

linuxUSER

Ausdrucksstarke Bilder, effektgeladene Videos, tongewaltige Kompositionen

MULTIMEDIA

Videoschnitt: Natron macht komplexe Effekte einfach S. 20

Audio-Studio: Professionelle Soundtracks mit Tracktion 7 S. 30

Fotografie: RAW-Bilder perfekt entwickeln mit Aftershot Pro S. 38

Animation: 2D-Zeichentrick und Spiele-Design in Krita 3 S. 24



Flatpaks und Snaps: Die Paket-Revolution S. 74

Kein Kopfschmerz mehr um Abhängigkeiten, jede Software für jedes System:
Wie Red Hat und Ubuntu mit Containern die Software-Verteilung umkremeln

Blick in die Zukunft S. 56

Next-Gen-Distribution Fedora 24 mit Wayland-Server und Flatpaks

Opulenter Zeitvertreib S. 48

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

Infotainment
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

Top-Distris auf zwei Heft-DVDs



Business as usual

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

solche Statistiken liest man gern: Im Juni 2016 haben erstmals mehr als zwei Prozent der Besucher prominenter Webseiten mit einem unter Linux laufenden Webbrowser auf die Inhalte zugegriffen. So weist Netmarketshare einen Anteil von 2,02 Prozent aus [☞](#), laut W3Counter waren es sogar 2,48 Prozent [☞](#). Mit den resultierenden Schlagzeilen des Strickmusters „Linux mit mehr als 2 Prozent Marktanteil!“ muss man allerdings Vorsicht walten lassen: Wie gesagt zählen die Unternehmen einfach die Besucher von großen Webseiten – die tatsächlichen Marktanteile von Betriebssystemen lassen sich mit dieser Methode nicht ermitteln. Dass aber der ausgewiesene Trend stimmt, also über die letzten Monate die Zahl der Linux-Benutzer deutlich gestiegen ist, daran hege ich keinerlei Zweifel. Auf den beiden letzten Linux Presentation Days im November und April waren jede Menge wechselwillige Anwender zu beobachten, die den Sprung auf Windows 10 scheuen.

Das liegt wohl nicht nur daran, dass Microsoft mit dem System eine ständig nach Hause telefonierende Privacy-Katastrophe geschaffen hat [☞](#). Auch sonst tut der Konzern alles, um die möglichen Benutzer zu vergrätzen: Zuerst

nervte man die Anwender der Vorversionen mit aufdringlichen Upgrade-Aufforderungen, die an den unmöglichsten Stellen aufpoppten – etwa mitten in der Wettervorhersage eines US-Fernsehsenders [☞](#). Als Nächstes gab es in schönster Malware-Manier eine Zwangsaktualisierung spendiert, wenn man das nervige Werbefenster einfach wegeklickte, statt seine Wechselunwilligkeit explizit über eine verschwurbelt formulierte Option darzulegen [☞](#). Nach dem unvermeidlichen Proteststurm über diese Frechheit entblödet sich Microsoft in der neuesten Iteration des Dramas nicht, die letzten noch nicht völlig entnervten Benutzer von Windows 7 und 8 mit einer bildschirmfüllenden Upgrade-Aufforderung zu drangsalieren [☞](#). Da muss es aber jemand nötig haben ...

Trotz so viel Motivationsschub aus Redmond wird auch 2016 nicht das Jahr des Linux-Desktops werden. Das liegt nicht zuletzt daran, dass man im Linux-Lager weiter mit Verve alte Unsitten pflegt. Ein Paradebeispiel liefern gerade Canonical und Red Hat ab: Da hat man nach Jahrzehnten endlich erkannt, dass inkompatible Paketformate und eine veritable Dependency-Hölle den Software-Entwicklern und Anwendern das Leben gleichermaßen schwer machen. Die Lösung: Man verpacke die Software samt Abhängigkeiten in Container, die sich dann distributionsübergreifend ohne Abhängigkeitsprobleme auf jedem System nutzen lassen und obendrein aufgrund der Container-Technologie mehr Sicherheit durch Abschottung gegen das Restsystem bieten können.

Es kommt, was wohl kommen musste: Statt RPM und DEB gibt's – nein, kein universales, für die Nutzer aller Distributionen unkompliziert handhabbares Paket-



Jörg Luther
Chefredakteur

format. Stattdessen bekommen wir nun Flatpaks und Snaps (mehr dazu im Artikel ab Seite 74) – die einen brauchen Wayland und Systemd/Kdbus, die anderen Mir und einen App-Store, für den die Entwickler eines der berühmt-berüchtigten „Contributor Licence Agreements“ von Canonical unterzeichnen müssen. Statt die Gunst der Stunde zu nutzen, um mehr Anwender ins Lager der freien Software zu ziehen, pflegen die üblichen Verdächtigen einmal mehr ihre Profilneurosen [☞](#) – schade um die vertane Chance.

Herzliche Grüße,



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qt/37156



48 Für Abstand vom Tagesgeschäft sorgen **Games unter Linux**. Egal, ob Sie auf Steam oder freie Spiele setzen – hier ist opulenter Zeitvertreib garantiert.



62 MF-Drucker bringen in der Regel eine Scan-Einheit mit. Wer diese optimal ausreizen will, hat mit **Vuescan** die richtige Software an der Hand, um komfortabel Dokumente zu digitalisieren.



74 Pakete im Container vereinfachen die Installation von Software. Wir stellen mit **Flatpak und Snaps** zwei revolutionäre Ansätze aus diesem Bereich vor.

Heft-DVD

Deepin OS 15.2 8

Deepin wird außerhalb Asiens bislang kaum wahrgenommen. Dabei wartet die chinesische Distribution mit einem schicken, selbstgestrickten Desktop und einem durchdachten Bedienkonzept auf. Allerdings hat Deeping auch einige Macken.

Aktuelles

News: Software 14

Certmgr 0.2.58 hilft beim Verwalten von Zertifikaten, Webgalerien schnell erzeugen mit Fgallery 1.8.2, besser komprimieren mit Lzip 1.18, Miller 4.1.0 vereint klassische Textwerkzeuge.

Schwerpunkt

Natron 20

Aufwendige Kompositionen, Bluescreen-Tricks und komplexe Video-Effekte entstehen in der Regel in hochpreisigen Programmen. Eine extrem interessante Open-Source-Alternative bietet das schlanke Natron.

Krita 3.0 24

Die Bildbearbeitung aus dem KDE-Umfeld entwickelt sich immer mehr zu einem digitalen Tuschkasten für Maler und Zeichner. Die neue Version 3.0 ergänzt die Palette um ein Animationswerkzeug.

Report

Devuan 16

Auf Streitigkeiten folgt bei Linux oft die Abspaltung eines Projekts. Der Fork Devuan ist das Ergebnis einer lautstarken Auseinandersetzung in der Debian-Community.

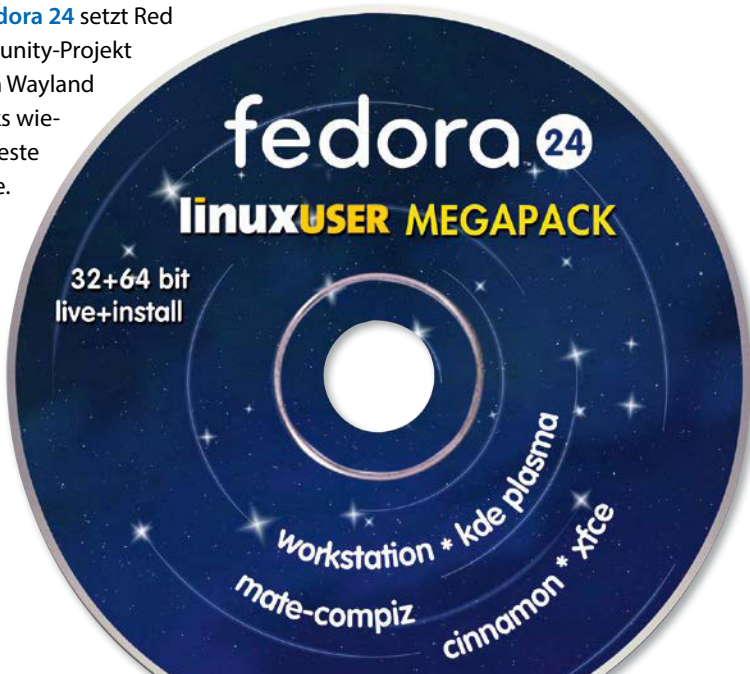
Tracktion 7 30

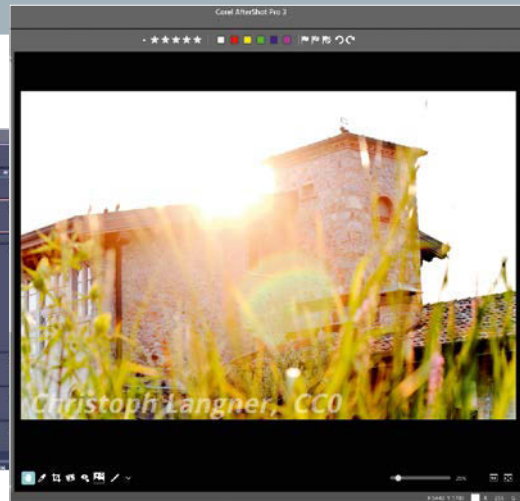
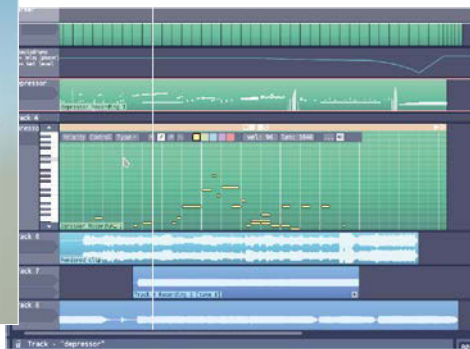
Ein simpler PC, Midi und Software wie Tracktion 7 ersetzen heute teure Hardware für die Audibearbeitung – auch unter Linux.

Corel Aftershot Pro 3 38

Anspruchsvolle Fotografen überlassen es nicht der Kamera, aus den Bilddaten ein JPEG zu bauen: Sie greifen zu einem RAW-Entwickler. Corel bietet Linux-Anwendern dazu das kommerzielle Aftershot Pro 3.0 an.

56 Bleeding Edge pur: Auch in **Fedora 24** setzt Red Hats Community-Projekt in Form von Wayland und Flatpaks wieder auf neueste Technologie.





86 Mit einem abgeschotteten **Container auf Basis von LXC** sichern Sie den Rest des Systems gegen Angriffe von innen ab. Wir zeigen, wie Sie die komplexe Technologie meistern und so gefährliche Software im Zaum halten.

30 Statt teure Hardware einzukaufen, verwandeln Sie lieber einen normalen PC mit **Tracktion 7** in eine Digital Audio Workstation, die das Bearbeiten und Komponieren auf Profi-Niveau erlaubt.

38 Kein Fotoenthusiast überlässt der Kamera das Umwandeln nach JPEG. Der kommerzielle RAW-Entwickler **Aftershot Pro 3.0** hat da einiges zu bieten.

Praxis

Dasher 44

Dasher erlaubt, mit etwa Übung auch ohne Tastatur flüssig zu schreiben – etwa per Maus, mit dem Finger auf einem Touchpad oder – für Menschen mit Handicap – via Mund- oder Augensteuerung.

Games unter Linux 48

Linux eignet sich zwar bestens als solide Plattform für die Arbeit, doch für Spiele hält man sich besser ein Windows – so lautet ein gängiges Vorurteil. Dass das längst nicht mehr stimmt, beweisen drei aktuelle 3D-Spiele mit und ohne Steam-Zugang.

Fedora 24 56

Im neuesten Release Fedora 24 wagt das Projekt in Form von Flatpak und Wayland weitere Schritte in eine neue Linux-Welt. In der Praxis zeigt sich aber, dass noch nicht alles reif für den Alltag ist.

Im Test

Vuescan 62

Scannen unter Linux ist seit Jahren ein leidiges Thema: Das dafür gedachte Sane unterstützt viele vor allem exotischere Modelle und Multifunktionsgeräte nicht oder nur rudimentär. Für Abhilfe sorgt das kostenpflichtige Tool Vuescan.

Storgrid 68

Sowohl Unternehmen als auch Heimanwender greifen nach wie vor gerne zu Cloud-Lösungen. Mit der Plattform Storgrid geht eine neue Software an den Start, die besonders Unternehmenskunden anspricht und ein Plus an Sicherheit verheißt.

Netz&System

Flatpak und Snap 74

Was wie neue Knusperriegel klingt, schickt sich an, die Installation von Software grundlegend zu revolutionieren.

Nextcloud 80

Führende Owncloud-Entwickler haben mit Nextcloud einen Fork gestartet. Der soll ein besseres Gleichgewicht zwischen Unternehmen, Kunden und Nutzern herstellen.

Know-how

Container verwalten mit LXC 86

Per Chroot starten Sie ein fast autonomes Gastsystem auf einem Rechner. Die Containerverwaltung LXC verfeinert diese Technik mit umfangreichen Zusatzfunktionen.

Service

Editorial 3

Impressum 6

Events/Autoren/Inserenten 7

IT-Profimarkt 90

Vorschau 96

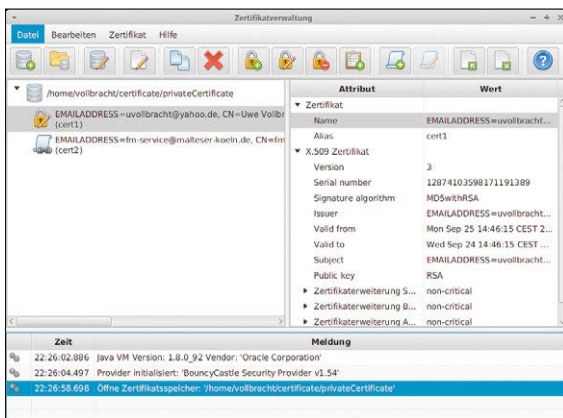
Heft-DVD-Inhalt 97

68 Sicheren Speicher im Internet und eine gute Anbindung für Linux-Clients verspricht die Cloud-Plattform **Storgrid** den Kunden. Im Praxistest tauchen aber einige Problemchen auf.



Zertifikator

Das Java-Tool **Certmgr 0.2.58** bietet eine übersichtliche Oberfläche zum Verwalten von Zertifikaten.



Um verschlüsselte Dienste wie HTTPS bereitzustellen, benötigen Sie ein SSL-Zertifikat. Das Java-Tool Certmgr unterstützt Sie beim Erstellen und Verwalten der entsprechenden Dateien. Die Software läuft auf allen gängigen Plattformen und bietet eine übersichtliche Oberfläche, sodass Sie nicht mit Openssl auf der Konsole arbeiten müssen. Das Programm setzt eine Java-Umgebung in Version 8 voraus; Java 7 genügt für den Betrieb nicht. Die Oberfläche gliedert sich in drei Bereiche: Unten im Fenster zeigt das Tool eine Liste aller ausgeführten Aktionen inklusive Zeitstempel an. Darüber sehen Sie in einer zweispaltigen Ansicht die Zertifikate, in der rechten Spalte führt Certmgr die Daten des aktuellen Zertifikats auf. Die Bereiche lassen sich nicht verschieben, aber in der Größe verändern.

Die Zertifikate verwaltet das Tool in einer Verzeichnisstruktur auf der Festplat-

te, den Zertifikatsspeichern. Nach dem Start öffnen Sie einen Speicher oder legen einen neuen an. Neben dem Verzeichnis, in dem Sie die Zertifikate ablegen, dürfen Sie im Speicher Parameter für verschiedene Standardeinstellungen vorgeben. Hierzu zählen Gültigkeitsdauer, der zum Verschlüsseln verwendete Algorithmus sowie die Schlüssellänge. Neue Zertifikate, die Sie in einem Speicher erzeugen, erhalten die voreingestellten Werte als Parameter. Sie können die Einstellungen aber für jedes Zertifikat ändern. Vorhandene Zertifikate binden Sie über die Export/Import-Funktion ein. Bei Bedarf signieren Sie Zertifikate neu oder sperren sie. Das Tool erzeugt dann eine entsprechende Sperrliste.

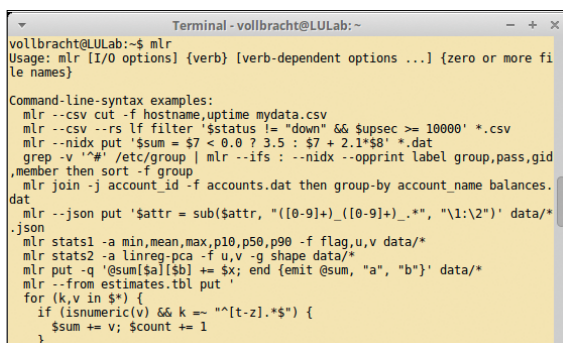
Das Erstellen neuer Zertifikate gelang nicht auf allen Testsystemen. Auf einigen berechnete Certmgr zwar nach der Konfiguration die Zufallswerte für den Schlüssel, stellte diesen aber nach mehr als 60 Minuten Wartezeit nicht fertig.

Lizenz: GPLv3

Quelle: <http://certmgr.carne.de>

Allzweckfilter

Das nützliche Tool **Miller 4.1.0** erleichtert das Verarbeiten von CSV-Dateien auf der Konsole, erfordert aber wegen seiner zahlreichen Funktionen ein gründliches Einarbeiten.



Wer CSV-Dateien auf der Konsole manipulieren will, greift üblicherweise zu Tools wie Sed, Awk und Sort, die er in einem Skript geschickt kombiniert. Das Tool Miller oder kurz mlr erleichtert hier die Arbeit, indem es alle relevanten Funktionen bewährter GNU-Tools geschickt kombiniert. Neben CSV-Dateien verarbeitet und konvertiert es die Formate Xtab, Pprint, Nidx und Dkvp. Dabei dürfen Sie die Feldtrenner individuell angeben. Tun Sie das nicht, greift Miller auf den Standardtrenner des jeweiligen Formats zurück. Weitere Parameter er-

lauben es, Felder mit doppelten Anführungszeichen zu flankieren oder ganz auf Anführungszeichen zu verzichten. Zum Bearbeiten einer Datei rufen Sie Miller mit dem Dateinamen als Parameter auf und übergeben außerdem das Dateiformat beziehungsweise beim Konvertieren das Ziel-

format. Die Anwendung bringt zahlreiche Funktionen zum Modifizieren des Inhalts mit, sogenannte Verbs. Der Umfang der Funktionen reicht dabei von Standardfunktionen wie Cat, Cut, Head, Join, Sort oder Uniq über komplexe Methoden zum Gruppieren von Daten bis hin zur Suche nach Feldern. Die Aufrufe erinnern an SQL-Statements. Zur Auswahl stehen neben Funktionen zur Textverarbeitung auch mathematische Funktionen. Das Ergebnis speichern Sie wahlweise in einer Datei, geben es über die Standardausgabe aus oder leiten es via Pipe an weitere Programme durch – ideal für die Integration in Skripte.

Die Webseite und die HTML-Seiten des Miller-Quellarchivs erlauben einen tiefen Einblick in den Funktionsumfang des Programms. Für einen schnellen Überblick genügt die Manpage der Software, die viele Beispiele liefert.

Lizenz: BSD

Quelle: <https://github.com/johnkerl/miller>

Viele Anwender möchten Bilder gern online präsentieren, schrecken aber vor komplexen Gallery-Frameworks zurück. Sofern Sie weder dynamische Inhalte noch eine Datenbank benötigen, liegen Sie mit dem schlanken Fgallery genau richtig: Das Tool integriert Javascript-Elemente in das Ergebnis, sodass man komfortabel in den Bildern blättern kann.

Um eine neue Galerie zu erzeugen, übergeben Sie der Software beim Aufruf das Quellverzeichnis mit den Bildern sowie ein Zielverzeichnis und einen Namen für die Galerie. Fgallery ordnet die Bilder im Ziel nach dem Zeitstempel und sorgt für das einheitliche Ausrichten aller Motive. Zusätzlich skaliert es die Vor-

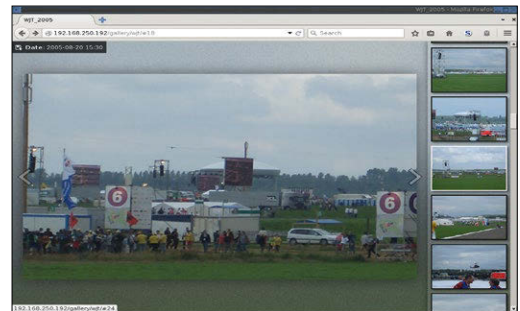
Lizenz: GPLv2



Quelle: <https://www.thregor.org/~wavexx/software/fgallery/>

schaubilder automatisch. Das Zielverzeichnis brauchen Sie nur noch in den entsprechenden Pfad des jeweiligen Webservers zu kopieren.

Fgallery gestaltet die neue Galerie mit dem Design, das sich im Unterverzeichnis view/ des Quellpfads befindet. Hier finden Sie die CSS-Dateien sowie sämtliche Symbole und Javascript-Elemente der Galerie. Standardmäßig zeigt das Tool das aktuelle Bild zentriert an, Vorschaubilder am rechten Rand geben einen Ausblick auf die nächsten Motive. Enthält die Galerie viele Porträts, lohnt es sich, mit dem Parameter -f den Zuschnitt der Vorschau auf die Gesichter zu optimieren. Verfügt der Rechner über ausreichend Leistung, parallelisieren Sie mit dem Parameter -j das Erzeugen der Galerie.



Gzip komprimiert Dateien schnell, jedoch nicht so effizient wie neuere Tools. Bzip2 arbeitet langsamer, erzeugt jedoch besonders kompakte Archive. Der Komprimierer Lzip tritt an, die Vorteile der beiden Konkurrenten zu kombinieren. Er greift dazu bei der Kompression auf den LZM-Algorithmus (LZMA) zurück, strebt dabei jedoch die Geschwindigkeit von Gzip bei einer besseren Kompressionsrate als Bzip2 an. Bei einem Test arbeitete die Software aber am langsamsten. Eine mit Lzip komprimierte Tar-Datei fiel nur wenig kleiner aus als eine mit Bzip2 verpackte. Komprimieren Sie reine Textdateien, spielt das Lzip allerdings seine Stärken aus.

Lizenz: GPLv2



Quelle: <http://www.nongnu.org/lzip/lzip.html>

Ähnlich wie Sie es von Gzip kennen, legt Lzip eine Archivdatei mit demselben Namen wie das Original und dem Suffix .lz an, löscht die Quelldatei aber nach Kompression. Da das Tool die gleichen Parameter verwendet wie Gzip und Bzip2, fällt der Umstieg leicht. So geben Sie den Kompressionsgrad wie gewohnt mit einer Zahl zwischen 1 und 9 an, wobei 9 für die höchste Stufe steht. Darüber hinaus kennt Lzip Parameter wie --stdout zur Ausgabe der komprimierten Daten auf der Konsole oder --decompress zum Entpacken eines Archives. Besonders nützlich ist der Parameter --test, mit dem Sie die Integrität eines komprimierten Archivs prüfen. Das Tool Lziprecover zum Reparieren beschädigter Archive steht jetzt als eigenes Paket bereit. (agr) ■

```
Terminal - vollbracht@LULab:~
Usage: lzip [options] [files]

Options:
-h, --help                display this help and exit
-V, --version             output version information and exit
-a, --trailing-error      exit with error status if trailing data
-b, --member-size=<bytes> set member size limit in bytes
-c, --stdout              write to standard output, keep input files
-d, --decompress          decompress
-f, --force               overwrite existing output files
-F, --recompress          force re-compression of compressed files
-k, --keep                keep (don't delete) input files
-m, --match-length=<bytes> set match length limit in bytes [36]
-o, --output=<file>       if reading standard input, write to <file>
-q, --quiet               suppress all messages
-s, --dictionary-size=<bytes> set dictionary size limit in bytes [8 MiB]
-S, --volume-size=<bytes> set volume size limit in bytes
-t, --test                test compressed file integrity
-v, --verbose              be verbose (a 2nd -v gives more)
-0 .. -9                  set compression level [default 6]
--fast                    alias for -0
```

Galerist

Mit dem Perl-Skript **Fgallery 1.8.2** erzeugen Sie unkompliziert Webgalerien, die sich auch für den Einsatz auf schwachbrüstigen Servern eignen.

Packstation

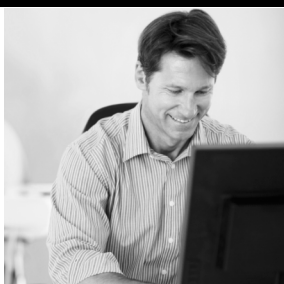
Gegenüber Gzip und Bzip2 punktet das innovative **Lzip 1.18** unter anderem beim Komprimieren von Textdateien.

Werden Sie geprüfter Linux-Administrator LPI



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

FERNSCHULE WEBER - Techn. Lehrinstitut seit 1959
Neerstedter Str. 8 - 26197 Großenkneten - Abt. X23
Tel. 0 44 87 / 2 63 - Fax 0 44 87 / 2 64



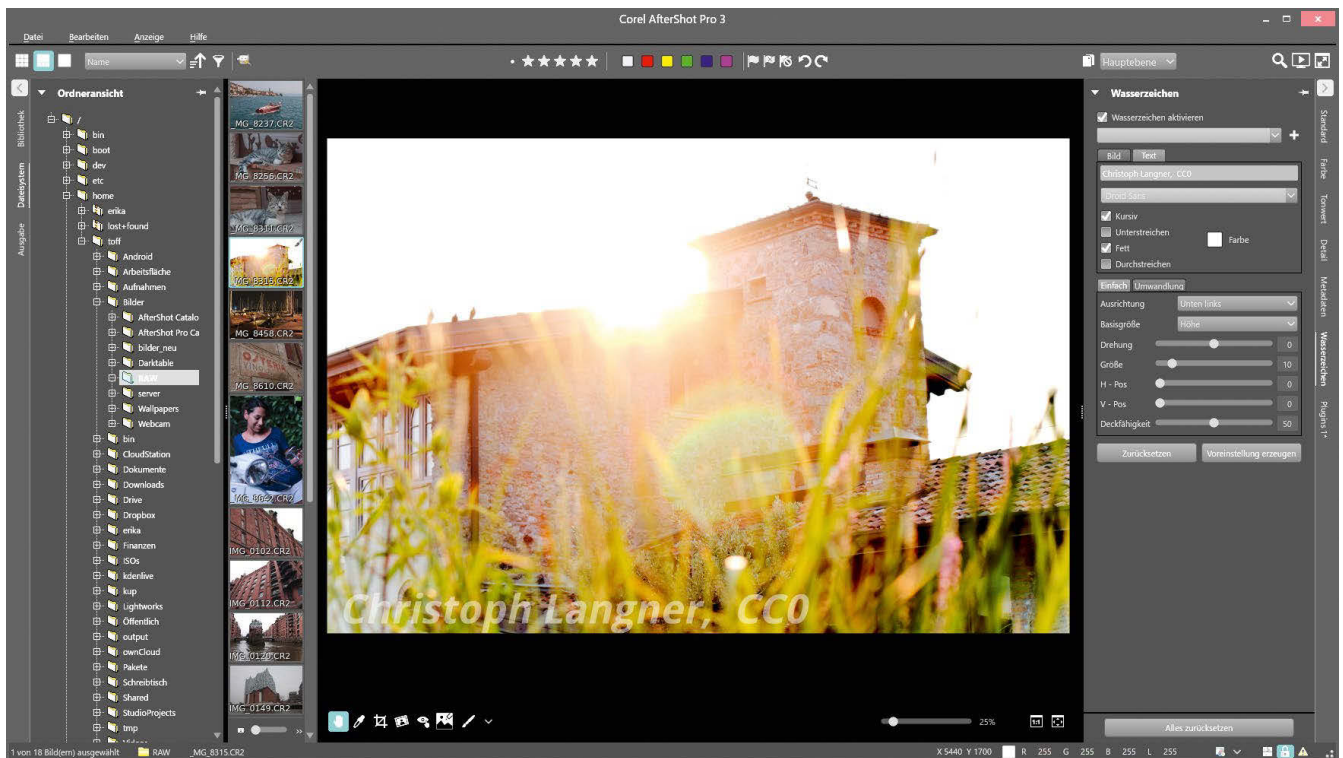
Weitere Studiengänge:

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

**Teststudium
ohne Risiko!**

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

www.fernschule-weber.de



RAW-Entwickler Corel Aftershot Pro 3 für Linux im Test

Noch etwas zu roh

Anspruchsvolle Fotografen überlassen es nicht der Kamera, aus den Bilddaten ein JPEG zu bauen: Sie greifen zu einem RAW-Entwickler. Corel bietet Linux-Anwendern dazu das kommerzielle Aftershot Pro 3.0 an. Christoph Langner

README

Früher lieferten höchstens DSLR-Kameras unkomprimierte RAW-Bilder, heute bieten sogar etliche Smartphones diese Funktion. Um aus den RAWs optimale JPEGs zu gewinnen, benötigen Sie einen RAW-Entwickler – wie Aftershot Pro, das gerade in der neuen Version 3.0 vorliegt.

Bilder im RAW-Format produzierten bislang eher ambitionierte und professionelle Fotografen mit höherwertigen Kompakt- oder digitalen Spiegelreflexkameras (DSLRs). Moderne Smartphones wie das aktuelle Samsung Galaxy S7 oder das neue OnePlus 3 bieten inzwischen jedoch ebenfalls die Option an, RAW-Bilder aufzunehmen. Dadurch bleiben sämtlich Bildinformationen des Kamerasensors erhalten, sodass sich das Bild später mit entsprechenden Programmen umfangreich entwickeln lässt – ähnlich wie man es von der analogen Fotografie kennt. RAW-Bilder nehmen

daher aufgrund des Verzichts auf Kompressionsroutinen wie beim JPEG-Format deutlich mehr Platz auf der Speicherkarte ein und benötigen Zeit zur Nachbearbeitung. Dafür lassen sich in der Regel jedoch aus einem RAW-Bild Details kitzeln, die bei einer Aufnahme im JPEG-Modus verloren gingen.

Als Klassiker und Platzhirsch unter den RAW-Entwicklern bestimmt Adobe Lightroom die Grenzen dessen, was man mit dem Entwickeln von RAW-Aufnahmen erzielen kann. In der Open-Source-Welt finden Lightroom-Alternativen wie Darktable, Rawtherapee oder Shotwell

Anklang. Sie unterstützen den Import diverser RAW-Formate, bieten Filter zur Rauschunterdrückung oder für Farbkorrekturen und ermöglichen den Export in einfacher handhabbare Bildformate wie JPEG, sodass sich die Aufnahmen weitergeben oder in anderen Programmen einbinden lassen.

Während die Open-Source-Tools alle unter Linux funktionieren, bleibt Lightroom Windows-Nutzern vorbehalten. Mit Corels Aftershot-Pro-Reihe [🔗](#) gibt es jedoch eine weitere proprietäre Alternative. Die frisch erschienene Version 3.0 bringt neue Funktionen – wenn auch teils nur für Windows und Mac [🔗](#).

Installation

Corel bietet Aftershot Pro 3 für Linux, Mac OS und Windows an. Die Linux-Variante gibt es in Form von DEB- und RPM-Paketen [🔗](#) ausschließlich für 64-Bit-Systeme als 30-Tage-Testversion. Die Installation verläuft in der Regel recht unkompliziert. Auf dem Testsystem mit Ubuntu 16.04 ließ sich die DEB-Datei über die Paketverwaltung ohne weitere Komplikationen einspielen.

Nach der Testphase müssen Sie die Installation mit einer 89,99 Euro teuren Lizenz aktivieren, ansonsten quittiert das Programm seinen Dienst. Besitzer einer älteren Aftershot-Version, dem Vorgänger Bibble Pro oder anderer Grafikwerk-

zeuge wie Adobe Lightroom oder Apple Aperture können für 69,99 Euro auf die neueste Version umsteigen.

Üblicherweise kümmert sich die CPU um das Aufbereiten der Bilder mit Filtern und Effekten. Das funktioniert mit modernen Prozessoren ausreichend schnell, doch die meisten Rechner verfügen – in Form der GPU auf der Grafikkarte. Mittels OpenCL [🔗](#) lässt sich dieser Prozessor in die Berechnungen von Aftershot Pro mit einbeziehen. Dazu müssen Sie in der Regel den entsprechenden proprietären Treiber der jeweiligen Grafikkarte installieren. Der freie Nouveau-Treiber für Nvidia-Karten unterstützt beispielsweise OpenCL noch nicht. AMD nennt die Technik AMD APP SDK (früher: AMD Stream SDK beziehungsweise ATI Stream). Ausführliche Informationen zum Einrichten der entsprechenden Pakete erhalten Sie etwa im englischsprachigen Arch-Wiki [🔗](#). Die meisten Angaben lassen sich direkt auf andere Distributionen übertragen.

Nutzen Sie einen Intel-Rechner ohne dedizierte Grafikkarte [🔗](#), dann müssen Sie nur die OpenCL-Implementation Beignet [🔗](#) des Freedesktop-Projekts zusammen mit einem Testprogramm im System einspielen (Listing 1). Das Kom-



Aftershot Pro 3
(30-Tage-Testversion)
LU/aftershot/

Systemanforderungen

Corel nennt als Systemvoraussetzungen für Aftershot Pro ein 64-Bit-System mit Fedora 19 oder Ubuntu 14.04, einen Mehrkernprozessor, 2 GByte Arbeitsspeicher und einen Bildschirm mit mindestens 1024 x 768 Pixeln Auflösung. In der Praxis eignen sich entsprechend ausgestattete Rechner jedoch nur bedingt zum Entwickeln von RAW-Bildern. Da der Prozess eini-

gen Rechenaufwand erfordert und die hochauflösenden Fotosensoren moderner Kameras eine gewaltige Menge an Bilddaten liefern, sollten Sie für ernsthafte Versuche in einen aktuellen Rechner mit einer Intel-Core-CPU aus der Haswell-Generation (oder ein vergleichbares Pendant von AMD) mit 8 GByte oder mehr RAM investieren.

TIPP

Nutzer von Arch finden im Arch User Repository ein PKGBUILD, über das sich Aftershot Pro leicht installieren lässt. Das AUR unterscheidet allerdings zwischen Aftershot Pro 2 [🔗](#) und 3 [🔗](#) – wählen Sie hier das richtige Paket aus.

Listing 1

```
### Beignet unter Debian/Ubuntu installieren
$ sudo apt install beignet clinfo
### Beignet unter Arch Linux installieren
$ sudo pacman -S llvm
### Alternativ Yaourt als AUR-Helfer
$ pacaur -S beignet clinfo
```

Listing 2

```
$ clinfo
Number of platforms 1
Platform Name Intel Gen OCL Driver
Platform Vendor Intel
Platform Version OpenCL 1.2 beignet 1.0.3
[...]
```

mandozeilenwerkzeug Clinfo informiert Sie dann, ob das System im aktuellen Zustand OpenCL unterstützt (Listing 2). Bei Erfolg sollten Sie OpenCL dann in Aftershot unter *Datei | Einstellungen...* | *Hardware-Beschleunigung* aktivieren können **1** und eine Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit bei Berechnungen spüren. Schon eine Intel-GPU aus einem Sandy-Bridge-Chipsatz reduziert die Rechenzeit um mehr als 20 Prozent [2](#).

Kein Addon-Manager

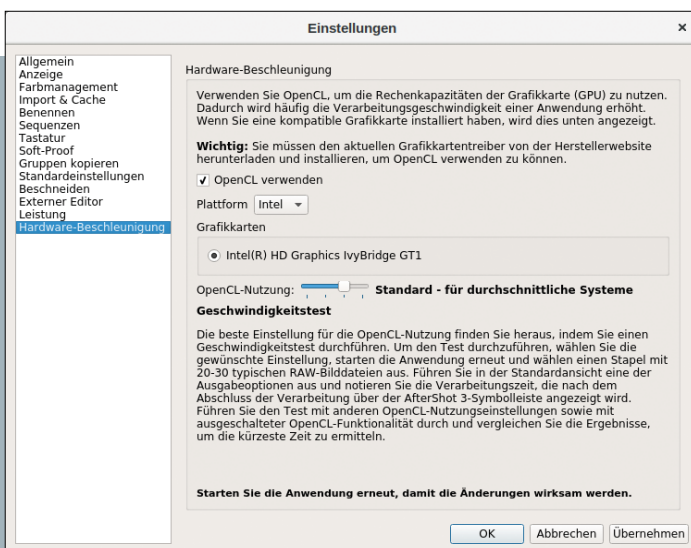
Die Oberfläche von Aftershot gliedert sich nach wie vor in drei Bereiche – große Änderungen zum Vorgänger gab es hier nicht. In der linken Spalte finden Sie die *Bibliothek* mit ihren *Katalogen* und einem *Metadaten-Browser*. Hinzu kommen eine *Ordneransicht*, über die Sie direkt im Dateisystem navigieren, sowie eine Übersicht der Ausgabefunktionen. Mittig zeigt Aftershot das aktuelle Bild mit den gerade aufgebrauchten Filtern in einer Vorschau, rechts in mehreren Reitern organisiert sehen Sie sämtliche zur Verfügung stehenden Filter und Regler. Neu hinzugekommen ist hier der Punkt *Wasserzeichen*, mit dem sich Texte oder Logos über das Bild legen lassen.

Unterhalb der Wasserzeichen sollte Aftershot Pro 3 im Reiter *Get More* die Installation neuer Kameraprofile und vor-

definierter Bildeinstellungen anbieten sowie einen Plugin-Browser offerieren, mit dem sich das Programm mit wenigen Klicks um zusätzliche Funktionen und Einstellungen erweitern ließe [3](#). Doch diese Funktionen lassen sich in der Linux-Version nicht finden. Auf Rückfrage verweist Corel auf die englischsprachige Webseite [4](#): Sie würde auf diesen Umstand „hinweisen“. Und tatsächlich: Im Klein(st)gedruckten steht dort tatsächlich der Satz „Available on Windows and Mac only. Linux users can download new Camera Profiles, Presets and Plugins here.“ Als Ersatz empfiehlt Corel, die Erweiterungen von Hand über die Homepage [5](#) zu beziehen und manuell zu installieren.

Plugins und Presets

Viele Plugins erhalten Sie über die Plugin-Übersicht auf der Aftershot-Homepage [6](#) in Form einer AFZPLUG-Datei. Es gibt aber darüber hinaus eine Reihe eigenständiger Plugin-Entwickler, die ihre Erweiterungen über andere Kanäle vertreiben. Beachten Sie beim Stöbern durch die webbasierte Plugin-Datenbank, dass Sie zwingend die 64-Bit-Variante des gewünschten Plugins benötigen. Nicht jedes dort gelistete Zusatzprogramm liegt jedoch in einem entsprechend Format vor.



1 Mit OpenCL lagern Sie einen Teil der Rechenarbeit auf die untätige GPU aus und beschleunigen so die Arbeitsweise des RAW-Entwicklers.



2 In der Linux-Version fehlt der in Aftershot Pro 3 neu hinzugekommene Addon-Manager, Plugins und Presets lassen sich jedoch auch manuell installieren.

Zur Installation laden Sie die AFZPLUG-Datei in ein beliebiges Verzeichnis und spielen sie dann unter *Datei | Plugins installieren...* ein **2**. Damit Aftershot die Erweiterung nutzt, müssen Sie die Software neu starten. Anschließend finden Sie das Plugin in der rechten Leiste im untersten Reiter *Plugins 1*. Im Test reichte die Qualität der kostenlosen Plugins von durchwachsen (mit *zFrame* lassen sich einfache Rahmen gestalten) über fehlerhaft (*zSoften* erzeugte Artefakte im Bild) bis hin zu desaströs (*SiliconBonk* ließ Aftershot beim Start abstürzen).

Aufgrund des fehlenden Plugin-Managers müssen Sie nicht mehr gewünschte oder problematische Plugins von Hand löschen. Sie finden die zugehörigen Dateien im versteckten Verzeichnis `~/Aftershot Pro 3/Plugins (64-bit)`, wobei Aftershot für jedes Plugin ein Unterverzeichnis erstellt. Um ein Plugin zu deinstallieren, löschen Sie den passenden Ordner und starten Aftershot neu.

Die von Corel teils kostenpflichtig angebotenen Filter müssen Sie hingegen komplett von Hand einspielen. Kostenlos lässt sich das entsprechende Prozedere mit dem Landschaftsfilter austesten: Laden Sie diesen in Form des Archivs `Landscape.zip` aus dem Netz [☞](#), und entpacken Sie den Inhalt der Datei nach `~/Aftershot Pro 3/Presets`. Dabei müssen Sie zum Teil schon existie-



3 Corel bietet optional erhältlich Farbfiler für Aftershot an. Die Landschaftsfilter gibt es kostenlos: Links eine *Rostlandschaft*, rechts mit *Morgenwärme Matt*.

rende Dateien überschreiben. Nach einem Neustart erscheinen die neuen Presets im Reiter *Standard* ganz unten in den *Voreinstellungen*. Die Landscape-Filter ordnet Aftershot unter *Querformat* ein. Abbildung **3** zeigt links den Filter *Rostlandschaft* und rechts die *Morgenwärme Matt*. Die Effekte lassen sich selbstverständlich auch ohne Preset erzielen – allerdings müssen Sie dafür wissen, an welchen Knöpfen es im Pro-

gramm zu drehen gilt. Ausgehend von den Voreinstellungen des Presets, passen Sie das Ergebnis an Ihre Wünsche an.

Bildschäden ausbügeln

Die in der Praxis wichtigste Neuerung in Aftershot Pro 3 findet sich in der *Schönheitsfehler-Korrektur* (englisch: „Blemish Remover Tool“). Mit diesem Werkzeug entfernen Sie direkt in Aftershot kleine

EINFACH AUF LINUX UMSTEIGEN!

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



15%
sparen

EASYLINUX-JAHRES-ABO
NUR 33,30 €

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

JETZT GLEICH BESTELLEN!

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

shop.easylinux.de

Fehler – wie Staub auf der Linse bei Landschaftsaufnahmen oder kleine Hautunreinheiten im Gesicht des abgebildeten Modells – ohne dass Sie noch zusätzlich eine Bildbearbeitung wie Gimp aufrufen müssen. Für die Aktion zoomen Sie in den gewünschten Bereich und wählen unter dem Bild in der Werkzeugleiste das Icon *Schönheitsfehler-Korrektur* (zweites von rechts) an. Aftershot aktiviert im selben Schritt automatisch den *Regionscursor* und öffnet den Ebenendialog.

Tippen Sie nun ins Bild, erzeugen Sie zwei Doppelkreise, die sich frei positionieren lassen: Die schwarzen Kreise symbolisieren den Bereich, in den Aftershot den Inhalt der roten Kreise kopieren soll. Im Beispiel aus Abbildung 4 übernehmen Sie zum Kaschieren des Pickels einfach eine von Unreinheiten verschonte

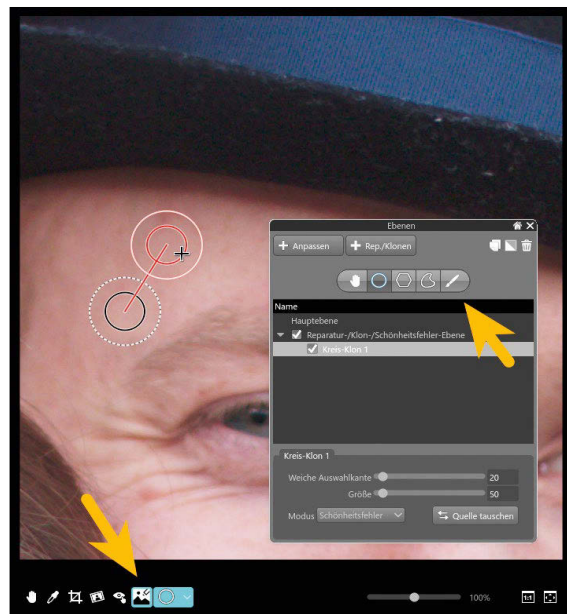
Hautpartie in der näheren Umgebung. Das Objekt erscheint in der Ebenenliste als *Kreis-Klon 1*, sofern Sie mit dem Kreiswerkzeug arbeiten. Mit den Schiebereglern *Weiche Auswahlkante* und *Größe* passen Sie die Dimensionen der zwei Ringe an. Die Auswahlkante entspricht dem äußeren, die Größe dem inneren Ring. Den Inhalt des inneren Rings kopiert Aftershot mit allen Details, den Bereich des Äußeren überblendet es mit zunehmendem Radius immer stärker.

Fazit

Aftershot Pro 3 stellt eine eher behutsame Weiterentwicklung dar. Linux-Nutzer erhalten durch das Upgrade lediglich die Möglichkeit, Wasserzeichen einzubauen und Bildfehler über das Stempelwerkzeug zu korrigieren. Der als Neuheit angepriesene Addon-Manager fehlt. Auch in Sachen Performance glänzt die neue Version nicht: Der JPEG-Export eines Sets von 10 RAW-Bildern, mit den *Basis-korrekturen*, der *Autokorrektur* und *Perfectly Clear* versehen, benötigt auf einem ältere PC mit einem Intel Core i3-530 mit Aftershot Pro 2 rund 30,7 Sekunden. Die 3er-Version rechnet mit identischen Einstellungen jedoch mit 36,9 Sekunden rund 20 Prozent langsamer.

Ob sich das knapp 70 Euro teure Upgrade auf Aftershot Pro 3 lohnt, hängt daher in erster Regel davon, ob man gerne im Bild retuschiert: Die *Schönheitsfehler-Korrektur* erspart beim Entwickeln den Umweg über eine Bildbearbeitung. Der fehlende Addon-Manager lässt sich verschmerzen, da Corel die meisten Erweiterungen auf der Homepage anbietet. Allerdings müssen Sie diese selbstständig nach Neuerungen durchsuchen und eventuell anstehende Updates von Hand installieren. Wer hingegen neu bei Aftershot einsteigt, der findet einen der besten RAW-Entwickler für Linux mit komfortablem Workflow. (cla) ■

4 Mit der *Schönheitsfehler-Korrektur* entfernen Sie in Aftershot kleine Fehler – wie kleine Hautunreinheiten im Gesicht des abgebildeten Modells – ohne zusätzlich eine Bildbearbeitung wie Gimp aufzurufen.



Bugs unter Gnome 3

Im Test erwies sich das Zusammenspiel aus dem auf den Qt-Bibliotheken basierenden Aftershot Pro und dem Gnome-3-Desktop als problematisch. Die Anwendung erschien zum einen im laufenden Zustand zweimal im Dock, zum anderen trat beim Maximieren oder Zurücksetzen des Anwendungsfensters gelegentlich ein irreguläres Verhalten zutage. Sporadisch ließ sich das Programmfenster überhaupt nicht mehr bedie-

nen. Das Problem mit dem doppelten Icon im Dock lösen Sie, indem Sie den Startmenü-Eintrag in Form der Datei `/usr/share/applications/AfterShot3X64.desktop` mit Root-Rechten um den Eintrag `StartupWMClass=AfterShot` ergänzen. Alternativ nutzen Sie dafür den grafischen Menü-Editor Menulibre. Gegen das Einfrieren des Fensters hingegen ist derzeit noch keinerlei Workaround bekannt.



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/37120

PC Games Hardware – Das IT-Magazin für Gamer. Immer aktuell mit Kaufberatung, Hintergrundartikeln und Praxistipps.

HARDCORE FÜR SCHRAUBER

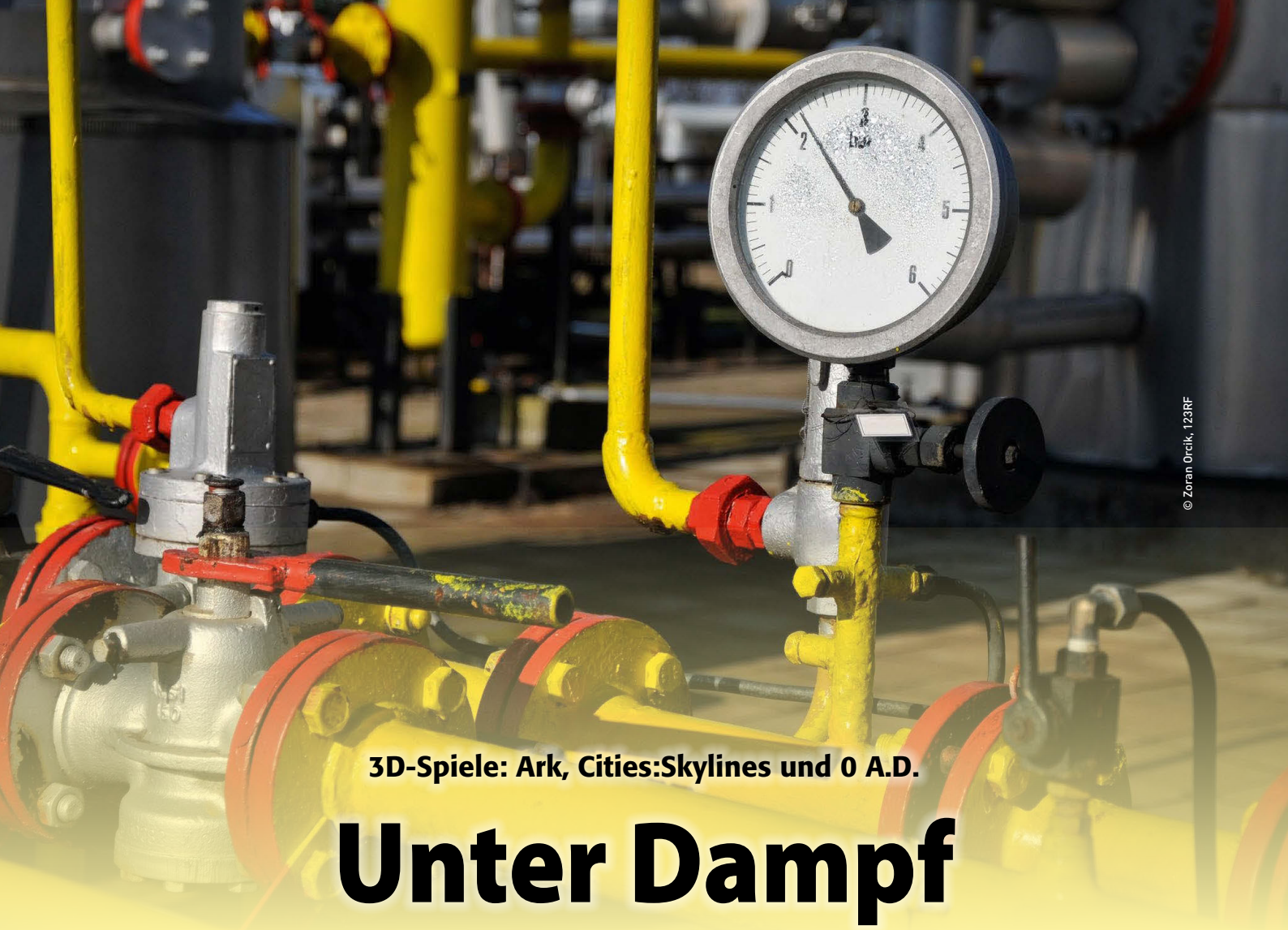


WWW.PCGAMESHARDWARE.DE

PC Games Hardware bequem online bestellen:
www.pcgh.de/shop

Oder einfach digital lesen:
epaper.pcgameshardware.de





© Zoran Orcik, 123RF

3D-Spiele: Ark, Cities: Skylines und 0 A.D.

Unter Dampf

Linux eignet sich bestens als solide Arbeitsplattform, doch für Spiele hält man sich besser ein Windows – so lautet ein gängiges Vorurteil. Dass das längst nicht mehr stimmt, zeigen aktuelle 3D-Spiele mit und ohne Steam-Zugang. Hartmut Noack

Moderne 3D-Spiele waren unter Linux früher schon vor der ersten Runde im Spiel eine Herausforderung mit beachtlichem Schwierigkeitsgrad. Trickreiche Einstellungen für Wine, das Installieren

von dessen kommerzieller Variante Cedega und krude Hacks in Einstellungsdateien forderten schon vorab den vollen Einsatz des Spielers. Hinzu kamen oft krude Bugs im Spiel, die den Spielean-

README

Ob Sie Dinosaurier bändigen, Metropolen bauen oder historische Schlachten schlagen – aktuelle Spiele bringen Spaß und Spannung in den Linux-Alltag. Steam bietet inzwischen über 1000 Spieletitel für Linux, und auch bei den Open-Source-Games gibt es spannende Entwicklungen.

So haben wir getestet

Wir wollten herausfinden, wie sich moderne Videospiele unter Linux auf durchschnittlichen Mobil- und Desktop-Computern spielen lassen. Als Laptop kam ein Lenovo Ideapad mit einer Intel-Core-i5-CPU und 8 GByte Arbeitsspeicher zum Einsatz, ausgestattet mit einem Nvidia-GTX620-Grafikchip mit 1 GByte Shared Memory. Als Desktop-

PC diente ein System mit Intel-Core-i5, 8 GByte RAM sowie einer Nvidia GTX750Ti-Grafikkarte mit 2 GByte eigenem Speicher. Beide Rechner dienen im Alltag mit Ubuntu als ganz normale PCs, der Desktop wurde jedoch mit den KX-Studio-Erweiterungen und dem Low-Latency-Kernel von Ubuntu Studio für Musikproduktionen optimiert.

biern von Herzen gleichgültig waren, solange sie nur unter Linux auftauchten und nicht auf der offiziell unterstützten Windows-Plattform.

Eine Änderung dieses unschönen Zustands deutete sich um 2010 an, als einige Spieleentwickler auf Betriebssystemagnostisches Java setzten – Mojangs Minecraft war so ein extrem erfolgreicher Independent-Titel. Etwa zur gleichen Zeit entschied sich der Spieleanbieter Valve, zu seiner Steam-Plattform auch Hardware zu entwickeln. Bei der Wahl des Betriebssystems für die SteamBox fiel die Wahl auf Debian.

Volldampf mit Steam

Dafür gab es viele Gründe. Insbesondere der Chef und Mitgründer von Valve, Gabe Newell, war massiv enttäuscht von Windows 8: Er bezeichnete es als Katastrophe für Gamer und empfahl dringend den Umstieg auf Linux. Ende 2015 meldete die Suchfunktion von Steam, dass mehr als 1500 Spiele ganz offiziell unter Linux laufen [1](#).

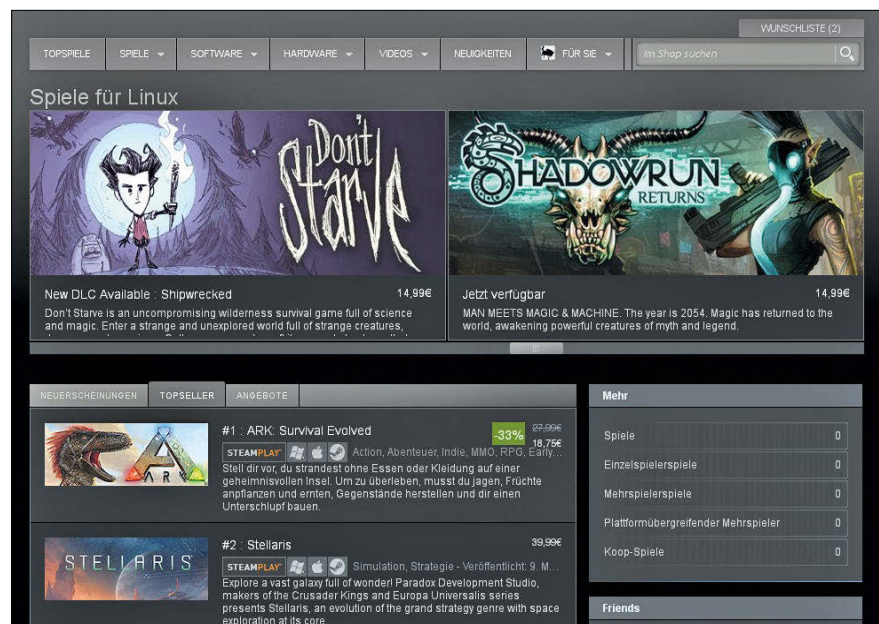
Gleichzeitig geht auch die Entwicklung nativer Linux-Games kräftig weiter, nicht nur bei kommerziellen Studios. Wir haben die beiden Steam-Angebote Cities: Skylines und Ark Survival Evolved unter Linux ausprobiert sowie das native und frei lizenzierte Echtzeit-Strategiespiel 0 A.D.

Listing 1

```
$ LD_PRELOAD='/usr/$LIB/libstdc++.so.6' DISPLAY=:0 steam
```

Um Steam-Games zu spielen, müssen Sie sich auf der Steam-Website registrieren und anschließend den Steam-Client für Linux herunterladen und installieren. Nutzer von Ubuntu 16.04 zwingt das Programm aktuell dabei zu Nacharbeiten (Kasten [Steam auf Ubuntu 16.04](#)).

Ansonsten umfasst der Vorgang nur wenige Schritte und fragt lediglich nach einer E-Mail-Adresse, Passwort und Nutzernamen. Optional hinterlegen Sie eine Telefonnummer, die Steam im Problemfall für die Verifizierung des Kontos nutzt. Diese Methode benötigen Sie aber nur in wenigen Fällen. Sollten Sie Ihr Passwort nicht mehr wissen, schickt Steam die für das Zurücksetzen nötigen



[1](#) Die amerikanische Online-Plattform Steam bietet für Linux-taugliche Spiele eine eigene Suchkategorie. Ark verkauft sich in dieser zurzeit am besten.

Steam auf Ubuntu 16.04

Seit dem Release von Ubuntu 16.04 LTS häufen sich Berichte von diversen Problemen mit Steam. Die meisten davon hängen mit von Steam selbst mitgelieferten Systembibliotheken zusammen. Essenzielle Dateien wie libstdc++.so liefert der Anbieter in eigenen Versionen aus, von denen einige offenbar mit aktuellen Linux-Versionen aneinandergeraten.

Die immer wieder empfohlene Lösung wirkt auf den ersten Eindruck einigermaßen abenteuerlich: Sie propagiert das Löschen der fraglichen Bibliotheken, die Steam beim ersten Start unter ~/ .steam/root/ und ~/ .local/share/Steam/ ablegt. Dazu gehören

libgcc_s.so*, libstdc++.so*, libxcb.so* und libxcb.so*. Mangels Alternativen begnügt sich Steam dann mit den von Ubuntu installierten Bibliotheken, was dem Vernehmen nach problemlos funktioniert. Eine weniger invasive Alternative zu dieser Radikalkur stellt das Manipulieren des Bibliothekszugriffs beim Start von Steam in einem Terminal dar ([Listing 1](#)).

Probleme melden Nutzer anderer Linux-Distributionen mit aktuellen Treibern von AMD-Grafikkarten. Die Radeon-Treiber passen ebenfalls nicht mit den Bibliotheksversionen der Steam-Runtime zusammen. Die oben beschriebene Lösung soll in diesen Fällen Abhilfe schaffen.

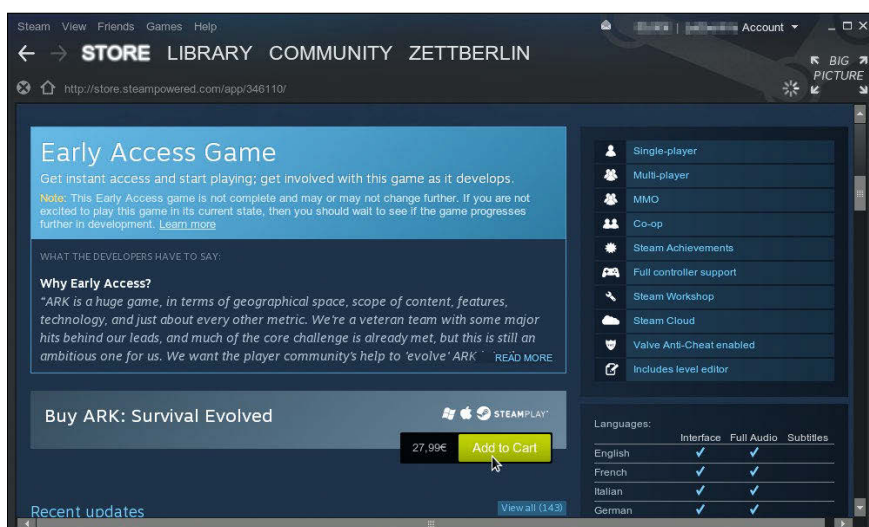
Daten an die registrierte E-Mail-Adresse, wie andere Anbieter das auch tun.

Den Steam-Client selbst installieren Sie über ein Debian-Paket systemweit auf dem Rechner. Alle mit Steam erworbenen Spiele liegen jedoch im Home-Verzeichnis des jeweiligen Nutzers. Steam installiert sie in das versteckte Verzeichnis `~/ .steam/`. Dort liegen auch sämtliche Spieldaten, wie Konfigurationsdateien, Spielstände oder Mods. Von diesem Speicherort aus lassen sich auch einige Spiele ohne den Steam-Client

direkt starten. Das gilt allerdings nur für wenige Titel, die ganz auf Kopierschutzschränkungen verzichten (siehe Kasten [Steam und DRM](#)).

Für den Kauf kostenpflichtiger Titel benötigen Sie eine Kreditkarte oder einen Paypal-Account. Alternativ bietet das System weitere Zahlungsarten an wie Sofort-Überweisung oder Guthabenkarten. Letztere gibt es ähnlich wie für Google Play oder iTunes vielerorts in Geschäften zu kaufen. Beim ersten Aufruf verlangt der Steam-Client ein Login, danach startet das Programm ohne Passwortabfrage.

Dass Steam einerseits plattformübergreifend funktioniert und andererseits für Linux-basierte Hardwarekonsolen gebaut ist, macht sich bei der flüssigen Darstellung bemerkbar. Als sehr tief eingebettet in den Linux-Desktop erweist sich das Programm jedoch noch nicht: So ignoriert es die Spracheinstellungen des Systems fröhlich und lädt anfangs auf Englisch. Das von Steam beim Start aktivierte Icon im Systemtray enthüllt bei Rechtsklick ein Menü mit dem Punkt *Settings*, in dem sich das ändern lässt. Nur über dieses Kontextmenü lässt sich Steam auch wirklich beenden; das Schließen des Hauptfensters beendet lediglich dessen eigenes Modul, während das Kernsystem weiterläuft.



2 Steam informiert ausführlich, dass Ark sich noch im Entwicklungsstadium befindet. Das Logo *SteamPlay* steht für den offiziellen Linux Support.

Steam und DRM

Das „Digital Rights Management“ oder besser die digitale Rechteminderung kontrolliert nicht nur den Zugriff des Nutzers auf Dateien auf dessen eigenem Computer: DRM übernimmt zudem die Herrschaft über diverse Hardware-Schnittstellen, besonders jene zur Weitergabe von Daten an Sound- oder Videokarten und die dazugehörigen Ausgabegeräte. Proprietäre Kernel-Module für Grafikchips unterstützen Teile dieser Technik, und Anwendungen wie Steam greifen darauf zurück. Dies führte immer wieder zu scharfer Kritik der Linux-Gemeinde an Valve.

Allerdings riet Valve den Spieleanbietern schon sehr früh vom Einsatz von DRM ab. Anstatt Dateien an die Hardware zu koppeln und mit hohem Rechenaufwand das Laden und Verarbeiten der Daten direkt zu kontrollieren, setzt Steams Custom Executable Generation CEG auf das Koppeln der Software mit dem Nutzerkonto. Der Vorteil für die Nutzer: Diese Technik greift nicht ins System ein, sondern nur in die Spielesoftware, die Steam verkauft – diese lässt sich nur in Verbindung mit einem Steam-Account aufrufen. Somit darf und kann

man die Software auf mehreren Rechnern installieren, nur lässt sich das Programm nicht mehrfach auf unterschiedlichen Rechnern starten. Beim Wechsel der Maschine fällt jedes Mal die Eingabe eines per E-Mail von Steam verschickten Sicherheitscodes an.

Bleibt noch das Problem, unterwegs ohne eine Netz zu spielen. Im Test funktionierten die beiden über Steam bezogenen Spiele ohne Internetzugriff normal. Steam bietet bei gezogenem Kabel ohne Weiteres den Offline-Modus an, und die getesteten Spiele starten, wie sie sollen. Bei Ark geht das sogar so weit, dass sich ein lokaler, nicht dedizierter Server starten lässt, der freilich nur einen Besucher hat.

Suchen Sie Steam-Spiele ganz ohne Kopierschutz, finden Sie auf der Plattform zwar keine offizielle Unterstützung. Es gibt aber durchaus etliche Titel, die sich ohne Steam-Client spielen lassen und damit weder die Kopierschutzmethode von Steam noch das nervige DRM benutzen. Eine entsprechende Liste finden Sie auf der Seite zu Steam auf [Wikia.com](#). Allerdings eignet sich nur etwa ein Drittel der dort aufgeführten Titel für Linux.

Der Shop von Steam wirkt angenehm stressfrei und aufgeräumt. Die Suchfunktion liefert eine Trefferliste mit einfachen Icons und kurzer Beschreibung. Ein Klick in der Liste zeigt die Shop-Seite des Spiels mit einem Trailer und brauchbaren Informationen zu den Systemanforderungen. Ein Spiel lässt sich mit zwei Klicks kaufen und erscheint nach dem Kauf **2** im Profil erst einmal nur in der Liste der erstandenen Spiele.

Erst ein Klick auf *Install* lädt das Spiel herunter und installiert es im Home-Verzeichnis. Sobald Sie den Vorgang auslösen, prüft Steam erst einmal die Größe des verfügbaren Speicherplatzes. Geht der Partition mit dem Home-Verzeichnis der Speicher aus, bietet Steam an, das Spiel auf einen anderen Datenträger zu installieren. Die Installation kann eine Weile dauern – Ark Survival Evolved etwa umfasst 15 GByte Daten.

Ark: Paläo-Survival de luxe

Was der Riesendownload verspricht, hält Ark bereits im Early Access Beta Stadium. Das Studio Wildcard hat das Spiel mit viel Liebe zum Detail gestaltet. Schon die Landschaft sieht bemerkenswert echt aus, die mehr als 200 verschiedenen Tiere eifern ihren Vorbildern in Leinwand-Epen wie Jurassic Park nach. Und sie verfügen über eine detailverliebt gestaltete künstliche Intelligenz, die sowohl in der Interaktion mit dem Spieler als auch untereinander einen durchaus überzeugenden Eindruck macht **3**.

Lediglich die manchmal etwas absurd wirkenden Animationen holen einen in die Wirklichkeit zurück: Es kommt vor, dass ein Parasauropodus, der zur Hälfte in einem Felsbrocken steckt, unablässig komische Verrenkungen macht. Die Mischung aus Survival und Sandkasten gefällt jedoch. Wer strategisch vorgeht und lernt, welche Vertreter der Fauna man jagen kann und vor welchen man besser weglaufen sollte, macht schnell Fortschritte. Mit ein wenig Erfahrung lassen sich die meisten Tiere zähmen – wer eines davon betäubt und dann füttert, bekommt Reit- und Lasttier, das ihn zudem gegen andere Monster verteidigt.

Technische Probleme traten in mehr als 700 Stunden Testdauer nicht über Gebühr auf. Gelegentlich stockt das Spiel, kommt aber in allen Fällen nach 1 bis 2 Minuten wieder in den normalen, sehr flüssigen Betrieb zurück. Vereinzelt gibt es auch falsch dargestellte Animationen, die sich allerdings auf bestimmte Bereiche des Spielfelds „The Island“ beschränken. Gemeinsame Abenteuer lassen sich auf Online-Servern erleben, auf denen regelmäßig reges Treiben herrscht. Neben den üblichen Spielmodi **PvP und PvE** gibt es einen Primitive-Mode, der nur steinerne Werkzeuge erlaubt (siehe Kasten **Multiplayer**).

Flüssig läuft Ark auf dem PC mit GTX-750Ti-Grafik, bei moderaten Einstellungen mit gehobener Qualität für Texturen und Antialiasing. Auf dem Ideapad-Laptop lässt es sich gerade noch spielen, wenn auch nur mit Grafikeinstellungen, die das mit viel Aufwand gestaltete Spiel wie ein Experiment aus den 1990ern aussehen lassen **5**.

Wer also schnell von unterwegs aus auf einem Server nach dem Rechten sehen und seine zahmen Dinos füttern will, kommt zurecht, echter Spielspaß setzt allerdings mehr Power voraus.

PvP und PvE: In Player-versus-Player-Spielen kämpfen menschliche Spieler auch gegeneinander um die Vorherrschaft auf einem Spielfeld, einzeln oder in Allianzen, die Ark „Tribes“ nennt. Player versus Elements bedeutet, dass die Spieler sich nebeneinander oder gemeinsam gegen die Elemente (Monster und andere Gefahren) bewähren. Zusammenarbeit ist möglich, Feindseligkeiten unterbleiben aber.



3 Wilde Landschaften und wildes Getier machen Ark zum Erlebnis. Einen Tag vor Redaktionsschluss brachte ein Update noch deutlich dramatischeres Wetter.



4 Alle im Einzelspielermodus verfügbaren Maps und Optionen gibt es auch in der Mehrspielerlobby. Mitspieler teilt der Ark-Host in Allianzen ein und weist sie außerdem Zivilisationen zu. So strukturiert sich das Geschehen auf natürliche Weise.

Etwas mehr Power verlangen die diversen Mods und Erweiterungen, zu denen neben diversen Supermonstern ganze Maps gehören. Seit Mitte Mai ist „The Center“ [\[1\]](#), eine besonders detailverliebte Map aus dem Steam Workshop, als offizieller Bestandteil in Ark integriert.

Cities – Bürgermeisterschaft

Etwas komplexer als Ark, aber weniger abenteuerlich gibt sich Cities: Skylines, eine komplexe Städtebau-Simulation mit hohem Hardwarebedarf. Ähnlich wie im Klassiker Sim City gilt es eine Stadt in zu gründen und auszubauen, beginnend mit einer Autobahnabfahrt. Mit den erhobenen Steuern bauen Sie Kraftwerke, Straßen, Polizeistationen und andere Infrastruktur – die wieder mehr Bewohner in die Stadt locken, mehr Einnahmen generieren und so die Stadt wachsen lassen. Zur Ausstattung gehören neben dem eigentlich Spiel Editoren für Karten und Spielelemente.

Multiplayer

Von den drei Testkandidaten wurde allein Cities: Skylines von vornherein als reines Single-Player-Spiel konzipiert. Die Cheftwicklerin Mariina Hallikainen erklärte 2015 in einem Interview mit dem PC Games Magazin, dass das Label keinen Multiplayermodus für das Spiel plant. Ganz anders sieht das bei den beiden anderen Kandidaten aus: Die Parteien und Allianzen in 0 A.D. sowie die Tribes in Ark setzen die Beteiligung mehrerer Spieler voraus, weswegen beide auch von Grund auf als Server/Client-System arbeiten.

Ark-Welten gibt es auf Hunderten von Servern, die meisten finden sich im Netzwerk der Gaming-Plattform Nitrado [\[2\]](#). Diese offiziellen Server pflegt das Studio Wildcard zentral, sodass diese immer die aktuelle Version des Spiels bieten, die Sie auch auf der Client-Seite installieren müssen. Als Spielumgebung verwenden die offiziellen Server die Map „The Island“ (sowie seit Kurzem auch „The Center“), Mods werden nicht unterstützt. Private Server bieten hingegen oft zusätzliche Maps und erlauben Mods. Wildcard unterstützt den Aufbau unabhängiger Server ausdrücklich.

Die Systemvoraussetzungen für den Server fallen allerdings nicht gerade bescheiden aus: Ein 64-Bit-Linux, 8 GByte Arbeitsspeicher und eine Core-i5-CPU mit vier Kernen stellen das Minimum dar. Ein für wenige Euro angemieteter V-Server, der beispielsweise bei Minecraft für 5 bis 6 Mitspieler ausreicht, scheidet daher aus. Um die Hürde etwas zu senken, bietet Wildcard vorkonfigurierte Server relativ günstig zur Miete an. Für den Betrieb offeriert das Studio kostenlos herunterladbare Pakete, die wie Ark selbst auf der Spiele-Engine Shooter Game [\[3\]](#) basieren.

Aber auch das Standard-Ark für daheim bietet die Möglichkeit, als lokaler nicht dedizierter Server andere Spieler einzuladen. Im Test stellte sich schnell heraus, dass man aber auch dafür Rechner im Tyrannosaurus-Format braucht. Das Spiel auf dem Test-Laptop baute zwar eine Verbindung zu einem lokalen Server auf, verbrauchte dabei aber die Hälfte der 8 GByte RAM und trieb laut Top die CPU-Last auf 150 Prozent und den Lüfter auf Hochtouren. Timeouts und heftige Latenzen legten nahe, dass man sich doch lieber mit einem richtigen Gamer-PC an solchen Spielen beteiligen sollte.

Für 0 A.D. gibt es noch keine eigene Server-Infrastruktur, das Spiel bietet auch keine dedizierte Server-Variante. Stattdessen lässt sich ein Server im Desktop-Spiel selbst in Gang bringen. Dazu rufen Sie die *Mehrspielerlobby* aus dem Menüpunkt *Mehrspieler* auf [\[4\]](#). Hier hosten Sie selbst Spiele oder treten einer angebotenen Runde bei. Die Lobby ist nicht sehr gut besucht, doch nach ein paar Minuten Wartezeit finden sich meist Mitspieler. Wer selbst hostet, wartet in jener Konfigurationsansicht auf Mitspieler, die auch am Anfang von Einzelspielerunden steht.

Die Einstellungen für die Runde lassen sich genau wie im Einzelspielermodus auch für Netzwerkspieler vornehmen. So kann der Host die Einstellungen für das Spiel im Chat besprechen und beispielsweise Allianzen zwischen Spielern und deren Wunschwölkern einstellen. Auch im Multiplayer-Modus zeigt sich der professionelle Anspruch der Entwickler. Lediglich kleine Bugs in der Spielmechanik trüben das Bild, alle wichtigen Elemente des Systems funktionieren ebenfalls online tadellos.

Das Studio Colossal Order bietet das Spiel über den Herausgeber Paradox Interactive an, der auch ein zusätzliches Community-Portal betreibt [6](#). Die große Vielfalt der Möglichkeiten ist so gut strukturiert, dass auch Erstklässler schon Spaß beim Städtebau entwickeln. Kinder sollten jedoch schon halbwegs flüssig lesen können, denn die ganze Raffinesse der Simulation erschließt sich nur durch Lesen der ausführlichen Erklärungen in den Werkzeugpanels. Beim Spielen sollten Sie auch die Chat-Nachrichten beachten, die die Stadtbewohner an Sie als Bürgermeister richten. Diese Botschaften stellen Erfolge heraus, machen aber auch Probleme sichtbar, die man sonst in der komplexen Gesamtansicht leicht übersehen könnte [7](#).

Auf dem Test-Laptop lief Cities: Skylines alles andere als zufriedenstellend. Schon die Startzeit bewegte sich im Bereich einer Viertelstunde. Auf dem PC hingegen gab es sich problemlos, ähnlich wie Ark. Einen besonders beeindruckenden Anblick gewährt die Kameraansicht, in der Sie die Stadt in fotorealistischer Grafik besichtigen können.

Planen Sie klug, regieren Sie schon nach 10 bis 15 Stunden Spielzeit eine echte Stadt mit einigen Zehntausend Einwohnern, immer mehr faszinierende Bauwerke und Infrastrukturelemente kommen hinzu. Aber auch mit interessanten Schwierigkeiten wie Umweltproblemen, Überschuldung und dergleichen fordert und fördert Cities die Intelligenz von Spielerinnen und Spielern.

Daneben lässt sich Cities mit etlichen Mods aus dem Steam-Workshop erweitern. Neben vielen netten Details wie Schnee und Regen gibt es hier auch fiese Katastrophen bis hin zum Vulkanausbruch, mit denen man seine armen **NPCs** konfrontieren kann.

Klassische Antike modern

Im Vergleich zu den beiden Steam-Titeln fehlt dem von Wildfire entwickelten Open-Source-Spiel 0 A.D. auf den ersten Blick die Komplexität. Daraus zu schließen, dass 0 A.D. eben „nur ein Bastlerfreizeitprojekt“ sei, wäre jedoch falsch.

0 A.D. bietet die wichtigsten Eigenschaften, die man von professionell entwickelten Spielen erwartet: ein durchdachtes Konzept und dessen sorgfältige Umsetzung.

Nichts an 0 A.D. wirkt experimentell; was bereits umgesetzt wurde, funktio-

NPCs: None Player Characters sind Spielerelemente, die sich aktiv in der Spielwelt bewegen und mithilfe künstlicher Intelligenz miteinander und mit dem Spieler interagieren.



[5](#) Auf einem Laptop mit 620GTX-GPU wirken die Texturen flach und der Gesichtskreis klein: Dadurch lässt sich Ark aber auch auf schwächeren Systemen gut spielen.



[6](#) Vom Startbildschirm aus richten Sie einen Account beim Paradox Interactive Portal ein. Rechts daneben die lange Liste auf Steam erhältlicher Erweiterungen für das Spiel.

niert vollständig und wirkt bis ins kleinste Detail professionell. So diskutieren die Entwickler auf der Mailingliste etwa darüber, wie denn nun die Sandalen von römischen Legionären vor 2000 Jahren genau aussahen und ob die Geschosse

iberischer Schleuderer wirklich die Reichweite hatten, die sie im Spiel zur tödlichen Gefahr für ansturmende persische Reiter machen. Das trägt erheblich zur Atmosphäre des Spiels bei.

Grundsätzlich geht es um Ökonomie und Konflikte: Völkerschaften bauen unter der Führung legendärer historischer Gestalten Häuser, Felder und Festungen in urwüchsigen Landschaften auf. Dabei gilt es, sich mit Konkurrenten herumzuschlagen, die sowohl von anderen Spielern online oder auch von der bemerkenswert starken AI gelenkt werden ⁸.

Technische Probleme traten im Test nicht auf. Tatsächlich erwies sich O A.D. als das einzige Spiel, das auf dem Laptop mit der 600er-Nvidia-Karte mit schön gerenderter Grafik funktionierte. Lediglich große Karten mit mehr als 3 Parteien verlangsamten das Spiel, sobald die Zahl der NPCs deutlich über 500 stieg.

Der in aktuellen Versionen ausgereifte Eroberungsmodus macht die Auseinandersetzungen zwischen den Parteien noch interessanter und lässt den Streit ziemlich spannend hin und her wogen. Als freies Projekt lädt O A.D. besonders gern zum Mitmachen ein. So gibt es auf Anleitungen für den Bau von Mods und Karten ⁹ sowie für das Gestalten von Charakteren mithilfe von Blender ⁹.



⁷ Zu der umfassenden Verwaltungssimulation Cities:Skylines gehört ein kommunales Finanzministerium, das von den virtuellen Bewohnern Steuern erhebt.



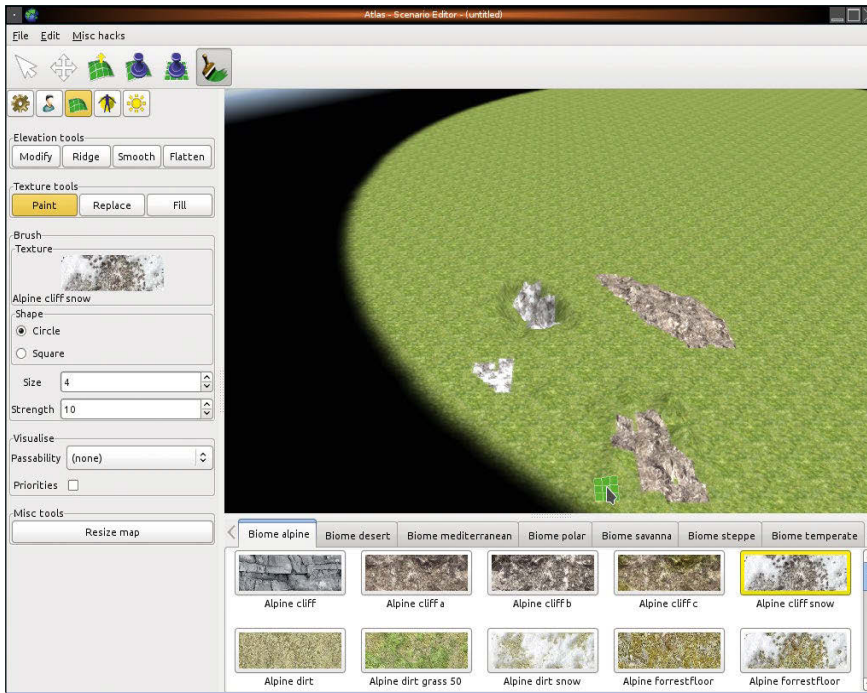
⁸ O A.D. ist nichts für zartbesaitete Zeitgenossen: Gehen die Nicht-Spielercharakter aufeinander los, liegen schon bald blutige Leichen auf dem Spielfeld.

Fazit

Keines der Games zeigte im Test irgendwelche Macken, die man auf das zugrundeliegende Betriebssystem zurückführen könnte. Allerdings setzten alle Kandidaten die Installation aktueller proprietärer Treiber voraus. Zumindest Ark und O A.D. ließen sich mit dem freien Nouveau-Treiber prinzipiell spielen, bei O A.D. mit wenigen Einschränkungen, bei Ark mit starken. Alle getesteten Spiele rechtfertigen nicht nur ihren Preis (so denn einer anfällt): Es lohnt sich wirklich, Zeit mit ihnen zu verbringen. (cla) ■



Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/37017



9 Zu 0 A.D. gehört auch der Karteneditor Atlas, mit dem sich intuitiv eigene Spielfelder für 0 A.D. erschaffen und vorhandene Maps bearbeiten lassen.

AI: Artificial Intelligence (künstliche Intelligenz) lässt in Spielen aktive Elemente zu, die mit dem Spieler, der Umgebung und untereinander interagieren. Meist sind das NPCs, die sich abhängig von der Situation bewegen und handeln.

Der Autor

Hartmut Noack arbeitet in Celle und Hannover als Dozent, Autor und Musiker. Sitzt er nicht gerade vor seiner Linux-Audio-Workstation, treibt er sich auf Webservern herum. Auf seinem eigenen unter <http://lapoc.de> finden Sie CC-lizenzierte klingende Ergebnisse seiner Arbeit mit freier Musiksoftware.

linuxUSER

JETZT REGELMÄSSIG PER POST IM ABO OHNE VERPFLICHTUNG



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)

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

Einfach bequem online bestellen: shop.linuxuser.de

Fedora 24 Workstation im Überblick

Flach gepackt

© Andrew Mayovsky, 123RF

Mit dem Paketformat Flatpak und dem Display-Server Wayland wagt Fedora 24 weitere Schritte in eine neue Linux-Welt. Tim Schürmann

README

Die neue Version 24 von Fedora bringt neben aktualisierter Software vor allem unter der Haube Neues mit. Dazu gehört eine verbesserte Unterstützung für den designierten X11-Nachfolger Wayland und das Paketformat Flatpak.

Etwa alle sechs Monate packen die Entwickler von Fedora möglichst viele interessante Neuerungen in die Distribution. Unterstützung erhalten sie vor allem durch Red Hat. Mitte Juni war es wieder einmal soweit: Nach etlichen Terminverschiebungen gaben die Developer Fedora 24 frei.

Wie immer stellen sie das System in drei Geschmacksrichtungen bereit: Fedora Workstation richtet sich an PC- und Notebook-Anwender, die Server-Variante kommt vor allem im Datacenter zum Einsatz. Für den Betrieb in der Cloud gibt es noch eine abgespeckte Fassung [🔗](#). Alle drei Varianten nutzen dasselbe Basissystem und unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Auswahl der Software. Im Folgenden steht primär die Workstation-Variante im Vordergrund.

Installation und Update

Fedora 24 Workstation gibt es in einer 32- und 64-Bit-Fassung für x86-Prozessoren sowie (auf der Fedora-Homepage etwas versteckt) für ARMv7-Systeme. Das

rund 1,4 GByte große ISO-Image brennen Sie auf eine DVD oder schreiben es auf einen USB-Stick. Von dem entsprechend präparierten Medium bootet zunächst ein Live-System.

Die Installation läuft wie in der vorherigen Version ab, lediglich einige Beschriftungen im Assistenten haben sich in der deutschen Übersetzung geändert. Geblieben ist folglich das umständliche Partitionieren der Festplatte.

Ab Fedora 24 besteht die Möglichkeit, über das Programm Gnome Software mit wenigen Mausklicks auf ein neueres Release umzusteigen [🔗](#). Dazu genügt ein Wechsel auf den Reiter *Aktualisierungen*, auf dem Sie wiederum das Upgrade anstoßen. Fedora lädt dann alle notwendigen Pakete im Hintergrund herunter. Sobald diese auf der Festplatte liegen, spielt das System sie beim nächsten Neustart ein.

Diesen komfortablen Weg wollen die Entwickler demnächst den Nutzern von Fedora 23 ebenfalls öffnen. Das dazu notwendige Update für Gnome Software lag allerdings bei Redaktions-

schluss noch nicht vor. Unabhängig davon funktioniert weiterhin das Upgrade über DNF auf der Kommandozeile [↗](#).

Flatpak

Fedora 24 unterstützt erstmals Flatpak-Pakete [↗](#). Hier stecken alle von einer Anwendung benötigten Komponenten und Bibliotheken in einem kompakten Archiv. Das hat nach Ansicht der Entwickler mehrere Vorteile: Es erleichtert, mehrere Versionen eines Programms nebeneinander zu betreiben, eine Anwendung auf ein anderes System mitzunehmen und Software nachträglich zu installieren, die in offiziellen Repositories fehlt – wie etwa kommerzielle Spiele.

Die Distribution stellt zudem sicher, dass jedes Flatpak-Programm in einer abgeschotteten Umgebung („Sandbox“) läuft. Das erhöht die Sicherheit und vermeidet Konflikte mit anderen Programmen und Diensten. Flatpak-Pakete dürfen auf anderen Paketen gleicher Machart aufbauen beziehungsweise von diesen abhängen. Das wiederum vereinfacht laut Entwickler die Installation und das Aktualisieren. Neben Fedora 24 unterstützt auch Arch Linux das Format, die Entwickler von Debian 9 arbeiten bereits an der Integration.

Erste Anwendungen

Flatpak – ursprünglich beim Gnome-Projekt als XDG-App entstanden – geht damit in Konkurrenz zu Snaps von Canonical. Anders als Letzteres benötigt es jedoch kein zentrales Repository: Jeder Entwickler stellt bei Bedarf selbst ein entsprechendes Paket bereit.

Schon jetzt liegen Flatpak-Pakete für einige Gnome-Anwendungen sowie diverse größere Linux-Programme wie Gimp und Inkscape vor [↗](#). Das im Herbst erscheinende LibreOffice 5.2 wollen die Entwickler ebenfalls als Flatpak bereitstellen. Das ermöglicht dann dem Anwender, die neue Version des Büropakets parallel zu LO 5.1 aus den offiziellen Repositories zu nutzen.

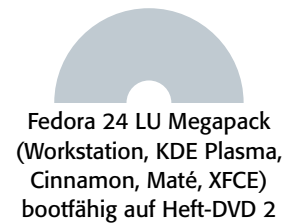
In Fedora 24 gibt es allerdings noch ein paar Nachteile: Die Flatpaks existie-

ren parallel zu den bestehenden RPM-Paketen und gelangen an der normalen Paketverwaltung vorbei ins System. Die Software-Verwaltung von Fedora 24 zeigt derzeit lediglich installierte Flatpaks an, das Einrichten und Verwalten der Paks erfolgt vollständig auf der Kommandozeile.

Gnome

In Fedora 24 Workstation fungiert Gnome 3.20 als Standard-Desktop. Dessen Neuerungen kommen folglich Fedora-Anwendern zugute. Diese dürfen unter anderem in Gnome Software jetzt einzelne Anwendungen bewerten und kommentieren [1](#).

Die Suchfunktion des Dateimanagers arbeitet nicht nur robuster: Zudem können Sie nun die Möglichkeit, die Ergebnisse jetzt danach filtern, wann die Datei zuletzt geändert oder verwendet wurde [2](#). Darüber hinaus lässt sich die Suche auf weitere Kategorien einschränken, wie etwa ausschließlich alle *Dokumente*. Klappen Sie am oberen Bildschirmrand den Tray-Bereich mit dem Kalender auf, finden Sie dort jetzt zusätzliche Steuerelemente für die Wiedergabe von Medien [3](#). Die Foto-Verwaltung Gnome Fotos bringt jetzt zudem einfache Bearbeitungsfunktionen mit.



1 Derzeit gibt es erst wenige Bewertungen in Gnome Software, wie hier für die Astronomie-Software Stellarium.

Das Einrichten und Verwalten von Eingabegeräten und Druckern sowie die Kontrolle von Druckjobs klappt jetzt besser.

Die Einstellungen für die Maus zeigen zudem immer die passenden Optionen zur Hardware. Darüber hinaus präsentieren viele Gnome-Anwendungen nun auf Wunsch eine Übersicht aller verfügbaren Tastaturkürzel **4**.

Wer Gnome nicht mag, greift zu einer der Varianten der Workstation-Ausgabe.

Diese sogenannten Spins [gab es zum Redaktionsschluss mit den vorinstallierten Desktop-Umgebungen Cinnamon 3.0, KDE Plasma 5.6.4 **5**, LXDE, Maté \(mit Compiz\), SOAS und XFCE.](#)

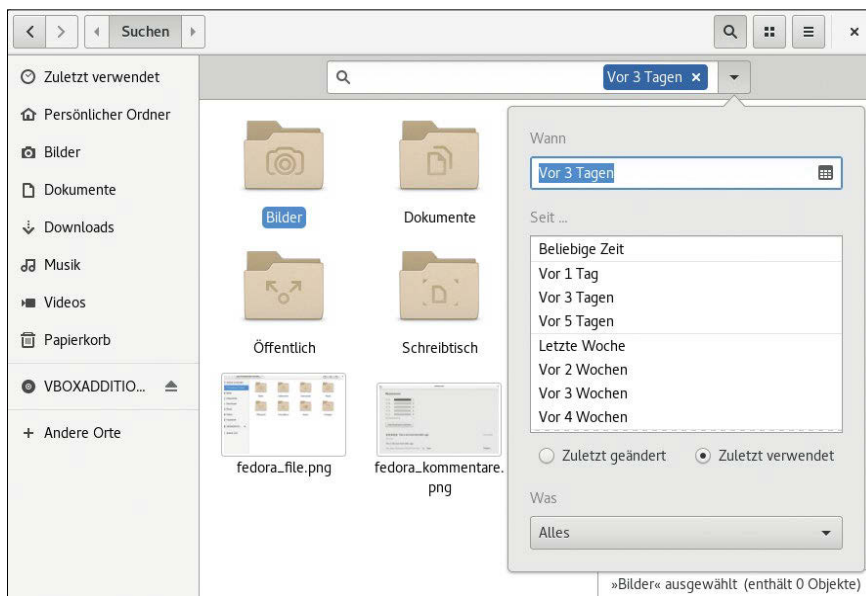
Der Plasma-Spin enthält die KDE Applications 16.04. Die neue QGnomePlatform erleichtert dabei nach den Plänen der Entwickler schrittweise den Austausch von Einstellungen zwischen Gnome und Plasma [. Dies macht sich vor allem beim parallelen Betrieb der entsprechenden Programme beziehungsweise dem Mischen von Applikationen aus beiden Welten angenehm bemerkbar. In Fedora 24 funktioniert der Austausch allerdings vorerst nur mit den Einstellungen für die Schriften.](#)

Die Fedora-Labs bieten weitere Varianten der Distribution für spezielle Zwecke an, darunter etwa eine maßgeschneiderte Version für Spieler oder Wissenschaftler [. Neu dabei ist mit dem Astronomy Lab eine Fedora-Geschmacksrichtung für Astronomen und Astrophysiker **6**.](#)

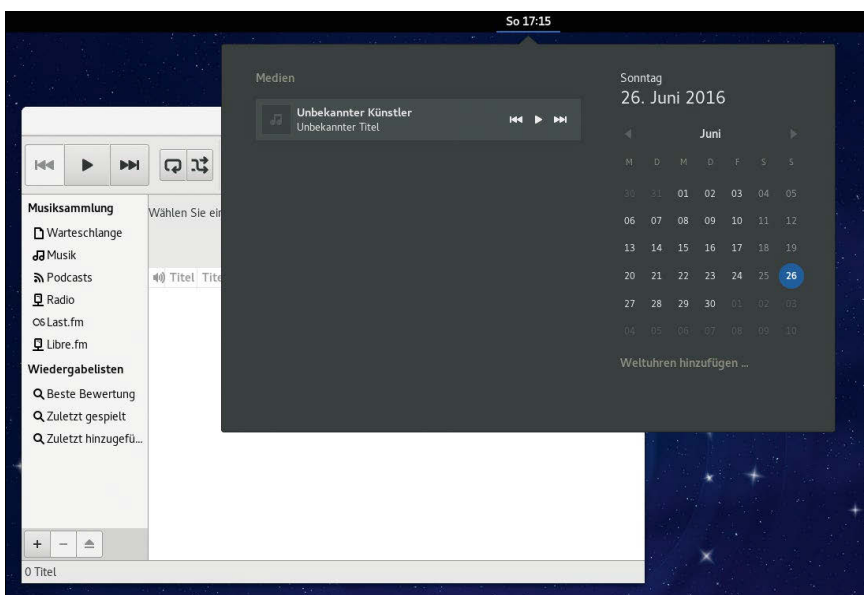
Wayland

Fedora 24 Workstation nutzt weiterhin das X11-System und somit den X-Server für die Ausgabe. Sie haben jedoch die Möglichkeit, beim Anmelden auf Wayland umzuschalten. Dazu klicken Sie neben dem Eingabefeld für das Passwort auf die Schaltfläche mit dem Zahnrad und wählen dann *Wayland* aus. Dies ermöglicht die in Gnome 3.20 deutlich verbesserte Unterstützung des X11-Nachfolgers, die sich mittlerweile für die tägliche Arbeit eignen soll.

Anders als bei früheren Fedora-Versionen funktioniert endlich Drag & Drop; ein Klick mit der mittleren Maustaste fügt den Text aus der Zwischenablage ein. Wayland unterstützt nun vernünftigerweise mehrere Bildschirme und gibt Videos ohne Streifen wieder. Allerdings funktioniert dies nach wie vor nicht auf allen Rechnern. Die proprietären Nvidia-Treiber erlauben noch nicht alle benötigten Funktionen. Darüber hinaus steht die Wayland-Unterstützung vorerst nur in der Variante mit Gnome bereit. Außerdem haben die Entwickler noch nicht



2 Der Dateimanager zeigt die Icons standardmäßig riesig an.



3 Neben dem Kalender finden sich im Bereich der Leiste Elemente, über die Sie bei Bedarf ein Musikstück stoppen. Die Musikverwaltung übernimmt Rhythmbox.

alle Funktionen implementiert: So gibt es beispielsweise noch keine Bildschirm-tastatur, eingesteckte USB-Geräte erkennt Gnome noch nicht automatisch (Hotplug), und die Remote-Desktop-Funktion steht erst zur Hälfte. Im Fedora-Wiki findet sich eine Liste mit allen noch ausstehenden Funktionen [☞](#). Dennoch überlegen die Fedora-Entwickler, im kommenden Fedora 25 vollständig auf Wayland zu wechseln, sofern die Nutzer keine gravierenden Fehler mehr melden.

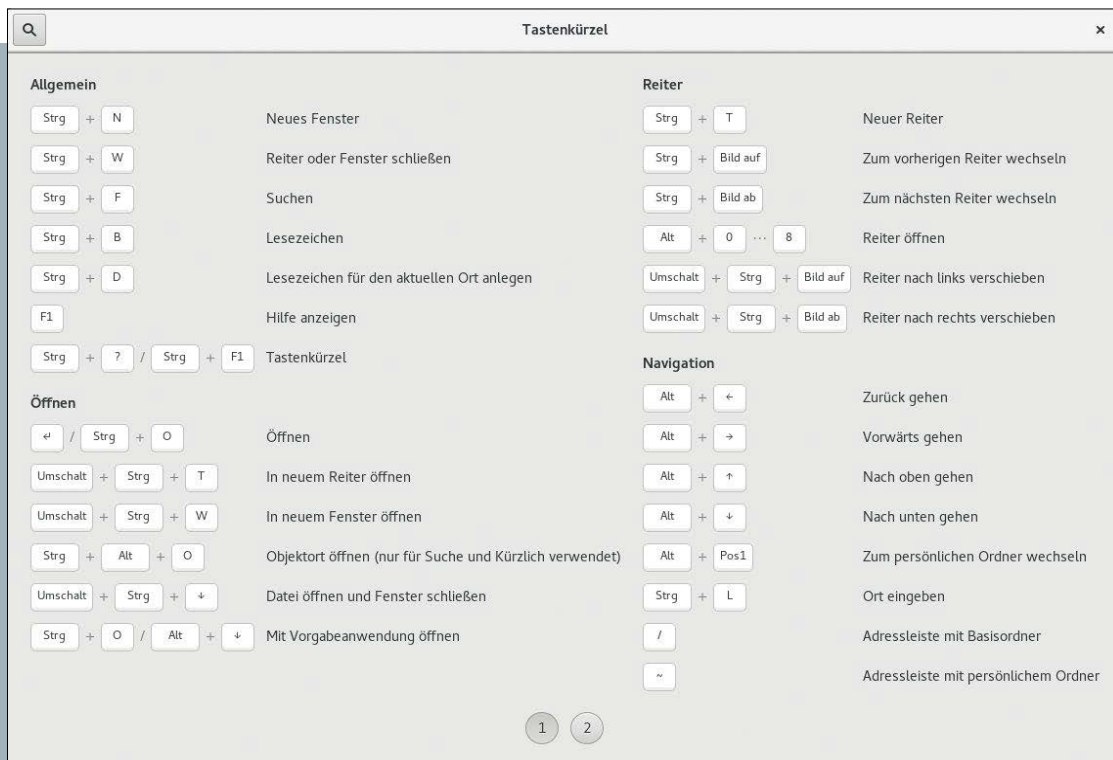
Weitere Software

Auf den Medien für die Installation liegt noch Kernel 4.5.5, die Entwickler wollen jedoch schon bald Version 4.6 nachreichen. Die Bibliothek Glibc kommt in Version 2.23, 3D-Software greift auf Mesa 11.2 zurück. Zu den aktualisierten Software-Paketen zählen der Webbrowser Firefox 47 sowie die Mail-Clients Evolution 3.20.2 und Thunderbird 45. Zum Verwalten von Fotos und Bearbeiten von Bildern kommen Darktable 2.0 sowie Shotwell 0.23.1 zum Einsatz, Musik spielen Sie mit Rhythmbox 3.3.1 ab.

Entwickler freuen sich über die GNU Compiler Collection in der Version 6.1. Der enthaltene C++-Compiler kennt die Standards C++14 und OpenMP 4.5. Der Konkurrent LLVM meldet sich in Version 3.9. Die Fedora-Entwickler haben zudem die Basispakete der Distribution mit GCC 6 neu übersetzt. Python-Programmierer dürfen zwischen Python 2.7.11 und Python 3.5.1 wählen. Als weitere Skriptsprachen finden sich im Angebot unter anderem Perl 5.22, PHP 5.6.22, Ruby 2.3 und Go 1.6. Mono kommt in der Version 4.2.

Eine neue Freetype-Version zeichnet die Schriften der Applikationen klarer auf den Bildschirm. Zudem haben die Gnome-Entwickler die Standardschriftart Cantarell leicht überarbeitet, sodass keine Probleme bei der Anzeige mehr auftreten (insbesondere im Rahmen des sogenannten Font-Hinting) [☞](#). Sofern Sie die Einstellungen für die Schrift verändert haben (etwa mit dem Gnome Tweak Tool), lohnt es sich, diese nach einem Upgrade auf Fedora 24 zu prüfen und die Werte für ein optimales Ergebnis gegebenenfalls zu korrigieren.

Um das Netzwerk kümmert sich der NetworkManager 1.2 [☞](#). Dessen Entwickler haben die Schnittstelle für die Kommandozeile erneuert. Beim Einsatz mit VPNs gibt sich die Software flexibler und kann nun Einstellungen exportieren und einlesen. Darüber hinaus erschwert die Version 1.2 die Identifikation von Nutzern im WLAN und über IPv6-Verbindungen. Dazu verwendet sie bei Anfragen ins WLAN eine falsche MAC-Adresse. Die richtige nutzt er erst, wenn eine Verbindung zu einem Access Point besteht. Bei IPv6-Verbindungen unterstützt das Tool die Privacy Extensions.



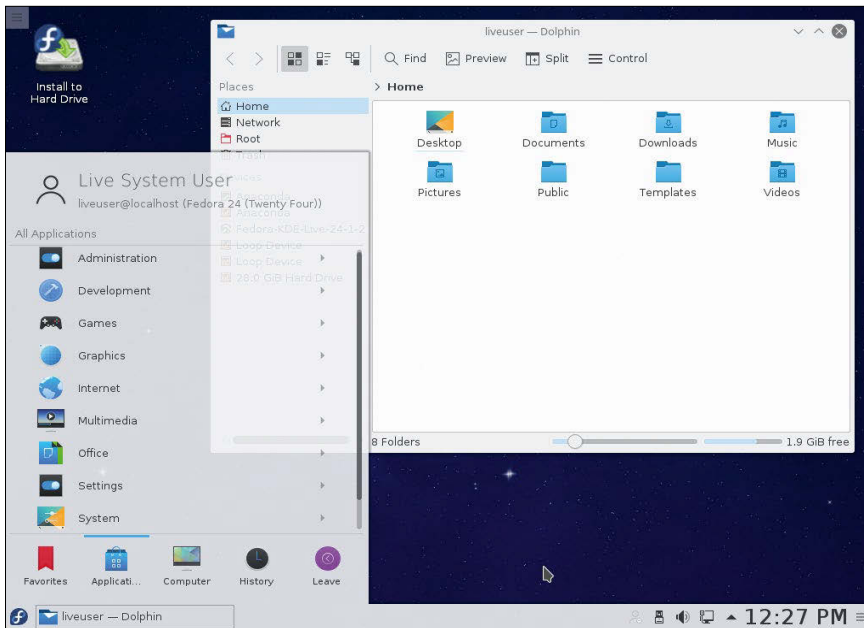
Wer die Virtualisierungslösung KVM und Qemu nutzt, kann mit Fedora 24 3D-Beschleunigung in einer virtuellen Maschine nutzen. Möglich macht dies die Technik Virgil 3D, die alle OpenGL-Zeichenbefehle an den Wirt durchreicht. Sie gilt allerdings noch als experimentell und funktioniert nur unter bestimmten Be-

dingungen. So gelingt es derzeit nicht, die virtuelle Maschine im laufenden Betrieb auf einen anderen Rechner zu schieben. Virgil 3D funktioniert nicht mit SELinux, und im Zusammenspiel mit Virtmanager gibt es ebenfalls noch ein paar Probleme mit der Anzeige [↗](#).

Fazit

Zu den wichtigsten Innovationen gehören zweifellos die Integration von Flatpak sowie die fortgeschrittene Unterstützung von Wayland. Damit wird Fedora seinem Ruf als „Bleeding-Edge“-Distribution wieder einmal voll gerecht.

Allerdings zeigen die neuen Techniken noch Macken: Wayland stürzte auf dem Testsystem immer wieder ab, und Flatpak verabschiedete sich regelmäßig mit einem Segmentation Fault. Das System richtet sich somit eher an fortgeschrittene Nutzer; Ein- und Umsteiger sollten hier mit Vorsicht agieren. (agr) ■

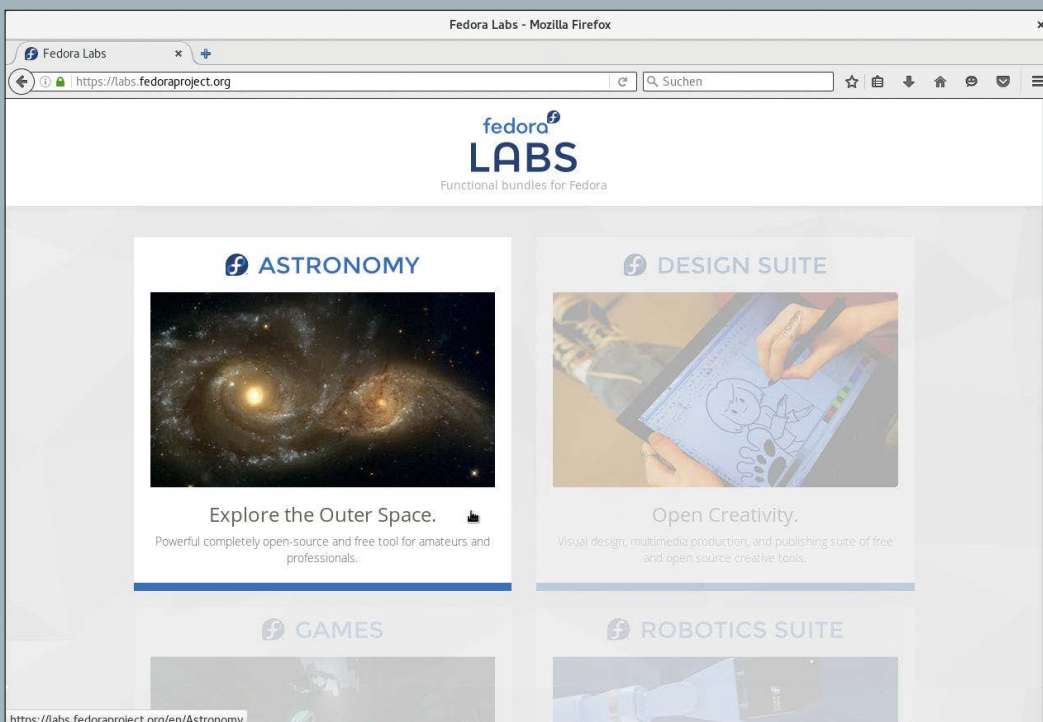


5 Fedora 24 gibt es unter anderem auch mit vorinstalliertem Plasma-Desktop.



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/37290



6 Die Fedora Labs stellen maßgeschneiderte Varianten für verschiedene Zwecke bereit.

linuxUSER

JETZT REGELMÄSSIG PER POST IM ABO OHNE VERPFLICHTUNG



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



© Bayberry, 123RF


Containerverwaltung mit LXC

Getrennte Welten

Per Chroot starten Sie ein weitgehend autonomes Gastsystem auf einem Rechner, ohne dabei die Hardware zu emulieren. Die Containerverwaltung LXC verfeinert diese Technik mit umfangreichen Zusatzfunktionen. Harald Zisler

README

Mit Chroot scotten Sie Teile eines Verzeichnisbaums gegen ein Ausbrechen ab und isolieren so Benutzer, Gruppen oder spezielle Dienste in einem für das restliche System unschädlichen Bereich. FreeBSD verfeinerte das Konzept mit den „Jails“, Solaris mit den „Zonen“ und Linux mit Containerverwaltungen wie LXC.

Seit mehreren Jahren ermöglicht LXC („Linux Containers“) das Anlegen autonomer, vom restlichen System abgeschotteter Verzeichnisteilbäume. Im Gegensatz zu anderen Systemen nutzt LXC  dafür jedoch keine virtuellen Maschinen wie etwa Vmware, sondern erzeugt eine virtuelle Umgebung – zwar mit eigenen Prozessen, aber einem gemeinschaftlich genutzten Kernel des Hostsystems.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf Debian 8.0 „Jessie“ als Wirt, lässt sich aber mit einigen kleineren Ände-

rungen auch auf andere Systeme wie OpenSuse oder Ubuntu übertragen.

Erste Schritte

Zunächst einmal installieren Sie die Pakete *lxc*, *lxc1* und *libvirt-bin* samt den vom Paketmanagement angeforderten Abhängigkeiten wie *debootstrap*. Bei eigenen Kernel-Konstrukten müssen Sie die Control Groups (Cgroups) aktivieren – prüfen Sie das gegebenenfalls über einen Aufruf des Befehls `lxc-checkconfig`.

Listing 1

```
$ LANG=de_DE.UTF-8 SUITE=jessie MIRROR=http://httpredir.debian.org/  
debian lxc-create -n debian8 -t debian  
  
$ lxc-create -n debian8 -t debian -- -r jessie
```

Je nach Installationsquelle nimmt das Anlegen des Wurzel-Dateisystems für einen Container einige Zeit in Anspruch. Unter Debian erledigen Sie diese Aufgabe mit dem Befehl aus der ersten Zeile von [Listing 1](#). Der Schalter LANG legt dabei bereits die Spracheinstellungen fest, SUITE definiert die gewünschte Vorlage. Mit der Option `-n` benennen Sie den Container [1](#). LXC verwendet für das Anlegen des Subsystems Vorlagen aus dem Verzeichnis `/usr/share/lxc/templates/`, die Sie hinter dem Schalter `-t` angeben. Es geht auch kürzer, wie ein alternativer Vorschlag aus dem Debian-Wiki [zum Erstellen des Containers zeigt](#) (Zeile 2).

Nach erfolgreicher Installation endet die Prozedur mit der Ausgabe eines zufällig generierten Root-Passworts. Notieren Sie es und vergeben Sie nach dem ersten Anmelden im Container via `passwd` ein eigenes. Die Eingabe von `lxc-ls` listet alle vorhandenen Container auf.

Um auf lokaler Ebene auf den soeben angelegten Container zuzugreifen, starten Sie diesen mit dem Befehl `lxc-start -n debian8 -d`. Wie bei fast allen LXC-Befehlen geben Sie mit der Option `-n` den Namen des Containers an. Vergessen Sie den Schalter `-d` nicht – andernfalls erscheint der Anmeldeprompt, der sich im selben Terminal nicht mehr beenden lässt. Fordern Sie danach via `lxc-console -n debian8` eine Konsole mit dem Anmeldeprompt an [2](#).

Mit `lxc-info -n Container` ermitteln Sie den Status und die Prozess-ID eines laufenden Containers. Das Kommando

Listing 2

```
iface eth0 inet manual
auto br0
iface br0 inet static
    bridge_ports eth0
    bridge_stp off
    bridge_fd 0
    bridge_maxwait 0
address 192.168.0.37
netmask 255.255.255.0
network 192.168.0.1
broadcast 192.168.0.37
gateway 192.168.0.1
dns-nameservers 192.168.0.1
```

`lxc-stop -n Container` stoppt den laufenden Container wieder. Eine Auswahl der wichtigsten Steuerungs- und Kontrollprogramme finden Sie in der [Tabelle Wichtige LXC-Kommandos](#).



Netzwerkconfiguration

Um via LAN auf den Container zuzugreifen, müssen Sie auf Wirt und Gast die Netzwerkeinstellungen anpassen. So gilt

```
root@ze7:~# LANG=de_DE.UTF-8 SUITE=jessie MIRROR=http://httpredir.debian.org/debian lxc-create -n debian8 -t debian
debootstrap ist /usr/sbin/debootstrap
Checking cache download in /var/cache/lxc/debian/rootfs-jessie-amd64 ...
Downloading debian minimal ...
I: Retrieving Release
I: Retrieving Release.gpg
I: Checking Release signature
I: Valid Release signature (key id 75DDC3C4A499F1A18CB5F3C8CBF8D6FD518E17E1)
I: Retrieving Packages
I: Validating Packages
I: Resolving dependencies of required packages...
I: Resolving dependencies of base packages...
I: Found additional required dependencies: acl adduser dmsetup insserv libaudit-common libaudit1 libbz2-1.0 libcap2 libcap2-bin libcryptsetup4 libdb5.3 libdebconfclient0 libdevmapper1.02.1 libgcrypt20 libgpg-error0 libkmod2 libncursesw5 libprocps3 libsemanage-common libsemanage1 libslang2 libsystemd0 libudev1 libustr-1.0-1 procps systemd systemd-sysv udev
I: Found additional base dependencies: debian-archive-keyring gnupg gpgv init-system-helpers iproute2 isc-dhcp-common libapt-pkg4.12 libbsd0 libdns-export100 libedit2 libgdbm3 libgssapi-krb5-2 libisc-export91 libisc-export95 libiscconf-export90 libk5crypto3 libkeyutils1 libkrb5-3 libkrb5support0 libreadline6 libssl1.0.0 libstdc++6 libusb-0.1-4 libwrap0 openssh-client openssh-sftp-server perl perl-modules readline-common
I: Checking component main on http://httpredir.debian.org/debian...
I: Retrieving acl 2.2.52-2
I: Validating acl 2.2.52-2
I: Retrieving libacl1 2.2.52-2
I: Validating libacl1 2.2.52-2
I: Retrieving adduser 3.113+nmu3
I: Validating adduser 3.113+nmu3
I: Retrieving apt 1.0.9.8.2
```

1 Beim Anlegen eines neuen Containers lädt LXC sämtliche benötigten Elemente aus dem Internet herunter und richtet den Container quasi schlüsselfertig ein.

```
root@ze7:~# lxc-start -n debian8 -d
root@ze7:~# lxc-console -n debian8

Connected to tty 1
Type <Ctrl+a q> to exit the console, <Ctrl+a Ctrl+a> to enter Ctrl+a itself

Debian GNU/Linux 8 debian8 tty1

debian8 login: root
Password:
Last login: Sun Feb 7 22:01:52 CET 2016 on tty1
Linux debian8 3.16.0-4-amd64 #1 SMP Debian 3.16.7-ckt20-1+deb8u3 (2016-01-17) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
root@debian8:~#
```

2 Nach dem Start des Containers melden Sie sich via Terminal an diesem an.

```

root@debian8:~# systemctl status sshd.service
● ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.service; enabled)
   Active: active (running) since So 2016-02-07 22:40:50 CET; 5min ago
 Main PID: 77 (sshd)
    CGroup: /user.slice/user-1000.slice/session-1.scope/system.slice/ssh.service
           └─77 /usr/sbin/sshd -D

Feb 07 22:40:50 debian8 systemd[1]: Starting OpenBSD Secure Shell server...
Feb 07 22:40:50 debian8 systemd[1]: Started OpenBSD Secure Shell server.
Feb 07 22:40:50 debian8 sshd[77]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
Feb 07 22:40:50 debian8 sshd[77]: Server listening on :: port 22.
root@debian8:~#
    
```

3 Innerhalb des Containers prüfen Sie mit `systemctl` den Zustand des SSH-Daemons.

User einen Benutzer an. Prüfen Sie danach mit der Eingabe von `systemctl status sshd.service`, ob der SSH-Server im Container läuft **3**. Nun führen Sie von einem weiteren Terminal aus einen Login-Versuch mit `ssh User@Container` durch. Nach der Frage mit dem neuen SSH-Schlüssel sollte der Login auf die Shell nun klappen. Mittels `exit` melden Sie sich wieder ab.

es, in beiden Fällen die Datei `/etc/network/interfaces` zu ändern. Auch die Netzwerkeinstellungen für den Container unter `/var/lib/lxc/Container/config` müssen Sie anpassen. Um den Container im LAN mit seinem Namen anzusprechen, erweitern Sie die `/etc/hosts` um einen entsprechenden Eintrag (siehe Kasten **Netzwerkkonfiguration**). Legen Sie im Container via `adduser`

Container klonen

Um einen Klon eines Containers zu erstellen, genügt der Aufruf `lxc-clone -o Original -n Neu`. Das funktioniert jedoch nur, wenn Sie zuvor das Gastsystem stoppen. Das Klonen dauerte im Test etwa 20 Sekunden. Danach ändern Sie die IP-Adresse unter `/var/lib/lxc/debian_clone/config` und `/var/lib/lxc/debian_clone/rootfs/etc/network/interfaces` Ihren Wünschen entsprechend

Listing 3

```

# Netzwerk:
lxc.network.type=veth
lxc.network.link=br0
lxc.network.flags=up
lxc.network.
hwaddr=00:16:3e:10:20:30
lxc.network.ipv4=192.168.0.90
    
```

Listing 4

```

auto lo
iface lo inet loopback
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.0.90
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.0.0
    broadcast 192.168.0.90
    gateway 192.168.0.1
    dns-nameservers 192.168.0.1
    
```

Wichtige LXC-Kommandos	
Aktion	Kommando
Anlegen, klonen, löschen	
Container anlegen	<code>lxc-create -n Container -t Vorlage</code>
Container klonen	<code>lxc-clone -o Container -n NeuerContainer</code>
Container löschen	<code>lxc-destroy -n Container</code>
Starten und stoppen	
Container starten	<code>lxc-start -n Container</code>
Container anhalten	<code>lxc-freeze -n Container</code>
Container fortsetzen	<code>lxc-unfreeze -n Container</code>
Container beenden	<code>lxc-stop -n Container</code>
Informationen	
Liste aller Container	<code>lxc-ls</code>
Liste aktiver Container	<code>lxc-ls --active</code>
Liste gestoppter Container	<code>lxc-ls --stopped</code>
Infos zu einem Container	<code>lxc-info -n Container</code>
IP-Adresse des Containers	<code>lxc-info -i -n Container</code>
Prozess-ID des Containers	<code>lxc-info -p -n Container</code>
Container überwachen	<code>lxc-monitor -n Container</code>
Anwendungen ausführen	
Anwendung starten	<code>lxc-attach -n Container --Befehl</code>

Listing 5

```

# /etc/apt/sources.list
deb http://httpredir.debian.org/debian jessie main contrib non-free
deb http://ftp.de.debian.org/debian/ jessie main contrib non-free
deb http://security.debian.org/ jessie/updates main contrib non-free
deb http://ftp.de.debian.org/debian/ jessie-updates main contrib non-free
    
```



Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/36712

ab. Zudem müssen Sie die `hosts`-Dateien um einen passenden Eintrag für den geklonten Container ergänzen. Starten Sie dann den Klon-Container, und nehmen Sie probierhalber per SSH Verbindung auf. Die Konfigurationsdatei des Klons weist unter Umständen mehr Einträge auf als jene des Originals – das ist normal.

Verwaltung und Updates

Über die Container-Konsole aktualisieren Sie die bereits installierten Pakete wie üblich mit `apt-get update` gefolgt von `apt-get upgrade`. Über die Paketverwaltung lassen sich zudem weitere Softwarepakete aus den eingetragenen Bezugsquellen installieren. Um auf eine breitere Programmauswahl zuzugreifen, ergänzen Sie im Container die Datei `/etc/apt/sources.list` um die gewünschten Repositories (Listing 5).

Sie müssen Updates nicht zwingend aus dem laufenden Container heraus starten: Das klappt mittels `lxc-attach` auch vom Wirt aus [☞](#). Es bietet sich an, die Aktualisierungen in einem Rutsch mit dem Hauptsystem vorzunehmen. Das im Listing 6 gezeigte Shell-Skript erledigt das Update des Wirts, beendet alle laufenden Container und startet diese dann einzeln zur Aktualisierung neu.

Der Schalter `-qq` hinter `apt-get` unterdrückt alle Ausgaben – verwenden Sie ihn also erst nach einem erfolgreichen Testlauf. Gleiches gilt für `-y („yes“)`, das den Befehl ohne Rückfragen durchlaufen lässt. Das Kommando `lxc-wait` in der eigentlichen Update-Schleife stellt sicher, dass der Container betriebsbereit ist.

Ausblick

Im Debian-Handbuch [☞](#) finden Sie wertvolle Hinweise bezüglich des Einsatzes mit Debian und der darauf basierenden Distributionen. Daneben finden sich im Netz auch ausführliche Informationen zur Netzwerkkonfiguration von Containern [☞](#) sowie zu Display-Umleitungen für GUI-Anwendungen [☞](#). (tle) ■

Listing 6

```
#!/bin/sh
echo "---- Update des Wirtssystems ----"
apt-get -qq update
apt-get -qq -y upgrade
apt-get -qq -y clean
apt-get -qq -y autoclean
apt-get -qq autoremove
echo "---- Container beenden ----"
for i in $(lxc-ls --active -1); do
    echo $i
    lxc-stop -n $i
done
echo "---- Container starten/updaten ----"
for n in $(lxc-ls --stopped -1); do
    echo $n
    lxc-start -n $n -d
    lxc-wait -n $n -s 'RUNNING'
    sleep 5
    lxc-attach -n $n -- apt-get -qq update
    lxc-attach -n $n -- apt-get -qq -y upgrade
    lxc-attach -n $n -- apt-get -qq -y clean
    lxc-attach -n $n -- apt-get -qq -y autoclean
    lxc-attach -n $n -- apt-get -qq autoremove
    lxc-stop -n $n
done
echo "---- Aktualisierung ausgeführt ----"
```

Netzwerkkonfiguration

In den folgenden Beispielen aus dem Netz 192.168.0.0/24 verwenden wir für das Wirtssystem die IP-Adresse 192.168.0.37, für den Gast die 192.168.0.90 und den Containernamen `debian8`. Diese Werte müssen Sie für die lokalen Gegebenheiten in Ihrer Installation anpassen.

Listing 2 zeigt die Änderungen der Datei `/etc/network/interfaces` auf dem Wirt, außerdem ergänzen Sie für eine korrekte Namensauflösung die Datei `/etc/hosts` um die Zeile `192.168.0.90 debian8`. Öffnen Sie danach vom Wirtssystem aus die Datei `/var/lib/lxc/debian8/config`, und ergänzen Sie diese um die Einträge aus Listing 3. Abschließend modifizieren Sie die Datei `/var/`

`lib/lxc/debian8/rootfs/etc/network/interfaces` wie in Listing 4 gezeigt. Die Einstellungen konfigurieren die Netzwerkkarte des Wirts als Bridge (`br0` statt `eth0`). Der Container verfügt über ein virtuelles Ethernet-Interface (`veth`), das sich mit `br0` verbindet.

Nach Abschluss der Änderungen starten Sie zunächst das Netzwerk auf dem Wirt mit dem Kommando `/etc/init.d/networking restart` neu, im Anschluss auch den Container. Dann testen Sie die Konfiguration mit einem Ping auf die Container-IP-Adresse. Zum Überprüfen der Namensauflösung geben Sie dabei den Hostnamen anstelle der IP-Adresse an.




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, Titelmotiv: Konstantin Semenov, 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-Klamm Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2016.	
Mediaberatung D,A,CH	Judith Gratius-Klamm, judith.gratius-klamm@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, Pułtusk 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 angekommene 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.

Neues auf den Heft-DVDs

Brandneue Release: Linux Mint 18 „Cinnamon“

Quasi als Punktlandung zum Redaktionschluss veröffentlichte Clement Lefebvre das neue Linux Mint 18. Es basiert auf Ubuntu 16.04 und bietet damit Langzeitunterstützung für fünf Jahre. Als Desktop dient der Gnome-Ableger Cinnamon 3.0. Daneben integriert die Distribution neue Standardprogramme wie den Mediaplayer Xplayer und den Bildbetrachter Xviewer. Mit dabei sind erstmals auch die X-Apps, geforkte Anwendungen

aus dem Gnome-Desktop-Umfeld. Zu den von den Mint-Entwicklern als eigene generische Anwendungen geführten X-Apps zählen der auf Pluma basierende Texteditor Xed, der Bildbetrachter Xviewer auf Basis von Eye sowie ein auf Totem basierender Mediaplayer. Seite B der ersten Heft-DVD enthält die 64-Bit-Variante von Linux Mint, das Original-ISO-Image finden Sie im Verzeichnis `isos/`.



Deepin OS 15.2: Fernöstlicher Charme

Das auf Debian basierende Deepin 15.2 stammt aus China und gilt in Fernost als Linux-Platzhirsch. Dazu tragen unter anderem das intuitive Bedienkonzept und die übersichtliche Oberfläche bei. Deepin bietet eine Reihe vorinstallierter Anwendungen, darunter die Bürosuite WPS Office, der Browser Google Chrome, der Mailclient Thunderbird und sogar der Steam-Client

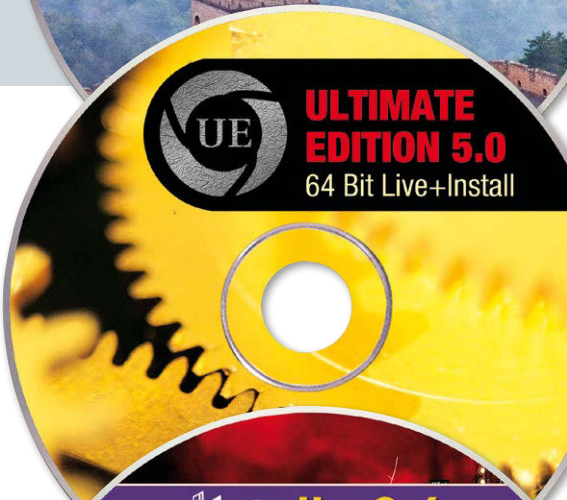
für Spiele. Zum Start von Windows-Programmen liegt zudem das sonst kostenpflichtige Crossover bei. Zusätzliche Programme installieren Sie über den Deepin Store, der optisch an Google Play erinnert. Sie starten die Installation dieser Distribution von Seite B der ersten Heft-DVD. Einen ausführlichen Artikel zu Deepin lesen Sie ab Seite 8.



Volle Packung Ubuntu: Ultimate Edition 5.0

Ultimate Edition 5.0 basiert auf Ubuntu 16.04 LTS, was für fünf Jahre Sicherheitspatches und Software-Updates gewährleistet. Die Desktop-Distribution bietet einen erheblich höheren Funktionsumfang als andere Ubuntu-Varianten, wovon auch der stattliche Umfang von 2,9 GByte zeugt. Zur Ausstattung gehören unter anderem die Bürosuite LibreOffice, das Bildbearbei-

tungsprogramm Gimp, der Multimedia-Player VLC, der FTP-Client Filezilla und das E-Book-Verwaltungsprogramm Calibre. Als Standard-Desktop kommt der Gnome-2-Fork Maté in der aktuellen Version 1.14.1 zum Einsatz. Sie booten die Distribution von Seite A der ersten Heft-DVD, das zugehörige ISO-Image finden Sie im Verzeichnis `isos/`.



Tails 2.4: Sicher und anonym durchs Internet

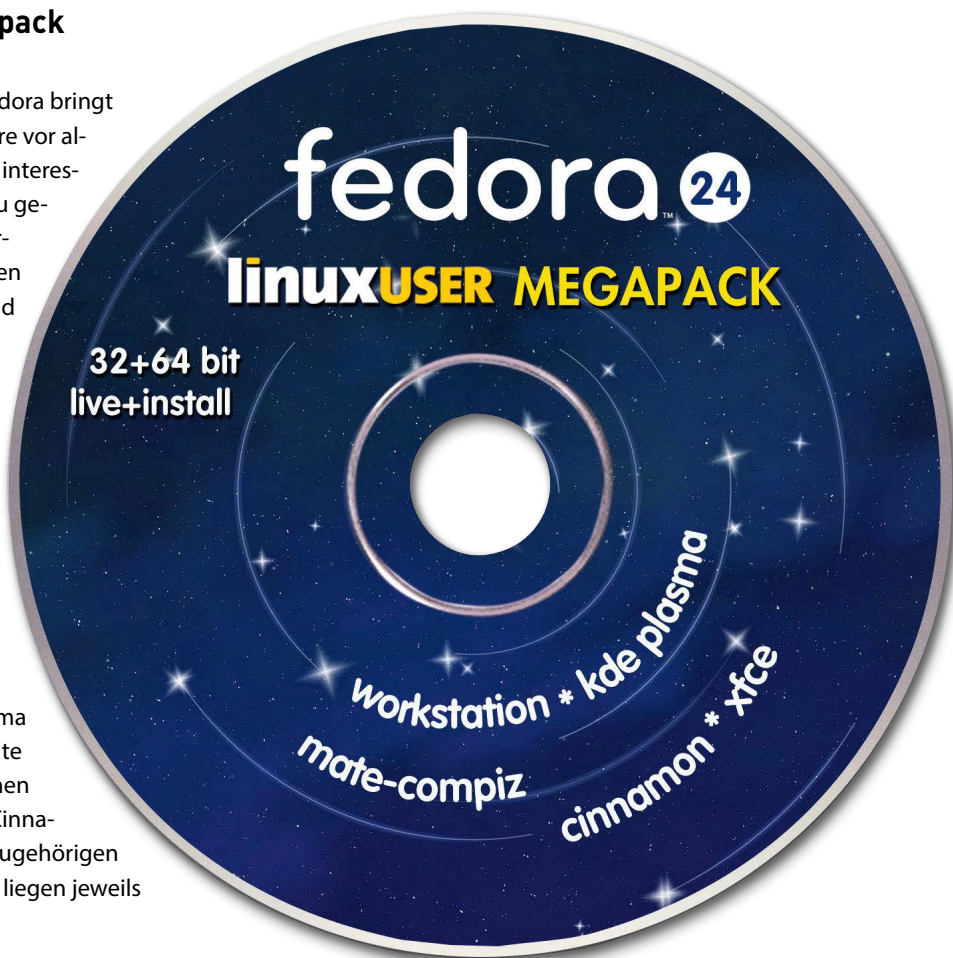
Wenn Sie beim Surfen Wert auf Anonymität und Privatsphäre legen, dann kommen Sie an Tails 2.4 kaum vorbei. Das auf Debian basierende System lässt sich aus Gründen der Sicherheit nur auf USB-Sticks kopieren, der Tor-Browser 6.01 bietet einen sicheren Weg ins Internet. Als Grundlage dazu dient ein

Firefox 45, den die Tails-Entwickler an diversen Stellen modifiziert haben. Darüber hinaus optimierten sie die integrierte Firewall. Sie booten die Distribution von Seite A der ersten Heft-DVD. Im Verzeichnis `isos/` finden Sie das zugehörige ISO-Image.



Fedora 24 LU-Megapack

Das neue Release 24 von Fedora bringt neben aktualisierter Software vor allem unter der Haube einige interessante Neuerungen mit. Dazu gehören die verbesserte Unterstützung für den designierten X11-Nachfolger Wayland und das Paketformat Flatpak. Ähnlich wie bei Ubuntu Snap bringen derart paketierte Programme alle Abhängigkeiten selbst mit. Auf der zweiten Heft-DVD finden Sie sechs verschiedene Varianten von Fedora. Die Seite A enthält die 64-Bit-Ausgaben von Workstation sowie den Spins mit Maté-Compiz und KDE Plasma als Desktop. Auf der Rückseite finden Sie die 32-Bit-Versionen der Workstation sowie der Cinnamon- und XFCE-Spins. Die zugehörigen und Original-Abbilddateien liegen jeweils unter `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

Um verschlüsselte Dienste wie HTTPS bereitzustellen, benötigen Sie ein SSL-Zertifikat. Das Java-Tool **Certmgr 0.2.58** unterstützt Sie mit einer übersichtlichen Oberfläche beim Erstellen und Verwalten der entsprechenden Dateien. → S. 14

Wer seine Bilder gerne online präsentieren möchte, dafür aber weder dynamische Inhalte noch eine Datenbank braucht, der liegt mit dem schlanken **Fgallery 1.8.2** genau richtig: Das Tool automatisiert die Arbeit und integriert Javascript-Elemente in das Ergebnis, was es ermöglicht, komfortabel in den Bildern zu blättern. → S. 14

Die Compositing-Anwendung **Natron 2.0.5** möchte den kommerziellen Effektprogrammen Nuke und AfterEffects Konkurrenz machen. Die aktuelle Version bietet Unterstützung für Python-Skripte, Multipanes sowie Composite-Plugins. → S. 20

Das beliebte Mal- und Zeichenprogramm **Krita 3.0** erlaubt es in der neuesten Ausgabe, Frame-basierte Animationen zu erstellen, die sich zudem aus einzelnen Layern aufbauen lassen. Neue Docker-Fenster helfen bei der Arbeit: So erlaubt eine Zeitleiste eine bildgenaue Kontrolle und Anordnung der Frames. → S. 24

RAW-Bilder bieten ungleich mehr Möglichkeiten für das Nachbearbeiten als JPEGs oder PNGs. Um dieses Potenzial zu nutzen, benötigen Sie ein entsprechendes Werkzeug wie **Corel Aftershot 3.0**. Die auf der DVD enthaltene Testversion läuft nach 30 Tagen aus. → S. 38

Bei **Dasher 5.0** handelt es sich um ein Texteingabesystem für Menschen mit Handicap oder für Geräte, die das Nutzen einer herkömmlichen Tastatur nicht erlauben. Die Eingabe erfolgt über ein beliebiges Zeigegerät, wie eine (Mund-)Maus, einen Finger auf einem Touchpad oder eine Augensteuerung, um nur einige zu nennen. → S. 44

Nextcloud 9.0.51 ist ein Fork der quelloffenen Cloud-Speicherlösung Owncloud. Aktuell unterscheiden sich beide Projekte nur in Details, da die Trennung erst wenige Wochen zurückliegt. In Zukunft finden die Fortschritte allerdings eher bei Nextcloud statt, da das Gros der Owncloud-Entwickler zum neuen Projekt abwanderte. → S. 80

Die wenigsten Anwender nutzen den vollen Funktionsumfang von Pixelgrafik-Boliden wie Photoshop oder Gimp. Das kompakte Java-Programm **Pixelitor 4.0.2** bietet die wichtigsten Bildbearbeitungsfunktionen in benutzerfreundlicher Verpackung.



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 €

NEU
Entsprechend
Revisionen 4.0.0!



Effiziente BASH-Skripte



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

199 €

Zarafa – die offiziellen Trainings



mit Marco Welter,
Zarafa Deutschland GmbH

Zarafa Administrator

249 €

Zarafa Engineer

249 €

Einfache IMAP-Server mit Dovecot



mit Peer Heinlein,
Heinlein Support GmbH

249 €



Linux-Hochverfügbarkeit und Clusterbau



mit Dr. Michael Schwartzkopff,
sys4 AG

299 €



Python für Systemadministratoren



mit Rainer Grimm,
science + computing AG

199 €



Puppet Fundamentals



Das offizielle Training
mit Achim Ledermüller,
NETWAYS GmbH

299 €



Univention Corporate Server (UCS)



Technikschulung
mit Philipp Hahn,
Univention GmbH

299 €



/ComputecAcademy

www.computec-academy.de

Vorschau auf 09/2016

Die nächste Ausgabe erscheint am 18.08.2016



Weg von Windows

Nicht zuletzt das Update-Gebaren von Windows 10 hat viele Anwender dazu bewegt, sich mit Alternativen zum Betriebssystem von Microsoft zu beschäftigen. Wir zeigen im nächsten Schwerpunkt, welche Linux-Systeme sich für Umsteiger eignen, wie Sie Legacy-Software unter dem freien Betriebssystem betreiben und wie Sie sich mit Open-Source-Alternativen aus der Klammer proprietärer Software befreien.

Dell XPS 13

Das schlanke Notebook XPS 13 richtet sich an Entwickler, aber weil Dell es direkt mit Ubuntu 14.04 anbietet, ist es für alle Linux-Anwender interessant. Unser Test zeigt, ob die Integration geklappt hat und wie die Performance der Skylake-Hardware in der Praxis ausfällt.

Cups administrieren

Das Drucksystem Cups ist allgegenwärtig auf Linux-Rechnern und vielen anderen Plattformen. Mit ihm verwalten Sie Drucker und Jobs an zentraler Stelle. Dank einer umfangreichen Schnittstelle zur Kommandozeile haben Sie den Server mit wenigen Befehlen fest im Griff.

© Sergey Iltin, 123RF

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

easyLINUX Ausgabe 03/2016 erscheint am 21.07.2016



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 heruntergeladen unter:

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

25 JAHRE LINUX

FÜR DEN PARTY-GESPRÄCHSSTOFF
SORGT DAS LINUX-MAGAZIN 09/2016

www.linux-magazin.de

