

Dell XPS 13: Ubuntu-Laptop mit „Skylake“-Architektur S.74



COMMUNITY-EDITION
Frei kopieren und beliebig weiter verteilen!

09.2016

linuxUSER

Unkompliziert wechseln, Daten migrieren, Programme ersetzen oder weinternutzen

CIAO, WINDOWS!

Interoperabilität: Ideale Formate und Konverter für den Datenausch S. 28

Emulator und VM: Alte Software ins neue System integrieren S. 16

Umstiegshilfe: Distributionen mit niedriger Einstiegshürde S. 34

Alternativen: Die besten freien Anwendungen für den PC-Alltag S. 22



Kinderleicht: Pfiffiger Lerncomputer Kano

Das clevere Bastel-Kit aus Raspberry Pi und Linux führt bereits Grundschüler ganz spielerisch an den Umgang mit dem PC und das Programmieren heran S. 10

PDFs mit Mehrwert S. 56

Lupenrein gesetzte Dokumente mit klickbaren URLs und allen Finessen

Eigene Karten fürs Navi S. 51

OSM-Daten aufbereiten, konvertieren und mit Zusatzinformationen versehen

Infotainment
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme



www.linux-user.de

EUR 8,50 Deutschland
 EUR 9,35 Österreich
 sfr 17,00 Schweiz
 EUR 10,85 Benelux
 EUR 11,05 Spanien
 EUR 11,05 Italien



Ciao, Windows!

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

schon bis jetzt hat sich Microsoft mit Windows 10 nicht besonders viele Freunde gemacht, vor allem bei jenen Anwendern, die Wert auf eine Privatsphäre legen. Die, wie von Microsoft eingeräumt, nicht komplett abschaltbaren Spionagefunktionen des Betriebssystems funken allerlei Daten nach Redmond – was genau, lässt sich in einem Papier des Software-Giganten nachlesen [☞](#). Vorsicht, die Lektüre ist nichts für zartbesaitete Gemüter.

Dabei geht es dort nur um die Wartungsfunktionen von Windows 10 – für zahlreiche Zwecke saugt Microsoft im Betrieb weitere Daten ab, die es dazu einfach als zwingend notwendig für das Funktionieren von Betriebssystem und Anwendungen deklariert. Dazu gehören laut Microsofts „Privacy“-Erklärung [☞](#) unter anderem, aber nicht ausschließlich: Name, Alter, Geschlecht, Land, Sprache, E-Mail-Adresse, Postanschrift, Telefonnummer, Standort, Hardwarekomponenten, IP-Adressen, installierte Software, Produktschlüssel, Passwörter, benutzte Anwendungen, Häufigkeit der Benutzung, Sprach- und Textinteraktion mit Bing und Cortana, Interessen und Favoriten, Kontakte sowie Inhalte von Dateien, Chats und E-Mails.

Wer jetzt meint, noch übler könne es ja wohl nicht mehr werden, den belehrt Microsoft pünktlich zum Win10-Jahrestag mit dem *Anniversary Update* eines besseren. Die Aktualisierung – wie alle Windows-10-Upgrades obligatorisch und nicht zu verhindern – ersetzt die Suche durch den berühmigten „digitalen Assistenten“ Cortana [☞](#). Damit wandert praktisch alles, was der Anwender am Rechner eingibt, direkt zu Microsoft in die Cloud. Normale Benutzer können das mangels einer entsprechenden Option in den Einstellungen gar nicht deaktivieren; nur Spezialisten gelingt es über die Registrierungsdatenbank oder den Gruppenrichtlinien-Editor, den Mithörer abzuschalten [☞](#). Damit fällt dann aber jede Suchmöglichkeit flach.

Da verwundert es wenig, dass die Anwender trotz des im ersten Jahr nach dem Erscheinen kostenlosen Upgrades bislang nur zögerlich von früheren Versionen auf Windows 10 umgestiegen sind. Laut der aktuellen Daten von Netmarketshare [☞](#) waren im Juli 2016 fast die Hälfte der Surfer noch mit Windows 7 unterwegs, lediglich jeder Fünfte mit Windows 10. Immerhin noch 10 Prozent der Webseitenbesucher nutzten Windows XP, nur 8 Prozent Windows 8. Andererseits hat sich, wie ich in der letzten Ausgabe schon kurz anschnitt, der Anteil der Linux-Anwender gegenüber früher in etwa verdoppelt – trotzdem sind bislang nur zwei von hundert Websurfern mit dem freien Betriebssystem unterwegs.

Hier heißt es, den Noch-Windows-Anwendern Alternativen aufzuzeigen. Die stehen parat und machen heute den Umstieg von Windows auf Linux leichter denn je. Die wichtigsten Handreichungen für die ersten Schritte – eine passen-



Jörg Luther
Chefredakteur

de Distribution, Werkzeuge für die Migration von Anwendungen und Daten sowie Linux-Alternativen für gern genutzte Windows-Programme – haben wir im Schwerpunkt dieser Ausgabe zusammengefasst. Zusammen mit der Heft-DVD haben Sie damit einen Werkzeugkasten an der Hand, mit dem Sie in der Familie, bei Nachbarn und Bekannten neue Anwender relativ schmerzfrei aus der proprietären in die freie Welt führen können. Ich hoffe, Sie haben Gelegenheit, davon regen Gebrauch zu machen.

Herzliche Grüße,



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qt/37381



42 Dank **Pandoc** texten Sie komplexe Dokumente erst komfortabel mit Markdown im Editor und konvertieren sie dann nach LaTeX, PDF oder sogar DOCX.



69 Mit der Server-Software **Cups** und einem Raspberry Pi setzen Sie schnell und kostengünstig einen zentralen Druckserver auf, über den Sie Geräte und Warteschlangen komfortabel verwalten.



74 Die schiere Kraft des **Dell XPS 13** treibt Linux an seine Grenzen. Im Test zeigen wir, wie Sie den Pinguin zur Kooperation mit dem Kraftpaket bewegen.

Aktuelles

News: Software 8
 Webserver-Leichtgewicht Lighttpd 1.4.40,
 Dual-Panel-Dateimanager Worker 3.8.3,
 zuverlässiger Plattenputzer Bleachbit 1.11.4,
 innovativer Prozess-Scheduler Fcron 3.2.1

Report

Bausatzrechner Kano 10
 Der pfiffige Lerncomputer erleichtert bereits Grundschulern den Einstieg in die Computertechnik und das Programmieren, aber auch ältere Semester haben Spaß damit. Wir nehmen das Set aus Raspberry Pi, Linux und Dokumentation unter die Lupe.

Schwerpunkt

Windows-Software unter Linux . . . 16
 Manchem Umsteiger stellt sich die Frage, ob er wohl alte DOS- oder Windows-Software weiterhin nutzen kann. Wir erläutern, wie Sie widerspenstige Software unter dem freien Betriebssystem zur Kooperation bewegen.

Open-Source-Alternativen 22
 Freie Software-Alternativen zu den unter Windows gängigen kommerziellen Programmen sind häufig wenig bekannt. Wir zeigen, welche Applikationen auf dem Linux-Desktop eine besonders gute Figur abgeben.

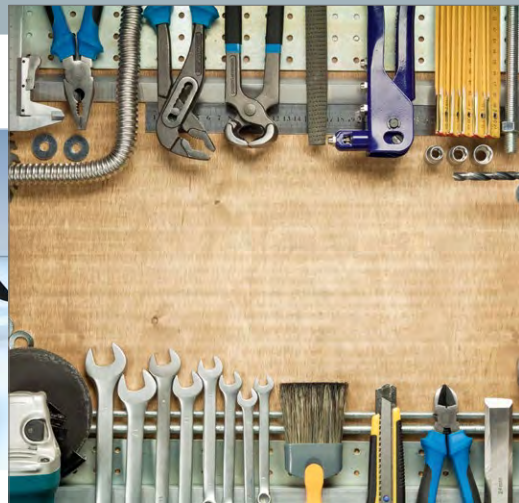
Schwerpunkt

Interoperabilität 28
 Für Wechselwillige von proprietären Plattformen zu Linux spielt die Interoperabilität der einzelnen Anwendungsprogramme eine immer größere Rolle. Die meisten Anwendungen unter Linux kommen relativ problemlos mit Fremdformaten zurecht – sofern Sie beim Datenaustausch einige wichtige Grundregeln beachten.

ChaletOS und ZorinOS 34
 Viele Anwender anderer Betriebssysteme halten Linux immer noch für ein Geek-Spielzeug. Dass dieses Vorurteil längst nicht mehr den Tatsachen entspricht und Linux sich bestens für Windows-Umsteiger eignet, beweisen die beiden anwenderfreundlichen Ubuntu-Derivate ChaletOS und ZorinOS.



97 Mit seinem Fokus auf Ableger der Gnome-Desktops hat sich **Linux Mint** in den letzten Jahren viele Fans erarbeitet. Mit dem Megapack testen Sie das aktuelle Release.



82 Heimliche Datenmanipulation oder schleichende Defekte an der Hardware decken Sie am zuverlässigsten mit einem **HIDS** auf. Dank der zyklischen Kontrollen haben Sie jederzeit im Blick, welche Dateien sich unerwartet ändern.

16 Hängt der Umstieg von einer lang genutzten **Legacy-Software** ab, brauchen Sie die Flinte dennoch nicht gleich ins Korn zu werfen: Wir zeigen, wie die Migration trotz Altlasten gelingt.

22 Es muss nicht immer das Original aus der Windows-Welt sein: Freie Software bietet **Alternativen** für fast jeden Bereich der täglichen Arbeit mit dem PC.

Praxis

Markdown mit Pandoc 42
Machen Sie sich die Arbeit leicht, indem Sie komplexe Dokumente erst in Markdown schreiben und dann mit Pandoc nach PDF oder DOCX konvertieren – mit allen Feinheiten.

Linux Lite 46
Viele schlanke Distributionen buhlen auf älterer Hardware um die Gunst des Anwenders. Dank hohem Bedienkomfort ermöglicht Linux Lite speziell Umsteigern, ohne funktionelle Abstriche sofort loszulegen.

OSM-Daten fürs Navi 51
OSM-Karten sind grundsätzlich mit Garmin-Navis kompatibel. Schwierig gestaltet sich der Import dank des pfiffigen Tools Mkgmap nicht – es bedarf aber dennoch einiger Grundlagen, Ausdauer und Erfahrungen.

Praxis

PDFs optimal nutzen 56
Das PDF-Format hat sich als Standard für den Austausch von Dokumenten etabliert. Unter Linux stehen eine Reihe von Programmen bereit, mit denen Sie alle Möglichkeiten dieses Dateiformats optimal ausreizen.

Netz&System

Backup mit dem RasPi 64
In Kombination mit Urbackup übernimmt ein preiswerter Mini-PC die Rolle als zentrale Sicherungsstelle für die Linux- und Windows-Clients im lokalen Netzwerk.

Cups verwalten 69
Cups lässt sich auch ohne Web- und GUI-Oberfläche über die Shell steuern und konfigurieren. Als Printserver kann zwar auch ein PC dienen, doch ein Raspberry Pi erledigt den Job kostengünstiger.

Hardware

Dell XPS 13 74
Dell bietet als einer von wenigen PC-Herstellern Rechner auch mit vorinstalliertem Linux an. Das Notebook XPS 13 Developer Edition liegt in der fünften Generation mit einem „Skylake“-Chipsatz vor. Die enormen Fähigkeiten des Geräts machen Linux aber mitunter zu schaffen.

Know-how

HIDS im Einsatz 82
Ob Rsync, Integrity oder Aide – all diese Werkzeuge beobachten den Verzeichnisbaum des Systems und schlagen Alarm, sobald sie dort unbefugte Veränderungen bemerken.

Service

Editorial 3
Impressum 6
Events/Autoren/Inserenten 7
IT-Profimarkt 90
Vorschau 96
Heft-DVD-Inhalt 97

10 Der Lerncomputer **Kano** zielt primär auf Kinder ab. Die Kombination aus einem Raspberry Pi 3 samt Komponenten und Linux ermöglicht selbst Grundschulern den Einstieg in die Themen Computer und Programmierung.






Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA INTERNATIONAL AG
Verleger Jürg Marquard

Redaktion/Verlag	Redaktionsanschrift: Redaktion LinuxUser Putzbrunner Straße 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 Datenträger	Andreas Bohle (agr), aboehle@linux-community.de Thomas Leichtenstern (tle), cdredaktion@linux-user.de	
Ständige Mitarbeiter	Erik Bärwaldt, Axel Beckert, Karsten Günther, Frank Hofmann, Peter Kreußel, Hartmut Noack, Tim Schürmann, Ferdinand Thommes, Uwe Vollbracht, Harald Zisler	
Titel & Layout	Elgin Grabe, Foto für Titelmotiv: colors06,123RF Bildnachweis: 123RF, Freemages 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 Gratius-Klamt Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2016.	
Mediaberatung D,A,CH	Judith Gratius-Klamt, judith.gratius-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	Die Abwicklung (Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung und Versand) erfolgt über unser Partnerunternehmen DPV.	
Postadresse	DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH Leserservice Computec 20080 Hamburg Deutschland	
Abo-Infoseite	http://shop.computec.de	
Abo- Bestellung	http://shop.linux-user.de	
Leserservice Deutschland	Ihre Ansprechpartner für Reklamationen und Ersatzbestellungen E-Mail: computec@dpv.de Tel.: (0911) 99 39 90 98 Fax: (01805) 861 80 02* (*0,14 €/min aus dem Festnetz, max. 0,42 €/min aus dem Mobilnetz)	
Österreich, Schweiz und weitere Länder	E-Mail: computec@dpv.de Tel.: +49 911 99399098 Fax: +49 1805 8618002	
Supportzeiten	Montag 07:00 – 20:00 Uhr, Dienstag – Freitag: 07:30 – 20:00 Uhr, Samstag 09:00 – 14:00 Uhr	
Pressevertrieb	DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH Düsterstraße 1-3, 20355 Hamburg http://www.dpv.de	
Druck	Quad/Graphics Europe, Pułtuska 120, 07-200 Wyszaków, Polen	
ISSN	1615-4444	



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, MAKING GAMES, Linux-Magazin, LinuxUser, EasyLinux, Raspberry Pi Geek
Internationale Zeitschriften:
Polen: COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE, HOT, PLAYBOY, CKM, VOYAGE, Harper's Bazaar
Ungarn: JOY, SHAPE, ÉVA, IN STYLE, PLAYBOY, CKM, Men's Health

Abo und Einzelheftbestellungen: <http://shop.computec.de>

ABONNEMENT

Mini-Abo (3 Ausgaben)	Deutschland	Österreich	Ausland
No-Media-Ausgabe ¹	11,90 €	11,90 €	11,90 €
DVD-Ausgabe	16,90 €	16,90 €	16,90 €
Jahres-Abo (12 Ausgaben)	Deutschland	Österreich	Ausland
No-Media-Ausgabe ¹	60,60 €	68,30 €	81,00 €
DVD-Ausgabe	86,70 €	95,00 €	99,30 €
Jahres-DVD zum Abo ²	6,70 €	6,70 €	6,70 €
Preise Digital	Deutschland	Österreich	Ausland
Heft-PDF Einzelausgaben Digital	5,99 €	5,99 €	5,99 €
Digital-Abo (12 Ausgaben)	48,60 €	48,60 €	48,60 €
Kombi Digital + Print (No-Media-Ausgabe, 12 Ausgaben)	72,60 €	80,30 €	93,00 €
Kombi Digital + Print (DVD-Ausgabe, 12 Ausgaben)	98,70 €	107,00 €	111,30 €

- (1) Die **No-Media-Ausgabe** erhalten Sie ausschließlich in unserem Webshop unter <http://shop.linux-user.de>, die Auslieferung erfolgt versandkostenfrei.
- (2) Nur erhältlich in Verbindung mit einem Jahresabonnement der Printausgabe von LinuxUser.

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

Schüler- und Studentenermäßigung: 20 Prozent gegen Vorlage eines Schülerausweises oder einer aktuellen Immatrikulationsbescheinigung. Der aktuelle Nachweis ist bei Verlängerung neu zu erbringen. Andere Abo-Formen, Ermäßigungen im Ausland etc. auf Anfrage. Adressänderungen bitte umgehend beim Kundenservice mitteilen, da Nachsendeaufträge bei der Post nicht für Zeitschriften gelten.

Rechtliche Informationen

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 links.
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.

LinuxUser 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.

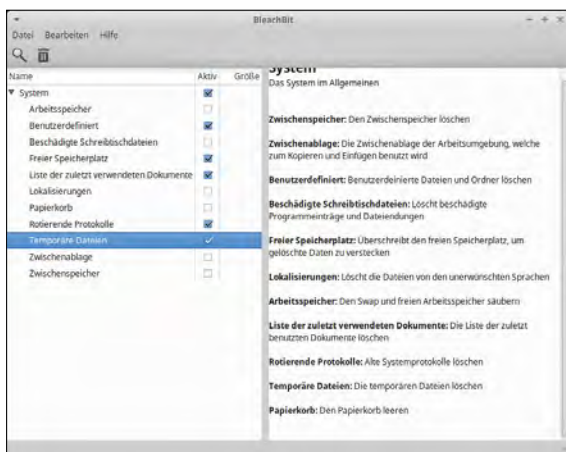
Die kostenlose Community-Edition steht unter einer Creative-Commons-Lizenz, die es erlaubt, „das Werk zu vervielfältigen, zu verbreiten und öffentlich zugänglich machen“. Sie dürfen die LinuxUser Community-Edition also beliebig kopieren, gedruckt oder als Datei an Freunde und Bekannte weitergeben, auf 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>

Probleme mit den Datenträgern

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 einer genauen Fehlerbeschreibung an die Adresse cdredaktion@linux-user.de. Wir senden Ihnen dann umgehend kostenfrei einen Ersatzdatenträger zu.

Putzteufel

Mithilfe von **Bleachbit 1.12** säubern Sie den Rechner von überflüssigen Altlasten.



Sollen zurückgebliebene Datenspuren nicht verraten, wie Programme genutzt wurden, dann reinigen Sie das System regelmäßig mit Bleachbit: Das Tool bietet eine zentrale Möglichkeit, die Metadaten von über 90 Anwendungen in einem Schritt zu säubern. Dabei beseitigt es auf Wunsch nicht nur die Rückstände von Anwendungen wie Firefox, Seamonkey und Teamviewer, sondern auch den Arbeitsverlauf von Shells wie Bash und Zsh.

Darüber hinaus kümmert Bleachbit sich um die Metadaten grafischer Oberflächen wie Gnome, KDE und XFCE. Eine Liste aller von Bleachbit unterstützten Tools finden Sie auf dessen Webseite. Zu den Aufgaben von Bleachbit gehört unter anderem das Leeren der Caches sowie das Löschen der Verlaufsdateien und Logfiles. Dabei berücksichtigt das Tool auch Daten, die

noch im Shared Memory liegen, was manche Benutzeroberflächen mit Abstrühen quittieren. Testen Sie daher die optimalen Bleachbit-Einstellungen vorab aus. Grundsätzlich dürfen Sie für jedes Programm individuell festlegen, welche Metadaten Bleachbit entfernen soll. Eine Beschreibung der jeweiligen Parameter am rechten Fensterrand hilft bei der Entscheidung. Haben Sie alle Einstellungen vorgenommen, testen Sie mit einem Klick auf *Vorschau*, welche Auswirkungen die Konfiguration hat. Bleachbit zeigt dann detailliert an, welche Dateien es löscht und wie viel Speicherplatz dadurch frei wird. Klicken Sie auf *Bereinigen*, nimmt das Tool die Änderungen unmittelbar vor. Zur automatisierten Pflege des Systems steuern Sie Bleachbit statt über die grafische Oberfläche via Kommandozeilenparameter. Die Konfigurationsdatei liegt im Verzeichnis `~/config/bleachbit`.

Lizenz: GPLv3

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

Schaltuhr

Als adäquater Ersatz für das klassische Gespann aus Cron und Anacron präsentiert sich **Fcron 3.2.1**.

Anders als der Klassiker Cron berücksichtigt der Scheduler Fcron, dass die meisten Rechner nicht rund um die Uhr laufen. Der Aufbau der Steuerdatei `fcrontab` ähnelt jenem der `crontab`, sodass sich der Einarbeitungsaufwand in Grenzen hält. Auch das Konfigurationsprogramm `fcrontab` verhält sich wie sein Vorbild `crontab`. Die aktuelle Fcron-Version übersetzen Sie aus den Quellen, als Abhängigkeiten benötigt sie lediglich einen Protokolldienst wie Syslog und einen Mailserver, etwa Postfix. Fcron arbeitet nach dem Start als Dienst transparent im Hintergrund. Zu Testzwecken dagegen halten Sie das Tool mit dem Parameter `-f` im

Vordergrund. Der Parameter `-d` sorgt bei der Fehlersuche für eine ausführliche Ausgabe im in `STDERR`. Um den Ressourcenverbrauch beim Rechnerstart zu minimieren, wartet Fcron nach dem Booten 20 Sekunden, bevor es die ersten Jobs ausführt. Die Dauer lässt sich über den Parameter `--firstsleep`

anpassen. Andere Parameter legen die Länge der Job-Warteschlange fest oder geben eine alternative Protokolldatei an. Über das Tool `Fcrondyn`, eine interaktive Konsole, beeinflussen Sie Fcron zur Laufzeit. So passen Sie etwa den Nice-Wert von Jobs an, beenden Prozesse oder starten den nächsten Lauf eines Jobs früher. Eine Liste aller Fcron-Einträge eines Benutzers sowie detaillierte Informationen zu jedem Job liefert der Aufruf `fcrdyn`. Neue Jobs tragen Sie wie von Cron gewohnt mit dem Befehl `fcrontab -e` ein. Die Syntax der `fcrontab`-Datei entspricht dem `Crontab`-Muster. Beim Festlegen der Jobintervalle erlaubt Fcron nicht nur die Angabe von Datum und Dauer, sondern auch das Starten von Jobs abhängig von der Systemlaufzeit. Damit der Start eines Jobs auf schwachen Rechnern das System nicht in die Knie zwingt, können Sie für jeden Job einen Nice-Wert festlegen oder den Jobstart von der Systemlast abhängig machen.

Lizenz: BSD

Quelle: <http://fcron.free.fr>



LINUXUSER

IHRE DIGITALE AUSGABE

ÜBERALL DABEI!

LinuxUser begleitet Sie jetzt überall hin – egal, ob auf dem Tablet, dem Smartphone, dem Kindle Fire oder im Webbrowser. LinuxUser ist ab sofort immer dabei!



Available on the
App Store

JETZT BEI
Google Play

Available on
kindle fire

Einmal anmelden – überall mobil lesen.

epaper.computec.de

Oder einfach den QR-Code scannen bzw. im Store unter „LinuxUser“ suchen.



Weitere Angebote zum Abonnement von LinuxUser finden Sie online unter <http://shop.linuxuser.de>. LinuxUser und alle digitalen Magazine erhalten Sie auch auf iKiosk.de, OnlineKiosk.de und Pressekatalog.de.

computec
MEDIA



Umstieg von Windows zu Linux

Fliegender Wechsel

© grafiar, 123RF

Mit ChaletOS und ZorinOS zeigen zwei Ubuntu-Derivate, dass Linux längst auch für Windows-Umsteiger als Betriebssystem taugt. Wir klären, was die beiden Systeme leisten. Erik Bärwaldt

README

Viele Anwender anderer Betriebssysteme halten Linux immer noch für ein Geek-Spielzeug. Dass dieses Vorurteil längst nicht mehr den Tatsachen entspricht und Linux sich bestens auch für Windows-Umsteiger eignet, beweisen ChaletOS und ZorinOS.

Spätestens seit Microsofts massiven Versuchen, Windows 10 mit sanfter Gewalt beim Anwender zu platzieren, liebäugeln viele Windows-Nutzer mit der Alternative Linux. Doch vor einem Umstieg auf das freie Betriebssystem gilt es erst einmal, die passende Distribution zu finden. Die Wahl fällt nicht leicht: Mehr als 200 Linux-Derivate buhlen um die Gunst der Anwender.

Soll ein fluchtwilliger Windows-Anwender das wandlungsfähige freie System ohne großen Vorlauf nutzen, dann bieten sich zu diesem Zweck vor allem solche Distributionen an, deren Arbeitsoberflächen dem Pendant aus Redmond ähneln. Mit ChaletOS [☞](#) und ZorinOS [☞](#) stehen zwei Ubuntu-Derivate bereit, die sich optisch mehr oder weniger an Windows orientieren, ohne dabei jedoch die zahlreichen Schwächen des proprietären Systems mit zu übernehmen.

ChaletOS

Das aus Serbien stammende ChaletOS steht mittlerweile in der bereits vierten

Hauptversion zur Verfügung und basiert auf Ubuntu 16.04 sowie Debian 8. Entsprechend erbt es von Canonical die Langzeitunterstützung bis April 2021.

Obwohl ChaletOS als Desktop das schlanke XFCE nutzt, wirkt das System optisch zunächst wie ein Klon einer der aktuellen Windows-Varianten [1](#). Doch die Entwickler lassen dem Anwender beim Erscheinungsbild des Desktops freie Wahl: Über den *Style Changer* des Betriebssystems passen Sie die Optik der Arbeitsumgebung ganz an Ihre Wünsche an. Dazu stehen mehrere Dutzend vorgefertigte Styles bereit [2](#).

Wie fast alle Ubuntu-Derivate lässt sich auch ChaletOS zunächst im Live-Betrieb testen. Entscheiden Sie sich für die Installation, erledigen Sie das entweder im Live-Betrieb mit einem Klick auf das Desktop-Icon *Install ChaletOS 16.04* oder im Bootmanager über den entsprechenden Eintrag. Das System nutzt dazu den Ubuntu-Assistenten Ubiquity.

ChaletOS steht sowohl als 32- wie auch als 64-Bit-Variante zur Verfügung. Es eignet sich auch für ältere Rechner mit we-

nig Hauptspeicher, auf denen sich Desktop-Boliden wie Gnome, KDE oder Unity als zu schwerfällig erweisen. Dank des ressourcenschonenden XFCE-Desktops gibt sich das serbische Ubuntu-Derivat sehr agil.

Optik

XFCE gehörte bis vor wenigen Jahren zu den eher unscheinbaren Desktops, was sich jedoch mittlerweile geändert hat. Durch tiefgreifende Modifikationen bietet die Arbeitsumgebung inzwischen eine Vielzahl von Konfigurationsmöglichkeiten, ohne dabei unnötigen Ballast anzusetzen. Zur zusätzlichen Vereinfachung integrierten die Entwickler den bereits erwähnten *Style Changer* in das System, der sowohl das komplette Erscheinungsbild anhand von Vorlagen modifiziert als auch den Conky-Systemmonitor per Mausklick konfiguriert.

Das herkömmliche XFCE-Einstellungsmenü lässt sich ebenfalls direkt vom Desktop aus aufrufen. Es orientiert sich

zwar am KDE-Vorbild, reduziert aber die verfügbaren Optionen aufs Wesentliche. Das Einstellungsmenü kümmert sich auch um hardwareseitige Verwaltungsaufgaben, die dem Style Changer fehlen.

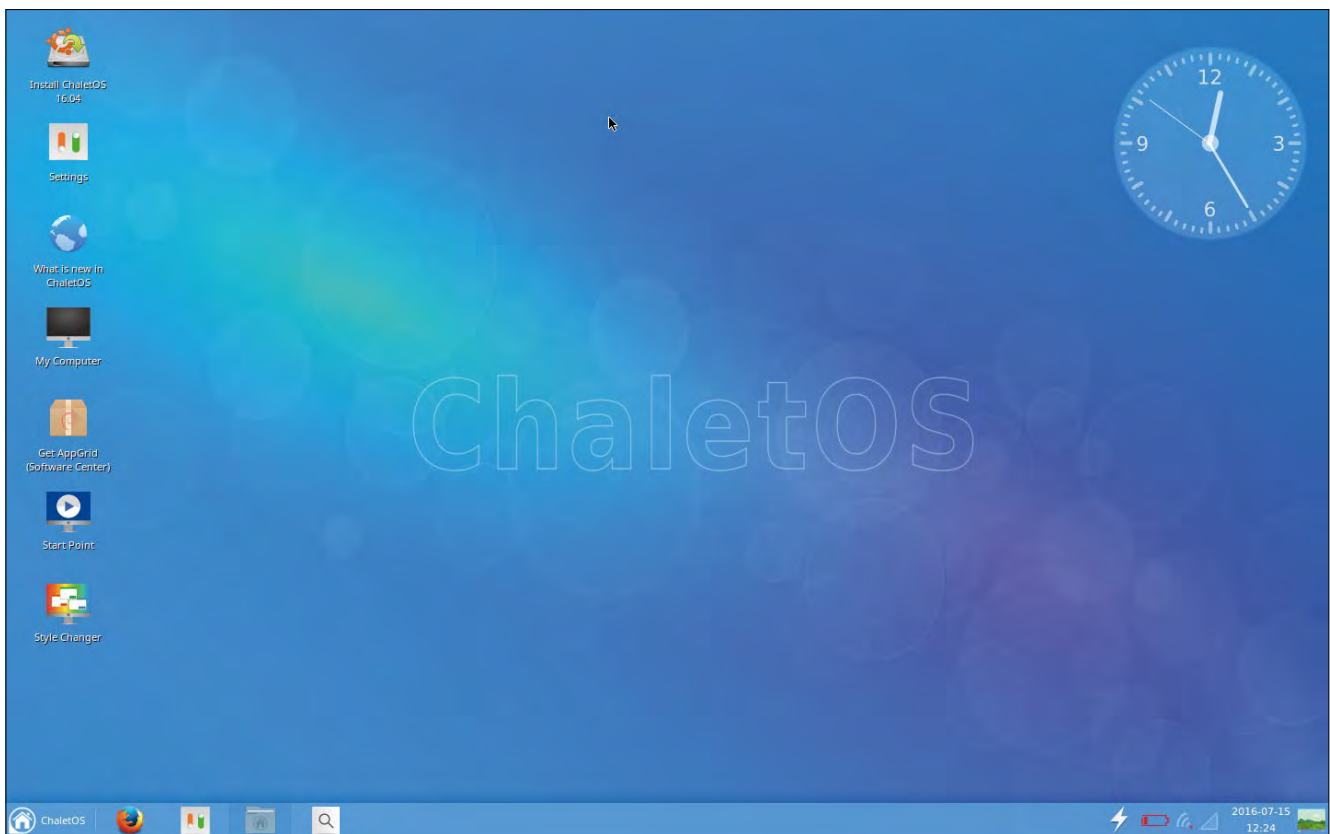
Softwarebestand

ChaletOS hält die Anzahl der vorinstallierten Programme im überschaubaren Rahmen, deckt jedoch die typischen Anwendungsbereiche ab. Von den gängigen Standardanwendungen bietet es lediglich den Webbrowser Firefox und die Bildbearbeitungssoftware Gimp, nicht jedoch LibreOffice.

Zu den in der Distribution vorinstallierten Multimedia-Anwendungen zählen der Videoabspieler VLC und der Musikplayer Audacious. Brasero übernimmt das Brennen von CDs und DVDs. Da VLC bereits die wichtigsten Codecs mitbringt, müssen Sie keine speziellen Codec-Dateien manuell nachladen.

ChaletOS bringt neben dem gängigen Programmbestand auch einige Eigenent-

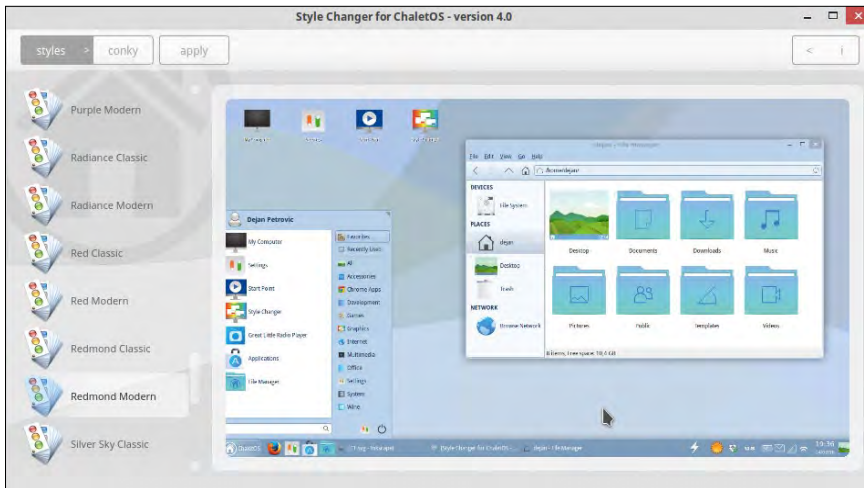

ChaletOS 16.04.2, ZorinOS 9 Core
(je 32+64 Bit) bootfähig auf Heft-DVD 1



1 XFCE einmal ganz anders: Der ChaletOS-Desktop wirkt wie ein Klon einer der aktuellen Windows-Varianten.

wicklungen mit. Dazu zählen das *Great Little Book Shelf* und der *Great Little Radio Player*, die beide auf Dejan Petrovic zurückgehen, den Hauptentwickler von ChaletOS. Während der Radio Player im Menü *Multimedia* Radiosendungen aus dem Internet abspielt, dient das *Great Little Book Shelf* aus dem Menü *Büro*

dazu, PDF-Dokumente in einem vorgegebenen Verzeichnis zu sortieren. Die einzelnen PDF-Dateien stellt das Tool dabei mit verkleinerten Abbildungen der Titelseite in einer Listenansicht dar. Dadurch bringt das „Bücherregal“ insbesondere bei großen PDF-Beständen schnell System in die Sammlung.

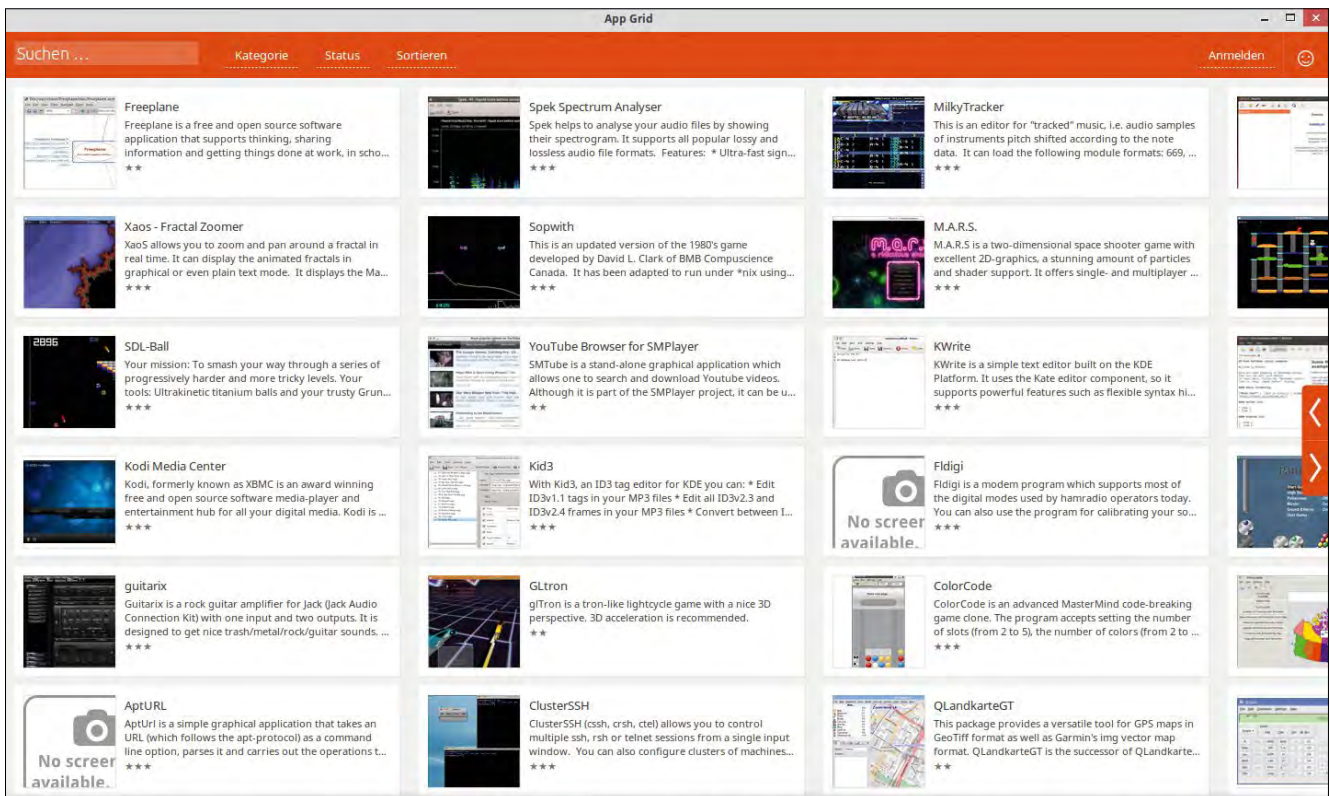


2 Dank des Style Changers gibt sich ChaletOS sehr wandlungsfähig und lässt Ihnen freie Wahl beim Design der Oberfläche.

Paketmanagement

Zum Installieren zusätzlicher Pakete stehen gleich drei grafische Werkzeuge bereit, die es erlauben, Programme für jeden Anwendungszweck schnell und unkompliziert einzurichten. Dank der vollen Binärkompatibilität zu Ubuntu kann sich der Anwender bei dessen riesigem Software-Fundus bedienen, auch Updates lassen sich daraus problemlos installieren. Neben dem altbekannten Synaptic, das die Distribution im Einstellungsdialog für das System versteckt, findet sich auch das *Ubuntu Software-Center*.


Über den Starter *Get AppGrid* installieren Sie bei bestehender Internet-Verbindung zusätzlich das Programm *AppGrid*,



3 Die Programmverwaltung AppGrid bietet eine hübsche Alternative zum etwas eingestaubten Synaptic.

das dann im Menü *System* erscheint **3**. Ähnlich wie Ubuntu Software-Center listet es mit verkleinerten Abbildungen verfügbare Anwendungen auf, die Sie unkompliziert per Mausklick installieren.

Windows-Programme

Gelegentlich gibt es für eine spezielle Windows-Anwendung kein Linux-Pendant mit passendem Funktionsumfang. Nach wie vor laufen auch manche Spiele nur unter Windows, wengleich sich die Situation hier dank Steam  in der letzten Zeit deutlich verbessert hat.

Um Umsteigern auch weiterhin das Nutzen von Windows-Programmen zu ermöglichen, bringt ChaletOS die Laufzeitumgebung Wine mit. Allerdings emuliert Wine kein komplettes Windows-System, sodass vor allem Programme, die bestimmte proprietäre multimediale Technologien voraussetzen, noch nicht damit laufen. Um festzustellen, ob Wine mit einer speziellen Windows-Software zurechtkommt, rechtsklicken Sie im Dateimanager Thunar auf das entsprechende Programm und wählen aus dem Kontextmenü den Eintrag *Mit Wine Windows-Programmstarter öffnen*.

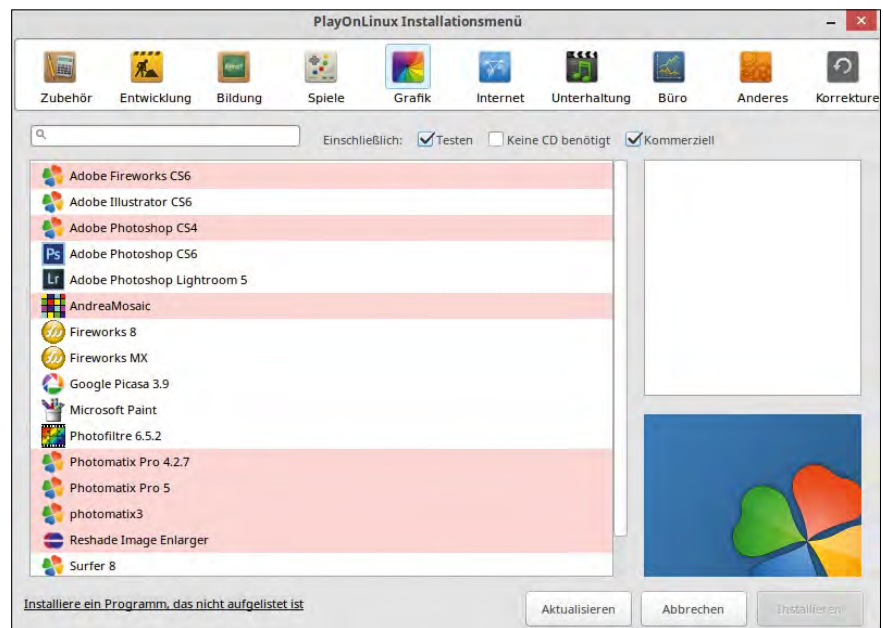
Der erste Aufruf der Wine-Umgebung initiiert die automatische Erstkonfiguration, die gegebenenfalls auch Mono- und Gecko-Pakete aus dem Netz nachlädt und in die Wine-Runtime integriert. Anschließend startet die Setup-Routine der Windows-Software. Funktioniert sie nicht wie erwartet, liegt vermutlich eine Inkompatibilität vor, die einen Einsatz der Software unter Wine vereiteln.

Deutlich einfacher nehmen Sie die Installation von Windows-Anwendungen in ChaletOS vor, indem Sie im Menü *Spiele* den Eintrag *PlayOnLinux* aufrufen. In diesem grafisch gestalteten Wine-Frontend sehen Sie nach Kategorien sortierte Listen von Windows-Programmen, die sich mithilfe von PlayOnLinux einrichten lassen. Hierbei handelt es sich meist um bekannte Programme, die bereits erfolgreich unter Linux mithilfe von Wine getestet wurden. Teilweise lädt das Frontend die angeforderten Windows-Anwendungen direkt aus dem Internet herunter, in einigen

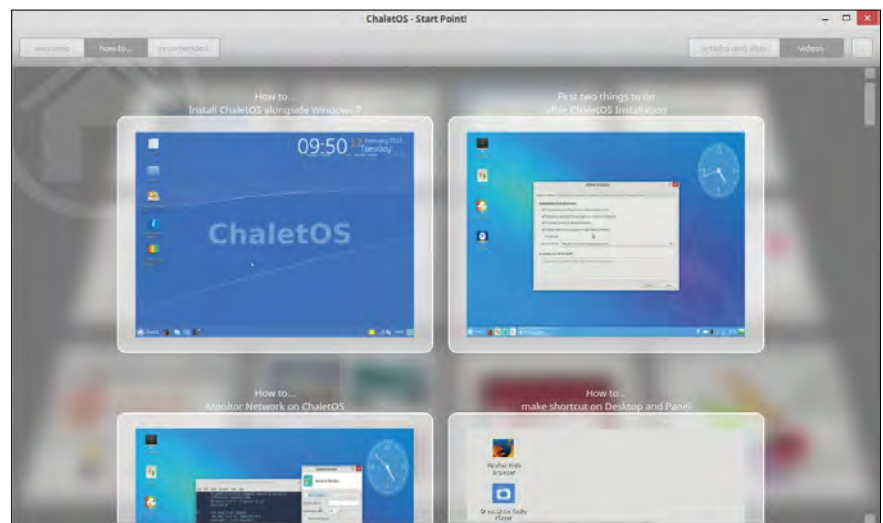
Fällen müssen sie aber bereits auf dem Rechner vorhanden sein **4**.

Anleitungen

In Sachen Dokumentation beschreibt ChaletOS ganz neue Wege: Über den Desktop-Starter *Start Point* rufen Sie eine grafisch schön aufbereitete Anwendung auf, die die wichtigsten Aspekte und Neuheiten des Systems in Videosequen-



4 Das Frontend PlayOnLinux erlaubt das Installieren von Windows-Software auf Linux-Rechnern per Knopfdruck. Als Backend dient Wine.



5 Alternativ zu Hilfetexten bietet ChaletOS eine Reihe von Videosequenzen an, die den Einstieg in das System erleichtern sollen.

zen darstellt. Alternativ bietet ChaletOS auch Anleitungen rund um die Funktion einiger essenzieller PC-Technologien, wofür das Entwicklerteam auf viele nützliche Seiten im Internet verlinkt. Diese erreichen Sie jeweils durch einen Klick auf die entsprechende Beschreibung **5**.

Daneben gibt es für ChaletOS auch Foren, in denen sich die Anwender untereinander austauschen. Die distributionseigene Variante [erreichen Sie](#) über die Projektseite nach einem Klick auf den Button *Help*. Über einen entsprechenden Link gelangen Sie von dort auch zum Google+-Kanal [des Projekts](#), der neben Diskussionen ebenfalls Videos als Hilfestellung bietet.

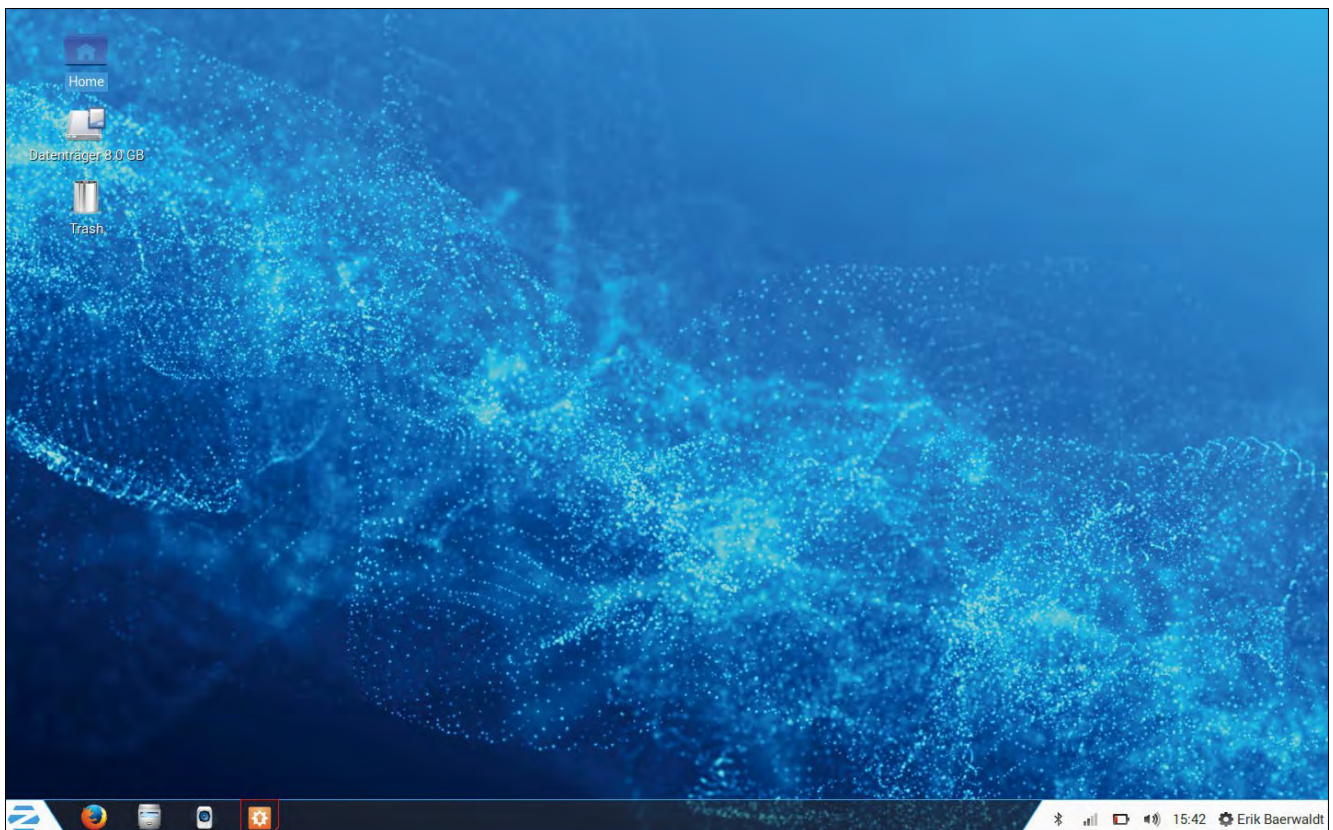
ZorinOS

Auch das aus Irland stammende ZorinOS eignet sich bestens für Windows-Umsteiger. Es steht in unterschiedlichen, teils kostenpflichtigen Varianten in 32- und 64-Bit-Varianten zum Download bereit.

Mit rund 1,4 GByte Größe fällt die 64-Bit-Core-Version 9 überraschend kompakt aus. Wie ChaletOS basiert ZorinOS auf Ubuntu, allerdings auf der Version 14.04 aus dem Jahr 2014. Dafür bietet Canonical ebenfalls Langzeitsupport, aber nur bis April 2019.

Anders als die Bezeichnung Core suggeriert, handelt es sich bei dieser Variante um ein vollwertiges, mit viel Anwendungssoftware ausgestattetes Betriebssystem. Das auf den Desktop-Einsatz zugeschnittene System bietet zahlreiche Anpassungsmöglichkeiten. Damit es auch auf älteren Rechnern flüssig läuft, achteten die Entwickler darauf, es schlank zu halten. Die Lite-Variante mit LXDE-Desktop eignet sich dafür am besten.

Nach dem Erstellen eines bootfähigen Datenträgers startet das Betriebssystem ohne Zutun des Anwenders ein Live-System. Alternativ stößt der Ubuntu-Installer Ubiquity während des Bootvorgangs die Installation an. Sofern Sie sich für den Live-Betrieb entscheiden, verzweigt



6 ZorinOS 9 bootet in einen gefälligen Gnome-3-Desktop, der sogar mit einigen aktivierten 3D-Effekten aufwartet. Diese grafischen Gimmicks beeinträchtigen jedoch die Leistungsfähigkeit der Oberfläche nicht merklich.

die Routine anschließend in einen modern und elegant gehaltenen Gnome-3-Desktop mit einigen aktivierten 3D-Effekten **6**. Dies führt jedoch auch auf schwächeren Rechnern nicht zu wahrnehmbaren Geschwindigkeitseinbußen.

Oberflächliches

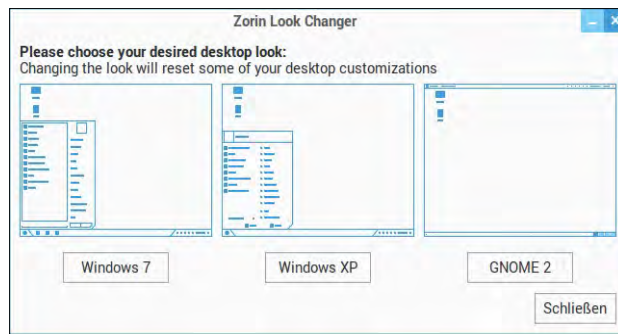
Auch ZorinOS macht es Um- und Einsteigern leicht, die gewohnte Arbeitsumgebung beizubehalten: Über den *Zorin Look Changer*, den Sie im Menü *Systemwerkzeuge* finden, wählen Sie für das Desktop-Layout zwischen dem (voreingestellten) Windows-7-Look und einem Windows-XP- oder einem Gnome-2-Erscheinungsbild. Dazu genügt jeweils ein einziger Mausklick **7**.

Während sich beim *Look Changer* primär die Menüstruktur und die Anordnung der Pannelleisten sowie deren Design ändern, modifiziert der im gleichen Menü vorhandene *Zorin Style Changer* das Aussehen der Fenster. Dabei stehen neben der herkömmlichen Variante auch Spielarten mit kontraststarken dunklen Hintergrundfarben zur Verfügung, was vor allem auf Notebook-Displays eine gute Lesbarkeit ermöglicht.

Software

Anders als ChaletOS bringt ZorinOS bereits von Haus aus alle gängigen Standardapplikationen mit. So gehören neben Firefox und Gimp auch LibreOffice und der E-Mail-Client Thunderbird mit zum Software-Bestand. Eine weitere Besonderheit findet sich im Menü *Internet*: Hier wählen Sie über den Eintrag *Zorin Web Browser Manager* aus einer Liste den zu verwendenden Webbrowser aus. Neben dem bereits vorinstallierten Firefox stehen Chrome, Opera und der schlanke Browser Midori zur Wahl.

Darüber hinaus bietet ZorinOS durch die Binärkompatibilität zu Ubuntu auch die gängigen Repositories zur Installation neuer Software, wofür es als grafisches Werkzeug neben dem altbekannten Synaptic zusätzlich ein optisch angepasstes Ubuntu Software-Center bietet, das hier einfach *Software-Center* heißt. Der Soft-



7 Mit dem *Zorin Look Changer* passen Sie das Desktop-Layout den eigenen Wünschen an.

warebestand fällt im direkten Vergleich zu ChaletOS etwas geringer aus, da der 14.04-Variante gegenüber dem neueren 16.04 LTS einige Pakete fehlen.

Aktualisierungen

Da ZorinOS auf dem bereits etwas betagteren Ubuntu 14.04 basiert, empfiehlt es sich, nach der Installation das System auf den aktuellen Stand zu bringen. Dazu klicken Sie im Menü *Systemwerkzeuge | Systemverwaltung* auf den Eintrag *Aktualisierungsverwaltung*. Die Routine sucht nun aktualisierte Pakete in den Repositories und schlägt diese anschließend zur Installation vor. Sie stoßen das Update durch einen Klick auf *Jetzt installieren* an **8**.

Windows-Software

Auch ZorinOS bietet die Wine-Laufzeitumgebung für Windows-Programme bereits fest integriert an. Hier fällt positiv auf, dass ZorinOS auch die Gecko- und Mono-Zusatzpakete mitbringt, sodass Sie diese nicht mehr manuell herunterladen müssen.

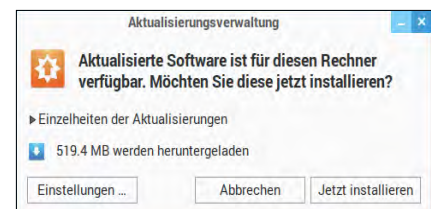
Wie bei ChaletOS überfordern komplexe Software-Pakete die Wine-Umgebung noch. So funktionierten verschiedene Nachschlagewerke aus dem Haus Langenscheidt und Duden problemlos, während Wine an der Encyclopaedia Britannica und auch am Fischer Weltalmanach scheiterte – beide verfügen über sehr aufwendig gestaltete, mit vielen Multimedia-Inhalten unterlegte Oberflächen.

Auch ZorinOS bringt PlayOnLinux als grafisches Frontend von Wine mit, sodass Sie bekannte Software-Pakete aus

der Windows-Welt in vielen Fällen einfacher über dieses Tool installieren.

Fazit

Die zwei Ubuntu-Derivate ChaletOS und ZorinOS demonstrieren eindrucksvoll die Wandlungsfähigkeit von Linux. Beide machen Windows-Umsteigern die Migration leicht, das jeweils vorinstallierte Wine erlaubt zudem in vielen Fällen das Nutzen noch benötigter Windows-Programme. Durch die deutlich modifizierten Desktops lassen sich ChaletOS und ZorinOS einfacher bedienen als das proprietäre System aus Redmond, sodass Umsteiger faktisch kaum noch eine gesonderte Einarbeitung benötigen. Quasi als Nebeneffekt kommt dem Wechselwilligen der signifikante technologische Vorsprung von Linux zugute, etwa bei der Sicherheit, bei Aktualisierungen, bei der Rechtevergabe sowie der Software- und Nutzerverwaltung. (tle/jlu) ■



8 Dank der *Aktualisierungsverwaltung* halten Sie das System mit wenigen Mausklicks auf dem aktuellen Stand.



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/37416



Viele schlanke Distributionen buhlen auf älterer Hardware um die Gunst der Anwender. Mit einem hohen Bedienkomfort ermöglicht Linux Lite speziell Umsteigern, ohne funktionelle Abstriche sofort loszulegen. Erik Bärwaldt

Viele Distributionen wenden sich in erster Linie an die Nutzer älterer Computer, auf denen Desktop-Boliden wie KDE oder Gnome nicht mehr flüssig arbeiten. Häufig kommt dann ein entsprechend einfacher Desktop zum Einsatz, der funktionell nicht mit den großen Arbeitsumgebungen mithalten kann.

Das aus Neuseeland stammende Linux Lite dagegen beschreitet einen anderen Weg: Als abgespeckter Ubuntu-Abkömmling richtet sich die Distribution vor allem an Linux-Einsteiger und bringt dabei einige Innovationen mit. Da Linux Lite 3.0 auf der aktuellen Ubuntu-Variante 16.04 mit LTS-Support basiert, gibt es Sicherheitsaktualisierungen noch über mehrere Jahre.

Die Hardware-Anforderungen fallen sehr moderat aus: Linux Lite begnügt sich bereits mit einer 700-MHz-CPU und 512 MByte Arbeitsspeicher, der Monitor sollte mindestens 1024 x 768 Bildpunkten darstellen können. Auch ältere Computer mit 4:3-Displays, etwa betagte Notebooks, kommen also problemlos mit Linux Lite zurecht.

Die jeweils rund 950 MByte großen 32- und 64-Bit-Images von Linux Lite erhalten Sie unter <https://www.linuxliteos.com>. Als Hybrid-Abbilder lassen sich die ISOs ebenso zum Anlegen einer startfähigen DVD nutzen wie zum Installieren des Systems auf einem USB-Stick.

Einstieg

Nach dem Booten testen Sie Linux Lite wahlweise entweder im Live-Betrieb oder starten aus dem Grub-Menü ein bereits auf der lokalen Festplatte installiertes Betriebssystem.

Im Live-Einsatz startet das Ubuntu-Derivat erstaunlich schnell in einen vollwertigen XFCE-Desktop. Man muss schon genauer hinsehen, um zu erkennen, dass es sich bei der optisch ansprechend gestalteten Arbeitsoberfläche tatsächlich um den früher recht einfach aufgebauten Desktop von XFCE handelt. Auf den ersten Blick besteht aufgrund der recht ähnlichen Optik sogar Verwechslungsgefahr mit der klassischen KDE-Oberfläche.

README

Das aus Neuseeland kommende Linux Lite möchte auch auf betagten Systemen dem Linux-Einsteiger das Leben erleichtern.

Linux Lite begrüßt Sie gleich nach dem Start mit einem Willkommensbildschirm, der das System vorstellt **1**. Sie rufen von dieser Stelle aus durch einen Klick auf eine der Schaltflächen Informationen zur Funktionsweise des Betriebssystems und zu dessen Möglichkeiten ab. Ein Internet-Zugang ist dafür nicht unbedingt nötig, da Linux Lite die angebotenen Inhalte teils lokal speichert.

Insbesondere das *Help Manual* gestalten die Entwickler äußerst praxisnah: Nach einem Klick auf diese unter *Support* platzierte Schaltfläche startet der Webbrowser Firefox und öffnet das bereits lokal abgelegte Handbuch, das Hinweise und Hilfestellungen zu vielen Konfigurationsoptionen bietet. Dabei rufen Sie die einzelnen Hilfeseiten über eine kachelähnliche Oberfläche ab. Da die Anleitungen auch Abbildungen der aktuellen Menüs enthalten, finden Sie sich schnell zurecht **2**.

Auf die Platte

Den Desktop von Linux Lite zieren im Live-Betrieb lediglich drei Icons: Neben einem Symbol zum Zugriff auf den eingebauten Massenspeicher gibt es einen Starter zum Aufruf des Handbuchs sowie das Icon *Install Linux Lite*, über das Sie den von Ubuntu her bekannten Installer Ubiquity aufrufen. Er richtet die Distribution in wenigen Schritten auf der Festplatte ein, wobei Sie ein dort bereits vorhandenes System auf Wunsch weiter nutzen können.

Im ersten Schritt nach der Installation steht die deutsche Sprachanpassung über das Menü *Settings | Language Support* an, für die Sie einen funktionierenden Internet-Zugang benötigen. Die Lokalisierung dauert etwas, da das System neben den Sprachdateien für XFCE auch jene für Applikationen wie Gimp oder LibreOffice herunterlädt, die sehr umfangreich ausfallen.

Nach Abschluss der Lokalisierung starten Sie den Rechner neu. Die Anpassungsroutine fragt dabei nach, ob sie auch die Bezeichnungen der persönlichen Ordner in die deutsche Sprache umsetzen soll. Unabhängig davon sind

bereits alle Menübezeichnungen und Anwendungen des Systems wunschgemäß modifiziert. Lediglich einige Erläuterungstexte in den XFCE-Menüs bleiben auch nach der Lokalisierung weiter englischsprachig. Die entsprechenden Starter erschließen sich jedoch durch aussagekräftige Symbole und Bezeichnungen von selbst.

Ergonomie

Der XFCE-Desktop wirkt durch das klassische Menü sehr aufgeräumt. Relativ starke Farbkontraste und eingängige, große Symbole ermöglichen ein flüssiges Arbeiten auch bei ungünstigen Lichtbedingungen, wie etwa auf Notebook-Displays bei hoher Umgebungshelligkeit. Die Bedienelemente der einzelnen Fenster orientieren sich an gängigen Konventionen und vermeiden im Unterschied zum originalen Ubuntu ungünstig angebrachte Schaltknöpfe am linken Rand der Fensterleiste.

Auf ebenso störende wie ressourcenfressende Gimmicks wie wackelnde oder zerfallende Fenster verzichtet die Oberfläche erfreulicherweise komplett. Selbst Schatten an den Fensterrändern oder andere dezente Effekte suchen Sie bei Linux Lite vergeblich. Gleichermaßen fehlen aufdringliche akustische Rück-



1 Der Willkommensbildschirm führt in das System ein.

meldungen, wie sie bei manchen anderen Betriebssystemen auftreten und den Arbeitsfluss stören.

Software

Ein Blick in das Hauptmenü und dessen Zweige zeigt, dass Linux Lite trotz des relativ geringen Umfangs des ISO-Images alle wichtigen Applikationen mitbringt. Unter den angebotenen Anwendungen finden sich das Büropaket LibreOffice 5.1.2.2, der Webbrowser Firefox 46.0.1, der E-Mail-Client Thunderbird 38.8.0, der Allround-Mediaplayer VLC 2.2.2 und die Bildbearbeitung Gimp 2.8.16. Zusätzlich stehen die inzwischen zahlreich vorhandenen kleineren Applikationen aus dem XFCE-Fundus zur Verfügung.

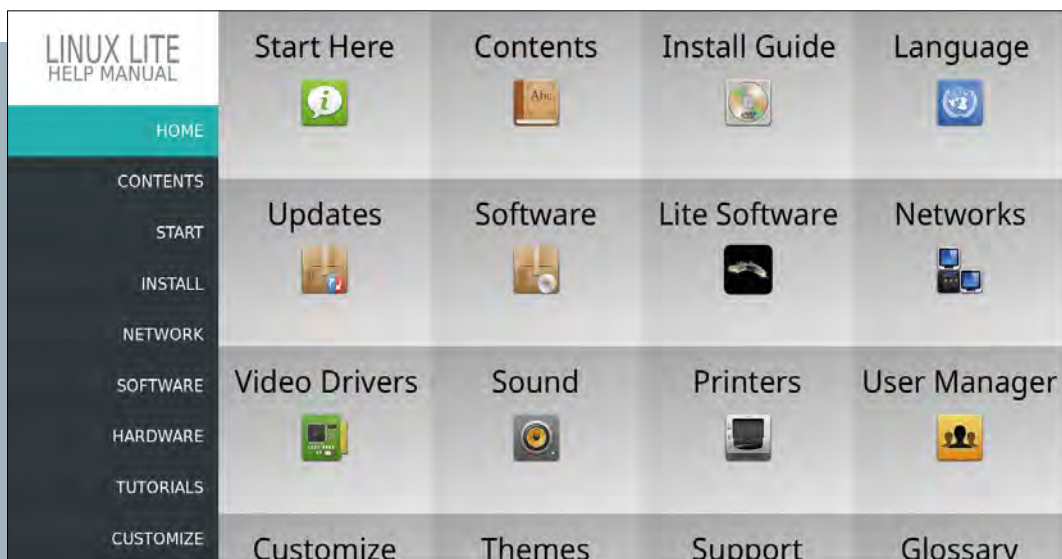
Auch bei den Systemprogrammen haben die Entwickler eine praxisnahe Auswahl getroffen: So finden Sie im Untermenü *Settings | Firewall Configuration* das Tool Gufw, das eine bequeme grafische Konfiguration der Firewall ermöglicht. Auch eine Backup-Software bringt Linux Lite bereits mit: Im Menü *System* bietet der Eintrag *Systemback* eine einfache Möglichkeit zur Datensicherung. Darüber hinaus findet sich im Menü *Accessories mit Backups* eine weitere Software, die automatisierte Datensicherungen nach einem individuell definierbaren Zeitplan ermöglicht.

Eigenentwicklungen

Linux Lite beschränkt sich nicht auf die Rolle als optisch aufgepeppter und ressourcenschonender Ubuntu-Klon: Das System bringt darüber hinaus eigene Anwendungen mit, die teils den vorhandenen Funktionsumfang ergänzen, teils auch das Handling des gesamten Systems erleichtern. Zu diesen Tools gehören *Lite Tweaks*, *Lite Software*, *Lite User Manager* und *Lite Upgrade*.

Anders als Ubuntu verfügt Linux Lite nicht über einen Software-Shop, sondern setzt bei der Installation aus den Ubuntu-Repositories auf die grafische Oberfläche Synaptic. Damit stehen weit mehr als 50 000 Pakete zur Installation auf dem stationären Massenspeicher bereit. *Lite Software*, das Sie im Menü *System* finden, ergänzt das Softwaremanagement um eine interessante Alternative: Hier installieren Sie per Mausclick ohne lange Suche die am häufigsten verwendeten Zusatzpakete, alle Abhängigkeiten löst das Tool automatisch auf [3](#).

Da die unter Linux dabei gängigen Konzepte und Programme für Newcomer teilweise recht gewöhnungsbedürftig ausfallen, erleichtert dieser Ansatz insbesondere für Umsteiger von anderen Betriebssystemen die Software-Installation erheblich. *Lite Software* implementiert dabei kein neues Paketverwal-



tungssystem, sondern nutzt stattdessen die vorhandenen Ressourcen. Zu den bekanntesten Paketen, die Sie mit Lite Software installieren können, zählen Audacity, Calibre, Chromium, Kodi, PlayOnLinux, Teamviewer, der Tor Web Browser, Virtualbox und Wine.

Lite Upgrade dient keineswegs – wie die Bezeichnung suggeriert – der laufenden Systemaktualisierung, sondern nimmt vielmehr nach Erscheinen eines neuen Lite-Releases ein komplettes Upgrade des Betriebssystems vor. Das vorinstallierte Tool rufen Sie mit dem Kommando `lite-upgrade-series3` am Prompt im Terminal auf und erfahren dann, wann die nächste Systemaktualisierung vorgesehen ist **4**.

Das Tweak-Tool Lite Tweaks **5** dient der automatisierten Optimierung des Systems. Sie finden das grafisch einfach gestaltete Werkzeug im Menü *System*. Lite Tweaks übernimmt je nach Auswahl



4 Nun wissen Sie genau, wann die nächste Systemaktualisierung ansteht.

der vorhandenen Optionen dabei primär die Aufgabe, vorhandene obsolete Dateibestände von der Platte zu putzen. So können Sie den aktuellen Cache von Firefox leeren lassen oder durch Setzen eines Häkchens vor der entsprechenden Option betriebssystemspezifische Aktionen wie das Löschen des Package-Puffers anstoßen. Es empfiehlt sich daher, das Tweak-Werkzeug öfter zu starten, um der Verschwendung von Speicherplatz entgegenzuwirken.

Um ein voreiliges Löschen zu verhindern, das später zu Störungen oder gar zur Funktionsuntüchtigkeit des Systems führen könnte, haben die Entwickler

eine Spalte *Status* in die Anzeige integriert. Sie signalisiert durch den Eintrag *Caution*, dass Sie bei Auswahl der fraglichen Einstellung besondere Vorsicht walten lassen sollten. In der Spalte *Task* zeigt das Tool außerdem an, was Modifikationen an den jeweiligen Ist-Zuständen überhaupt bewirken.

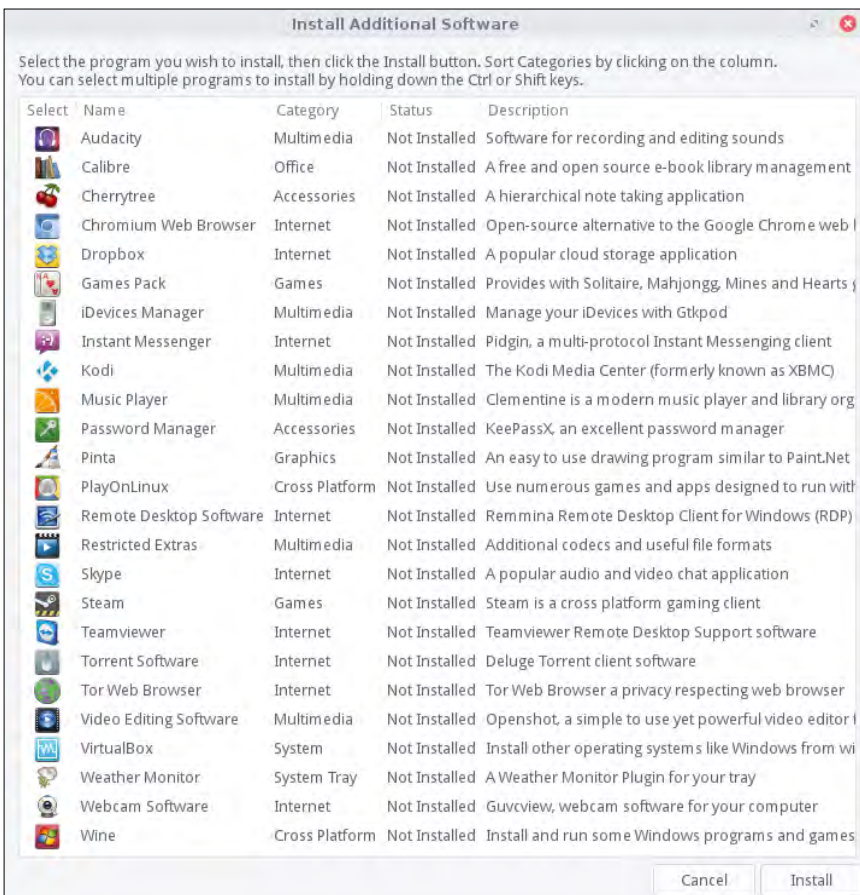
Ein *Clean* in dieser Spalte bereinigt das System durch Löschen überflüssiger Dateien, *Information* gibt dagegen nützliche Informationen etwa zur Massenspeicherbelegung oder zu besonders großen Dateien an. In der Spalte *Description* meldet Lite Tweaks zudem kontextsensitiv, wie viel Speicherplatz sich durch Anstoßen des entsprechenden Löschvorgangs einsparen lässt.

Verwaltungssache

Mit verschiedenen Werkzeugen ermöglicht Linux Lite das bequeme grafische Verwalten des Systems. Dabei trennt es die Konfiguration des eigentlichen Betriebssystems samt seiner diversen Komponenten und die des XFCE-Desktops sauber voneinander.

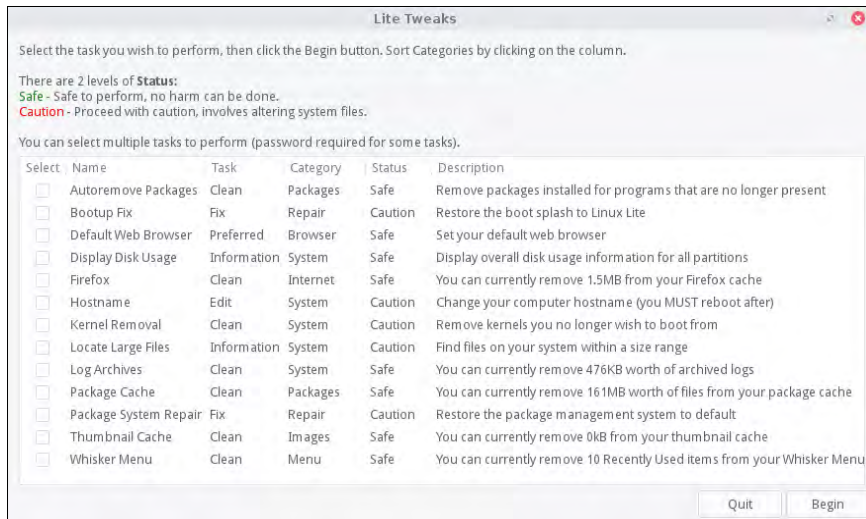
So finden Sie im Menü *System* Werkzeuge für die Software-Verwaltung, die Druckerkonfiguration, das Massenspeichermanagement inklusive Partitionierungswerkzeugen, das Anbinden von Netzlaufwerken und das Task-Management. Das der Systemkonfiguration dienende Menü *Einstellungen* dagegen umfasst die Tools zur Desktop-Konfiguration. Dazu zählt vor allem die integrierte XFCE-Verwaltungsfläche *Einstellungen*, die primär das Erscheinungsbild der Arbeitsumgebung und den Umgang mit Wechseldatenträgern, Eingabegeräten und Diensten definiert **6**.

Die einzelnen im Werkzeug *Einstellungen* zusammengefassten Optionen finden sich auch größtenteils nochmals separat im gleichnamigen Menü, sodass

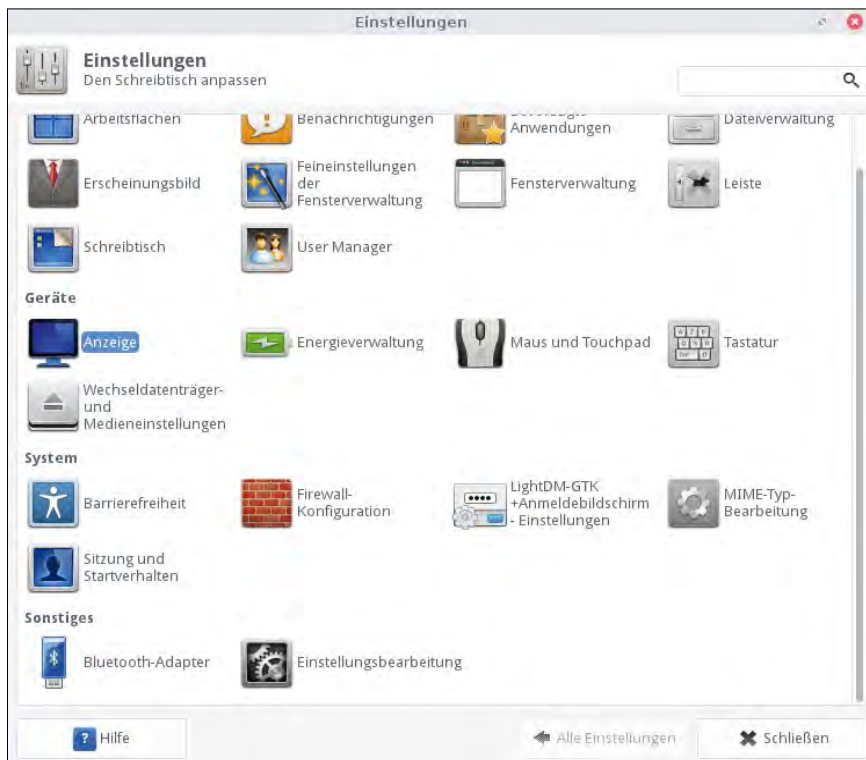


3 Lite Software packt schnell mit wenigen Mausklicks die am häufigsten genutzten Applikationen auf den lokalen Massenspeicher.

Sie in vielen Fällen den Umweg über das Tool nicht gehen müssen. Der XFCE-Desktop bietet dabei einen gelungenen Mittelweg hinsichtlich der Konfigurationsmöglichkeiten: Er lässt sich nicht bis ins kleinste Detail anpassen wie KDE, bietet jedoch erheblich mehr Optionen zur individuellen Modifikation als die neueren Gnome-Varianten.



5 Mithilfe von Lite Tweaks halten Sie Ihr System in gutem Zustand.



6 Der XFCE-Einstellungsmanager hilft Ihrem Desktop primär optisch auf die Sprünge.

Im Menü *Einstellungen* von Linux Lite befinden sich darüber hinaus Werkzeuge zur Netzwerkkonfiguration inklusive der Möglichkeit, die Firewall ohne tiefer gehende Kenntnis von Iptables grafisch anzupassen. Mit *Install Drivers* gibt es auch ein grafisches Tool, um Hardware mit proprietären Treibern anzusprechen. Es erweist sich insbesondere bei widerspenstigen WLAN- und UMTS-Karten als sehr nützlich, aber auch bei der Unterstützung mancher Notebook-Grafikkarten: Hier lassen sich die proprietären Treiber- und Firmware-Dateien bequem automatisiert installieren, ohne dass Sie sich umständlich auf den Herstellerseiten umsehen und Module manuell laden müssen.

Im gleichen Tool legen Sie zudem im Reiter *Aktualisierungen* fest, ob und wie das Betriebssystem regelmäßig auf den aktuellen Stand gebracht wird. Insbesondere beim Nutzen eines volumenbasierten Internet-Zugangs (UMTS/HSPA/LTE) kann es hier sinnvoll sein, die Aktualisierungen auf die Option *Wichtige Sicherheitsaktualisierungen* zu beschränken.

Fazit

Linux Lite gefällt im Praxistest vor allem durch seine zügige Arbeitsweise und die ausgezeichnete Hardware-Unterstützung auf älteren Rechnern. So ließ sich auf zwischen fünf und acht Jahre alten Notebooks mit von Linux teils schlecht ansprechbarer Hardware ein sehr geschmeidiges Verhalten des Ubuntu-Derivats beobachten. Dabei glänzte die schlanke Distribution auch durch hervorragende Stabilität.

Dank Ubuntus umfangreicher Software-Repositories lässt sich das Betriebssystem aus Neuseeland für faktisch jeden Anspruch maßschneidern. Der schlanke, aber keineswegs langweilige daher kommende XFCE-Desktop sorgt dabei für ein ansprechendes Äußeres und, dank guter Ergonomie, für effizientes Arbeiten. Um- und Einsteiger, die keine lange Einarbeitungsphase hinter sich bringen wollen, jedoch Wert auf ein funktional überdurchschnittliches Betriebssystem legen, sind daher mit Linux Lite bestens bedient. (jlu) ■



IT-Online Trainings

Mit Experten lernen.

- Lernen Sie, wo und wann Sie möchten.
- Sparen Sie Zeit und Kosten.
- Bleiben Sie trotz zeitlicher Engpässe up-to-date.

computec
MEDIA
IT-ACADEMY

LPIC-1 / LPIC-2 Trainings

mit Ingo Wichmann, Linuxhotel

LPIC-1 (LPI 101 + 102)

499 €

LPIC-2 (LPI 201 + 202)

499 €



Effiziente BASH-Skripte



mit Klaus Knopper,
Gründer der Knoppix-Distribution,
KNOPPER.NET

199 €

Einfache IMAP-Server mit Dovecot



mit Peer Heinlein,
Heinlein Support GmbH

249 €



Linux Foundation Trainings

Inkl. Prüfungsvoucher (Wert: 300 €)!

LFS201 – Essentials of System Administration

Englisch, inkl. Prüfungsvoucher 519 €

LFS211 – Linux Networking and Administration

Englisch, inkl. Prüfungsvoucher 519 €

LFS252 – OpenStack Administration Fundamentals

Englisch, inkl. Prüfungsvoucher 729 €

Python für Systemadministratoren



mit Rainer Grimm,
science + computing AG

199 €



Puppet Fundamentals



Das offizielle Training
mit Achim Ledermüller,
NETWAYS GmbH

299 €



Linux-Hochverfügbarkeit und Clusterbau



mit Dr. Michael Schwartzkopff,
sys4 AG

299 €





© Loopall, 123RF

Druckserver Cups via Shell steuern

Drucken auf Kommando

Als Druckserver für kleine Netze eignet sich ein Raspberry Pi bestens, zumal sich der Server-Dienst Cups auch abseits von Web- und GUI-Oberflächen über ein Terminal verwalten lässt. Harald Zisler

README
Viele Linux-Nutzer steuern Cups per Web-oberfläche oder über GUI-Programme. Dabei lassen sich gerade per Shell viele Vorgänge automatisieren – ideal für den Einsatz auf einem Headless-RasPi.

Der Raspberry Pi drängt sich als kleiner Printserver geradezu auf. Als Software dafür dient das Common Unix Printing System oder kurz Cups, das Sie mit den Befehlen aus [Listing 1](#) installieren.
Als Grundlage verwendet der Dienst PPD-Dateien (Postscript Printer Description), die die Eigenschaften eines Druckers enthalten. Dazu gehören unter anderem die mögliche Auflösung, die nutzbaren Farben sowie die Arten, Formate, Einzüge und Kassetten für das Papier. Für viele weit verbreitete Modelle bringt Cups solche PPD-Beschreibungen schon

mit. Im Zweifelsfall verwenden Sie das PPD, das der Hersteller des Druckers dem jeweiligen Gerät beigelegt hat. Die meisten Anbieter stellen solche PPDs für Geräte bereit, die sich auch zum Einsatz unter Apple OS X eignen.
Das Funktionsprinzip von Cups gestaltet sich recht einfach. Die Anwendungen senden ihren Druckauftrag an den Cups-Scheduler. Der verwaltet die Warteschlangen und sorgt für deren sequenzielles Abarbeiten. Er leitet die Druckdaten an einen Konverter (Filter) weiter, der sie in das Postscript-Format (PS) umsetzt. Die

```
# nmap 192.168.0.53
Starting Nmap 6.47 ( http://nmap.org ) at 2016-06-01 20:34 CEST
Nmap scan report for 192.168.0.53
Host is up (0.00023s latency).
Not shown: 992 closed ports
PORT      STATE SERVICE
21/tcp    open  ftp
80/tcp    open  http
515/tcp   open  printer
631/tcp   open  ipp
9100/tcp  open  jetdirect
9101/tcp  open  jetdirect
9102/tcp  open  jetdirect
9103/tcp  open  jetdirect
MAC Address: 00:C0:EE:69:96:46 (Kyocera)

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 7.68 seconds
```

1 Um zu ermitteln, welche Ports und Protokolle ein Netzwerkdrucker verwendet, leistet der Portscanner Nmap wertvolle Dienste.

erzeugten PS-Daten landen schließlich bei einem PS-Drucker, einem weiteren Cups-Server oder einem Backend. Letzteres wandelt die PS-Daten im Bedarfsfall in ein Format um, das ein Nicht-Postscript-Drucker verarbeiten kann.

Drucker und Warteschlangen

Das Verwalten von Cups außerhalb der grafischen Oberfläche unterscheidet sich durch verschiedene Einzelbefehle gegenüber den klassischen Werkzeugen. Dieser Artikel wechselt bei der Beschreibung zwischen Druckern und Warteschlangen („Queues“) – für Shell-Kommandos ist das meistens gleichbedeutend. Es gilt aber, zu beachten, dass Sie für einen Drucker mehrere Warteschlangen einrichten

können. Das ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn Sie Geräte etwa mit Erweiterungen wie zusätzlichen Papierkassetten ausstatten und diese mit verschiedenem Papier befüllen.

Grundsätzlich besteht die Druckerverwaltung aus einer Sammlung von kleinen Programmen, von denen jedes für sich einen bestimmten Zweck erfüllt. Die Tabelle [Cups-Verwaltung](#) listet die einzelnen Tools zusammen mit den jeweiligen Aufgaben auf.

Einstellungen am Printserver erfordern stets administrative Rechte. Melden Sie sich deshalb entweder als Benutzer *root* am System an, oder führen Sie die Kommandos mit vorangestelltem *sudo* aus.

Vorarbeiten

Als Erstes kopieren Sie alle verfügbaren PPD-Dateien der anzusteuernenden Drucker in das Verzeichnis `/etc/cups/ppd`. Ermitteln Sie alle notwendigen Daten der Drucker: Schnittstelle (USB/seriell/parallel) oder IP-Adresse, Hostname (falls verwendet), genaue Modellbezeichnung, installierte Erweiterungen (zweite Papierkassette, zusätzliche Ablagen, Speichererweiterungen, Schriften-ROMs, etc.).

Bei Netzwerkdruckern müssen Sie zudem ermitteln, welche Protokolle und Ports der Drucker nutzt. Im Zweifelsfall hilft bei einem eingeschalteten Netzwerkdrucker ein Portscan via Nmap **1**.

Listing 1

```
$ sudo apt update
$ sudo apt dist-upgrade
$ sudo apt install cups
printer-driver-gutenprint
```

Cups-Verwaltung	
Kommando	Aufgabe
<code>lpadmin</code>	Druckerwarteschlangen konfigurieren
<code>lpinfo</code>	unterstützte Geräte auflisten
<code>lpoptions</code>	Druckeroptionen auflisten und setzen
<code>lpstat</code>	Druckerstatus abfragen
<code>lpc</code>	Druckerstatus abfragen (Cups-Version)
<code>cupsctl</code>	Optionen von Cupsd konfigurieren
<code>cupsaccept</code>	Druckaufträge annehmen
<code>cupsreject</code>	Druckaufträge ablehnen
<code>cupsenable</code>	Druckerwarteschlange starten
<code>cupsdisable</code>	Druckerwarteschlange beenden
<code>cupsaddsmb</code>	Drucker über Samba für Windows-Clients anbieten

In unserem Beispiel handelt es sich um einen Kyocera FS-2000 älteren Baujahrs. Die Ausgabe zeigt, dass dieser das Internet Printing Protocol (IPP) auf Port 631 verwendet. Daneben kennt er das von HP entwickelte JetDirect-Protokoll, ersichtlich an den offenen Ports 9100 bis 9103. Daneben unterstützt er auch das von Lpd und Lprng genutzte Line Printer Daemon Protocol (Port 515).

Um einen Drucker via USB-Port einzubinden, schließen Sie ihn an und führen nach dem Einschalten das Kommando `lpinfo -v` aus. Sie erhalten damit die für das spätere Vorgehen wichtige Geräte-URL [2](#). Damit Sie den Drucker beim Anlegen richtig ansprechen können, müssen Sie dessen URL entsprechend formulieren. Entsprechende Muster zeigt Ihnen die Tabelle [Drucker-URLs](#). Bei einem Raspberry Pi als Printserver geben Sie dessen Hostnamen oder IP-Adresse an.

Drucker anlegen

Um den im Beispiel verwendeten Netzwerkdrucker Kyocera FS-2000 über seinen Hostnamen ansprechen zu können, ergänzen wir die Datei `/etc/hosts` um den Eintrag `192.168.0.53 fs2000`. Alternativ könnte man den Adresseintrag auch einem lokalen Nameserver übergeben. Zum Einrichten des Druckers nutzen Sie das Kommando `lpadmin`. Dessen für die Praxis wichtigsten Optionen finden Sie in der gleichnamigen Tabelle.

Im Beispiel aus [Listing 2](#) geben Sie mit der Option `-p` den Namen des Druckers an. Dafür sollten Sie eine kurze und einprägsame Bezeichnung wählen. Mit dem Schalter `-D` legen Sie die Beschreibung fest, am besten in Form einer vollständigen Angabe des Druckermodells. Zur Angabe des Druckerstandorts verwenden Sie `-L`, die Geräte-URL übergeben Sie mit der Option `-v`. Die Angabe der PPD-Datei muss mit der kompletten Pfadangabe hinter `-P` erfolgen – PPD-Dateien lagern üblicherweise unter `/etc/cups/ppd/`. Ordnen Sie den Drucker mithilfe von `-c` in eine noch nicht existierende Klasse ein, legt Cups diese automatisch an.

Der Schalter `-E` entspricht den beiden Kommandos `cupsenable` und `cupsaccept`

```
# lpinfo -v
file cups-pdf:/
network http
network ipp
network ipps
network lpd
serial serial:/dev/ttyS0?baud=115200
network ipp14
network socket
network https
direct hp
direct usb://Kyocera/FS-1370DN?serial=Q660918
direct hpfax
```

(mehr dazu lesen Sie später im Abschnitt „Cups administrieren“). Er aktiviert das neue Gerät. Anschließend nehmen Sie mithilfe des Befehls `lpstat -a` zur Kontrolle eine Statusabfrage aller vorhandenen Drucker vor.

Einstellungen

Mithilfe des Befehls `lpoptions` nehmen Sie gerätebezogene Einstellungen vor. Den Standarddrucker bestimmen Sie beispielsweise über das Kommando

2 Das Kommando `lpinfo -v` startet eine Abfrage aller physikalisch am Rechner angeschlossener Drucker – im Beispiel ein Kyocera FS-1370DN am USB-Port.

Drucker-URLs		
Schnittstelle	Angabe	Beispiel
USB-Anschluss	<code>usb://Hersteller/Modell?Seriennummer</code>	<code>usb://Kyocera/FS-1370DN?serial=Q660918195</code>
	<code>usb:/dev/usb/lpNummer</code>	<code>usb:/dev/usb/lp0</code>
Netzwerk LPD	<code>lpd://Host/Warteschlange</code>	<code>lpd://fs2000/lp1</code>
	<code>lpd://IP/Warteschlange</code>	<code>lpd://192.168.0.53/lp1</code>
Netzwerk Socket	<code>socket://Host/Port</code>	<code>socket://fs2000:9100</code>
	<code>socket://IP/Port</code>	<code>socket://192.168.0.53:9100</code>
Netzwerk IPP	<code>ipp://Host:631</code>	<code>ipp://fs2000:631</code>
	<code>ipp://IP:631</code>	<code>ipp://192.168.0.53:631</code>

Lpadmin	
Schalter	Aktion
<code>-p Name</code>	Druckername angeben
<code>-D "Beschreibung"</code>	Beschreibung des Druckers angeben
<code>-E</code>	Drucker oder Klasse aktivieren
<code>-v URL</code>	Geräte-URL angeben
<code>-P /Pfad/Drucker.ppd</code>	PPD-Datei angeben
<code>-c Klasse</code>	Drucker einer Klasse hinzufügen
<code>-x Drucker</code>	Drucker löschen
<code>-o Option</code>	weitere Optionen
<code>-u allow:Nutzer,Nutzer,@Gruppe</code>	Benutzerzugriff erlauben
<code>-u deny:Nutzer,Nutzer,@Gruppe</code>	Benutzerzugriff verbieten
<code>-u allow:all</code>	Benutzerzugriffsteuerung abschalten

3 Das Kommando `lpstat` gibt alle relevanten Geräteeinstellungen zum angesprochenen Drucker aus.

```
# lpstat -l -p fs2000
printer fs2000 is idle.  enabled since Sa 04
Jun 2016 15:41:12 CEST
Warte auf Abschluss.
Form mounted:
Inhaltstypen: beliebig
Printer types: unknown
Beschreibung: Kyocera FS-2000
Alarmer: none
Ort: Büro-Vorzimmer
Verbindung: direkt
Interface: /etc/cups/ppd/fs2000.ppd
On fault: no alert
Nach einem Fehler: fortfahren
Users allowed:
(alle)
Forms allowed:
(keine)
Banner erforderlich
Zeichensatz Set:
(keine)
Default pitch:
Voreingestellte Seitengröße:
Voreingestellte Ports:
```

`lpoptions -d Drucker`. Ohne `-d` gibt `lpoptions` diverse Geräteeinstellungen des Standarddruckers aus.

Systemweit speichert die Druckerverwaltung alle vorgenommenen Einstellungen unter `/etc/cups/lpoptions/`, für den einzelnen Anwender unter `~/ .cups/lpoptions/`. In den entsprechenden Dateien finden Sie unter anderem Informationen über den Standarddrucker sowie gegebenenfalls eine abweichende Auflösung für den Ausdruck.

Mit dem Schalter `-o Option=Wert` legen Sie bestimmte Eigenschaften fest, wie beispielsweise die Trennseite, das Papierformat oder den Simplex/Duplex-Druck. Alle Schalter und Optionen zeigen die beiden Aufrufe `man lpadmin` und `man lpoptions`.

Statusinformationen

Der Befehl `lpstat` erlaubt es, den Status von Druckern, Aufträgen und des Cups-

Diensts abzufragen. So ermittelt `lpstat -r`, ob der Daemon läuft; der Schalter `-d` gibt den Standarddrucker aus. Eine Zusammenfassung über den Standarddrucker, die Geräte-URLs und den jeweiligen Status zeigt `lpstat -t 3`. Alle verfügbaren Kommandos fasst die Manpage (`man lpstat`) zusammen.

Daneben gibt es noch den auf Statusabfragen reduzierten Befehl `lpc`. So listet das Kommando `lpc status` alle verfügbaren Drucker auf. Ergänzen Sie den Befehl um `| grep : | tr -d \:`, so reduziert sich die Ausgabe auf den Drucker-namen. Um die Ausgabe auf ein Gerät zu beschränken, tippen Sie `lpc status Drucker`. Rufen Sie `lpc` ohne Parameter auf, gelangen Sie in den Befehlsinterpreter, der allerdings im Gegensatz zum Original aus der BSD-Welt nicht viel bietet.

Cups administrieren

Mit den Kommandozeilenwerkzeugen `cupsdisable` und `cupsenable` kontrollieren Sie eine Druckerwarteschlange. Die Tabelle [Warteschlangen steuern](#) listet die wichtigsten Kommandos für `Cupsenable` und `Cupsdisable` auf **4**.

Mit `Cupsdisable` stoppen Sie eine Drucker-Queue und deaktivieren damit das Gerät, etwa wenn Sie den Druckerstandort verändern oder eine Reparatur ansteht. Sie sollten allerdings die von Ihnen betreuten Anwender auf den anstehenden Ausfall hinweisen. Alle Druckjobs bleiben beim Deaktivieren der Warteschlange erhalten und lassen sich anschließend via `Cupsenable` wieder fortsetzen. Möchten Sie stattdessen alle Druckjobs abbrechen, stoppen Sie die Warteschlange mit `cupsdisable -c`.

Listing 2

```
# lpadmin -p Drucker/Queue \
-D "Beschreibung" \
-L "Standort" \
-v Geräte-URL \
-P /PPD-Pfad/File.ppd \
-E
```

Warteschlangen steuern	
Anweisung	Aktion
<code>cupsenable Drucker</code>	Warteschlange starten
<code>cupsdisable Drucker</code>	Warteschlange stoppen
<code>cupsdisable -r "Grund" Drucker</code> oder <code>cupsreject -r "Grund" Drucker</code>	Warteschlange stoppen mit Begründung
<code>cupsaccept Drucker</code>	Aufträge annehmen
<code>cupsreject Drucker</code>	Aufträge ablehnen

Damit Spezialdrucker (Satzbelichter, Etikettendrucker, etc.) keine unnötigen Kosten verursachen, können Sie die Annahme von Druckjobs verweigern (cupsreject) oder vorübergehend zulassen (cupsaccept). Einmal angenommene Druckjobs gibt Cups auch dann vollständig aus, wenn Sie nach deren Zugang die Annahme neuer Jobs wieder verweigern – beim Starten und Anhalten von Druckerwarteschlangen mit Cupsenable und Cupsdisable ist das nicht so.

```

Aufträge abweisen
# cupsreject -r "Gerät defekt" fs2000
# lpc status fs2000
fs2000:
    printer is on device 'socket' speed -1
    queuing is disabled
    Drucken ist abgeschaltet
    Keine Einträge
    daemon present

Aufträge annehmen
# cupsaccept -r "Gerät funktioniert wieder" fs2000

Warteschlange deaktivieren
# cupsdisable -r "Toner leer" fs2000
# lpc status fs2000
fs2000:
    printer is on device 'socket' speed -1
    queuing is enabled
    Drucken ist abgeschaltet
    Keine Einträge
    daemon present
# lpstat -p fs2000
printer fs2000 disabled since So 05 Jun 2016 13:09:52 CEST -
    Toner leer

```

4 Das Verwalten einer Cups-Warteschlange auf der Kommandozeile.

Dienst verwalten

Cupsctl dient dazu, zur Laufzeit einige Optionen zu ändern. Rufen Sie das Kommando ohne Anweisungen auf, listet es lediglich die aktuellen Einstellungen auf **5**. Die wichtigste Schalter zeigt die Tabelle [Cupsctl](#).

Dem Befehl `cupsctl 'BrowseLocalProtocols="Protokoll(e)">'`, mit dem Sie die Protokolle für die Druckerfreigabe festlegen, übergeben Sie mindestens eines der Protokolle cups, dnssd, lpd

oder smb. Mehrere Einträge trennen Sie jeweils mit einem Leerzeichen. Welche der Protokolle Sie benötigen, hängt von den im lokalen Netz verwendeten Betriebssystemen und Diensten ab. Als Standard dient cups, sodass jeder damit ausgestattete Rechner im Netz den freigegebenen Drucker zu sehen bekommt. Windows-Rechner können damit allerdings nichts anfangen, für diese setzen Sie zusätzlich smb.

Fazit

Die Shell-Befehle rund um Cups erlauben es Ihnen, dieselben Arbeiten zu erledigen wie in einem grafischen Frontend. Durch die Möglichkeit, die entsprechenden Kommandos in Shell-Skripte zu integrieren, können Sie viele Arbeiten auch komfortabel automatisieren. Zudem entfällt die Notwendigkeit von ressourcenfressenden Zusatzanwendungen wie einem Webserver auf dem RasPi-Printserver, der sich dennoch auch headless betreiben lässt. (tle/jlu) ■

Der Autor

Harald Zisler beschäftigt sich seit rund 25 Jahren mit FreeBSD und Linux. Zu Technik- und EDV-Themen verfasst er Zeitschriftenbeiträge und Bücher. Rund um den Themenbereich Linux und Datenbanken führt er auch Kleingruppenkurse durch.

```

$ /usr/sbin/cupsctl
_debug_logging=0
_remote_admin=0
_remote_any=0
_share_printers=0
_user_cancel_any=0
BrowseLocalProtocols=dnssd
DefaultAuthType=Basic
JobPrivateAccess=default
JobPrivateValues=default
MaxLogSize=0
SubscriptionPrivateAccess=default
SubscriptionPrivateValues=default
WebInterface=Yes

```

5 Cupsctl ohne Parameter listet die Einstellungen des Cups-Daemons auf.

Cupsctl		
Einstellung	aktivieren	deaktivieren
Löschen fremder Druckjobs	<code>cupsctl --user-cancel-any</code>	<code>cupsctl --no-user-cancel-any</code>
Protokollieren von Fehlermeldungen	<code>cupsctl --debug-logging</code>	<code>cupsctl --no-debug-logging</code>
Druckerbenutzung über beliebige IP-Adresse	<code>cupsctl --remote-any</code>	<code>cupsctl --no-remote-any</code>
Drucker für andere Rechner freigeben	<code>cupsctl --share-printers</code>	<code>cupsctl --no-share-printers</code>
Fernadministration	<code>cupsctl --remote-admin</code>	<code>cupsctl --no-remote-admin</code>

linuxUSER

JETZT REGELMÄSSIG PER POST IM ABO OHNE VERPFLICHTUNG

linuxUSER 07.2016
Subgraph: Mehr Schutz für Ihre Privatsphäre 5.12 | Maperitive: Individuelle Karten aus OpenStreetMap-Daten 5.46 | KDE Plasma: Topaktuelle Builds als Komplettsystem 5.76

linuxUSER 06.2016
Ubuntu 16.04: Mit ZFS und Langzeit-Support 5.44 | DHCP: Blitzschnell Client-IPs im lokalen Netz ermitteln 5.58 | Igrep: Unschärfe Suche auf Dateisebene 5.84

linuxUSER 08.2016
Ausdrucksstarke Bilder, effektgeladene Videos, tongewaltige Kompositionen
MULTIMEDIA

Videoschnitt: Natron macht komplexe Effekte einfach 5.20

Audio-Studio: Professionelle Soundtracks mit Tracktion 7 5.30

Fotografie: RAW-Bilder perfekt entwickeln mit Aftershot Pro 5.38

Animation: 2D-Zeichentrick und Spiele-Design in Krita 3 5.24

Flatpaks und Snaps: Die Paket-Revolution 5.74
Kein Kopfschmerz mehr um Abhängigkeiten, jede Software für jedes System: Wie Red Hat und Ubuntu mit Containern die Software-Verteilung umkrempeln

Blick in die Zukunft 5.56
Next-Gen-Distribution Fedora 24 mit Wayland-Server und Flatpaks

Opulenter Zeitvertreib 5.48
Ark, Cities: Skylines, 0 A.D. – 3D-Games für Linux mit maximalem Spaßfaktor

Infotainment
Datenträger

Top-Distris auf zwei

fedora
Linux USER 18 Special
tails 2.4

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: 0911 / 993 990 98 Fax: 01805 / 86 180 02 E-Mail: computec@dpv.de

Einfach bequem online bestellen: shop.linuxuser.de



Datenbestände auf Manipulationen prüfen

Erbsenzählerei

Ob Rsync, Integrit oder Aide – alle diese Werkzeuge beobachten den Verzeichnisbaum des Systems und schlagen Alarm, sobald sie dort unbefugte Veränderungen bemerken. Frank Hofmann

README

Ob sich der Inhalt eines Verzeichnisses verändert hat, sehen Sie selten auf den ersten Blick. Werkzeuge zur Einbruchserkennung decken auf, ob es neue oder geänderte Einträge gibt.

Der **Datenbestand** auf Speichermedien hält nicht ewig [☒](#). Es drohen Verluste durch natürliche Alterung, Defekte des Speichermediums, aber auch durch Fehler oder gar Einbrüche ins System. Daher zählt es zu den Aufgaben jedes verantwortungsvollen Systemadministrators, zu prüfen, ob das Speichermedium mit dem Datenbestand intakt ist und ob es darauf eine Änderung gab.

Um Schreibzugriffe auf ein Speichermedium oder Verzeichnis vollständig zu verhindern, nutzt man entweder ein Nur-Lese-Medium wie eine DVD oder aktiviert einen Schreibschutz, etwa bei einer SD-Speicherkarte. Versierte Benutzer binden das entsprechende Verzeichnis nur lesbar ein oder setzen für ausgewählte Dateien den Schreibschutz (siehe Kasten [Dateisysteme nur lesbar einbinden](#)).

Eine Änderung des Datenbestands kann sowohl inhaltlich in Form von Ergänzungen und Löschungen erfolgen als auch die Zugriffsrechte und Freigaben umfassen. Das Hinzufügen, Umbenennen, Verschieben und Löschen von Dateien, Verzeichnissen und (symbolischen) Links gehört ebenfalls dazu. Ihr Anliegen als Systemadministrator besteht darin,

nachzuvollziehen, zu welchem Zeitpunkt welche Änderungen erfolgten, welcher Benutzer das veranlasste und – bei Fehlern – wie Sie das wieder reparieren.

Das Erkennen von Veränderungen im Vorfeld samt einer passenden Reaktion auf einen solchen Vorfall würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen. Im Folgenden steht daher im Fokus, wie Sie nachträglich solche Veränderungen feststellen. Exemplarisch zeigen wir das Vorgehen anhand von Rsync und Integrit.

Das Gezeigte lässt sich prinzipiell auf andere Werkzeuge übertragen, wie etwa Tripwire, Aide und Iwatch, unterscheidet sich aber im Aufwand beim Erstellen der Konfiguration und beim Auswerten.

Rsync

Liegen Ihnen zwei Datenbestände vor – etwa ein Original und eine Datensicherung – hilft Ihnen bereits das Bordmittel Rsync [☒](#), etwaige Unterschiede zwischen den beiden Datenbeständen festzustellen. Rsync dient eigentlich dem Synchronisieren zweier Verzeichnisse und gibt dabei im Terminal aus, welche Einträge sich unterscheiden.



© Alex Vartakov, 123RF

Listing 3 zeigt das anhand der zwei Verzeichnisse `original/` und `kopie/`. Jedes davon enthält drei ursprünglich identische Dateien. Im Verzeichnis `kopie/` haben wir jedoch Daten geändert. Dabei ließen wir `intakt.txt` unverändert, setzten bei `irgendwas.txt` ein Ausführungsbit für die Gruppe und ergänzten noch `was.txt` um zusätzlichen Inhalt.

Rsync ermöglicht über den Schalter `-n` (Langoption `--dry-run`) einen Trocken-

durchlauf. Diesen „Betriebsmodus“ machen Sie sich hier zunutze, um die Veränderungen zu ermitteln, ohne tatsächlich eine Synchronisation zwischen den beiden Verzeichnissen auszulösen. Rsync vergleicht beide Ordner mittels `-a` (Langoption `--archive`) bezüglich der Namen der vorhandenen Einträge, deren Größe und der gesetzten Zugriffsrechte.

Ohne weitere Schalter gibt sich Rsync etwas schmallippig. Erst mithilfe von `-v` (Langoption `--verbose`) gibt es die Details der erfolgten Transaktionen preis. Die Option `v` lässt sich gegebenenfalls mehrfach setzen, um die Menge der Details zu steigern. Der zusätzliche Schalter `--out-format` legt fest, wie Rsync die Details zum Datentransfer kommentiert.

Dabei gibt `%t` den Zeitstempel des Transfers aus, `%o` die auszuführende Aktion (Senden oder Empfangen), `%f` den Dateinamen und `%M` den Zeitstempel der letzten Änderung (siehe Tabelle [Rsync-Formatkürzel](#)). Weitere Hilfe zu Rsync bieten ein Grundlagenartikel aus LU 04/2006 sowie die Rsync-Manpage.

Da es nur um die modifizierten Einträge geht, hilft auch die Kombination aus `rsync -i` (Lang: `--info`) und dem Filterwerkzeug `grep`. Aus der detaillierten, aber immer noch kompakten Darstellung von Rsync filtern Sie damit nur diejenigen Informationen heraus, die Änderungen enthalten; alle anderen Zeilen entfallen.

Die Ausgabe umfasst eine Zeile pro Datei, die jeweils ein `>` einleitet. Die folgen-

Dateisysteme nur lesbar einbinden

Die Datei `/etc/fstab` listet alle Partitionen auf, die das System in den Verzeichnisbaum einbindet. In der vierten Spalte jeder Zeile bestimmen Sie mit `ro` („read-only“) oder `rw` („read-write“), ob man auf der Partition nur lesen oder auch schreiben darf (Listing 1).

Als Alternative dazu bietet sich das Immutable-Flag an. Dieses Flag gehört zu den erweiterten Attributen eines Verzeichniseintrags, die jedoch nur wenige Linux-Anwender kennen und auch in der Praxis nutzen. Kommen darüber hinaus File-based Access Control Lists (FACLs) ins Spiel, etwa im Zusammenhang mit SELinux unter Red Hat,

Fedora oder CentOS, dann lassen sich Zugriffsrechte noch genauer festlegen.

Bei gesetztem Immutable-Flag lässt sich der Eintrag im Verzeichnis nicht mehr verändern – die Datei oder das Verzeichnis ist dann schreibgeschützt. Jeden Versuch, die Daten zu ändern, weist das Betriebssystem ab. Nur der Benutzer `root` kann dieses Flag für einzelne Benutzer setzen und wieder aufheben. Ersteres gelingt mittels `chattr +i Datei`, Letzteres durch `chattr -i Datei`. Das `i` in der vierten Zeile von Listing 2 zeigt an, dass die Datei `beispiel.txt` das Immutable-Flag trägt.



Referenzierte LU-Artikel (PDFs)
[LU/hids/](#)

Listing 1

```
$ grep daten /etc/fstab
/dev/sdb1 /daten ext4 ro 0 0
```

Listing 2

```
01 # touch beispiel.txt
02 # chattr +i beispiel.txt
03 # lsattr beispiel.txt
04 ----i-----e-- beispiel.txt
05 # echo "# Kommentar" >>
    beispiel.txt
06 bash: datei: Keine
    Berechtigung
07 # chattr -i beispiel.txt
```

TIPP

Bei den BSD-Varianten und beim Mac heißt das Pendant zu `Chattr chflags`. Unter Solaris deckt das Kommando `chmod` die Funktion `ab`; Ähnliches gilt für `lsattr`, dessen Funktion bei Solaris eine Erweiterung des `Ls`-Kommandos abdeckt.

den zehn Zeichen repräsentieren die Eigenschaften, anhand derer Rsync die beiden Einträge vergleicht. Steht dort ein Punkt, liegt kein Unterschied der betreffenden Eigenschaft vor, Buchstaben signalisieren eine Änderung. Dabei steht c beispielsweise für „checksum“ (Prüfsumme oder Hash-Wert), s für „size“ (Größe) und p für „permissions“ (Zugriffsrechte).

Als Nächstes filtern Sie mittels grep und eines passenden regulären Ausdrucks die relevanten Zeilen aus der Ausgabe. Der in Listing 4 genutzte Ausdruck passt auf Zeichenfolgen, die mit einem f beginnen, gefolgt von einem beliebigen Zeichen, auf das entweder ein Punkt und tp, st sowie ein Punkt oder drei Punkte folgen. Die beiden letzten Zeilen enthalten die erzielten Treffer.

Mit dem im Rsync-Aufruf genutzten Schalter -c hat es eine besondere Be-

wandtnis: Er veranlasst das Programm, die Dateien nicht nur anhand der Größe zu vergleichen, sondern zusätzlich aus dem Dateiinhalt eine Prüfsumme in Form eines Hash-Werts zu errechnen (siehe Kasten Hash-Wert). So kommen Sie auch Modifikationen am Inhalt auf die Spur, bei denen die Größe beibehalten und nachträglich der Zeitstempel auf den Ursprungswert zurückgesetzt wurde.

Inhaltliche Gleichheit

Um schnell herauszufinden, ob zwei Dateien inhaltlich übereinstimmen, helfen Ihnen die Tools cmp, comm, diff und sdiff nur bedingt weiter. Sie arbeiten zeilen-, byte- oder blockweise und arbeiten mitunter recht langsam. Stattdessen nutzt das Shell-Skript aus Listing 5 in den Zeilen 3 und 4 das Verfahren SHA256 – MD5

Listing 3

```
$ ls -la {original,kopie}
kopie:
insgesamt 16
drwxr-xr-x 2 frank frank 4096 Jun  1 14:28 .
drwxr-xr-x 4 frank frank 4096 Jun  1 14:25 ..
-rw-r-xr-- 1 frank frank  15 Jun  1 16:36 intakt.txt
-rw-r-xr-- 1 frank frank  10 Jun  1 14:28 irgendwas.
txt
-rw-r--r-- 1 frank frank  24 Jun  1 14:30 nochwas.txt

original:
insgesamt 16
drwxr-xr-x 2 frank frank 4096 Jun  1 14:26 .
drwxr-xr-x 4 frank frank 4096 Jun  1 14:25 ..
-rw-r-xr-- 1 frank frank  15 Jun  1 16:36 intakt.txt
-rw-r--r-- 1 frank frank  10 Jun  1 14:26 irgendwas.
txt
-rw-r--r-- 1 frank frank  10 Jun  1 14:26 nochwas.txt

$ rsync -avn --out-format="%t]:%o:%f:Last Modified
%M" kopie/* original
sending incremental file list
[2016/06/01 16:40:25]:send:kopie/intakt.txt:Last
Modified 2016/06/01-16:36:14
[2016/06/01 16:40:25]:send:kopie/irgendwas.txt:Last
Modified 2016/06/01-14:28:49
[2016/06/01 16:40:25]:send:kopie/nochwas.txt:Last
Modified 2016/06/01-14:30:23

sent 137 bytes  received 25 bytes  324.00 bytes/sec
total size is 34  speedup is 0.21 (DRY RUN)
```

Listing 4

```
$ rsync -acnv kopie/* original | grep --color -E
"f.(\\tp|st\\.|\\.\\.\\.)"
>f..tp..... irgendwas.txt
>fcst..... nochwas.txt
```

Listing 5

```
01 #!/bin/bash
02 # Hash-Werte erzeugen
03 hashValue1=$(sha256sum $1 | awk '{ print $1 }')
04 hashValue2=$(sha256sum $2 | awk '{ print $1 }')
05 # Hash-Werte vergleichen
06 if [ $(echo -e "$hashValue1\n$hashValue2" | uniq
| wc -l) == 1 ]; then
07 echo "$1 und $2 sind identisch."
08 exit 0
09 fi
10 echo "$1 und $2 sind nicht identisch."
11 exit 1
```

Listing 6

```
01 #!/bin/bash
02 if [ "$(sha256sum $1 | awk '{ print $1 }')" ==
"$(sha256sum $2 | awk '{ print $1 }')" ]; then
03 echo "$1 und $2 sind identisch."; exit 0
04 fi
05 echo "$1 und $2 sind nicht identisch."
06 exit 1
```

und SHA1 gelten als nicht mehr wirklich sicher. Das kompaktere Listing 6 löst das Problem mit weniger Rechenaufwand, bedarf aber eines tieferen Verständnisses der Shell-Programmierung. Sie rufen es mit zwei Dateien als Parameter auf. Entsprechend den Unix-Gepflogenheiten dienen als Rückgabewert in Zeile 3 der Wert 0 für Gleichheit und in Zeile 5 der Wert 1 für Ungleichheit.

Von Rsync zum HIDS

Die Veränderungen zwischen Verzeichnissen mittels Rsync für große Datenmengen zu prüfen, empfiehlt sich eher nicht: Es verursacht einerseits einen recht hohen Aufwand, andererseits birgt es die Gefahr der Unvollständigkeit. Findige Entwickler bauten daher Kombinationswerkzeuge, mit denen sich dieser Schritt stärker automatisieren lässt. Solche Tools dienen grundsätzlich zur lokalen Einbruchserkennung auf einem System und lassen sich unter dem Begriff *hostbasierte Einbruchserkennungssysteme* („*host-based intrusion detection systems*“, HIDS) zusammenfassen [↗](#).

Die einzelnen HIDS fallen in Sachen Funktionsumfang sehr unterschiedlich aus. Sie verfügen über Routinen zum Erkennen von Dateiveränderungen, zum Aufspüren von Rootkits, zur Detektion und Analyse verdächtiger Netzwerkpa-

kete und -schnittstellen sowie von „mysteriösen“ Prozessen. Einige davon lassen sich nur auf dem lokalen System nutzen, andere auch für das Überwachen entfernter Systeme. Die Tabelle HIDS gibt einen groben Überblick zu den Werkzeugen und deren Funktionsumfang.

Bitte beachten Sie, dass Inotify ausschließlich in dem Moment eine Information ausgibt, in dem es eine Veränderung feststellt. Alle anderen Programme teilen das erst nachträglich mit. Bei Dpkg, Debsums und Dlocate handelt es sich um Paketverwaltungswerkzeuge, die es nur bei Debian und seinen Derivaten gibt. Sie entsprechen im engeren Sinne nicht einem HIDS und prüfen nur, ob die installierten Dateien aus einem Paket noch unverändert vorliegen (Listing 7). Gleiches gilt für Rpm aus Fedora und OpenSuse.

Veränderungen

Für die verzeichnisbasierte Analyse auf Veränderungen im Dateisystem hat sich

im Lauf der Zeit ein mehrstufiges Schema herausgebildet. Diesem Schema folgen unter anderem Integrit, Tripwire, Samhain und Aide. Nach einer Bestandsaufnahme fungiert das jeweilige Werkzeug quasi als digitale Petze für die später entdeckten Unterschiede.

In einem ersten Schritt analysiert das Programm das von Ihnen vorab spezifizierte Verzeichnis. Dazu erzeugt es eine Art Schnappschuss für den aktuellen Zustand. Für jeden Eintrag im Verzeichnis legt es einen Eintrag in seiner internen Datenbank an und merkt sich unter anderem den Dateinamen, das Erstell- und Änderungsdatum, die Zugriffs- und Benutzerrechte sowie den Inhalt.

Letzteren speichert es nicht jedoch vollständig als Kopie, sondern berechnet nur einen Hash-Wert über den Inhalt. Das ist mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit eindeutig und zudem mit einem überschaubaren Zeit- und Rechenaufwand verbunden. Bei der Berechnung des Hashes kommt derzeit vielfach noch

Listing 7

```
$ dpkg -V openssh-server
??5????? /usr/lib/tmpfiles.d/sshd.conf
```

Rsync-Formatkürzel

Kürzel	Bedeutung
%a	IP-Adresse der Gegenstelle
%b	Anzahl tatsächlich übertragener Bytes
%B	Zugriffsrechte der Datei (etwa <code>rwXrwxrwt</code>)
%C	Gesamtgröße der Blockprüfsummen für Basisdatei (gesendet)
%f	Dateiname (lange Form auf dem Sender, kein „/“ nach Verzeichnis)
%G	GID der Datei (dezimal) oder DEFAULT
%h	Hostname des Remote-Rechners
%i	Punktliste der aktualisierten Dateieigenschaften
%l	Dateilänge in Byte
%L	Text -> SYMLINK, => HARDLINK oder leer
%m	Modulname
%M	Datum und Uhrzeit der letzten Dateiänderung
%n	Dateiname (Kurzform, „/“ nach Verzeichnis)
%o	Operation (send, recv oder deL)
%p	PID der Rsync-Sitzung
%P	Modulpfad
%t	Aktuelles Datum und Uhrzeit
%u	Benutzername (authentifiziert) oder leerer Text
%U	UID der Datei (dezimal)

Hash-Wert

Hash-Funktionen zählen zu den kryptografischen Verfahren. Sie dienen unter anderem dazu, Prüfsummen zu berechnen. Dazu stehen beispielsweise die Werkzeuge `md5sum` (MD5 mit 128 Bit), `sha1sum` (SHA1 mit 160 Bit), `sha224sum` (SHA2 mit 224 Bit), `sha256sum` (SHA2 mit 256 Bit), `sha384sum` (SHA2 mit 384 Bit) und `sha512sum` (SHA2 mit 512 Bit) zur Verfügung. Die Ziffernfolge bezeichnet üblicherweise die Länge des resultierenden Hash-Werts in Bits, wobei MD5 und SHA1 eine Ausnahme darstellen. Verfügt Ihr System über keines der genannten Programme, greifen Sie stattdessen auf `openssl` zurück, das ebenfalls Hashwerte berechnet.

MD5 oder eine Variante des Secure Hash Algorithms (SHA) zum Einsatz.

Der zweite Schritt folgt später und beinhaltet den Abgleich des aktuellen Verzeichniszustands mit dem im ersten Schritt erzeugten Schnappschuss. Das System registriert alle Änderungen zwischen den beiden Zuständen und teilt sie Ihnen mit. Das kann über die Standardausgabe geschehen, aber auch via E-Mail, Jabber (XMPP) oder als Eintrag in einer Protokolldatei.

Auf eine entsprechende Warnung sollten Sie unverzüglich angemessen reagieren, etwa mit dem Rückspielen einer vorhergehenden Datensicherung. Beide Schritte verursachen nennenswerte I/O-Last auf dem Speichermedium – führen Sie sie also nicht unbedingt in Hochlastphasen durch.

Integrit

Integrit beziehen Sie entweder über die Paketverwaltung des Systems (etwa unter Debian, Ubuntu, Linux Mint und Raspbian) oder direkt von der Projektseite [🔗](#). Nach der Installation läuft Integrit nicht ständig als Daemon im Hintergrund, was wertvolle Ressourcen bele-

gen würde, sondern Sie rufen es jeweils explizit für eine Analyse mit administrativen Rechten auf.

Damit das Programm auch weiß, worauf genau es einen Blick werfen soll, spezifizieren Sie einen konkreten Arbeitsauftrag in einer Konfigurationsdatei. Deren Namen wählen Sie frei – in unserem Beispiel verwenden wir `integrit.conf` (Listing 8). Speichern Sie die Datei am besten im Verzeichnis `/root/integrit/` oder `/etc/integrit/`, und setzen Sie die Zugriffsrechte darauf so, dass nicht jeder neugierige Benutzer daran herum-pfuschen darf.

Drei Zeilen benötigt Integrit in der Konfigurationsdatei – den Pfad zur Bestandsdatenbank (Zeile 1), den Pfad zur Datenbank mit dem aktuellen Zustand (Zeile 2) und das zu überwachende Verzeichnis (Zeile 3). Für den Pfad und Namen der Datenbanken gilt dasselbe wie für die Konfigurationsdatei – Name und Pfad bestimmen Sie selbst und passen sie an die lokalen Gegebenheiten an.

Im nächsten Schritt initialisieren Sie die Bestandsdatenbank. Dazu rufen Sie Integrit mit den drei Schaltern `-u` für „update“, `-v` für „verbose“ und `-C Konfiguration` auf (Listing 9).

Wie in der Konfigurationsdatei zuvor festgelegt, hat sich Integrit den aktuellen Zustand in der Datei `current.cdb` gemerkt. Diesen Zustand kopieren Sie jetzt mithilfe des Kommandos `cp current.cdb known.cdb` als Bestand in die Datei `known.cdb`. Diese Datei benutzt Integrit jetzt als Referenz, um Veränderungen zu erkennen.

Als Nächstes nehmen Sie an den Einträgen im beobachteten Verzeichnis einige Änderungen vor. Im vorliegenden Beispiel haben wir Inhalte ergänzt und die Benutzerrechte erweitert. Im nächsten Schritt lassen wir Integrit den Zustand des Verzeichnisses mit dem zuvor

HIDS					
Werkzeug	Dateiveränderungen	Rootkits	Netzwerk	Prozesse	Remote
dpkg	●	○	○	○	○
rpm	●	○	○	○	○
integrit	●	○	○	○	○
tripwire	●	○	○	○	○
tiger	●	●	●	●	○
rkhunter	●	●	○	○	○
samhain	●	○	○	○	●
debsums	●	○	○	○	○
chkrootkit	○	●	○	●	○
aide	●	●	○	○	○
fcheck	●	○	○	○	○
stealth ⁽¹⁾	●	●	○	○	○
ossec	●	●	●	○	●
unhide	○	○	○	●	○
suricata	○	○	●	○	○
inotify	●	○	○	○	○

⁽¹⁾ Ssh-based Trust Enforcement Acquired through a Locally Trusted Host

Listing 8

```
01 known=/root/integrit/known.cdb
02 current=/root/integrit/
   current.cdb
03 root=/usr/bin
```

registrierten Bestand vergleichen. Dazu rufen wir es mit dem Schalter `-c` für „changes“ auf, sowie wiederum mit `-C`, gefolgt vom Namen der Konfigurationsdatei (Listing 10).

Das Ergebnis des Vergleichs fördert mehrere Veränderungen zutage. Im letzten Block von Zeile 10 markiert das „s“ („size“) zunächst eine Größenänderung der Datei `/daten/original/datei2`, die auch die beiden unterschiedlichen Hash-Werte in Klammern daneben verdeutlichen. Zusätzlich dazu steht im letzten Block von Zeile 11 ein „p“ („permissions“), da wir die Benutzerrechte von 0644 auf 0654 geändert haben. Der Buchstabe „m“ („modification date“) markiert den Zeitpunkt der Änderung, den 6. Juni 2016 um 19:45 Uhr.

In der letzten Zeile lässt Integrität Sie noch wissen, dass es die Bestandsdatenbank nicht im selben Zug aktualisiert, sondern nur auf Änderungen prüft. Möchten Sie die Änderungen auch in

den Bestand übernehmen, benutzen Sie im Aufruf den Schalter `-u` („update“).

Lastvergleich

Jedes Werkzeug generiert eine bestimmte Last, um seine Aufgabe zu erfüllen. Auf produktiv genutzten Rechnern darf der Integritätscheck keinesfalls das System überlasten. Daher mussten sich Rsync und Integrität in einem Test unter normalen Alltagsbedingungen beweisen und einen auf einer internen SSD gespeicherten Datenbestand von 16 GByte erfassen und analysieren.

Dabei ließ sich beobachten, dass Rsync für eine Prüfung auf Gleichheit (wie in Listing 3 beschrieben) im Durchschnitt etwa ein bis zwei Sekunden benötigt. Soll Rsync beim Check derselben Daten auch noch die Prüfsummen beachten (siehe Listing 4), dann vergeht etwa eine Minute. Setzen Sie andere Datenträger ein, die beispielsweise über

USB oder Netzwerk angebunden sind, müssen Sie mehr Zeit einplanen. Gleiches gilt für SATA-Festplatten, Speicherkarten und CDs/DVDs.

Integrität hingegen benötigt zum Initialisieren der Datenbank (siehe Listing 9) etwa 150 Sekunden und schreibt dabei 24 MByte Daten. Das Prüfen auf Veränderungen wie in Listing 10 dauert im Durchschnitt ähnlich lang. Für das zusätzliche Aktualisieren der Datenbank müssen Sie fünf bis zehn Prozent mehr Zeit einplanen.

Der Autor

Frank Hofmann (<http://www.efho.de>) arbeitet in Berlin im Büro 2.0 als Dienstleister mit Spezialisierung auf Druck und Satz. Seit 2008 koordiniert er das Regionaltreffen der LUGs der Region Berlin-Brandenburg. Er ist zudem Koautor des Debian-Paketmanagement-Buchs (<http://www.dpmb.org>).



LINUX
COMMUNITY

- Top-News auf einen Blick
- Job-Angebote für Linux-Profis
- Tipps für die Praxis

Immer aktuell informiert mit dem
COMMUNITY NEWSLETTER!

www.linux-community.de/newsletter



Eintritt frei

14

Kieler Open Source und Linux Tage
16. + 17. September 2016

Feiert mit uns den
Software Freedom Day

- ▶ Vorträge
- ▶ Workshops
- ▶ Ausstellung
- ▶ Community

3D-Scan Raspberry Pi
Datenschutz Entwicklung Cloud
Einstieg in Linux
Gimp Hacking Web-Security
Systemadministration Inkscape

kielux.de

Verwandte Werkzeuge

Dateisysteme wie ZFS [↗](#) und Btrfs [↗](#) verfügen über automatische Integritätsprüfungen. Liest das System Inhalte von einem Speichermedium aus, berechnet es dabei automatisch eine Prüfsumme für den Inhalt des Datenblocks.

ZFS vergleicht diese mit der Prüfsumme des identischen Datenblocks auf einer Spiegelung („Clone“). Weichen die Prüfsummen ab, geht ZFS davon aus, dass der Originaldatenblock beschädigt wurde, und meldet einen Lesefehler. Sofern das System das Problem nicht *automatisch reparieren* soll, entscheiden Sie manuell, ob es den Datenblock durch den Inhalt der Spiegelung ersetzt [↗](#).

Btrfs errechnet für eine zyklische Redundanzprüfung zu jedem Block eine

Prüfsumme (CRC32). So erkennt das System Bitfehler und korrigiert diese in Kombination mit einem RAID automatisch, sofern der Spiegel intakt ist. Setzen Sie als Dateisystem Ext3 oder Ext4 ein, helfen die Smartmon-Tools [↗](#) und das Programm Badblocks (aus dem Paket *e2fs-progs*). Wie Sie die beiden einsetzen, erklärt ein Artikel aus LU 08/2010 [↗](#).

Gefahren lauern jedoch nicht nur im Dateisystem, sondern auch in Prozessen und Datenströmen. An dieser Stelle kommen zum Beispiel Unhide [↗](#) und Suricata [↗](#) ins Spiel: Mit ihnen überwachen Sie Prozesse und Netzwerkpakete auf böses Verhalten. Unhide beobachtet die laufenden Prozesse und versucht diejenigen zu finden, die sich vor der Ausgabe des Kommandos Ps verstecken. Dazu vergleicht es unter anderem die Einträge im Proc-Filesystem mit den laufenden Prozessen.

Listing 9

```
# integrit -uv -C integrit.conf
integrit: ---- integrit, version 4.1 -----
integrit:      output : human-readable
integrit:      conf file : integrit.conf

integrit:      known db : /root/integrit/known.cdb
integrit:      current db : /root/integrit/current.cdb
integrit:      root : /daten/original
integrit:      do check : no
integrit:      do update : yes
integrit: current-state db RMD160 -----
integrit: a6fb12c69b773038f03987b7130ae07c0846fe02 /root/integrit/
current.cdb
```

Listing 10

```
01 # integrit -c -C integrit.conf
02 integrit: ---- integrit, version 4.1 -----
03 integrit:      output : human-readable
04 integrit:      conf file : integrit.conf

05 integrit:      known db : /root/integrit/known.cdb
06 integrit:      current db : /root/integrit/current.cdb
07 integrit:      root : /daten/original
08 integrit:      do check : yes
09 integrit:      do update : no
10 changed: /daten/original/datei2 s(9c1185a5c5e9fc54612808977ee8f548
b2258d31:b17ae69f081657c9f0b5e810affbce44b1f7593f)
11 changed: /daten/original/datei2 p(0644:0654) m(20160602-175113:201
60606-194552) c(20160602-175113:20160606-194610)
12 integrit: not doing update, so no check for missing files
```

Ausblick

Keines der hier vorgestellten Werkzeuge vermag Veränderungen in Dateisystemen zu verhindern. Sie helfen Ihnen aber, solche Veränderungen sicher zu erkennen. So haben Sie die Chance, auf verdächtige Modifikationen zu reagieren und das System wieder in den korrekten Zustand zu versetzen. Binden Sie die Programme als Daemon im Hintergrund oder als Cron-Job ein, entfällt mitunter eine Menge mühevoller Handarbeit.

Das Auswerten der Alarme erfordert jedoch etwas Geschick: Bedenken Sie, dass die Systeme häufig „false positives“ melden. Ein recht typischer Fall wäre etwa die Überwachung der Verzeichnisse */bin/* und */usr/bin/*. Installieren Sie Software nach oder aktualisieren diese, ändert sich mit hoher Wahrscheinlichkeit deren Inhalt – auch das bekommen die HIDS mit und schlagen an. Ein genauerer Blick auf die Reports bleibt Ihnen also nicht erspart. (cla) ■



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/37228

Vorschau auf 10/2016

Die nächste Ausgabe
erscheint am 22.09.2016

Daten und Partitionen sicher verschlüsseln

Gesundheitsdaten, Kontoauszüge, persönliche Mails und Fotos – für Datendiebe ist der PC eine wahre Fundgrube. Wer achtlos wertvolle Dateien auf dem Rechner ansammelt, findet diese möglicherweise irgendwann in den falschen Händen wieder. Wir zeigen in der kommenden Ausgabe, wie Sie die Daten gegen den Zugriff von Unbefugten schützen und – falls nötig – sogar vollständig vor neugierigen Blicken verbergen.



© Karel Miragaya, 123RF

Skype-Alternativen

Wer die Echtzeit-Kommunikation übers Netz benötigt, der greift meist zu Skype. Es gibt aber interessante Alternativen zum bekannten VoIP-Produkt aus dem Hause Microsoft. Die nehmen wir im nächsten Heft unter die Lupe und zeigen, wo deren Stärken und Schwächen liegen.

Optimale HDR-Aufnahmen

Ein hoher Kontrastumfang holt Details ans Licht, die beim Schnappschuss im Einheitsgrau verschwinden. Um die optimale Kombination aus hell und dunkel zu finden, brauchen Sie Fingerspitzengefühl – und eine Software wie Photomatix, die beim Ausbalancieren hilft.

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:

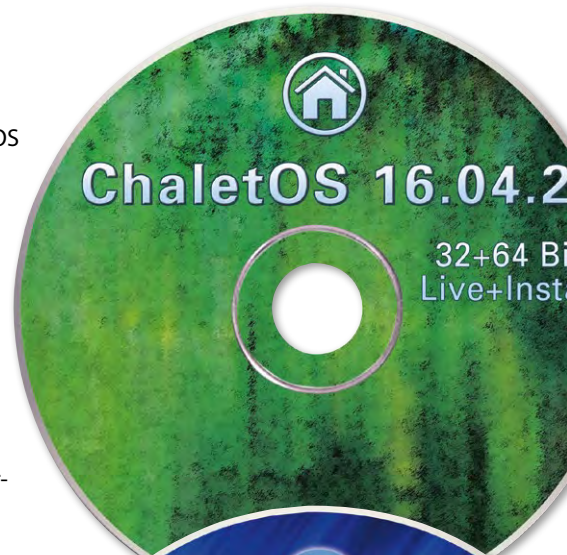
<http://www.linux-user.de/CE>

Neues auf den Heft-DVDs

ChaletOS 16.04: Flexibler Desktop

Das serbische **ChaletOS 16.04.2** basiert auf der aktuellsten Ubuntu-Version 16.04 LTS sowie auf Debian 8. Es bietet eine Langzeitunterstützung bis April 2021 und nutzt den schlanken XFCE-Desktop. Trotzdem wirkt das System optisch zunächst wie ein Klon einer der aktuellen Windows-Varianten. Doch die Entwickler lassen dem Anwender beim Erscheinungsbild des Desktops freie Wahl: Über den Style Changer des Betriebssystems passen Sie die Optik der Arbeitsumgebung ganz an Ihre Wünsche an. Im Gegensatz zu

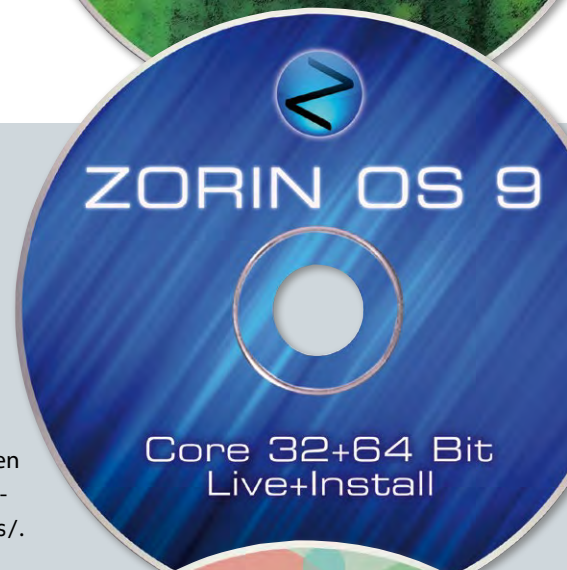
den großen Distributionen hält ChaletOS die Anzahl vorinstallierter Programme im kleinen Rahmen und überlässt Ihnen die Wahl, welche Sie installieren möchten. Von den bekannten Standardanwendungen bietet es lediglich Firefox und die Bildbearbeitungssoftware Gimp. Weitere Details zu ChaletOS finden Sie im Artikel ab Seite 34. Die 64-Bit-Variante booten Sie von Seite A der ersten Heft-DVD, die 32-Bit-Version von der Seite B der gleichen DVD.



ZorinOS 9: Umsteigen, bitte!

Das irische **ZorinOS 9.1 Core** eignet sich bestens für Windows-Umsteiger. Das System basiert auf Ubuntu 14.04 LTS und erbt damit Canonicals Langzeitsupport bis 2019. Anders als die Bezeichnung Core suggeriert, handelt es sich bei dieser Variante um ein vollwertiges, mit viel Anwendungssoftware ausgestattetes Betriebssystem. Damit es auch auf älteren Rechnern flüssig läuft, achteten die Entwickler darauf, es mög-

lichst schlank zu halten. Über den *Zorin Look Changer* wählen Sie bequem zwischen verschiedenen Desktop-Layouts, einige davon an Windows angelehnt. Eine ausführliche Beschreibung von ZorinOS liefert ein Artikel ab Seite 34. Seite A der ersten Heft-DVD enthält die 64-Bit-Version der Distribution, Seite B den 32-Bit-Ableger. Die zugehörigen ISO-Images finden Sie jeweils im Verzeichnis `isos/`.



Linux Lite 3.0: Ideal für Oldies

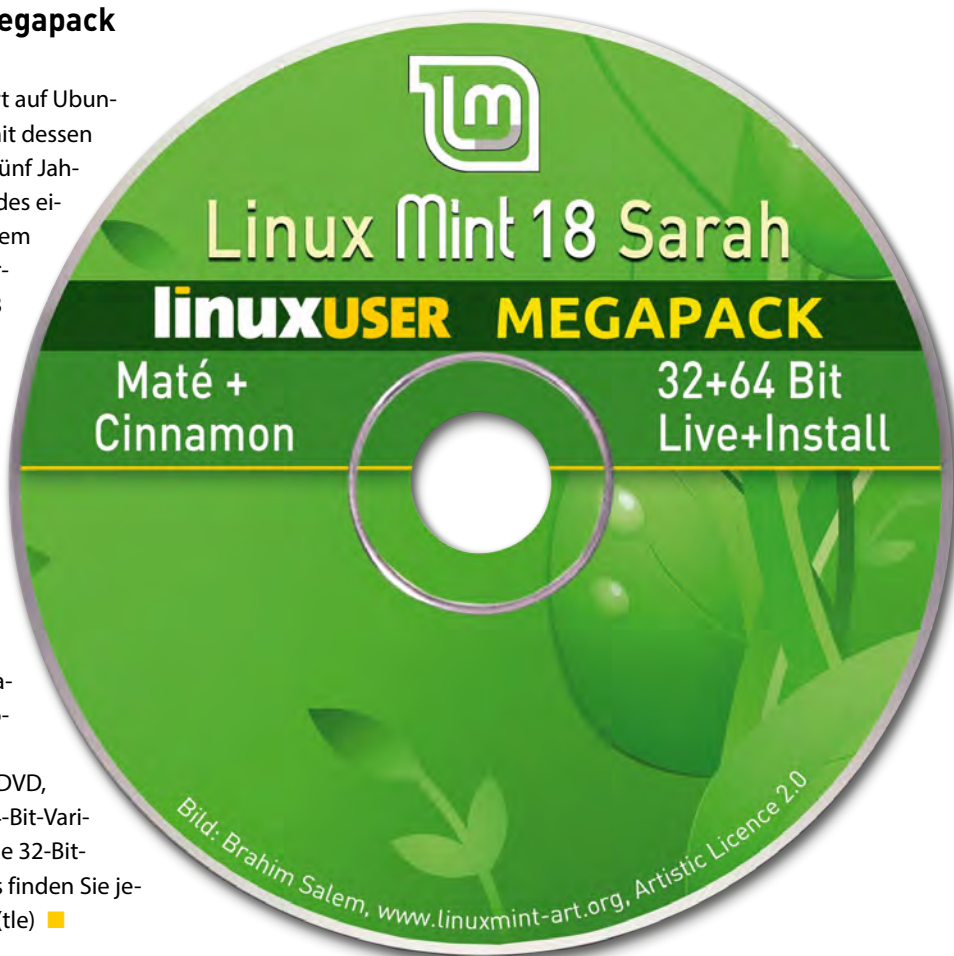
Die aus Neuseeland stammende Distribution **Linux Lite 3.0** richtet sich als abgespeckter Ubuntu-Abkömmling vor allem an Linux-Einsteiger und bringt dabei einige interessante Innovationen mit. Da die Distribution auf der aktuellen Ubuntu-Variante 16.04 mit LTS-Support basiert, bietet sie wie diese für fünf Jahre Sicherheitsaktualisierungen und Software-Updates. Die Hardware-Anforderungen fallen sehr moderat aus: Es genügen bereits eine

700-MHz-CPU und 512 MByte Arbeitsspeicher, der Monitor sollte mindestens 1024 x 768 Bildpunkte darstellen können. Mehr zur Ausstattung und den Eigenschaften des Systems lesen Sie in einem ausführlichen Artikel ab Seite 46. Sie booten die Distribution von der zweiten Heft-DVD: Seite A enthält die 64-Bit-Version, Seite B die 32-Bit-Variante. Die unveränderten ISO-Images finden Sie jeweils im Verzeichnis `isos/`.



Linux Mint 18 LU-Megapack

Linux Mint 18 „Sarah“ basiert auf Ubuntu 16.04 LTS und bietet damit dessen Langzeitunterstützung für fünf Jahre. Der Cinnamon-Desktop des einen Flavours basiert auf einem Gnome-Fork, der die modernen Konzepte von Gnome 3 mit der traditionellen Bedienung von Gnome 2 verbindet. Mit dabei sind erstmals auch die sogenannten X-Apps, geforkte Anwendungen aus dem Gnome-Desktop-Umfeld. Maté stellt ebenfalls eine Gnome-Abspaltung dar, allerdings basierend auf Version 2 mit deutlich konservativerer Ausprägung. Sie booten Mint 18 Cinnamon und Maté von der zweiten Heft-DVD, wobei Seite A die beiden 64-Bit-Varianten enthält und Seite B die 32-Bit-Versionen. Die Original-ISOs finden Sie jeweils im Verzeichnis `isos/`. (tle) ■



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

Neue Programme

Bleachbit 1.12 räumt das System auf und schaufelt damit Plattenplatz frei. Auf Wunsch löscht das Tool nach Programmende schutzwürdige persönliche Daten und leert Cache-Verzeichnisse sowie die Browser-Verläufe vieler gängiger Tools. → S. 8

Das kommerzielle **Crossover 15.2.0-1** basiert auf der Windows-Laufzeitumgebung Wine, erweitert diese aber um eine Datenbank mit wichtigen Einstellungen für viele Programme und eine vereinfachte Benutzeroberfläche. Das kostenpflichtige Programm lässt sich mit der beiliegenden Variante 14 Tage kostenlos testen. → S. 16

Wie der Name bereits verrät, sieht sich **Fcron 3.2.1** als Cron-Alternative. Neben den gewohnten Cron-Funktionen bietet das Tool weitere Features wie etwa das Ausführen von Jobs abhängig von der Systemauslastung. → S. 8

Das kürzlich erschienene Content Management System **Joomla 3.6** wartet mit über 400 Neuerungen auf. Ein wichtiges Augenmerk lag bei einer benutzerfreundlicheren Gestaltung. So lässt sich das System jetzt praktisch per Mausclick in den Auslieferungszustand zurücksetzen, was oft bei misslungenen Konfigurationen hilft.

Der zweite Teil des über 200 Seiten umfassenden E-Books **Linux Administration** widmet sich den Themen Netz und System. Unter anderem beschäftigt sich das Werk mit TCP/IP und IPv6, dem Netzwerk-Setup unter Linux und diversen Netzwerkdiensten.

Softmaker Free Office 2016 basiert auf dem aktuellen Softmaker Office 2016 und lässt sich privat wie geschäftlich kostenlos nutzen. Es enthält eine Textverarbeitung, eine Tabellenkalkulation sowie ein Präsentationsmodul. Es zeichnet sich vor allem durch eine gute Unterstützung von MS-Office-Dokumenten aus. → S. 28

Urbacup 2.0.31 reduziert den Aufwand von Backups nach dem initialen Setup auf ein Minimum. In Kombination mit einem Raspberry Pi und einer Wechselfestplatte bewegen sich auch die Kosten für einen Backup-Server in erfreulich niedrigem Rahmen. → S. 64

Bei **Worker 3.8.3** handelt es sich um einen grafischen Dateimanager im klassischen Design. Er beherrscht alle klassischen Dateiverwaltungsfunktionen aus dem Effeff und kann außerdem mit virtuellen Dateisystemen umgehen oder externe Programme via Tastenkürzel einbinden, um nur einige Highlights zu nennen. → S. 8