mit der Maus klicken, bietet sich dazu das Plugin Debian Buttons für den

Webbrowser Firefox/Iceweasel an [🔗](#). Es integriert eine Reihe zusätzlicher Schalter in die Werkzeugleiste. Diese Schaltflächen ermöglichen den Zugriff auf spezifische Inhalte der Debian-Webseite. Dazu zählt das bereits erwähnte Debian BTS, die Übersicht über die Pakete, die Recherche anhand von Quell- und Binärpaketen sowie Informationen zu Fehlermeldungen und Betreuern.

Debian Buttons verbirgt sich im Paket *xul-ext-debianbuttons* [🔗](#), das Sie bei Bedarf über die Paketverwaltung installieren. Danach konfigurieren Sie die Werkzeugleiste des Browsers und ergänzen die Schalter, die Sie zusätzlich verwenden wollen. Abbildung 4 beinhaltet die drei Knöpfe *Information zu Binärpaketen*, *Bug Tracking System (BTS)* und *Package Tracking System (PTS)* [🔗](#). Aus Letzterem wurde in Debian 8 „Jessie“ der Link zum *Debian Tracker* [🔗](#).



1 Das Bug Tracking System von Debian gibt ausführlich Auskunft über Fehler, die Anwender oder Entwickler in einem Paket gefunden haben.

Outstanding bugs -- Grave functionality bugs; Patch Available (2 bugs)

- [#781915](#) [\[G+\]](#) [apt-zip] [Checksum fails and other issues in Jessie](#)
- [#782179](#) [\[G+\]](#) [apt-zip] [apt-zip: apt-zip-list --aptgetaction=update doesn't do anything because "apt-get -qq --print-uris update" outputs nothing](#)

2 Die Anzeige schwerwiegender Fehler für das Paket *apt-zip*.

3 Das BTS von Debian liefert sehr detaillierte Informationen zu jedem Eintrag, inklusive Angaben zum Einsender der entsprechenden Daten.



Die Schalter werten Informationen aus, die sich in der Zwischenablage befinden. Markieren Sie also zuerst eine Fehlernummer oder den Namen eines Pakets mit der Maus und drücken Sie den entsprechenden Button. So gelangen Sie via Browser zur gewünschten Seite. Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie ein führendes Hash-Zeichen (#) oder nachfolgendes Komma mit ausgewählt haben – das Plugin filtert solche Zeichen heraus.

Listing 1

```
$ adequate pdfstudio
pdfstudio: missing-copyright-file /usr/share/doc/pdfstudio/copyright
```

Listing 2

```
$ apt-listbugs -s critical,grave,serious list coreutils
Laden der Fehlerberichte ... Erledigt
»Found/Fixed«-Informationen werden ausgewertet ... Erledigt
grave Fehler von coreutils (-> ) <ungelöst>
#743955 - coreutils: corrupted files on heavily fragmented ext3 and
ext4 partitions
Zusammenfassung:
coreutils(1 Fehler)
```

Listing 3

```
$ rc-alert --include-dists TUE dpkg
Package: dpkg
Bug: 774794
Title: dpkg: Add breaks for new trigger cycles
Flags: [ ] (none)
Dists: [T] (testing)

Package: dpkg
Bug: 775124
Title: dpkg-statoverride with unknown group breaks any subsequent
package installation
Flags: [ ] (none)
Dists: [T] (testing)
```

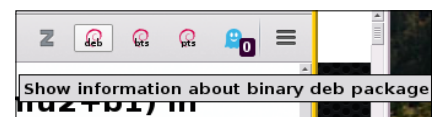
Auf der Kommandozeile helfen Ihnen die Werkzeuge Lintian, Adequate, Apt-listbugs, Popbugs und RC-Alert. Während Sie mithilfe von Lintian und Adequate ganze Pakete bezüglich der Debian-Richtlinien auf ihre Korrektheit überprüfen, werten Apt-listbugs, Popbugs und RC-Alert die Einträge im Debian BTS aus.

Das Programm Lintian gehört seit Längerem zum festen Repertoire der Betreuer und dient im Wesentlichen dazu, noch vor der Freigabe und Veröffentlichung eines Pakets Fehler aufzuspüren. Der Name des Pakets leitet sich vom englischen „lint“ für Fussel und der Endung „ian“ von Debian ab. Lintian arbeitet mit Paketen (Endung .deb) und listet typische Fehler samt Schweregrad und Debian Policy Violations auf.

Kommandozeile

Dabei stehen die Präfixe E für Fehler, W für Warnung, I für Information sowie P für Pedanterie. Selbst Schreibfehler in den enthaltenen Hilfe-Dateien bleiben nicht unentdeckt. Abbildung 5 zeigt das Ergebnis für das Paket postgresql-client, wobei hier die Optionen für Ausführlichkeit (-v), das farbige Hervorheben von wichtigen Stellen (--color auto), Informationen und Fehler (-I -E) sowie besonders strenge Kontrolle (--pedantic) zum Einsatz kamen.

Bereits auf dem System installierte Pakete überprüfen Sie mittels Adequate. Obwohl offiziell erst seit Debian 8 „Jessie“ enthalten, gibt es außerdem eine zurückportierte Version für Debian 7 „Wheezy“. Im Beispiel aus Listing 1 hat das Programm herausgefunden, dass das Paket pdfstudio keine Informationen zum Copyright enthält. Da das Paket



4 Über das Browser-Plugin Debian Buttons erhalten Sie zusätzliche, Debian-spezifische Schaltflächen für die Werkzeuge des Browsers Firefox/Iceweasel.

```

frank@efho-mobil: /var/cache/apt/archives
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
frank@efho-mobil: /var/cache/apt/archives$ lintian -v --color auto -I -E --pedantic postg
resql-client-9.1.9.1.15-0+deb7u1_i386.deb
N: Using profile debian/main.
N: Setting up lab in /tmp/temp-lintian-lab-WrMfavUwJD ...
N: ----
N: Processing binary package postgresql-client-9.1 (version 9.1.15-0+deb7u1, arch i386)
...
E: postgresql-client-9.1: copyright-file-lacks-pointer-to-perl-license
P: postgresql-client-9.1: data.tar.xz-member-without-dpkg-pre-depends
I: postgresql-client-9.1: conflicts-with-version postgresql (<< 7.5)
I: postgresql-client-9.1: arch-dep-package-has-big-usr-share 2381kB 62%
frank@efho-mobil: /var/cache/apt/archives$

```

5 Das Programm Lintian hilft Entwicklern, ein Paket auf Verstöße gegen die Debian Policies zu untersuchen, wobei es viele Aspekte in die Tests mit einbezieht.

nicht aus einer offiziellen Debian-Paketquelle stammt, kommt so ein Fall schon gelegentlich vor.

Apt-listbugs bezieht die Fehlerberichte aus dem Debian BTS und gibt das Suchergebnis aus. Es benötigt dazu mindestens den Namen eines Pakets. Möchten Sie zusätzlich die Kategorie des Fehlers spezifizieren, hilft Ihnen dabei der Parameter `-s`, gefolgt von den gewünschten Kategorien.

Das Beispiel in Listing 2 demonstriert das für das Paket `coreutils` und die drei höchsten Klassen von Fehlern, `critical` (kritisch), `grave` (gravierend) und `serious`

(ernsthaft). Die Ausgabe enthält neben der Fehlernummer den Betreff und den Status zum Fehler. Im vorliegenden Fall ist der Fehler von den Entwicklern noch als ungelöst eingestuft.

Echte Show-Stopper

Die beiden Werkzeuge Popbugs und RC-Alert aus den Paketen `debian-goodies` beziehungsweise `devscripts` analysieren die Installation in Bezug auf Fehler, die einer Veröffentlichung eines Releases des Gesamtsystems im Wege stehen. Solche RC-Bugs („release critical bugs“)

Listing 4

```

$ how-can-i-help
===== How can you help? (doc: http://wiki.debian.org/how-can-i-help)
=====

New packages where help is needed, including orphaned ones (from WNPP):
- libjconv - https://bugs.debian.org/419090 - 0 (Orphaned)
- wdg-html-validator - https://bugs.debian.org/390833 - 0 (Orphaned)
- cowsay - https://bugs.debian.org/777101 - RFA (Maintainer looking for adopter)
- lynx-cur - https://bugs.debian.org/773942 - ITA (Someone working on adoption)
- psutils - https://bugs.debian.org/777699 - ITA (Someone working on adoption)
- tiff - https://bugs.debian.org/777695 - ITA (Someone working on adoption)
- w3c-dtd-xhtml - https://bugs.debian.org/739086 - ITA (Someone working on adoption)

New bugs suitable for new contributors (tagged 'gift'):
- gnome-icon-theme-symbolic - https://bugs.debian.org/777038 -
gnome-icon-theme-symbolic: description's URL broken (404)
- reportbug - https://bugs.debian.org/777279 - reportbug: The graphical UI of Reportbug doesn't check for duplicate bug reports

```

REGELMÄSSIG PER POST IM ABO OHNE VERPFLICHTUNG



über **10% Rabatt**

Jahres-Abo
12 Ausgaben
nur 87.90 €



(auch als Magazin-Variante ohne DVD bzw. mit Jahres-DVD erhältlich – mehr unter shop.linux-magazin.de)

ABO-VORTEILE

- Günstiger als am Kiosk
- Versandkostenfrei
- bequem per Post
- Pünktlich und aktuell
- Keine Ausgabe verpassen

Telefon: 07131 / 2707 274
Fax: 07131 / 2707 78 601
E-Mail: computec@zenit-presse.de
shop.linux-magazin.de

sollten in einer stabilen Debian-Veröffentlichung nicht mehr auftreten; auf Installationen wie Debian „Testing“ und „Unstable“, die per Definition noch Fehler enthalten können, lassen sie sich dagegen nicht ausschließen.

Sowohl Popbugs als auch RC-Alert greifen direkt auf das Debian BTS zu und benötigen dafür eine Verbindung zum Internet. Während Popbugs alle Pakete validiert, akzeptiert RC-Alert Schalter, mit denen Sie bei Bedarf die Suche sowohl entsprechend der Distribution, als auch anhand der Tags genauer eingrenzen und so eine übersichtlichere Liste an Ergebnissen erhalten.

In Abbildung 6 sehen Sie das Ergebnis eines Tests mit Popbugs, das dazu ein zusätzliches Fenster im Webbrowser öffnet. Listing 3 zeigt hingegen die Arbeitsweise von RC-Alert bei einer Recherche nach Fehlern im Paket *dpkg*. In diesem Fall grenzt der Aufruf die Suche mithilfe des Schalters `--include-dists TUE` auf die drei Veröffentlichungen „Testing“, „Unstable“ und „Experimental“ ein.

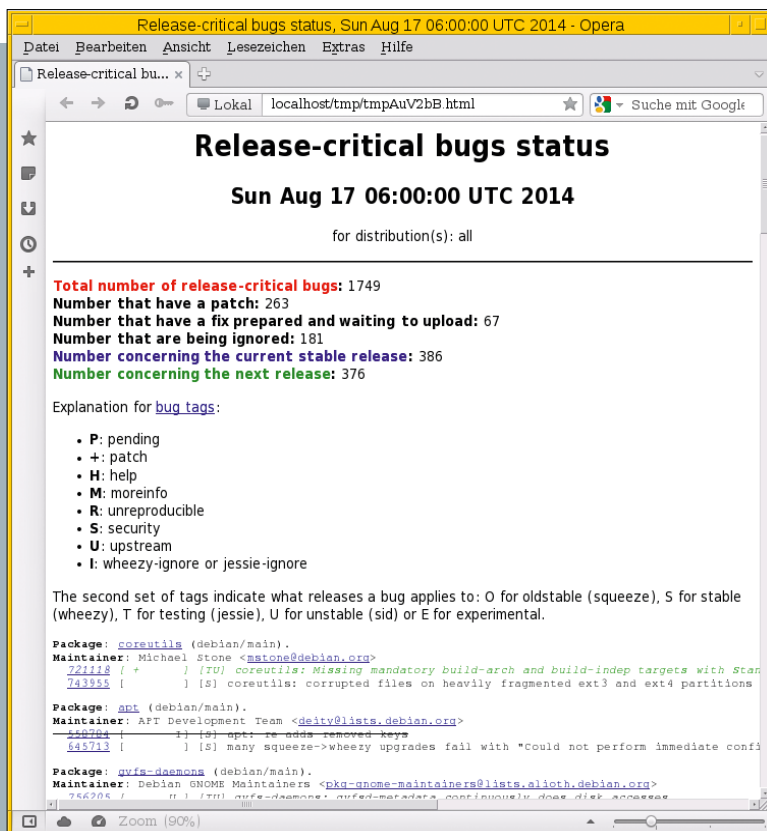
Immer wieder taucht die Frage auf, welche Möglichkeiten es für Außenstehende gibt, sich an der Arbeit an einem Paket zu beteiligen. Ab Debian 8 „Jessie“ steht dazu das Paket *how-can-i-help* bereit. Es dient als Pendant zur entsprechenden Seite im Debian-Wiki und listet auf, welche Pakete aktuell gerade Hilfe benötigen, sprich: wo Sie die Chance haben, etwas beizutragen (Listing 4).

Helfende Hände

Verwenden Sie Aptitude, Apt oder Apt-get zur Installation und zum Aktualisieren von Paketen, so klinkt sich das Programm darin über einen Hook ein. Danach zeigt es Ihnen nach jeder Installation die neuen Pakete an, die weitere Hilfe benötigen. So bleiben Sie stets auf dem Laufenden.

Fazit

Möchten Sie hinter die Kulissen von Debian blicken, gibt Ihnen die Distribution etliche nützliche Hilfsmittel an die Hand. Schon über einen einzelnen Aufruf zum Verwalten der Pakete sind Ihnen zahlreiche Details zugänglich. So haben Sie die Entwicklung immer im Blick. (agr)



6 Analyse mit Popbugs auf einem Debian 7 „Wheezy“.

Danksagung

Der Autor bedankt sich bei Axel Beckert für seine Anmerkungen und Hinweise im Vorfeld dieses Artikels.



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/35317

Der Autor

Frank Hofmann arbeitet in Berlin im Büro 2.0 als Dienstleister mit Spezialisierung auf Druck und Satz (<http://www.efho.de/>). Er ist Mitgründer des Schulungsunternehmens Wizards of FOSS und koordiniert seit 2008 das Regionaltreffen der LUGs aus der Region Berlin-Brandenburg.

Vorschau auf 11/2015

Die nächste Ausgabe
erscheint am 15.10.2015

Daten retten nach dem GAU

Es knirscht nicht, es knackt nicht, aber trotzdem sind mit einem Schlag alle Daten futsch. Der digitale Super-Gau vollzieht sich meist im Verborgenen, das Ergebnis ist aber nicht weniger dramatisch: Erinnerung in Form von Fotos und Videos, gekaufte Musikstücke oder wichtige Dokumente scheinen auf den ersten Blick für immer verloren. Da heißt es, kühlen Kopf bewahren und die richtigen Werkzeuge nutzen. Wir zeigen, wie Sie retten, was zu retten ist und welche Werkzeuge Sie dazu in den Paketlisten der Distributionen finden.



Digitaler Videorekorder

Der Sundtek MediaTV Pro III gilt als Geheimtipp unter den Linux-kompatiblen USB-TV-Empfängern. Das kompakte Gerät ermöglicht es, Fernsehen und Radio aus diversen Quellen zu streamen. Mit der neusten Version der Hardware erhält diese nun Support für DVB-T2.

Kampf der Korrektoren

Mit LanguageTool steht ein freies Werkzeug bereit, mit dem Sie Texte auf korrekte Grammatik und Rechtschreibung sowie guten Stil abklopfen. Im Vergleich tritt es gegen das kommerzielle Produkt den Duden Korrektor an, von dem ebenfalls ein Plugin für LibreOffice existiert.

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



Heft als DVD-Edition

- 108 Seiten Tests und Workshops zu Soft- und Hardware
- 2 DVDs mit Top-Distributionen sowie der Software zu den Artikeln. Mit bis zu 18 GByte Software das Komplettpaket, das Unmengen an Downloads spart



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



DVD-Edition (8,50 Euro) oder No-Media-Edition (5,95 Euro)
Einfach und bequem versandkostenfrei bestellen unter:

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



Jederzeit gratis
herunterladen unter:

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

Neues auf den Heft-DVDs

Bodhi Linux 3.1.0 – schlanker Desktop für alte Hardware

Die Macher von Bodhi Linux 3.1.0 integrierten in dieser Version erstmals den eigens für die Distribution entwickelten Desktop Moksha, einen Fork von Enlightenment E17. Trotz der niedrigen Versionsnummer 0.1.0 von Moksha halten ihn seine Entwickler wegen der soliden E17-Grundlage für stabil genug für den Alltagseinsatz. Den Unterbau der Distribution stellt Ubuntu in der LTS-Versi-

on 14.04.1. Die 64-Bit-Version von Bodhi Linux booten Sie von Seite A der ersten Heft-DVD, die 32-Bit- und Legacy-Varianten finden Sie auf Seite B. Darüber hinaus enthält das Verzeichnis /LU/bodhi/ alle drei Varianten als ISO-Images. Einen ausführlichen Artikel zu Bodhi 3.1.0 und dem Moksha-Desktop lesen Sie ab Seite 48.

Solus 2015.08.25 – digitaler Schreibtisch in modern

Bei Solus, das hier in Version 2015.08.25 als exklusive LinuxUser-Edition vorliegt, handelt es sich nicht um eine Distribution wie die meisten anderen: Der irische Intel-Mitarbeiter und Begründer des Projekts, Ikey Doherty, hat sich vorher ausgiebig Gedanken gemacht, wie ein modernes Desktop-Linux aussehen sollte. Dann begann er die Entwicklung bei null und hob mit Budgie

gleich auch noch eine eigene Desktop-Umgebung aus der Taufe. Sie booten Solus von Seite A der ersten Heft-DVD; dort finden Sie im Verzeichnis /LU/solus/ auch das entsprechende ISO-Image. Mehr Informationen zu Dohertys rundum innovativer, völlig eigenständiger Distribution präsentiert ein Artikel in dieser Ausgabe ab Seite 64.

Tails 1.5 – spurlos im Internet unterwegs

Die vom Tor-Projekt stammende Live-Distribution Tails 1.5 dient in erster Linie zum sicheren und anonymen Nutzen des Internets. Dazu integriert sie unter anderem die Software Vidalia, mit der Sie den Kontakt zum Tor-Netzwerk konfigurieren und aufbauen. Neben expliziten Sicherheitsfeatures bringt die Distribution gewöhnliche

Tools mit, wie etwa LibreOffice. In der aktuellen Version behoben die Entwickler einige Sicherheitsprobleme. Darüber hinaus kommt jetzt der neue Tor-Browser 5.0 zum Einsatz. Sie booten die Distribution von Seite B der ersten DVD. Mehr zum Einsatz von Tails 1.5 lesen Sie im Artikel ab Seite 34.

Korora 22 - Fedora-Derivat mit Mate-Desktop

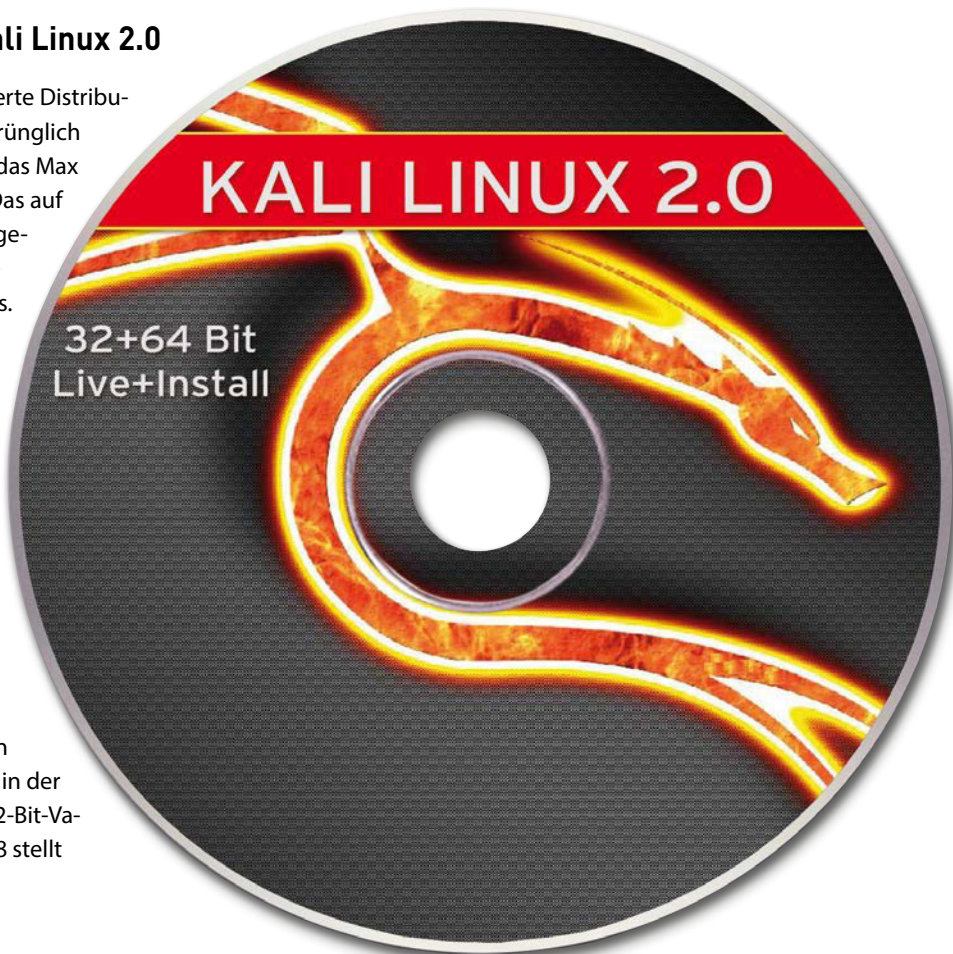
Die auf Fedora basierende Distribution Korora 22 hört auf den klangvollen Codenamen „Selina“; die auf der DVD enthaltene Variante nutzt den schlanken Mate-Desktop. Ziel des Projekts ist es, Linux mithilfe einer eingängigen Oberfläche und einer einfachen Verwaltung auch Neueinsteigern

schmackhaft zu machen. Nicht zuletzt deswegen bringt Korora im Gegensatz zu Fedora auch diverse, teils proprietäre Zusatzsoftware mit. Dazu zählen Google Chrome, RPM Fusion, Virtualbox sowie Dropbox. Sie booten Korora von Seite B der zweiten Heft-DVD.



Sicher ist sicher: Kali Linux 2.0

Die auf Sicherheit spezialisierte Distribution Kali Linux stammt ursprünglich aus dem Projekt Backtrack, das Max Moser 2006 ins Leben rief. Das auf Debian basierende System gehört zum Rüstzeug eines jeden Netzwerkadministrators. In Version 2.0 entrümpelten die Entwickler das System gründlich, versahen es mit einer übersichtlichen Menüstruktur und stellten es auf das Rolling-Release-Modell um. Das auf Debian basierende System bietet Programme wie OpenVAS, Wireshark, das Metasploit-Framework, Ettercap und das Data-Mining-Tool Maltego. Seite A der zweiten Heft-DVD enthält Kali Linux in der 64-Bit-Version, Seite B die 32-Bit-Variante. Ein Artikel ab Seite 28 stellt Kali Linux vor. (tle/jlu) ■



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

Der auf GTK basierende E-Mail-Client **Claws Mail 3.12.0** zeichnet sich durch Benutzerfreundlichkeit und geringen Ressourcenbedarf aus. Er verwaltet problemlos mehrere Mailkonten und unterstützt alle gängigen Übertragungsprotokolle. → S. 8

Der SSL-Wrapper **Stunnel 5.22** verschlüsselt die Kommunikation für Programme, die von Haus aus keine Verschlüsselung beherrschen. Dabei kann das Tool sowohl auf der Server- als auch der Client-Seite zum Einsatz kommen. → S. 8

Tomb 2.1.1 erzeugt und verwaltet verschlüsselte Container mit bewährten Bordmitteln. Das Zsh-Skript setzt auf Dm-crypt und LUKS auf, weswegen es auf so gut wie jedem Linux-System funktioniert. Pfiffige Ideen wie das automatische Einbinden von ausgelagerten Konfigurationsdateien runden das Krypto-Werkzeug ab. → S. 10

Das Steganografie-Programm **Steg 1.0.0.2** dient zum Verstecken von Daten in Bildern. Mit seiner grafischen Oberfläche richtet es sich an Nutzer, die nicht in ein Terminal wechseln wollen, um dort Parameter einzugeben, aber dennoch nicht auf umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten verzichten möchten. → S. 18

Firejail sperrt Linux-Programme in virtuelle Gefängnisse, aus denen sie nicht mehr ohne Weiteres auf das Gastsystem zugreifen können. Das Bedienen des Kommandozeilentools erweist sich allerdings als recht kompliziert. Hier springt die grafische Benutzeroberfläche **Firetools 0.9.26** in die Bresche. → S. 24

Bei **Admidio 3.0.1** handelt es sich um eine kostenlose Online-Mitgliederverwaltung speziell für Vereine, Gruppen und Organisationen. Sie besteht neben der klassischen Mitgliederverwaltung aus einer Vielzahl an weiteren Modulen.

Will die Verbindungsaufnahme zum Mail- oder FTP-Server partout nicht klappen, findet das unter der GPLv3 lizenzierte Tool **WhyCantI-Connect 1.11.2** schnell die Ursache heraus. Dazu analysiert es die Verbindung und listet ausführlich eventuelle Fehlerquellen auf.

Beim **Universal Media Server 5.2.2**, kurz UMS, handelt es sich um einen DLNA-konformen UPnP-Server auf Java-Basis. Die Software transcodiert viele verschiedene Media-Formate ohne zusätzliche Konfiguration. Der Server unterstützt praktisch alle wichtigen Geräte, darunter Apples iPod, Microsofts Xbox und Sonys PS3.