



**COMMUNITY EDITION**  
Frei kopieren und beliebig weiter verteilen!

**Umbau:** Tuxedo-PC zur Power-DAW umrüsten s. 72

10.2021

# linuxUSER

Container verwalten, Flatpaks konfigurieren, Datenbanken optimieren

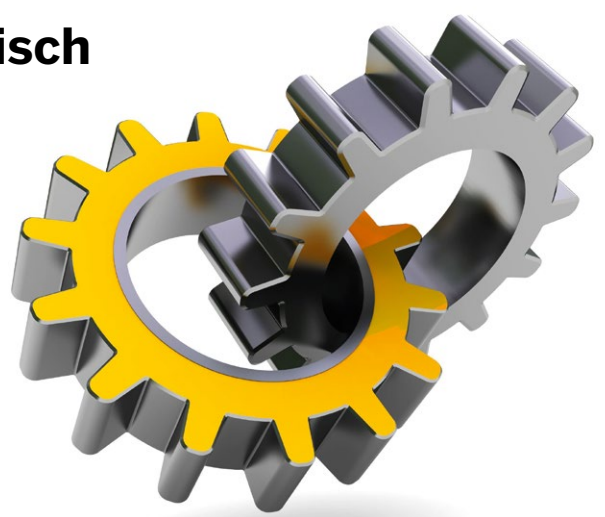
## SYSTEM & SHELL

**MariaDB:** Mit Triggern automatisch Berechnungen ausführen s. 34

**Flatseal:** Rechte für Flatpaks in der GUI anpassen s. 40

**Proxmox:** Profi-Virtualisierer auf dem Heim-PC einsetzen s. 18

**rlxOS:** Unkaputtbares Basissystem kombiniert mit flexiblem OverlayFS s. 28



**Laptop-Test: Aura 15 Gen1 vs. InfinityBook S 15** s. 86

AMD Ryzen 7 4700U und Intel Core i7-1165G7 im direkten Vergleich, clevere Details für den Alltag, optimale Einsatzgebiete ermitteln

**Einsteiger-PC aufsetzen**  
Perfektes Startmenü, Backups einrichten, Doku integrieren s. 80

**Notizen organisieren**  
Mit Zettelkasten Referenzen und Einfälle digital strukturieren s. 68

**Stickvorlagen mit Inkscape** s. 56  
Dank Plugin Vektorbilder passend für Stitch-Maschinen exportieren

**Filmsimulationseffekte für Fotos** s. 60  
Wie Sie mit Rawtherapee und Co. den Charme von Analogbildern erzeugen



# Qual der Wahl



Andreas Bohle  
Stellv. Chefredakteur

## Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

wenn Sie einem PC in der Vergangenheit erworben haben, dann war das mit großer Wahrscheinlichkeit eine Intel-basiertes System. Der amerikanische Konzern dominierte lange der Chip-Markt in ähnlicher Weise, wie Microsoft den Markt für Büro-Software und Betriebssysteme. Mittlerweile zeigt sich aber ein anderes Bild: Spätestens seit der zweiten Jahreshälfte 2019 steht Intel unter Druck durch die Prozessoren von AMD, die – anfangs noch für weniger Geld – die gleiche Leistung oder sogar mehr boten.

Das hat sich auf die Preise ausgewirkt und die Produktpalette bei Intel durcheinander gewirbelt. Profitiert haben davon Sie als Verbraucher, denn die Preise bei

Intel sind dadurch kräftig ins Rutschen gekommen. Das bestätigten auch die Kollegen unserer Schwesterredaktion PC Games Hardware, die regelmäßig ein Auge auf die Marktanteile bei den Gaming-PCs in Ihrer Community haben. Dort haben sich die Anteile sogar deutlich zugunsten von AMD verschoben.

Allerdings zeigt sich ein so klarer Trend nicht in allen Bereichen: Bei den Servern hat Intel derzeit die Nase vorn und nach Ansicht der Analysten ändert sich daran vorerst nichts. Außerdem sind mit Apples M1 und der ARM-Architektur neue Spieler auf dem Feld, deren Auswirkungen sich im Moment nur wenig abschätzen lassen.

Vieles ist also in Bewegung und daher kommt es beim Kauf darauf an, genau hinzuschauen, wofür Sie eine zukünftige Hardware überwiegend einsetzen. Das zeigt auch der Test zweier 15-Zoll-Notebooks, den Sie ab Seite 86 in dieser Ausgabe finden. Beide Geräte liegen in Bezug auf die Leistung ganz dicht beieinander. Wann es aber trotzdem von Vorteil sein kann, auf die jeweilige Plattform zu setzen, erfahren Sie in unserem Artikel.

Festgelegt sind Sie dann aber trotzdem nicht unbedingt, das zeigt ein Beitrag unseres langjährigen Autors Hartmut Noack. Der Musiker verrät Ihnen ab Seite 72, wie

Sie einen eigentlich als Gaming-PC konzipierten Rechner softwareseitig so ausbauen, dass daraus eine kraftvolle Digital Audio Workstation entsteht, die den Ansprüche professioneller Musikproduktion genügt. Wer den Beitrag liest, erfährt aber auch, dass der ursprüngliche Zweck nicht vollkommen verloren gegangen ist.

Übrigens, in einer Hinsicht scheint AMD nun mit Intel gleichauf zu liegen: Forscher haben in den AMD-CPU's eine Sicherheitslücke entdeckt, die an das Desaster um Meltdown/Spectre erinnert. Bleibt zu hoffen, dass die Kernel-Entwickler diesmal besser in die Lösungsansätze eingebunden werden als damals.

Ich wünsche Ihnen auf jeden Fall wieder viel Spaß bei der Lektüre der aktuellen Ausgabe und bleiben Sie gesund.

Herzliche Grüße,

*A. Bohle*

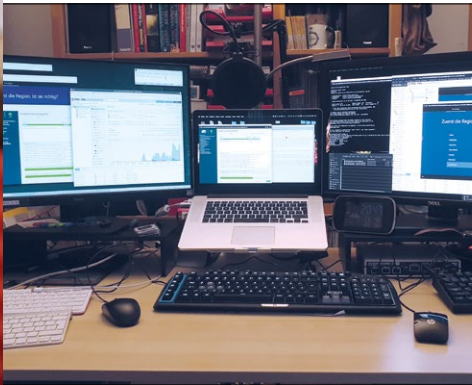


Weitere Infos und  
interessante Links

[www.linux-user.de/qr/46658](http://www.linux-user.de/qr/46658)



**12** Fragwürdige Lizenzen und Spionage-Code – seit die Muse Group den Audio-Editor **Audacity** betreut, eskaliert die Stimmung in der Community.



**18** Obwohl **Proxmox** eigentlich eine Virtualisierungssoftware für den professionellen Einsatz ist, ergibt der Betrieb auf einem heimischen PC durchaus Sinn – etwa, um spielerisch das Zusammenspiel der Instanzen zu erkunden.



**34** Über **Trigger** in **MariaDB** lösen Sie vollautomatisch zusätzliche Aktionen aus – und helfen so den eigentlichen Programmcode zu vereinfachen.

**Heft-DVD**

**Calculate Linux**..... 6  
Das Gentoo-Derivat bietet Einsteigern mehr Komfort und Profis die gewohnte Flexibilität des Originals.

**Aktuelles**

**News: Software** ..... 10  
Einfache Editor-Alternative Dte 1.10, SQLite komfortabel administrieren mit SQLite\_bro 0.11.1, TLS nachrüsten mit Stunnel 5.60, Datendurchsatz im Blick mit Vnstat 2.7

**Report**

**Audacity-Affäre** .....12  
Spionage-Code, Forks und sogar Angriffe auf Personen überschatten die aktuelle Entwicklung des Audio-Editors.

**Schwerpunkt**

**Proxmox**.....18  
Proxmox ist eine Virtualisierungslösung, die neben VMs auch Container unterstützt. Während das System auf einem dedizierten Rechner läuft, bedienen Sie die virtuellen Maschinen über den Browser von einem beliebigen Rechner.

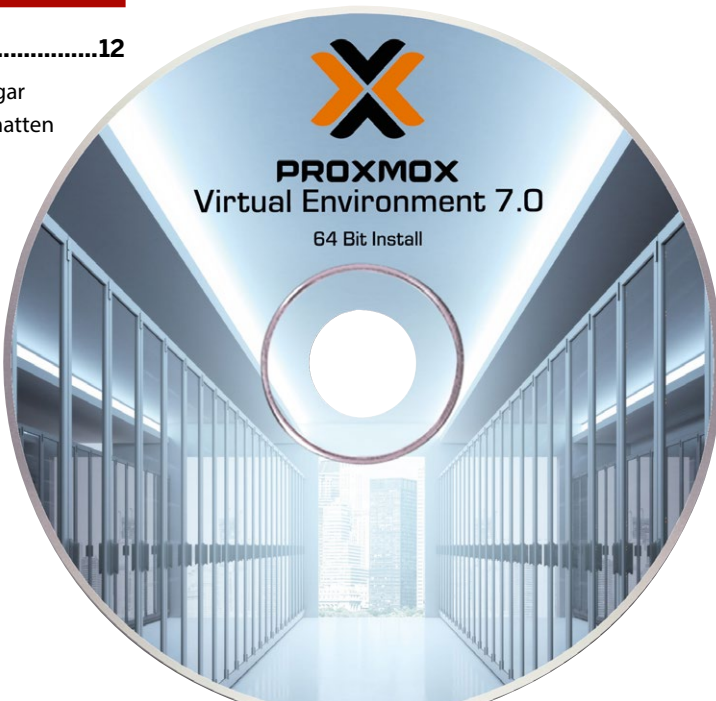
**rlxOS**.....28  
Mit seinem unveränderlichen Basis-Dateisystem verhindert rlxOS ein kaputtes System, erlaubt aber durch ein zusätzliches OverlayFS Änderungen.

**Schwerpunkt**

**MariaDB**.....34  
Mit vorgefertigten Prozeduren und Triggern beschleunigen Sie Abfragen in MariaDB. Es lohnt, sich in die mächtigen Funktionen einzuarbeiten.

**Flatseal**.....40  
Mithilfe von Flatseal ändern Sie in einer grafischen Oberfläche, worauf ein Flatpak im Host-System Zugriff hat.

**Kalender auf der Shell**.....46  
Auch Konsoleros müssen nicht auf Terminkalender und Erinnerungen verzichten. Zudem bietet die Shell viele Werkzeuge zum benutzerfreundlichen Umgang mit Datumsangaben in Skripten.



**18** Mit dem Profi-Virtualisierer **Proxmox** erkunden Sie auf dem heimischen Server spielend einfach das Zusammenspiel von virtuellen Rechner-Instanzen.



**60** Mit **Filmsimulation** erreichen Sie in Rawtherapee und Co., dass Aufnahmen so wirken, als wären Sie mit analogen Techniken entstanden.

### Praxis

**Ink/Stitch** ..... 56

Mit eigenen Stickmustern verleihen Sie Textilien eine persönliche Note. Ein cleveres Stitch-Plugin im Vektorzeichensprogramm Inkscape hilft Ihnen beim Entwerfen der eigenen Kreationen.

**Filmsimulation als Fotoeffekt**..... 60

Analogfotografie ist out? Denkste! Dank der außergewöhnlichen Charakteristik vieler Filme liegt sie voll im Trend. Einen Teil des Zaubers erreichen Sie aber auch mit Rawtherapee und Co. Wir zeigen Ihnen, an welchen Reglern Sie drehen müssen.



**68** Ein digitaler **Zettelkasten** frei nach Niklas Luhmann hilft Ihnen dabei, Ihre Gedanken, Notizen und Verweise zu ordnen und geschickt miteinander so zu vernetzen, dass am Ende ein schlüssiges Gesamtbild aller verfügbaren Informationen entsteht.

### Praxis

**Zettelkasten** ..... 68

Ordnen Sie Ihre Ideen und organisieren und vernetzen Sie Ihre Notizen, Zitate und Exzerpte mit dem digitalen Zettelkasten.

**DAW auf Tuxedo-PC**..... 72

Inzwischen gibt es einige Hersteller, die Laptops und Desktops mit Linux vorinstalliert ausliefern. Im Test untersuchen wir, wie gut sich ein Gamer-PC zu einer leistungsfähigen Audio-Workstation umbauen lässt.



**72** Was fürs Gaming taugt, ist für die Musikproduktion genauso gut. Mit wenigem Aufwand verwandeln wir daher einen Spiele-PC von Tuxedo in eine kraftvolle **Digital Audio Workstation**.



**80** Ein aufgeräumtes Startmenü, intuitive Dokumentation und automatische Updates verwandeln einen Linux-Rechner in einen **Einsteiger-PC**.

### easyLINUX

**OpenSuse-Tipps: Senioren-PC** ... 80

Ein sanft angepasster KDE-Desktop mit Backup sowie handlichem Markdown-Editor und einem Screenshot-Werkzeug reichen, um OpenSuse für Ein- und Umsteiger fit zu machen.

### Hardware

**Tuxedo-Notebooks** ..... 86

Tuxedo Computers bietet mit dem Aura 15 Gen1 und dem InfinityBook S 15 Gen6 zwei annähernd gleich ausgestattete Notebooks, die sich lediglich im Hersteller der CPU unterscheiden.

### Service

**Editorial**..... 3

**IT-Profimarkt** ..... 92

**Impressum** ..... 94

**Events/Autoren/Inserenten** ..... 95

**README** ..... 96

**Vorschau** ..... 97

**Heft-DVD-Inhalt**..... 98

# COMPUTEC

## marquard group

Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA GROUP AG  
Verleger: Jürg Marquard

Redaktion/Verlag	Redaktionsanschrift: Redaktion LinuxUser Putzbrunner Straße 71 81739 München Telefon: (0911) 2872-110 E-Mail: redaktion@linux-user.de Web: <a href="http://www.linux-user.de">www.linux-user.de</a>	Verlagsanschrift: Computec Media GmbH Dr.-Mack-Straße 83 90762 Fürth Telefon: (0911) 2872-100
Geschäftsführer	Christian Müller, Rainer Rosenbusch	
Chefredakteur, Brand/Editorial Director Stellv. Chefredakteur Redaktion	Jörg Luther (Jlu, v.i.S.d.P.), <a href="mailto:jluther@linux-user.de">jluther@linux-user.de</a> Andreas Bohle (agr), <a href="mailto:abohle@linux-user.de">abohle@linux-user.de</a> Christoph Langner (cla), <a href="mailto:clangner@linux-user.de">clangner@linux-user.de</a> Thomas Leichtenstern (tle), <a href="mailto:tleichtenstern@linux-user.de">tleichtenstern@linux-user.de</a> Andreas Bohle (agr), <a href="mailto:abohle@linux-community.de">abohle@linux-community.de</a> Thomas Leichtenstern (tle), <a href="mailto:cdredaktion@linux-user.de">cdredaktion@linux-user.de</a>	
Linux-Community Datenträger	Andreas Bohle (agr), <a href="mailto:abohle@linux-community.de">abohle@linux-community.de</a> Thomas Leichtenstern (tle), <a href="mailto:cdredaktion@linux-user.de">cdredaktion@linux-user.de</a>	
Ständige Mitarbeiter	Erik Bärwaldt, Karsten Günther, Peter Kreußel, Claudia Meindl, Tim Schürmann, Daniel Tibi, Ferdinand Thommes, Uwe Vollbracht	
Titel & Layout	Elgin Grabe, Titelmotiv: Maxim Kazmin, 123RF.com Bildnachweis: 123RF, Freeimages und andere	
Sprachlektorat	Astrid Hillmer-Bruer	
Produktion, Vertrieb, Abonnement	Martin Clossmann (Ltg.), <a href="mailto:martin.clossmann@computec.de">martin.clossmann@computec.de</a> Uwe Hönig, <a href="mailto:uwe.hoenig@computec.de">uwe.hoenig@computec.de</a>	
Anzeigen	Verantwortlich für den Anzeigenteil: Bernhard Nusser Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2021.	
Mediaberatung D/A/CH	Bernhard Nusser, <a href="mailto:bernhard.nusser@computec.de">bernhard.nusser@computec.de</a> Tel.: (0911) 2872-254, Fax: (0911) 2872-241	
Mediaberatung UK/USA	Brian Osborn, <a href="mailto:bosborn@linuxnewmedia.com">bosborn@linuxnewmedia.com</a>	
New Business	Viktor Eippert (Project Manager)	
E-Commerce & Affiliate	Daniel Waadt (Head of E-Commerce & Affiliate), Veronika Maucher, Andreas Szedlak, Frank Stöwer	
Abo	Die Abwicklung (Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung und Versand) erfolgt über unser Partnerunternehmen: DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH Leserservice Computec 20080 Hamburg Deutschland	
Einzelhefte und Abo-Bestellung	<a href="http://shop.computec.de">http://shop.computec.de</a>	
Leserservice Deutschland	Ihre Ansprechpartner für Reklamationen und Ersatzbestellungen E-Mail: <a href="mailto:computec@dpv.de">computec@dpv.de</a> Tel.: (0911) 99 39 90 98 Fax: (01805) 861 80 02* (* 0,14 €/min via Festnetz, max. 0,42 €/min via Mobilnetz)	
Österreich, Schweiz und weitere Länder	E-Mail: <a href="mailto:computec@dpv.de">computec@dpv.de</a> 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	DMV Der Medienvertrieb GmbH & Co. KG Meßberg 1, 20086 Hamburg <a href="http://www.dermedienvertrieb.de">http://www.dermedienvertrieb.de</a>	
Druck	Ipress Center Central Europe Plc., Nádás utca 8, 2600 Vác, Ungarn	
ISSN	1615-4444	



Deutschland:

4PLAYERS, AREAMOBILE, BUFFED, GAMESWORLD, GAMESZONE, GOLEM, LINUX-COMMUNITY,  
LINUX-MAGAZIN, LINUXUSER, MAKING GAMES, N-ZONE, GAMES AKTUELL, PC GAMES,  
PC GAMES HARDWARE, PC GAMES MMORE, PLAY 4, RASPBERRY PI GEEK, VIDEOGAMESZONE

Marquard Media Polska:

CKM.PL, KOZACZEK.PL, PAPILOT.PL, SHOPPIEGO, ZEBERKA.PL

Marquard Media Hungary:

JOY, JOY-NAPOK, INSTYLE, SHOPPIEGO, APA, ÉVA, GYEREKLEKÉK, FAMILY.HU, RUNNER'S WORLD

### ABONNEMENT

Mini-Abo (3 Ausgaben)	Deutschland	Österreich	Ausland
No-Media-Ausgabe <sup>1</sup>	12,90 €	12,90 €	12,90 €
DVD-Ausgabe	16,90 €	16,90 €	16,90 €
Jahres-Abo (12 Ausgaben) Deutschland	Österreich	Ausland	
No-Media-Ausgabe <sup>1</sup>	66,00 €	73,70 €	81,00 €
DVD-Ausgabe	86,70 €	95,00 €	99,30 €
Jahres-DVD zum Abo <sup>2</sup>	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)	59,99 €	59,99 €	59,99 €
Kombi Digital + Print (No-Media-Ausgabe, 12 Ausgaben)	78,00 €	85,70 €	98,40 €
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.computec.de>, die Auslieferung erfolgt versandkostenfrei.

(2) Nur erhältlich in Verbindung mit einem Jahresabonnement der Printausgabe von LinuxUser.

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

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.

Haben Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen, dann bitten wir Sie, uns das 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, Verlagsanschrift (siehe oben links).

Linux ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds und wird von uns mit seiner freundlichen Genehmigung genutzt. »Unix« verwenden wir als Sammelbegriff für die Gruppe der Unix-ähnlichen Betriebssysteme (wie beispielsweise HP/UX, FreeBSD, Solaris, u.a.), 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 finden Sie unter <http://www.linux-user.de/Autorenhinweise>.

Die Redaktion behält sich vor, Einsendungen zu kürzen und zu überarbeiten. Das exklusive Urheber- und Verwertungsrecht für angenommene Manuskripte liegt beim Verlag. Es darf kein Teil des Inhalts ohne schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form vervielfältigt oder verbreitet werden.

### LinuxUser Community Edition

LinuxUser gibt es auch als Community Edition: Das ist eine rund 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“. Weitere Informationen finden Sie unter: <http://linux-user.de/CE>

### Probleme mit den Datenträgern

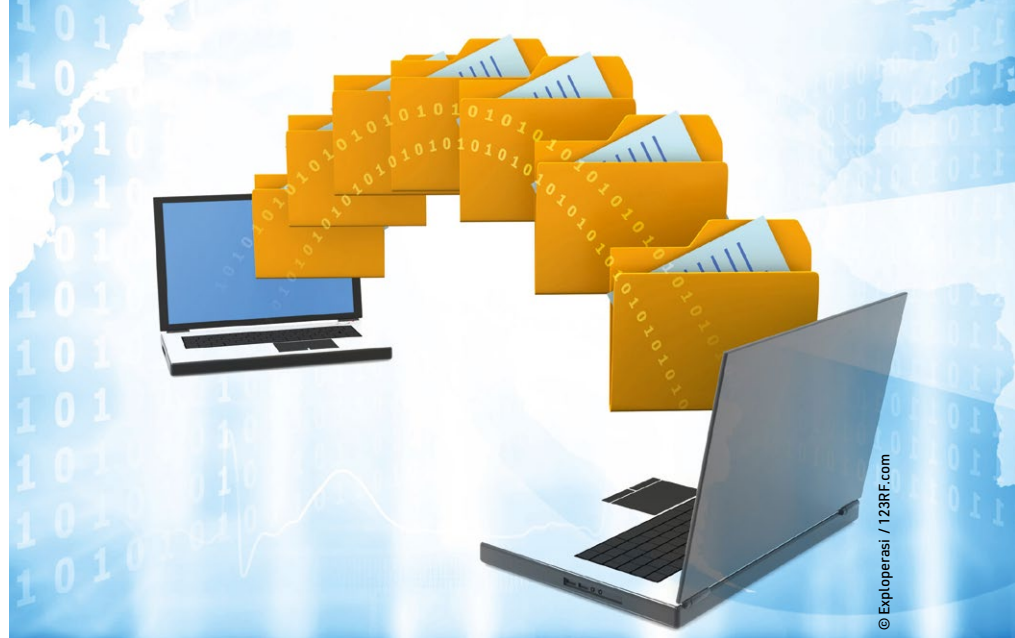
Falls es bei der Nutzung der Heft-DVDs zu Problemen kommt, die auf einen defekten Datenträger schließen lassen, dann schicken Sie bitte eine E-Mail mit einer genauen Fehlerbeschreibung an die Adresse [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de). Wir senden Ihnen dann umgehend kostenfrei einen Ersatzdatenträger zu.

# Vorschau auf 11/2021

Die nächste Ausgabe  
erscheint am 21.10.2021

## Datentransfers

Der Austausch von Dateien im LAN oder übers weltweite Netz ist auf vielen Wegen möglich. Vom ad hoc aufgesetzten P2P-Austausch bis zum voll ausgebauten NAS haben Sie mit freien Komponenten eine umfangreiche Auswahl an Programmen, um Daten schnell und vor allem sicher über Netzwerke zu verteilen. In der kommenden Ausgabe zeigen wir an verschiedenen Beispielen, wo die Vorteile der unterschiedlichen Ansätze liegen. Dabei erfolgt der Austausch der Dateien bei Bedarf sogar über die Grenzen von Betriebssystemen hinweg.



© Explorasi / 123RF.com

## Spieleplattform

Mit Lutris steht eine Plattform bereit, über die Sie unzählige Perlen aus der langen Geschichte der Computer-Spiele wieder zum Leben erwecken – und das auf benutzerfreundliche Weise. Wir zeigen, was die Plattform an Games zu bieten hat und was Sie beim Einsatz auf dem Linux-Rechner beachten sollten.

## Präsentationen

Powerpoint ist das Synonym für Präsentationen – aber nicht zwingend die einzige Software zum Erzeugen von Vortragsfolien. In der kommenden Ausgabe stellen wir mit Kdenlive und Imagination zwei Alternativen vor, die ebenfalls viele Funktionen bereitstellen, um ansprechende Slides zu entwickeln.

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



## Heft als DVD-Edition

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



## Heft als No-Media-Edition

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



## Community-Edition-PDF

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



DVD-Edition (8,50 Euro) oder No-Media-Edition (6,50 Euro)  
Einfach und bequem versandkostenfrei bestellen unter:

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



Jederzeit gratis heruntergeladen unter:

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



© Catalin Stoica / 123RF.com

Wie die Audacity-Entwickler die Open-Source-Gemeinde verärgern

# Reichlich verstimmt

Nachdem die Muse Group den Audioeditor Audacity unter ihre Fittiche genommen hatte, brachte sie gleich mehrfach die Nutzergemeinde gegen sich auf. Bei einem schnell gegründeten Fork eskalierte zudem die Namenswahl. Tim Schürmann

## README

Mittlerweile steuert die kommerziell ausgerichtete Muse Group die Weiterentwicklung des quelloffenen Audioeditors Audacity. Änderungen an den Lizenz- und Datenschutzbedingungen sowie der geplante Versand von Telemetriedaten sorgten für scharfe Kritik, zwei Kehrtwenden der Entwickler und die Gründung mehrerer Forks.

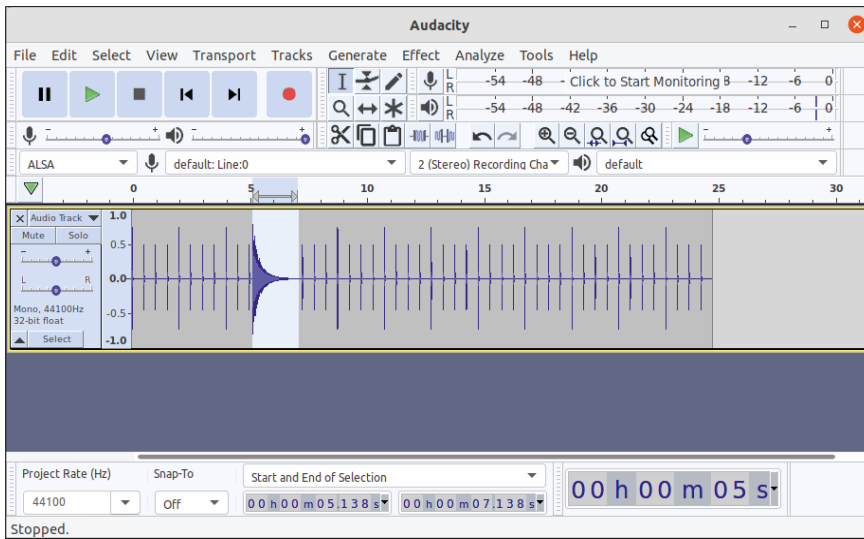
Am 30. April 2021 begann ein kalifornisches Unternehmen eine Reise, in dessen Verlauf es in zahlreiche Fettnäpfchen trat: An diesem Tag übernahm die Muse Group offiziell federführend die Weiterentwicklung von Audacity [1](#). Mit dem Open-Source-Programm lassen sich Audiodateien unkompliziert schneiden, arrangieren und bearbeiten. Vor allem im Bildungsbereich und bei Podcastern hat das Werkzeug zahlreiche Liebhaber gefunden. Viele Entwickler unterstützten zudem das Projekt in ihrer Freizeit.

Musikalische Linux-Anwender kannten die Muse Group bis dato vor allem durch Musescore [2](#). Die Software zum Erstellen von Notenblättern steht wie Audacity un-

ter einer quelloffenen Lizenz [2](#). In einer Stellungnahme versicherte das Unternehmen aus San Francisco auch nachdrücklich, dass Audacity für immer frei und quelloffen bleiben werde [3](#). Darüber hinaus wollte man eng mit der Community zusammenarbeiten. Doch genau dieser Nutzergemeinde rollten sich schon kurze Zeit später die Zehennägel hoch.

## Plaudertasche

Die Audacity-Entwicklung verläuft maßgeblich auf der Plattform Github [4](#). Dort kann jeder Interessierte den Programmcode einsehen, sämtliche Änderungen an der Software nachvollziehen, Fehler mel-



**1** Audacity versteckt einen recht ansehnlichen Funktionsumfang hinter einer übersichtlichen Benutzeroberfläche, was den Einstieg erleichtert und zum Erfolg des Projekts beitrug.

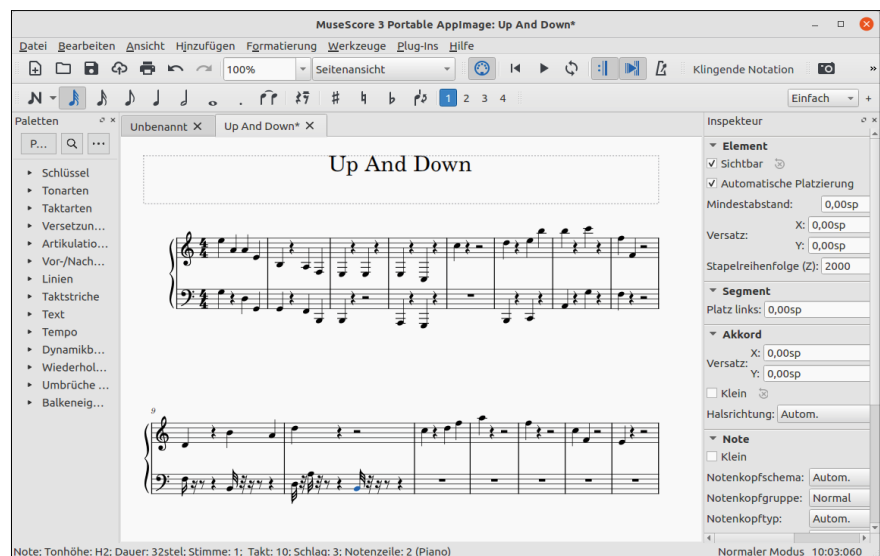
den und Funktionen diskutieren. Bereits wenige Tage nach der Übernahme durch die Muse Group erschien dort ein Änderungsvorschlag, nach dem Audacity zukünftig Nutzungsdaten sammeln und diese dann an die Entwickler zurück-schicken sollte.

Neben Fehlermeldungen interessierten sich die Einreicher des Vorschlags unter anderem für die Audacity-Version, das verwendete Betriebssystem, den Startzeitpunkt der Software und die im Projekt eingesetzten Audioeffekte. Mit diesen Informationen wollten die Entwickler vor allem Abstürze besser untersuchen und schneller beheben. Darüber hinaus wollten sie so herausfinden, welche Betriebssystemversionen sie noch unterstützen müssen.

Das Sammeln von Telemetriedaten ist an sich unter Open-Source-Programmen nicht ungewöhnlich. Beispielsweise sprechen auch Ubuntu, das Content-Management-System Joomla und der Browser Firefox mit ihren Entwicklern. Wie dort sollte sich auch in Audacity der Datenversand jedoch komplett abschalten lassen **3**. Die Nutzerdaten und die Auswertung sollten jedoch über Google Analytics und Yandex Metrica erfolgen. Diese alles andere als datenschutzfreundlichen Online-Dienste hätten dabei auch die IP-Adressen der Audacity-Nutzer erhalten, was wiederum das Erstellen von Nutzerprofilen und ein Tracken der Anwender erlaubt hätte. Spätestens hier sahen viele Audacity-Anwender eine rote Linie überschritten.

Umgehend folgte eine äußerst kontrovers geführte Diskussion auf Github [4](#). Die Community kritisierte vor allem, dass die Nutzerdaten nicht mehr anonym seien und zumindest der Einsatz von Google Analytics und Yandex Metrica gegen die europäische Datenschutzverordnung verstoßen würde. Darüber hinaus sei die Datenerhebung gar nicht notwendig: Fehler könne man beispielsweise wie bislang manuell über Github melden.

Viele Programmierer kritisierten zudem, dass Audacity für den Datenversand weitere externe Bibliotheken einbindet. Damit würde der zu wartende Programmcode komplexer und somit anfälliger für



**2** Auch das kostenlose Notensatzprogramm Musescore möchte standardmäßig Telemetriedaten an seine Entwickler senden.

Sicherheitslücken. Die heftige Kritik vor allem an den Online-Diensten veranlassen die Audacity-Entwickler schließlich zu einem kompletten Kurswechsel. In einer Stellungnahme gaben sie bekannt, dass Audacity zukünftig lediglich nach eigenen Updates sucht. Eine Fehlermeldung schickt die Software nur noch nach expliziter Zustimmung an die Entwickler [🔗](#).

## Enteignung

Nur wenige Tage später trat die Muse Group ins nächste Fettnäpfchen: Zunächst sollte Audacity von der GNU GPLv2 zur GPLv3 wechseln. Mit dieser Lizenz könnte man unter anderem endlich die in der Musikwelt verbreiteten VST3-Plugins unterstützen und zudem Programmteile aus Muscore in Audacity weiterverwenden [4](#).

Während der Lizenzwechsel an sich noch auf Zustimmung stieß, stolperte die Community über eine eher nebenbei eingeführte Änderung: Wer zukünftig an

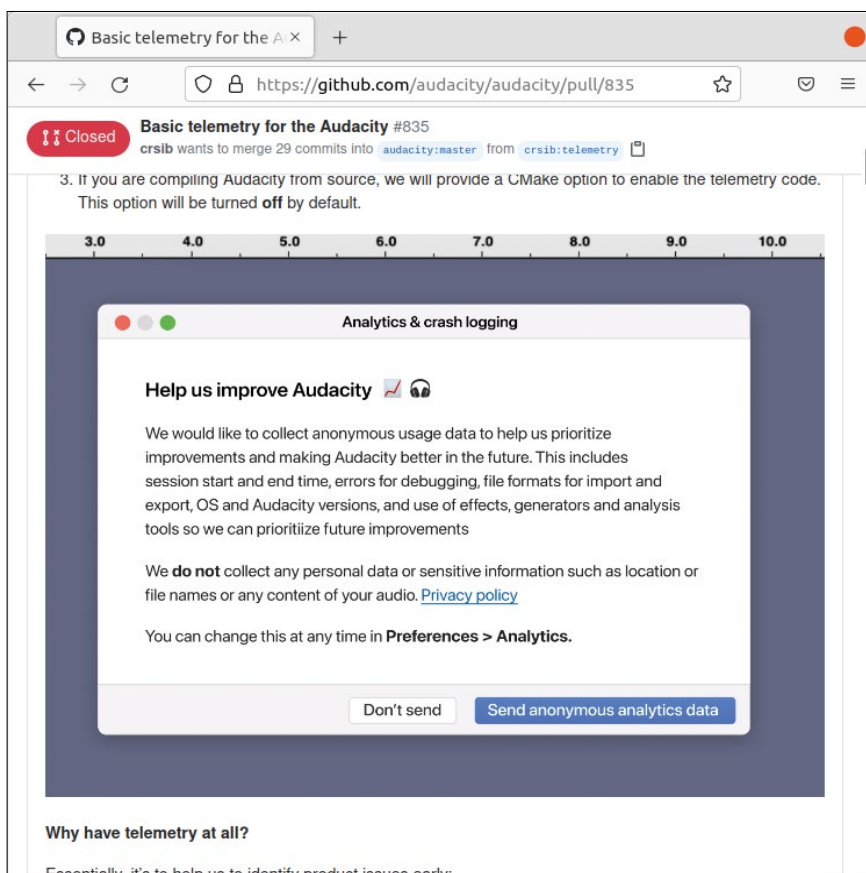
Audacity mitarbeiten will, muss ein sogenanntes Contributor License Agreement (CLA) unterzeichnen. Dieser Vertrag erlaubt der Muse Group, den eingereichten Quellcode beliebig anderweitig zu nutzen, auch in kommerziellen Produkten. Diese Maßnahme führte erneut zu heftigen Diskussionen. Unter anderem warf die Nutzergemeinde der Muse Group vor, eine kommerzielle Fassung von Audacity zu planen.

## Pro und Contra CLA

Die Debatte veranlasste die Audacity-Entwickler erneut zu einer Stellungnahme [🔗](#). Demnach erfüllt das CLA vor allem zwei wichtige Funktionen: Zum einen will die Muse Group den Programmcode in anderen kommerziellen Produkten einsetzen, die dann wiederum die Weiterentwicklung von Audacity finanzieren. Primär sollen „verschiedene Cloud-Dienste“ entstehen – welche genau, das konnte oder wollte das Unternehmen jedoch noch nicht sagen. Die Audiosoftware selbst solle jedoch dauerhaft kostenlos bleiben, auch einzelne Funktionen sollen Nutzer nicht durch Käufe freischalten müssen. Kritiker konterten, dass schon die GPL den Austausch von Programmcode und die Integration von Cloud-Diensten gestatten würde, auch ohne CLA.

Die CLA erleichtere aber auch die Portierung von Audacity auf weitere Plattformen, setzte die Muse Group nach. So erschweren etwa die Bedingungen von Apples App Store die Veröffentlichung von GPLv3-Anwendungen. Mit diesem Problem hatten bereits die Entwickler des Mediaplayers VLC zu kämpfen. Dank des CLA könnte die Muse Group Audacity unter anderen Lizenzen problemlos auf Mobilgeräte bringen. Der komplette Wortlaut des CLA findet sich mittlerweile auf der Audacity-Website [🔗](#).

CLAs sind im Reich der Open-Source-Software durchaus keine Seltenheit, es gibt sie beispielsweise auch bei Canonicals Desktop-Umgebung Unity sowie Oracles Virtualisierungslösung Virtualbox. Bei Oracle können Entwickler ihren Code jedoch alternativ unter der liberalen MIT-Lizenz einreichen. Canonicals CLA schreckte hingegen viele Entwickler ab. Damit blieb die Hauptarbeit beim Distri-



**3** Ursprünglich sollten Nutzer beim ersten Start von Audacity über dieses Fenster den Versand von Telemetriedaten erlauben oder unterbinden können.

butor hängen, wodurch sich das mittlerweile eingestellte Projekt nur sehr langsam weiterentwickelte.

Ein solches Schicksal könnte nun auch Audacity drohen. Anders als von den Telemetriedaten hat sich die Muse Group bislang von den CLAs noch nicht verabschiedet. Die Diskussion darum trat jedoch angesichts des nächsten Kommunikationsdesasters in den Hintergrund.

## Nicht jugendfrei

Eigentlich waren die Telemetriedaten schon so gut wie vergessen, da tauchte Ende Juni auf der Audacity-Website überraschend eine aktualisierte Fassung der Desktop Privacy Notes auf [4](#). Diesen Datenschutzrichtlinien zufolge sollte Audacity ab der Version 3.0.3 plötzlich doch wieder das Betriebssystem, die IP-Adresse, Fehlermeldungen und weitere persönliche Informationen an die Entwickler schicken. Damit würde Audacity erneut die europäischen Datenschutzbedingungen verletzen.

Des Weiteren nahm sich die Muse Group das Recht heraus, Daten an Dritte und dabei insbesondere auch an Behörden weiterzugeben. Den Höhepunkt bildete eine Klausel, nach der sich Audacity ausschließlich an Anwender ab 13 Jahren richtet. Alle jüngeren Benutzer bat man, die Software in Zukunft nicht mehr zu verwenden. Das Alter war dabei keineswegs willkürlich gewählt: Erst ab 13 Jahren kann man gemäß der DSGVO der Verarbeitung von personenbezogenen Daten zustimmen. Eine solche Klausel würde jedoch den Lizenzbedingungen der GNU GPL widersprechen.

Die daraufhin aufbrandenden Diskussionen [4](#) nötigten die Audacity-Entwickler wieder zu einer Stellungnahme [4](#). Demnach soll der Audioeditor bei einer reinen Offline-Nutzung keine Daten übertragen. Der Zugriff auf das Internet geschieht ausschließlich beim Versand von Fehlermeldungen und beim Abruf von Updates. Dabei erfahren die Entwickler lediglich eine pseudonymisierte IP-Adresse, die Betriebssystemversion und den Prozessortyp [5](#).

Die Muse Group sicherte darüber hinaus zu, weder Daten an Dritte zu verkaufen, noch Informationen an staatliche Stellen weiterzugeben, wenn keine ent-

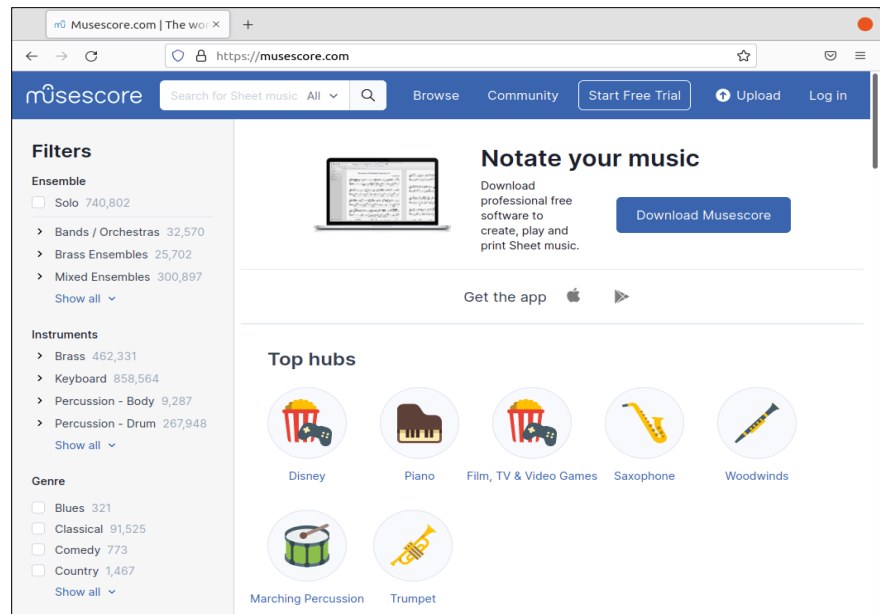
sprechende behördliche Anordnung vorläge. Mittlerweile haben die Entwickler die Desktop Privacy Notes entsprechend überarbeitet, auch die stark kritisierte Klausel für Dreizehnjährige ist Geschichte.

## Gefährliche Gabeln

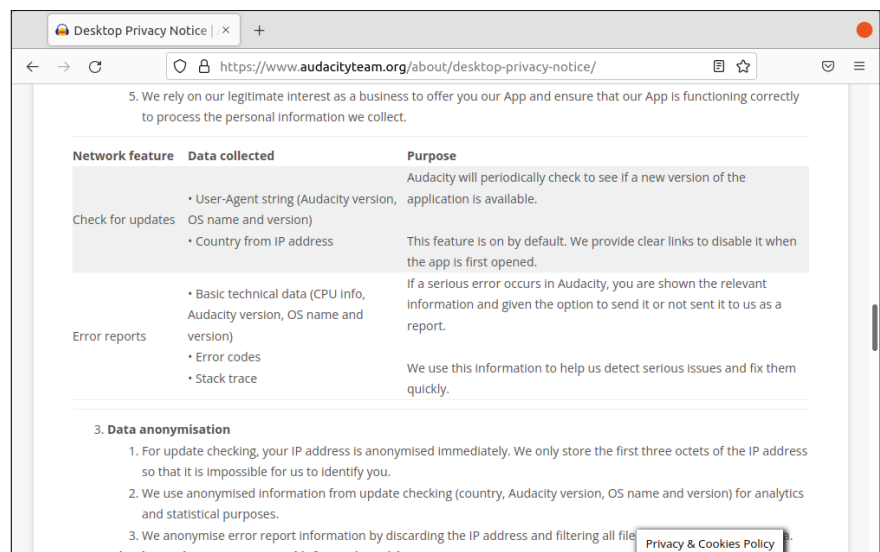
In der Zwischenzeit hatten sich einige enttäuschte Entwickler den vorhandenen

Quellcode geschnappt und damit kurzerhand eigene Projekte eröffnet. Einen solchen Fork erstellte auch ein Entwickler mit dem Pseudonym *Cookie Engineer*. Sein ambitioniertes Projekt erhielt schnell größere Unterstützung und somit auch eine erhöhte Aufmerksamkeit [4](#).

Da man den Namen Audacity für den Fork nicht verwenden konnte, suchte *Cookie Engineer* in einer Umfrage nach



**4** Für das Notensatzprogramm Musescore betreibt die Muse Group ein kostenpflichtiges Portal, das Notenblätter zum Download anbietet. Ähnliche Cloud-Dienste wären in Zukunft auch für Audacity denkbar.



**5** Gemäß der aktuellen Desktop Privacy Notes erfahren die Entwickler auch das Land, in dem der Anwender gerade mit Audacity arbeitet (Stand 03.08.2021).

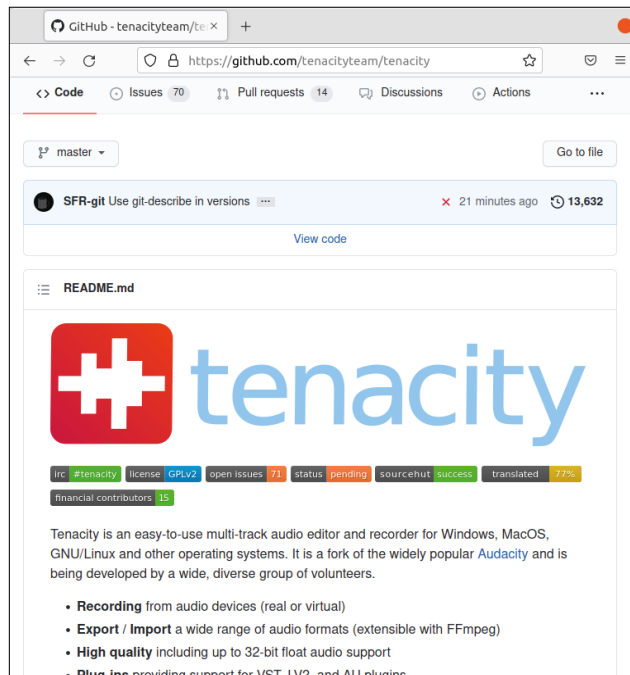
einer neuen Bezeichnung. Als Sieger kristallisierte sich schließlich der Begriff Sneedacity heraus, der auf einen Witz in der Zeichentrickserie „Die Simpsons“ anspielt. Dort taucht in einer Folge ein Unternehmen mit dem Namen „Sneed’s Feed & Seed – Formerly Chuck’s“ auf.

*Cookie Engineer* ignorierte jedoch den Sieger und wählte stattdessen den zweit-

platzierten Namen Tenacity <sup>6</sup>. Das wiederum missfiel einigen Mitgliedern des anonymen Diskussionsforums 4chan. Dort ist der Simpsons-Witz nicht nur ein Running Gag, die Mitglieder hatten sich auch konsequent für den Namen Sneedacity eingesetzt. Sie führten daher unter diesem Namen selbst einen Fork ein <sup>6</sup>.

Am 7. Juli 2021 trat *Cookie Engineer* von allen seinen Ämtern zurück. Zuvor sollen ihn unbekannte 4chan-Mitglieder an seinem Wohnort aufgesucht und schließlich sogar mit einem Messer bedroht haben <sup>6</sup>. Mitglieder des 4chan-Forums bestreiten das jedoch. Objektiv nachvollziehen lässt sich das Geschehen kaum noch, da viele Beiträge mittlerweile gelöscht wurden.

**6** Tenacity erhält unter den Audacity-Ablegern die größte Aufmerksamkeit, startete aber ebenfalls direkt mit einem kleinen Skandal.



**Nummer drei**

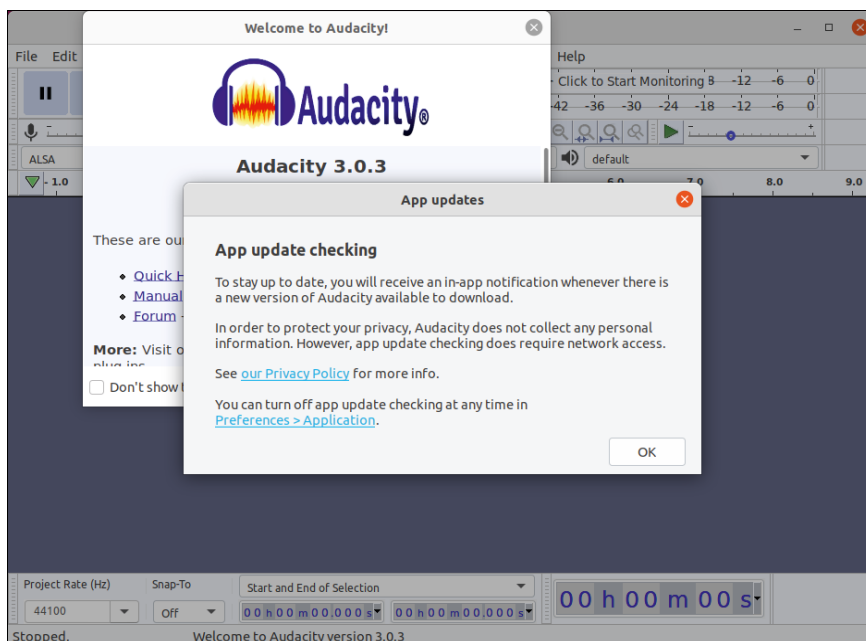
Ende Juli veröffentlichten die Audacity-Entwickler die Version 3.0.3, die erstmals nach Hause funkt. Wie angekündigt sucht sie jedoch lediglich nach Updates und schickt Fehlermeldungen an die Entwickler. Dem Versand von Fehlern muss man jeweils explizit zustimmen, die Suche nach Aktualisierungen lässt sich in den Einstellungen komplett abschalten <sup>7</sup>. Hier haben die Entwickler Wort gehalten.

Offen bleibt jedoch noch die Frage, wie die Muse Group künftig die Entwicklung finanzieren möchte. Sehr wahrscheinlich wird es ergänzende Cloud-Angebote geben, wie sie das Unternehmen bereits für MuseScore anbietet <sup>6</sup>.

**Fazit**

Die Audacity-Übernahme ist ein Lehrbeispiel für missglückte Unternehmenskommunikation. Hätten die Entwickler alle Vorhaben offengelegt und nicht in Änderungsvorschlägen auf Github oder auf ihrer Website versteckt, wäre die Akzeptanz sicherlich höher ausgefallen. So bleiben Misstrauen und ein PR-Desaster zurück.

Fraglich bleibt, ob die Forks die Popularität von Audacity erreichen können. Die besten Chancen hätte derzeit Tenacity. Abzuwarten bleibt auch, wie die Linux-Distributionen mit den neuen Funktionen und den zurückliegenden Diskussionen umgehen. Viel dürfte sich jedoch nicht ändern, da Audacity immer noch vollständig der GPL untersteht. (cla) ■



**7** Schon beim ersten Start weist Audacity auf die gesprächige Update-Funktion hin und liefert auch gleich einen Hinweis auf die Einstellung, in der man sie deaktivieren kann.

# PROBELESEN OHNE RISIKO

TESTEN SIE JETZT 3 AUSGABEN FÜR 16,90 €

OHNE DVD 12,90 €



Nur für kurze Zeit!

SICHERN SIE SICH  
JETZT IHR GESCHENK!

Abo-Vorteile

33%  
Rabatt

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



ODER



EINE AUSGABE LINUXUSER SPEZIAL IM WERT VON 12,80 €

- Telefon: 0911 / 993 990 98 - Fax: 01805 / 86 180 02 - E-Mail: [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de)  
Einfach bequem online bestellen: [shop.linuxuser.de](http://shop.linuxuser.de)



**Mit Calculate Linux setzen Sie im Handumdrehen einen Server oder ein Desktop-System auf, das Anwender über eine Vielzahl von Arbeitsumgebungen lockt.**

Erik Bärwaldt

#### README

Zu den hierzulande weniger bekannten Linux-Derivaten gehört das von Gentoo Linux abgeleitete Calculate Linux. Die aus Russland stammende Distribution fällt durch außergewöhnliche Vielfalt und einige Innovationen aus dem Rahmen.

**Gentoo Linux zählt mit** über zwanzig Jahren kontinuierlicher Pflege zu den ältesten noch existierenden Linux-Distributionen. Wegen einer wenig intuitiven Installation und Konfiguration eignet sich das aus den Quellen entwickelte Betriebssystem jedoch nur bedingt für Ein- und Umsteiger und erfordert einiges an Einarbeitung.

Diesem Manko möchte das Gentoo-Derivat Calculate Linux abhelfen, das inzwischen in Version 21 vorliegt und ebenfalls bereits auf rund 14 Jahre Entwicklungszeit zurückblickt [↗](#). Calculate Linux fokussiert dabei auf integrierte Unternehmensumgebungen, in denen ein Betriebssystem für verschiedenste Anwendungsbereiche genutzt wird. Dieses Konzept erleichtert die Administration und ermöglicht Anwendern einen unkomplizierten Einstieg.

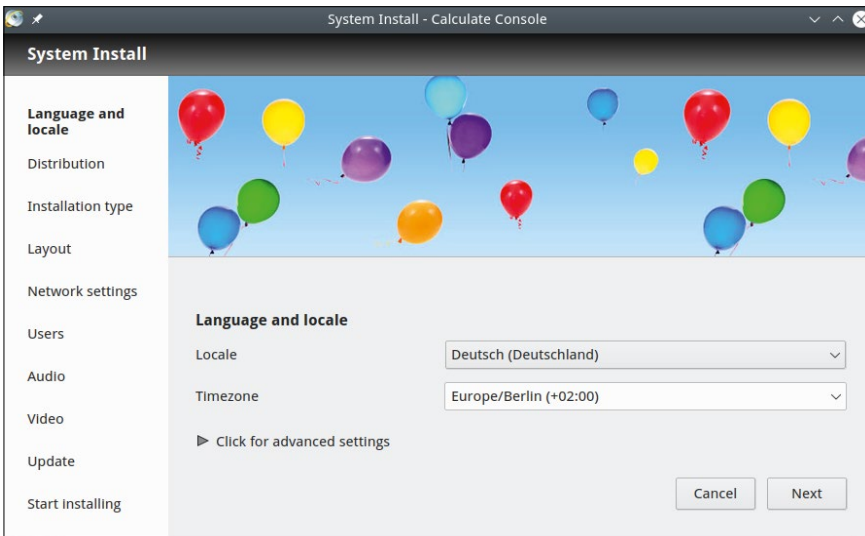
Daher kommt Calculate Linux nicht nur in verschiedenen Server- und Desktop-Varianten, sondern auch in einer Container-Version, die auf LXC und LXD basiert. Dadurch eignet sich das russische Gentoo-Derivat für Anwendungsentwickler und das Datacenter.

Auf dem Desktop bietet Calculate Linux verschiedenste Arbeitsumgebungen: Neben den beiden Platzhirschen KDE Plasma und XFCE stehen der schlanke Mate-Desktop sowie LXQt und Cinnamon zur Wahl. Zusätzlich gibt es mit den beiden Varianten Calculate Linux Scratch (CLS) und Calculate Scratch Server (CSS) zwei minimalistische, direkt aus den Quellen bezogene Systeme, die sich an den Bedürfnissen von Administratoren und fortgeschrittenen Endanwendern orientieren, die sich damit ihre eigene Distribution zusammenstellen.

Alle Varianten von Calculate Linux sind ausschließlich für moderne 64-Bit-Hardware ausgelegt. Der Umfang der ISO-Abbilder variiert dabei zwischen etwa 2,6 und 3,1 GByte. Keines der Abbilder lässt sich direkt herunterladen, Sie müssen sie über Bittorrent beziehen [↗](#).

#### Technisches

Ähnlich wie Gentoo Linux arbeitet Calculate Linux nach dem Rolling-Release-Konzept. Feste Veröffentlichungszyklen mit häufig umständlichen Upgrade-Rou-



1 Der Installationsassistent von Calculate Linux ist eine Eigenentwicklung.

tionen gibt es hier also nicht. Die jeweiligen ISO-Abbilder der Desktop-Varianten sind als Live-Systeme konzipiert, die sich mithilfe eines eigenen Installationsassistenten problemlos auf einen Massenspeicher transferieren lassen.

Als Paketverwaltung kommt bei Calculate Linux Portage zum Einsatz. Das auch von Gentoo Linux genutzte Paketverwaltungssystem nutzt die Quellcodepakete der jeweiligen Anwendung als Basis und lässt sich detailliert konfigurieren. Für die Konfiguration des Betriebssystems bringt Calculate die Calculate Utilities mit, eine Sammlung eigenentwickelter Apps.

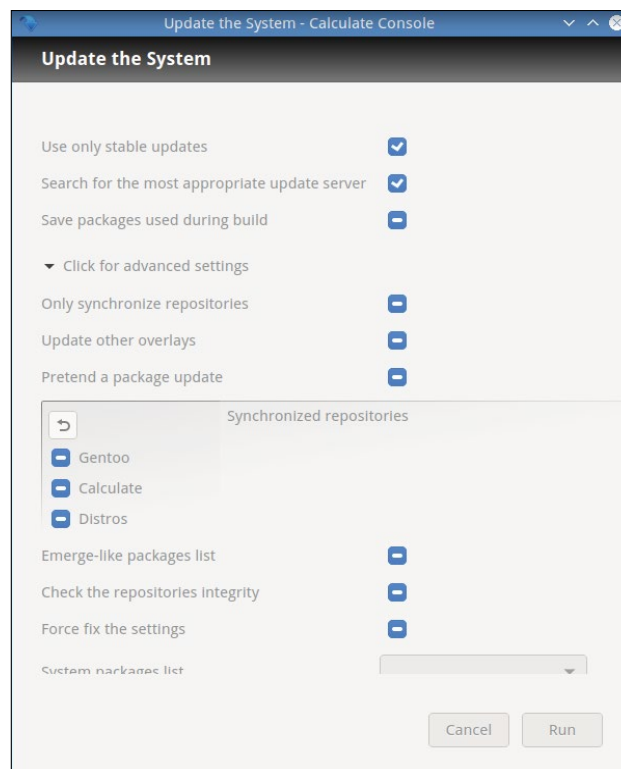
Als Standarddateisystem nutzt Calculate Linux das innovative Btrfs, unterstützt daneben aber eine große Anzahl weiterer Dateisysteme, darunter Exoten wie XFS, JFS und Reiser-FS. Zur Installation auf einem externen Flash-Massenspeicher oder einer USB-Festplatte kann die Server-Variante der Distribution auch FAT32 verwenden.

Zwischen den Server- und Client-Varianten besteht zudem eine enge Integration, sodass Sie in Arbeitsgruppen die Clients unkompliziert an den Server anbinden. Die einzelnen Abbilder liegen dabei auch vollständig deutsch lokalisiert vor. Die entsprechende Auswahl treffen Sie gleich beim Start des Live-Systems im Bootmanager.

### Erste Schritte

Nach dem Herunterladen des gewünschten Desktop-Systems, dem Anlegen ei-

nes entsprechenden Datenträgers zum Start und der anschließenden Auswahl der benötigten Lokalisierung fahren Sie Calculate Linux aus dem Grub-Bootmanager hoch. Eine sofortige Installationsoption auf dem lokalen Massenspeicher fehlt, sodass Sie das Betriebssystem im Live-Modus starten. Sie finden einen aufgeräumten Desktop mit einigen Icons vor, die den Installationsassistenten, ein Partitionierungswerkzeug oder den Dateimanager starten.



2 Aktualisierungen des Betriebssystems stoßen Sie bei Bedarf in einem übersichtlichen Dialog an.

Der grafische Installationsassistent **1**, eine Eigenentwicklung von Calculate Linux, ähnelt nur entfernt den gängigen Pendanten wie Calamares oder Ubiquity. Er bietet schon bei der Installation wesentlich mehr Optionen als die gängigen Routinen, erfordert aber auch nähere Kenntnisse der Hardware und Systemsoftware. So passen Sie die Partitionierung des Massenspeichers manuell an die eigenen Wünsche an; das System unterstützt verschiedenste Partitionen mit unterschiedlichen Dateisystemen.

Auch die Konfiguration des Netzzugangs nehmen Sie manuell vor. Zwar erkennt die Routine die vorhandenen Schnittstellen, diese lassen sich aber detaillierter einstellen. Der Assistent erlaubt das Anlegen beliebiger Benutzerkonten samt Authentifizierungsdaten und Rechten, und auch das Audio- und Videosubsystem lässt sich anhand von Auswahl- und Eingabefeldern einstellen. So haben Sie beim Audio-Backend die Auswahl zwischen Alsa und Pulseaudio, und bei den Videoeinstellungen legen Sie nicht nur die Bildschirmauflösung fest, sondern modifizieren auch Treiberparameter.

Am Ende des Einstellungsprozesses legen Sie noch fest, wie das System Aktualisierungen beziehen soll. Alle diese Optionen nehmen Sie in eigenen Gruppen vor. Erst nach Abschluss der Konfiguration spielt der Installationsassistent das System in einem Rutsch ein.

## Software

Nach der Installation fährt das System in einen optisch angepassten Desktop hoch. Bei einem Blick in die Menüs finden Sie eine vollständige Softwareausstattung für den täglichen Bedarf vor. Dazu zählen alle gängigen Applikationen der jeweiligen Arbeitsumgebung sowie die üblichen Office-Programme.

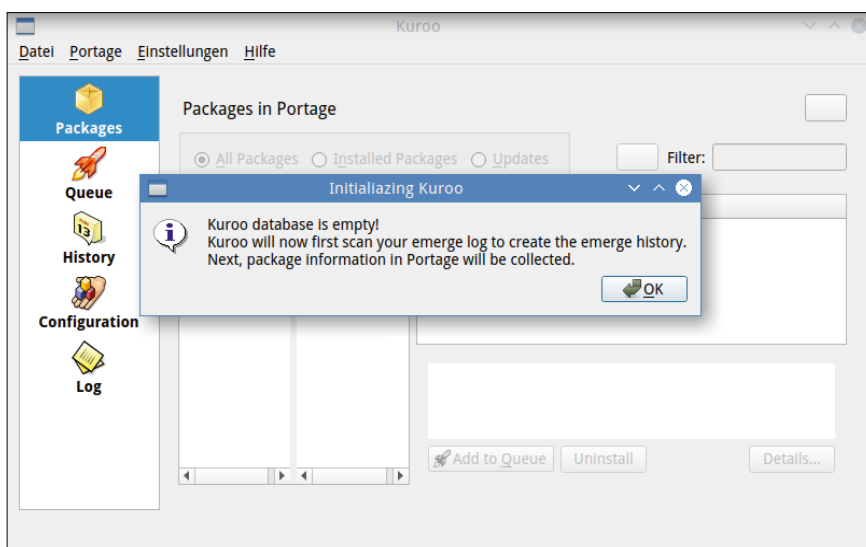
Hinzu kommen der Webbrowser Chromium, der Bildbearbeitungsbolide Gimp sowie Xsane zur grafischen Steuerung eines Scanners. Zum Abspielen von Multimediainhalten dient der schlanke SMPlayer. Bedingt durch die Fokussierung des Betriebssystems auf integrierte Umgebungen im Heimbüro oder Unternehmen fehlen allerdings Spiele jeglicher Art.

Unter der Haube bringt das Gentoo-Derivat ebenfalls aktuelle Software mit: Neben einem Kernel 5.10.32 mit Langzeitunterstützung finden sich der GCC-Compiler in Version 10.2.0 sowie der X-Server in Version 1.20.11. Auch die Perl- und Python-Pakete sind auf einem aktuellen Stand. Systemd sucht man vergeblich: Calculate Linux nutzt als Init-System stattdessen OpenRC und SysVinit.

## Eigenständig

Darüber hinaus umfasst der Softwarefundus einige in Eigenregie entwickelte Applikationen zur Systemverwaltung. So enthält das Menü *Einstellungen* das Programm *Calculate Linux Update*, das eine bequeme Aktualisierung des Betriebssystems ermöglicht **2**. In den Einstellungen des Programms tragen Sie zudem die abgefragten Repositories ein. Nach einem Klick auf *Run* unten rechts spielt der Assistent alle Updates ein. Vorher fragt er jedoch die Repositories ab und bringt deren Daten lokal auf den aktuellen Stand. Daher kann ein System-Update längere Zeit beanspruchen.

Da Calculate Linux in der Standardinstallation kein grafisches Frontend zur Paketverwaltung anbietet, müssen Sie sich zwangsläufig Grundkenntnisse zum Paketmanager aneignen. Die wichtigsten Funktionen, wie die Suche nach Paketen und deren Installation, geht jedoch recht leicht von der Hand: Dazu dienen die Befehle `eix` und `emerge`, wobei Sie Letzteres mit Root-Rechten ausführen müssen.



**3** Das grafische Portage-Frontend Kuroo erleichtert die Verwaltung bereits installierter Pakete, kann aber bislang noch keine fremden Repositories integrieren.

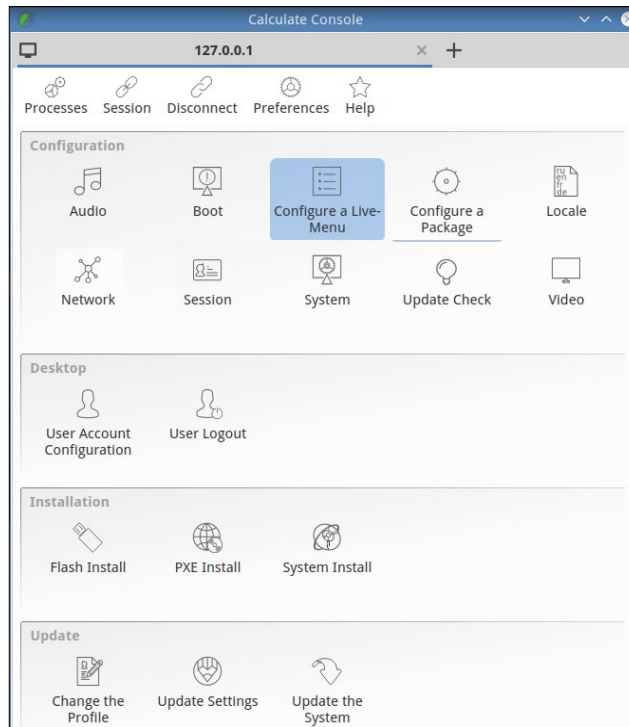
Mit `eix` suchen Sie eine Applikation. Dazu aktualisieren Sie zunächst die lokalen Paket-Archive mit `eix-sync`. Anschließend suchen Sie im einfachsten Fall ein gewünschtes Paket mithilfe der Befehlssequenz `eix Suchbegriff`. Der anschließend auszuführende Befehl `emerge Paket` installiert dann die gesuchte Applikation. Dabei löst der Paketmanager Abhängigkeiten automatisch auf und pflegt die Applikation in die Menüstruktur der Arbeitsumgebung ein.

## Problematische GUIs

Für Portage gibt es eine ganze Reihe von grafischen Frontends, von denen jedoch einige wie beispielsweise Porthole oder Portato nicht mehr weiterentwickelt werden. Das für Qt-basierte Oberflächen entwickelte Kuroo eignet sich ebenso auch für GTK-Desktops wie Gnome oder XFCE. Sie installieren es mithilfe des Befehls `emerge kuroo`. Die Routine lädt nach dem Aufruf die Quellen aus den Repositories herunter und kompiliert sie. Im Test zeigte sich jedoch, dass Emerge die Glibc-Bibliothek dabei nicht automatisch nachzieht. Sie müssen das Paket also mithilfe des Befehls `emerge glibc` gesondert einrichten.

Nach der Installation findet sich Kuroo im neu angelegte Untermenü *Sonstiges* unterhalb des Hauptmenüs. Das Frontend präsentiert ein etwas unübersichtlich wirkendes primäres Fenster, das ein überlagernder Dialog teilweise abdeckt. Er weist darauf hin, dass die lokale Paketdatenbank gefüllt werden muss. Nach einem Klick auf `OK` dauert es einige Zeit, bis die Datenbank steht und die Pakete rechts in einem kleinen Segment des Hauptfensters erscheinen [3](#).

Bitte beachten Sie, dass Kuroo den Portage-Tree nicht auflöst und somit die üblicherweise angezeigten Paketkategorien nicht erscheinen. Das Tool erleichtert also nur den Umgang mit den bereits installierten Paketen, die es rechts im Fenster auflistet. Diese können Sie bei Bedarf aktualisieren oder auch aus dem System entfernen. Die Installation neuer Pakete erfolgt weiterhin mit Emerge über die Kommandozeile. Zur dessen Nutzung und den zahlreichen Parametern finden Sie eine ausführliche Dokumentation auf den Seiten des Gentoo-Projekts [↗](#).



**4** Mit Calculate Console nehmen Sie die detaillierte Konfiguration des Systems vor.

## Konfiguration

Für die Konfiguration des Systems steht ebenfalls eine Eigenentwicklung bereit, die Sie im Menü *Einstellungen* unter dem Eintrag *Calculate Console* finden. Darüber hinaus gibt es für die Konfiguration der jeweiligen Arbeitsumgebungen deren Einstellungsdialoge, die jedoch primär die Gestaltung des Desktops abbilden.

Die Calculate Console [4](#) dient dagegen der Systemkonfiguration und bringt einige Hilfsprogramme mit, mit deren Unterstützung Sie auch Backups anfertigen oder rekonstruieren und die Benutzer des Systems verwalten. Daneben konfigurieren Sie Hardwarekomponenten wie beispielsweise die Videoauflösung und das dazu verwendete Kernel-Modul, aber auch die Netzwerkhardware sowie das Audio-System.

Aus dem Werkzeug heraus starten Sie auch das System-Update. Dabei greift die Calculate Console auf einen Server zu, der im Regelfall bereits mit der Systeminstallation in das Betriebssystem integriert und vorkonfiguriert wurde. Falls der Server auf dem lokalen System arbeitet, müssen Sie also keine Konfigurationsangaben vervollständigen. Zu den Möglichkeiten des Tools stellen die Entwickler eine ausführliche Dokumentation bereit [↗](#).

Installieren Sie den Server zentral im Intranet, können alle Arbeitsstationen darauf zugreifen. In diesem Fall besteht keine Notwendigkeit für eine zusätzliche lokale Instanz auf den einzelnen Clients.

## Fazit

Calculate Linux erleichtert im Vergleich zum Original Gentoo die Installation und Konfiguration des Systems enorm. In aller Regel setzen Sie dank des einfach zu bedienenden Installationsassistenten schnell ein funktionierendes System auf, was unter Gentoo vor allem Einsteigern ohne oder mit nur geringen Vorkenntnissen selten gelingt.

Allerdings erfordern die mächtige Paketverwaltung Portage ebenso wie die zahlreichen Konfigurationsmöglichkeiten immer noch ein profundes Vorwissen, um befriedigende Ergebnisse zu erzielen. Daher eignet sich Calculate Linux gut für ambitionierte Anwender, überfordert jedoch Um- oder Einsteiger mit noch geringen Linux-Kenntnissen. (cla) ■



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qr/46713](http://www.linux-user.de/qr/46713)

## Schlüsseldienst

### Der Wrapper **Stunnel 5.60** macht Programme unkompliziert TLS-fähig.

Dank TLS gehört verschlüsselte Kommunikation heute zum Standard. Dennoch gibt es zahlreiche Tools und Dienste, die das Protokoll nicht unterstützen. Oft handelt es sich dabei um spezielle, oft schwer zu ersetzende Tools. Hier springt der Wrapper Stunnel in die Bresche, den Sie in die Kommunikation zwischen Client und Dienst einbinden. Er nimmt verschlüsselte Datenpakete entgegen und reicht diese unverschlüsselt an den jeweiligen Client oder Dienst weiter und

umgekehrt. Damit bewegen sich unverschlüsselte Pakete allenfalls im lokalen Netz. Das Tool blickt auf eine lange und vor allem aktive Entwicklung zurück und findet sich in älteren Versionen bereits in den Repositories der meisten Distributionen.

Stunnel lässt sich sowohl auf Clients als

auch auf Servern einsetzen. Über die Datei `/etc/stunnel/stunnel.conf` konfigurieren Sie die Software. Dort legen Sie die verwendeten Schlüsseldateien ab und geben an, auf welchen Ports das Tool eingehende Pakete entgegennimmt oder versendet. Wollen Sie Stunnel als Dienst ausführen, legen Sie außerdem einen Benutzer und eine Gruppe fest, mit deren Rechten das Tool nach dem Start läuft. Auf Wunsch bleibt Stunnel als Dienst im Vordergrund.

Parameter zum Optimieren der TLS-Unterstützung legen Sie ebenso in der Konfiguration ab wie die Parameter für verschiedene Dienste. Jeden davon kennzeichnen Sie durch einen eindeutigen Namen. Der Abschnitt enthält Daten wie Quell- und Ziel-Port mit passenden Adressen sowie die Zertifikate. Außerdem legen Sie fest, ob Stunnel an diesem Port als Client oder Dienst agiert und welcher Timeout jeweils gilt.

Lizenz: GPLv2

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



```
Terminal - vollbracht@TestLab-2004: ~
2021.08.24 00:55:01 LOG5[ui]: FIPS mode disabled
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Compression enabled: 0 methods
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Initializing service [gmail-pop3]
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: OpenSSL security level is used: 2
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Session resumption enabled
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: DH initialization skipped: client section
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Initializing service [gmail-imap]
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: OpenSSL security level is used: 2
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Session resumption enabled
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: DH initialization skipped: client section
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Initializing service [gmail-smtp]
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: OpenSSL security level is used: 2
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Session resumption enabled
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: DH initialization skipped: client section
2021.08.24 00:55:01 LOG5[ui]: Configuration successful
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Service [gmail-pop3] (FD=9) bound to 127.0.0.1:111
0
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Service [gmail-imap] (FD=10) bound to 127.0.0.1:11
43
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Service [gmail-smtp] (FD=11) bound to 127.0.0.1:20
25
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Executing cron jobs
2021.08.24 00:55:01 LOG6[ui]: Cron jobs completed in 0 seconds
^[[1;2C
```

## Datenzähler

Mit **Vnstat 2.7** behalten Sie den Datendurchsatz im Netz im Blick.

Dateien zum Artikel herunterladen unter

[www.linux-user.de/dl/46659](http://www.linux-user.de/dl/46659)



Mit dem Tool Vnstat erfassen Sie Durchsatzraten von Netzwerken. In einigen Distributionen steht das Programm in den Repositories bereit, die neueste Version liegt als Quellcode vor. Die Software überwacht nicht selbst den Datenverkehr, sondern greift auf die Statistiken des Kernels aus den Verzeichnissen `/proc` und `/sys` zurück. Sie fasst die Daten zusammen und legt sie nach Schnittstellen geordnet als Binärdatei in `/var/lib/vnstat/` ab. Mit dem Parameter `-u` aufrufen, aktualisiert Vnstat diese Daten. Es stellt außerdem einen Dienst bereit, der

die Binärdateien eigenständig aktuell hält. Für einen schnellen Blick auf den aktuellen Datendurchsatz stellt Vnstat mit dem Parameter `-l` einen Live-Modus bereit, in dem es den Durchsatz in einer Statuszeile ausgibt. Weitere Parameter entnehmen Sie der Online-Hilfe oder der Manpage.

Skripte zur Integration in Init-Systeme wie SysVinit, Upstart oder Systemd finden Sie ebenfalls im Quellarchiv. Die systemweite Konfiguration erfolgt über die Datei `/etc/vnstat`, individuelle Einstellungen legen Sie unter `.vnstatrc` im Home-Verzeichnis ab. Das Quellarchiv enthält dazu ein Beispiel. In der Konfiguration geben Sie relevante Einstellungen vor wie das Verzeichnis für die Binärdateien, die Schnittstellen, das Datumsformat oder die maximale Bandbreite. Letztere versucht das Programm ohne weitere Angaben selbstständig zu ermitteln.

Aus den erfassten Daten generiert die Software bei Bedarf in regelmäßigen Intervallen einen Bericht. Das Layout dafür passen Sie ebenfalls in der jeweiligen Konfiguration an.

Mit `vnstat i` bietet das Tool außerdem die Möglichkeit, aus den Reports zusätzlich eine Bilddatei zu erzeugen. Der Quellcode enthält zudem CGI-Skripte, mit denen Sie die Bilddateien in eine Webseite integrieren.

Lizenz: GPLv2

Quelle: <https://humdi.net/vnstat/>



```
Terminal - vollbracht@TestLab-2004: ~
vollbracht@vmhost10:~/extract/LU102021$ vnstat
          rx      /      tx      /      total      /      estimated
enp0s3:
Jul '21  432.82 MiB /   9.51 MiB /  442.33 MiB
Aug '21  475.79 MiB /   6.17 MiB / 481.87 MiB / 639.00 MiB
yesterday  3.14 MiB /   222 KiB /   3.36 MiB
today      375 KiB /   100 KiB /   475 KiB /   --
enp0s8:
Jul '21  129.19 MiB /  45.98 MiB /  175.17 MiB
Aug '21  167.79 MiB /  77.90 MiB /  245.69 MiB / 324.00 MiB
yesterday  3.49 MiB /   69.86 MiB /   73.35 MiB
today      42 KiB /    51 KiB /    93 KiB /   --
vollbracht@vmhost10:~/extract/LU102021$ vnstat -l -i enp0s8
Monitoring enp0s8... (press CTRL-C to stop)
          rx:      391 kbit/s   735 p/s          tx:      6.78 Mbit/s  1500 p/s
```

Jede Distribution hat zahlreiche Editoren im Sortiment, von Giganten wie Emacs bis zu Zwergen wie Micro. Der kompakte und schnelle Dte greift für seine Oberfläche auf die Ncurses-Bibliotheken zurück und wirkt auf den ersten Blick wie eine Mischung aus Vi und Nano. Einige Distributionen führen ältere Versionen des Tools in ihren Repos, die aktuelle Fassung kompilieren Sie selbst aus den Quellen.

Die zu bearbeitenden Dateien geben Sie beim Aufruf als Parameter an. Bei mehreren Dateien öffnet das Programm jede in einem nummerierten Reiter. Über die Nummer in Verbindung mit der Meta-Taste wechseln Sie zum jeweiligen File. Die Fußzeile zeigt die Position des Cursors und die aktuelle Zeichenkodierung an.

Lizenz: GPLv2

Quelle:

<https://github.com/craigbarnes/dte>

Mit [Alt]+[Umschalt]+[.] öffnen Sie eine Eingabezeile. Hier nutzen Sie interne Befehle wie save, wsplit, filter oder blkdown sowie gegebenenfalls externe Befehle. Einige Kommandos lassen sich über Tastenkürzel erreichen, eine Übersicht finden Sie in der Manpage. Die Bedienung fällt leicht, sobald Sie die Tastenkürzel verinnerlicht haben. Mit dem Befehl bind definieren Sie eigene Kürzel.

Die aktuelle Version bringt neue Befehle wie blkdown, blkup, delete-line oder exec-open mit. Über macro erstellen Sie kombinierte Kommandos und verwenden diese wieder. Daneben bringt die aktuelle Version zusätzliche Parameter für bestehende Funktionen mit. Lisp-Programmierer dürfen sich außerdem über Syntax-Highlighting freuen.

```

* [pipe-to -l][pipe-to]
* [close -p][close]
* [wclose -p][wclose]
* [open -t][open]
* [save -b][save]
* [save -B][save]
* [wsplit -t][wsplit]
* [wsplit -g][wsplit]
* [wsplit -n][wsplit]
* Added 2 new global options:
* [utf8-bom]
* Added an optional 'exitcode' argument to the ['quit'] command.
* Added 'color', 'command', 'env', 'errorfmt', 'ft', 'macro', 'option', 'search' and 'wsplit' arguments to the ['show'] command.
* Added support for the '\e' escape sequence in [double-quoted] command arguments.
* Added syntax highlighting for Lisp and Scheme files.
* Added an Alt+Enter key binding to search mode, for performing plain-text searches.
* Added a Shift+Tab key binding to command mode, for iterating
CHANGELOG.md 21,1 U+8020 UTF-8 LF markdown 4%
  
```

Suchen Sie eine Software mit grafischer Oberfläche zum Verwalten von SQLite-Dateien, liegen Sie mit SQLite\_bro genau richtig: Das kompakte Python-Programm bietet eine einfache Möglichkeit, um einen Blick auf die Daten und Strukturen zu werfen. Die Oberfläche der Software ist schlicht und übersichtlich, die Anzahl der integrierten Funktionen überschaubar. Da die gängigen Distributionen das kleine Projekt bislang ignorieren, müssen Sie das Tool aus den Quellen installieren.

Die zu analysierende SQLite-Datei übergeben Sie entweder mit dem Parameter -db beim Aufruf oder laden sie später. Über das Skriptfeld im oberen Bereich wenden Sie bei Bedarf beliebige SQL- oder DML-Statements auf die Datenbankelemente an. Das Ergebnis erscheint

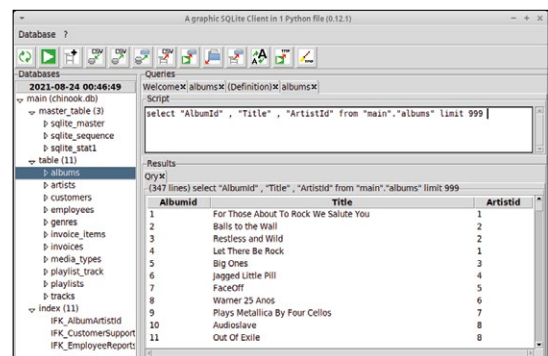
Lizenz: MIT

Quelle:

[https://github.com/stonebig/sqlite\\_bro](https://github.com/stonebig/sqlite_bro)

im Bereich Results. SQLite\_bro legt für jedes Statement einen eigenen Reiter an. Über die Baumstruktur am linken Rand navigieren Sie in den Master-Tabellen von SQLite selbst sowie den Tabellen und Indizes der jeweiligen Datenbank.

Für jede Tabelle bietet das Programm einen Definitionseintrag, der das SQL-Statement enthält, mit dem Sie die Tabelle erzeugen. Wählen Sie eins der Tabellenfelder im Baum aus, stellt das Tool ein Select-Statement zusammen, das den Inhalt der gesamten Tabelle in Results ausgibt. Über Funktionen in der Symbolleiste importieren oder exportieren Sie Tabellen als CSV-Datei. Der Export der gesamten Datenbank in SQL-Statements ist ebenfalls möglich. Benötigen Sie mehr Funktionen, greifen Sie auf Tools wie SQLitebrowser zurück. (jlu/agr) ■



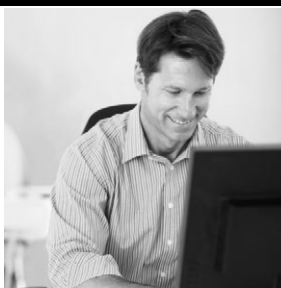
## Datenjongleur

SQLite-Datenbanken  
verwalten Sie  
mit **SQLite\_bro 0.11.1**.

# 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](http://www.fernschule-weber.de)





© Alexey Koldunov / 123RF.com

## Innovative Immutable-Distribution rxOS

# Voll entspannt

**Mit seinem unveränderlichen Dateisystem verhindert rxOS ein kaputtes System, erlaubt aber durch OverlayFS trotzdem Änderungen.**

Ferdinand Thommes

### README

Die moderne Linux-Distribution rxOS setzt auf ein unveränderliches Dateisystem, dessen Änderungen es per OverlayFS in einer separaten Ebene speichert.

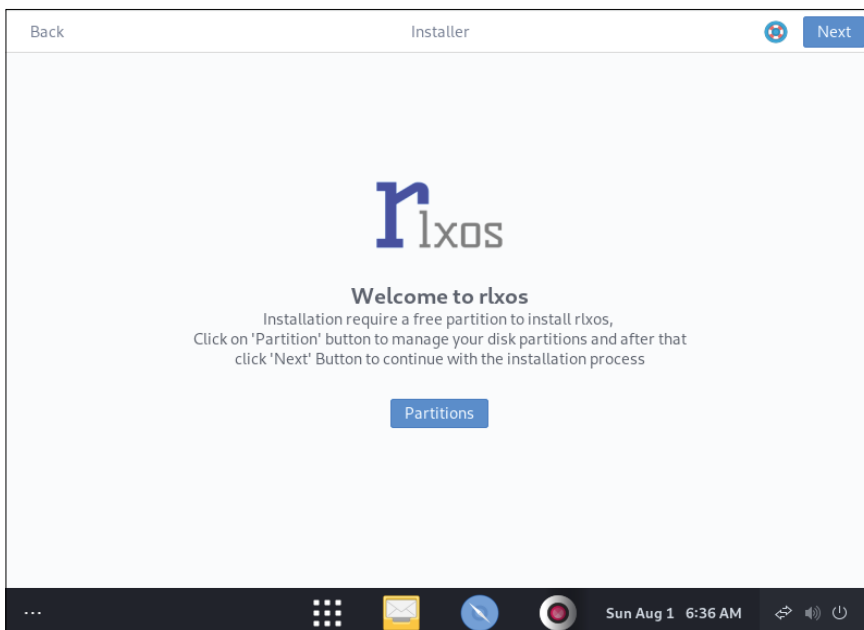
Die Linux-Distro-Szene ist in einem nicht zu überbieten: Vielfalt. Der geeignete Linux-Anwender hat die Wahl zwischen Hunderten von Distributionen. Was eingefleischte Distro-Hopper entzückt, empfinden andere als Überforderung. Dabei unterscheiden sich viele Distributionen nur in Nuancen voneinander. Über das Subjekt dieses Artikels lässt sich das mit Bestimmtheit nicht sagen: Das Konzept von rxOS [🔗](#) stammt in keiner Weise von der Stange.

Die Distribution, deren Namen die Entwickler als Relax-OS ausgesprochen wissen wollen, zählt zu den modernen Linux-Derivaten mit einem fortschrittlichem Konzept, zu denen beispielsweise auch Fedora Silverblue gehört. Die Entwickler von Red Hat, Fedora, Endless OS, Systemd und des Gnome-Desktops sehen diese Konzepte als die Zukunft der Distributionen an, was aber in den Com-

munities bisher beileibe nicht überall enthusiastischen Anklang findet.

### Unverwundbares System

Generell sehen die genannten Konzepte unter anderem vor, das Dateisystem gegen eine Verwundbarkeit durch Updates zu immunisieren, indem man bei Aktualisierungen immer das komplette Abbild austauscht. Derartige Systeme bezeichnet man im Fachjargon als *immutable*, also als unveränderlich. Geht beim Update etwas schief, dann kann der Anwender beim Neustart in Grub auf das vorherige Abbild zurückrollen. Zudem bevorzugen entsprechende Distributionen oft neue Paketsysteme wie Flatpak oder AppImage gegenüber Paketen in den klassischen Formaten DEB und RPM sowie weiteren, die Maintainer der jeweiligen Distribution betreuen.



**1** Nach dem Start von rlxOS landen Sie unmittelbar in einem Assistenten, der Sie in wenigen Schritten durch die Installation des Systems führt.

In die Riege dieser Immutable-Distributionen reiht sich auch rlxOS ein. Das Basiskonzept ist keineswegs neu: Änderungen am System landen in einem Layer oberhalb des nur lesbaren Root-Dateisystems und können dieses somit nicht verändern. Wir werden gleich sehen, wo dieses Prinzip bereits lange zur Anwendung kommt. Sehen wir uns aber zunächst an, wie sich dieser moderne Ansatz bei dem noch sehr jungen rlxOS bemerkbar macht.

Dazu laden wir zunächst das 1,3 GByte große Abbild des aktuellen rlxOS 2107 von der Webseite herunter. Es gibt nur ein 64-Bit-Abbild, dessen Bezeichnung erkennen lässt, dass GNOME als Desktop-Verwendung findet. Das im letzten Jahr als Relax OS gestartete rlxOS baut auf keiner anderen Distribution auf, sondern wurde von Grund auf neu erstellt und nutzt Wayland als Standardsitzung.

## Relax!

Das nicht als Live-Medium ausgelegte rlxOS startet direkt in einen grafischen Installer **1**. Dass es kein Live-Medium gibt, liegt vermutlich daran, dass rlxOS in seiner installierten Form mit einem Overlay-System über dem unveränderlichen Root-Dateisystem denselben Mechanismus verwendet, den Live-Medien nutzen, um Änderungen am System zu speichern. Daher handelt es sich bei rlxOS

quasi sowieso um eine Art Live-System mit Persistenz. Wie dieser Overlay-Mechanismus funktioniert, erklärt der Kasten [OverlayFS](#).

Der Installer fordert Sie zunächst auf, eine Partition bereitzustellen. Nach einem Klick auf den dafür angebotenen Schalter öffnet sich das Tool GParted, in dem Sie bei Bedarf eine neue Partition anlegen. Danach führt ein Klick auf *Next* zur Auswahl der gewünschten Partition und im nächsten Schritt zur Auswahl des Boot-Devices. Anschließend ist rlxOS bereit für die Installation.

An dieser Stelle sollten Sie nicht zur Kaffeetasse greifen und noch nicht einmal blinzeln, sonst verpassen Sie die Systemeinrichtung. Bei uns dauerte die Installation auf einem Rechner mit einer schnellen Ryzen-7-CPU von AMD ganze

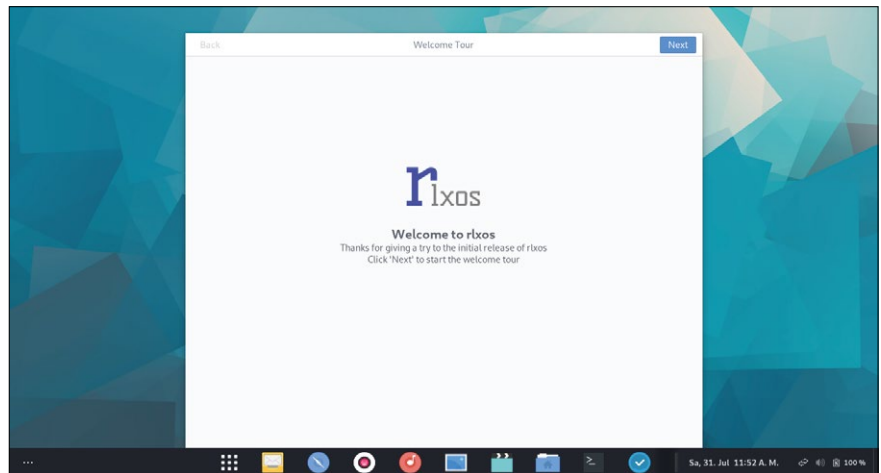


## OverlayFS

Mit OverlayFS lässt sich ein (in der Regel beschreibbarer) Verzeichnisbaum über einen anderen, schreibgeschützten Verzeichnisbaum legen, der in aller Regel das Root-Dateisystem enthält. Alle Änderungen erfolgen in der oberen, beschreibbaren Ebene. Diese Art von Mechanismus kennt man seit den Anfängen von Knoppix von Live-CDs, es gibt aber eine Vielzahl anderer Anwendungen. Neben OverlayFS existieren noch weitere

sogenannte Union-Dateisysteme wie beispielsweise das originale UnionFS, Aufs oder das von Docker verwendete Overlay2, wobei es sich bei OverlayFS um die leistungsfähigste Variante handelt. In gewisser Hinsicht zählen auch Device-Mapper, ZFS und Btrfs zu dieser Gattung, auch wenn die dortige Verwendung in unserem Zusammenhang eher nebensächlich erscheint, da sie eher reinen Storage-Zwecken dient.

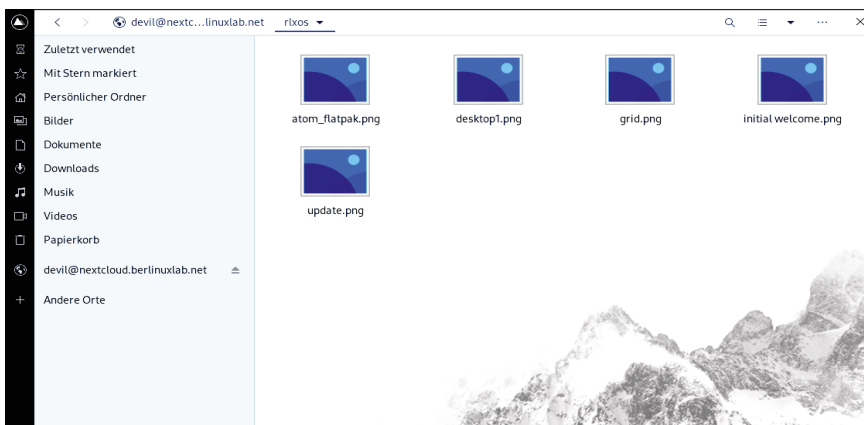
2 Die heutzutage fast obligatorische Willkommenstour führt Sie durch die abschließenden Schritte der Installation. Anschließend führt ein Blick in die gute Dokumentation in die Nutzung von rlxOS ein.



12 Sekunden. Das erklärt sich dadurch, dass es sich hier prinzipbedingt nicht um eine wirkliche Installation handelt: Der Installer erstellt (vereinfacht dargestellt) lediglich das Dateisystem und schreibt das als SquashFS komprimierte System-Image hinein, das er dann startet. Somit verbraucht rlxOS zunächst auch nicht mehr Platz als die 1,3 GByte des Abbilds.

## Willkommen

Nach dem obligatorischen Neustart sehen Sie sich dem von Gnome gewohnten Willkommensbildschirm 2 gegenüber, der die Installation in wenigen Schritten mit Angaben zum Tastaturlayout und der Zeitzone sowie dem Anlegen eines Benutzerkontos abschließt. Im Test banden wir dabei auch unsere Nextcloud-Instanz ein, die sich später problemlos im Dateimanager öffnen ließ 3.



3 Während der Willkommenstour bietet die Routine auch das Einbinden von Online-Diensten an. Das klappt im Test mit einer Nextcloud-Instanz problemlos.

Nach dem Abschluss des Vorgangs finden Sie sich in einer angepassten Gnome-Umgebung wieder, die am unteren Rand eine Leiste der Erweiterung *Dash to Panel* aufweist 4. Als Theme und Icon-Satz kommt Qogir zum Einsatz.

Als Nächstes können Sie eine weitere Welcome-Tour durchlaufen, die unter anderem darauf hinweist, dass rlxOS das Paketformat *Applmage* nativ unterstützt. Es bietet dafür den eigenen App-Shop *Bazaar* an, der zum Testzeitpunkt allerdings erst die vier Apps Firefox, Anydesk, Audacious und das Spiel OAD enthielt. Daneben kommt rlxOS auch mit Flatpaks und Snaps zurecht, installiert allerdings die nötigen Frameworks nicht vor.

Wir finden die Welcome-Tour für eine Distribution, die vom Herkömmlichen abweicht, etwas zu oberflächlich, und empfehlen die Lektüre der Dokumentation sowie einen Besuch auf Github, wo das Projekt gepflegt wird. Das Blog erlaubt weitere Einblicke. So führt es etwa in den hauseigenen Paketmanager *Pkgupd* ein und erklärt, wie Sie rlxOS direkt aus einem bereits installierten Linux heraus ohne den Installer auf die Platte bannen.

## App-Grid

Auf dem Desktop, in den rlxOS Sie nach der Tour durch die Eigenheiten entlässt,

Dateien zum Artikel  
herunterladen unter

[www.linux-user.de/dl/46625](http://www.linux-user.de/dl/46625)



bleibt der obere Rand zunächst leer. Erst wenn Sie auf das Symbol links in der Leiste klicken, erscheint der gewohnte Anblick des App-Grid [5](#). Benötigen Sie lediglich die Suchmaske, genügt ein Klick auf die drei Punkte ganz links unten.

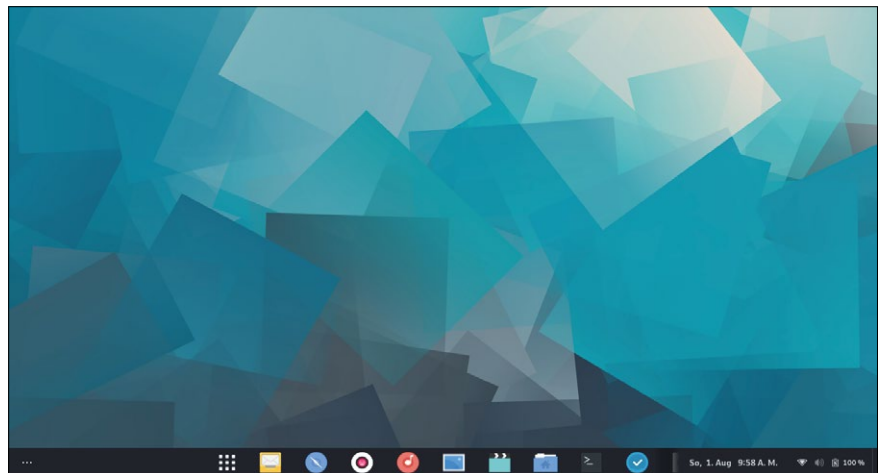
Die Leiste zeigt standardmäßig lediglich sechs Einträge. Haben Sie mehr Apps geöffnet, dann expandiert sie beim Überfahren des ersten und letzten sichtbaren Eintrags mit dem Mauszeiger nach rechts und links. Ganz rechts ist die Systemablage untergebracht. In den Einstellungen lassen sich unter dem Menüpunkt *Erweiterungen* weitere vordefinierte Addons aktivieren.

Die angebotene Auswahl an vorinstallierten Anwendungen ist typisch für Gnome, wenn auch nicht so umfangreich wie etwa bei Fedora oder Ubuntu. So fehlt etwa die Anwendungsverwaltung *Gnome Software*, die hier auch nicht wirklich Sinn ergeben würde. Für alle üblichen Anwendungsszenarien wie Surfen im Netz, Musik, Videos oder Bildbearbeitung gibt es aber zumindest jeweils eine App. Dazu zählen *Web* als Browser, *Evolution* für E-Mail, der *Totem*-Videoplayer und *Shotwell* als Fotomanager. Hinzu kommen die von Gnome gewohnten System-Apps. Als Init-System vertraut rlxOS Systemd und stützt sich des Weiteren auf einen Kernel 5.8.

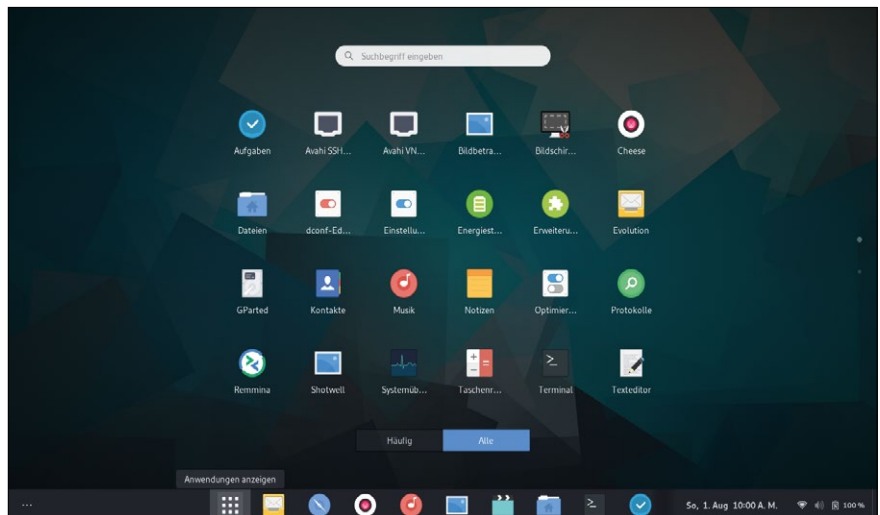
## Apps kontrollieren

Eine grafische Paketverwaltung bringt rlxOS derzeit nicht mit. Für das Terminal steht das Frontend *Appctl* bereit, das sich ähnlich wie *Apt* oder *Dnf* verhält und auf ein Repository mit rund 800 Anwendungen zugreift. Sie können aber auch fremde Repos einbinden, wie die Dokumentation verrät [↗](#). Auf diesem Weg lässt sich etwa statt des vorinstallierten Vim beispielsweise der eventuell vertrautere Editor *Nano* einrichten, der im rlxOS-Repository fehlt. Die wichtigsten Befehle zur Bedienung von *Appctl* finden Sie in der Tabelle [Arbeiten mit Appctl](#) auf der nächsten Seite; Hilfe zur Bedienung erhalten Sie nach Eingabe des Befehls `appctl` im Terminal.

Haben Sie rlxOS frisch installiert, sollten Sie als Erstes nachsehen, ob sich das System aktualisieren lässt. Dazu tippen Sie in einem Terminal `sudo appctl up-`



**4** Der Desktop von rlxOS wirkt modern und sehr aufgeräumt. Am unteren Rand ist die Erweiterung *Dash to Panel* zu sehen.



**5** Das von Gnome gewohnte App-Grid mit den Anwendungen erreichen Sie durch einen Klick auf das Icon mit den neun Punkten in der Leiste.

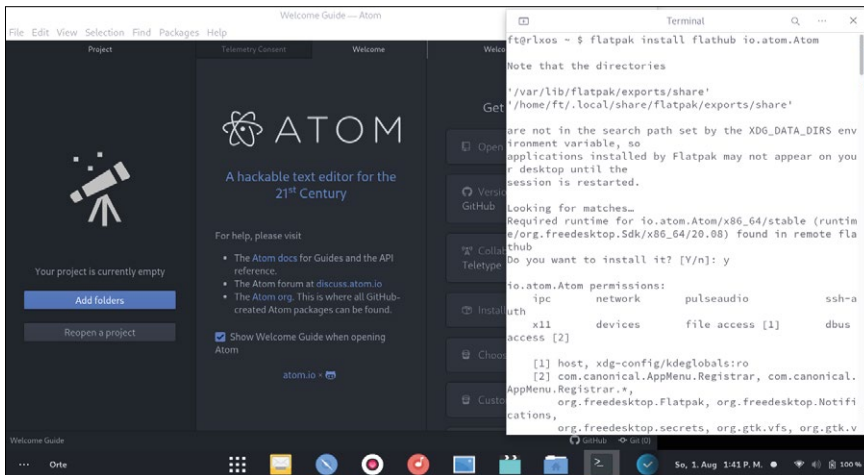
```
Terminal
ft@rlxos ~ $ sudo appctl update

Wir gehen davon aus, dass der lokale Systemadministrator Ihnen die Regeln erklärt hat. Normalerweise läuft es auf drei Regeln hinaus:

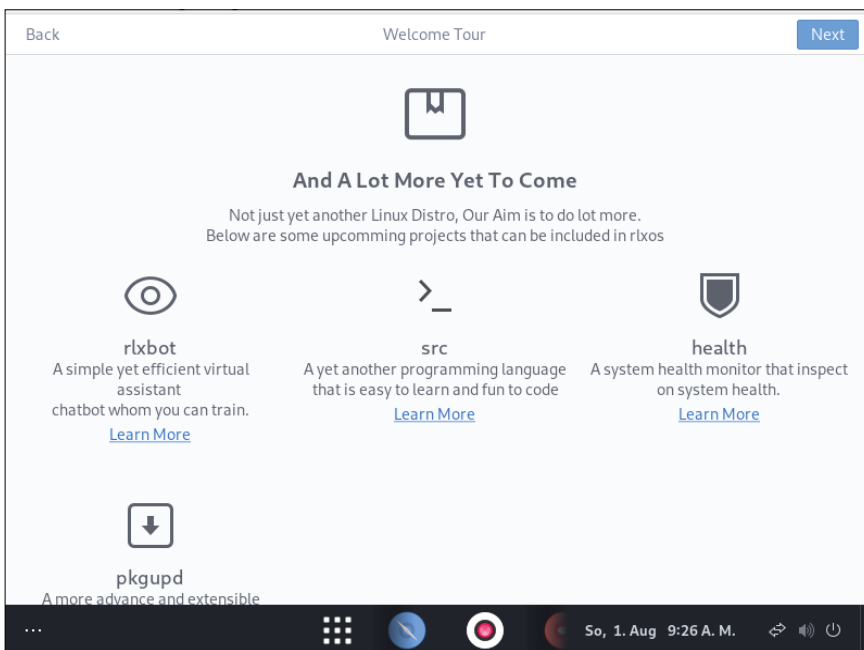
#1) Respektieren Sie die Privatsphäre anderer.
#2) Denken Sie nach, bevor Sie tippen.
#3) Mit großer Macht kommt große Verantwortung.

[sudo] Passwort für ft:
syncing rlxpkg
syncing core
system is already updated=====]
ft@rlxos ~ $
```

**6** Das Anstoßen eines Updates bei rlxOS mit dem hauseigenen Paketmanager *Pkgupd* per *appctl* ähnelt der Aktualisierung bei Debian.



**7** Das Installieren von Flatpaks klappt wie am Schnürchen, da nach der Installation des Frameworks die Anbindung an den Flatpak-Shop Flathub bereits gegeben ist.



**8** Die Welcome-Tour bietet einen Ausblick darauf, welche Neuerungen die Entwickler der Distribution demnächst in rlxOS zu implementieren beabsichtigen.

Arbeiten mit Appctl	
Kommando	Funktion
sudo appctl sync	Repositories synchronisieren
sudo appctl install <i>Paket</i>	Paket installieren
sudo appctl remove <i>Paket</i>	Paket entfernen
sudo appctl info <i>Paket</i>	Informationen über ein Paket einholen
sudo appctl depends <i>Paket</i>	Abhängigkeiten eines Pakets auflisten
sudo appctl list	alle installierten Pakete auflisten
sudo appctl search <i>Paket</i>	nach Paket suchen

date **6**. Falls bei Ihnen anders als im Test eine Aktualisierung verfügbar ist, führen Sie anschließend das Kommando aus den letzten beiden Zeilen von [Listing 1](#) aus und können beim nächsten Neustart entscheiden, ob Sie das neue oder das alte Image starten möchten.

Alternativ kopieren Sie zur Systemaktualisierung ein aktualisiertes Systemabbild von der offiziellen Website nach `run/initramfs/rlxOS/system/` und aktualisieren dann die Grub-Konfiguration. Auch dann können Sie die verschiedenen Versionen, die alle in einer Partition residieren, von Grub aus nach Bedarf booten. Betreiben Sie rlxOS als Dual- oder Multiboot-System, muss das Paket *osprober* installiert sein.

## Universelle Paketformate

Mit dem als unterstützt angekündigten Appliance-Format hatten wir im Test einige Probleme. Egal, wo die Pakete herkommen, sie ließen sich nicht zum Start überreden, obwohl wir sie mittels `sudo chmod a+x Paket` ausführbar gemacht hatten. Angeblich fehlte eine App zum Ausführen.

Mit etwas Stöbern stellten wir fest, dass FUSE nicht installiert war. Dem halfen wir mit einem beherzten `sudo appctl install fuse3` schnell ab. Nach einem Neustart ließen sich die heruntergeladenen Appliance-Images dann starten. Um sie in das App-Grid einzubinden, rufen Sie den Befehl `appimaged` auf, der für die Integration sorgt und künftig heruntergeladene Appliance-Images nach dem ersten Start einbindet.

Völlig unproblematisch verlief die Integration mit Flatpak. Das Framework ließ sich mit `sudo appctl install flatpak` schnell auf die Platte befördern und integrierte dann Flathub bereits. Die dann von dort heruntergeladenen Flatpak-Referenzdateien mussten wir nur noch ausführen. Als Beispiel luden wir den Editor Atom herunter und installierten ihn mit `flatpak install flathub io.atom`. Danach ließ er sich sofort benutzen **7**. Snap haben wir nicht getestet.

## Fazit und Ausblick

Zunächst zu den positiven Aspekten des Newcomers: rlxOS macht Spaß, lässt sich

im Handumdrehen installieren und läuft auch schnell. Die Gnome-Shell lädt zum Arbeiten ein, da sie nicht der etwas realitätsfremden Designphilosophie der Gnome-Entwickler folgt. Wer mit Flatpak und Applmage ideologisch keine Probleme hat, kann mit rlxOS gut arbeiten und braucht keine Angst davor zu haben, sich das System zu zerschließen.

Es gibt aber auch einige negative Punkte, die zum größten Teils dem noch geringen Alter der Distribution zuzuschreiben sind. Der eigene Applmage-App-Store enthält bisher nur vier Apps, aber es gibt auf ApplmageHub [🔗](#) und dem Store auf Github [🔗](#) ausreichend Auswahl. Da stellt sich die Frage, wozu überhaupt ein eigener Shop gut sein soll, da er bisher nicht mehr leistet als die etablierten Shops.

Die Einbindung von Applmage bedarf noch etwas Feinschliff. Die Aktualisierung von Grub nach dem Einspielen eines neuen Images sollten die rlxOS-Entwickler entweder auf einen einzigen kur-

zen Befehl vereinfachen oder gleich in Form eines Buttons integrieren.

Die Welcome-Tour bietet einen Ausblick darauf, was bei rlxOS als Nächstes kommen soll [8](#). Dazu zählen ein virtueller Assistent namens Rlxbot, die von Javascript abgeleitete Programmiersprache Source sowie ein Systemmonitor namens Health, der den Betriebszustand des Systems im Auge behält.

Gemessen am sehr geringen Alter der Distribution ist sie in erstaunlich gutem Zustand, wenn man bedenkt, dass die Entwickler rlxOS von Grund auf bauen. Geht die Entwicklung so flott weiter, werden wir in ein oder zwei Jahren bestimmt noch einmal mit rlxOS relaxen. (jlu) ■

#### Listing 1: rlxOS aktualisieren

```
$ sudo appctl update
$ sudo mount /run/initramfs/boot
/boot --bind
$ sudo update-grub
```



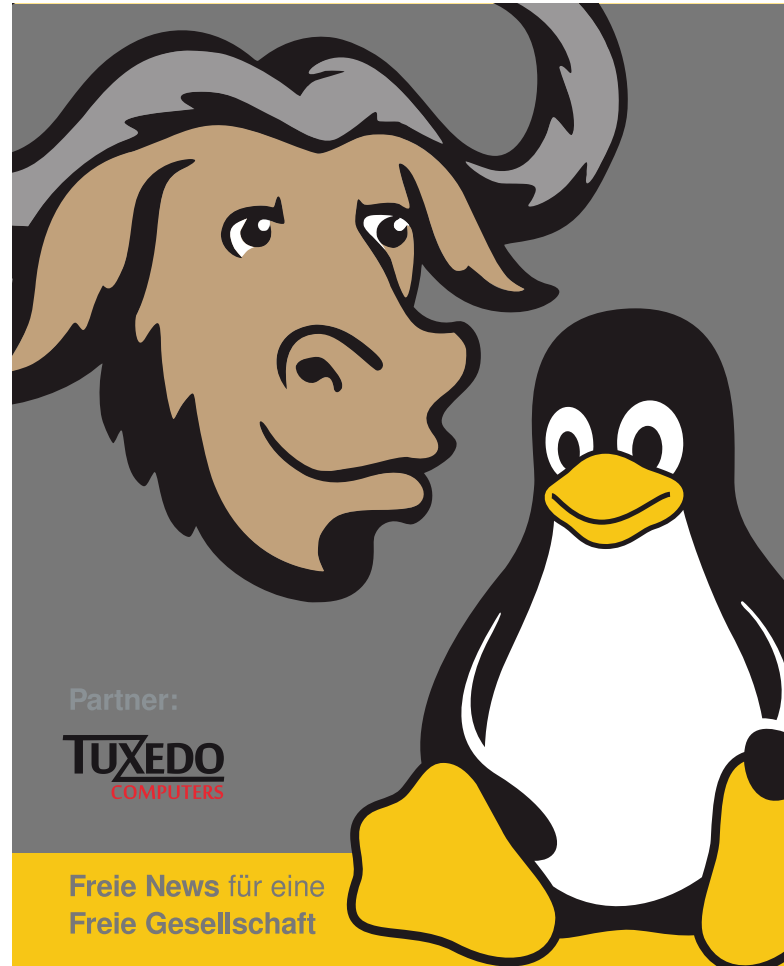
Weitere Infos und  
interessante Links

[www.linux-user.de/qr/46625](http://www.linux-user.de/qr/46625)

# 19. ONLINE Open Source und Linux Tage



16. – 18. September 2021  
Workshops • Community • Vorträge  
Online unter [kielux.de](http://kielux.de)



Freie News für eine  
Freie Gesellschaft

# GNU/Linux.ch

<https://gnulinux.ch>



Mit der Inkscape-Erweiterung Ink/Stitch eigene Stickvorlagen erzeugen

# Stichhaltig

**Mit eigenen Stickmustern verleihen Sie Textilien eine persönliche Note. Ink/Stitch hilft Ihnen beim Entwerfen.**

Sirko Kemter

## README

Stickmaschinen für den Heimgebrauch sind bereits sehr günstig zu bekommen, aber die Hersteller liefern zum Gestalten eigener Motive meist nur Software für Windows. Dank Inkscape und Ink/Stitch designen Sie als Linux-Nutzer derartige Vorlagen ganz leicht selbst.

In den letzten Jahren erlebte die Do-it-yourself- und Maker-Szene einen regelrechten Boom. Kostengünstige 3D-Drucker haben vieles in Bewegung gebracht, es folgten günstige CNC-Maschinen, Lasercutter und Graviermaschinen. Bei allen spielt der Computer eine Rolle für das Entwerfen der entsprechenden Objekte.

Parallel sind die Preise für eher traditionelle Hardware wie Stickmaschinen in den letzten Jahren ebenfalls gefallen. Entsprechende Geräte gibt es schon ab rund 200 Euro, und selbst der eine oder andere Makerspace hat eine – meist industrielle – Stickmaschine angeschafft. Die kosten zwar rund 2000 Euro, spielen die Investition aber offenbar trotzdem schnell wieder ein.

Stickmaschinen für den Heimgebrauch bringen oft eine Anzahl an Schriftarten und kleinere Grafiken mit. Meist gehört zum Lieferumfang außerdem ein Programm für den Computer, mit dem Sie eigene Motive entwerfen. Der Haken da-

bei: Diese Programme laufen allzu oft nur unter Windows. Das kann man den Herstellern eigentlich nicht verdenken: Bei den niedrigen Preisen der Maschinen lohnt sich der Aufwand für das Entwickeln einer weiteren Software kaum. Allerdings übersehen die Firmen, dass niemand von ihnen verlangt, dass sie die Arbeit ganz alleine machen. Würden sie es richtig anfangen, käme schnell eine aktive Community zusammen, die an dieser Stelle einspringt.

Das setzt allerdings einen offenen Standard für die Daten voraus, und genau hier herrscht ein unendliches Gewirr verschiedener Formate. Einige Hersteller haben sogar mehrere verschiedene Formate für ihre Geräte entwickelt. Das macht die Arbeit an einem Programm für diese Maschinen zwar nicht einfacher, aber es gibt solche Software. Bei einer davon handelt es sich um eine Erweiterung für ein Programm, das Linux-Nutzern ohnehin besonders liegt: Inkscape.

Diese Erweiterung namens Ink/Stitch hat es in sich: Sie unterstützt nicht nur eine Vielzahl verschiedener Formate, sondern ermöglicht zudem den Download einer großen Anzahl Farbpaletten von Garnherstellern, die Sie für das Entwerfen benötigen. Darüber hinaus bringt sie noch einen Simulator für die Stickerei mit.

## Installation

Sie finden das entsprechende Plugin unter den Inkscape-Erweiterungen [🔗](#) sowie auf den Seiten des Ink-Stitch-Projekts [🔗](#). Für die Installation entpacken Sie die Software ins Plugin-Verzeichnis des Vektorgrafikprogramms. Nach dem nächsten Neustart steht sie dann bereit. Wichtig: Entpacken Sie die Erweiterung direkt nach `~/config/inkscape/extensions/`, nicht in ein Unterverzeichnis.

Im Programmemü finden Sie das Plugin unter *Erweiterungen | Ink/Stitch*. Die Dialoge sind nicht lokalisiert und stehen deshalb nur in englischer Sprache bereit. Als Erstes rufen Sie den Unterpunkt *Erweiterungen | Ink/Stitch | Install add-ons for Inkscape* auf. Das nimmt etwas Zeit in Anspruch, während der scheinbar nichts passiert, weil es keinen

Fortschrittsbalken oder Ähnliches gibt. Lassen Sie sich davon nicht irritieren: Nach einigen Sekunden erscheint eine Auswahl, über die Sie festlegen, ob Sie nur die Farbpaletten, die Symbolbibliotheken oder beides installieren möchten.

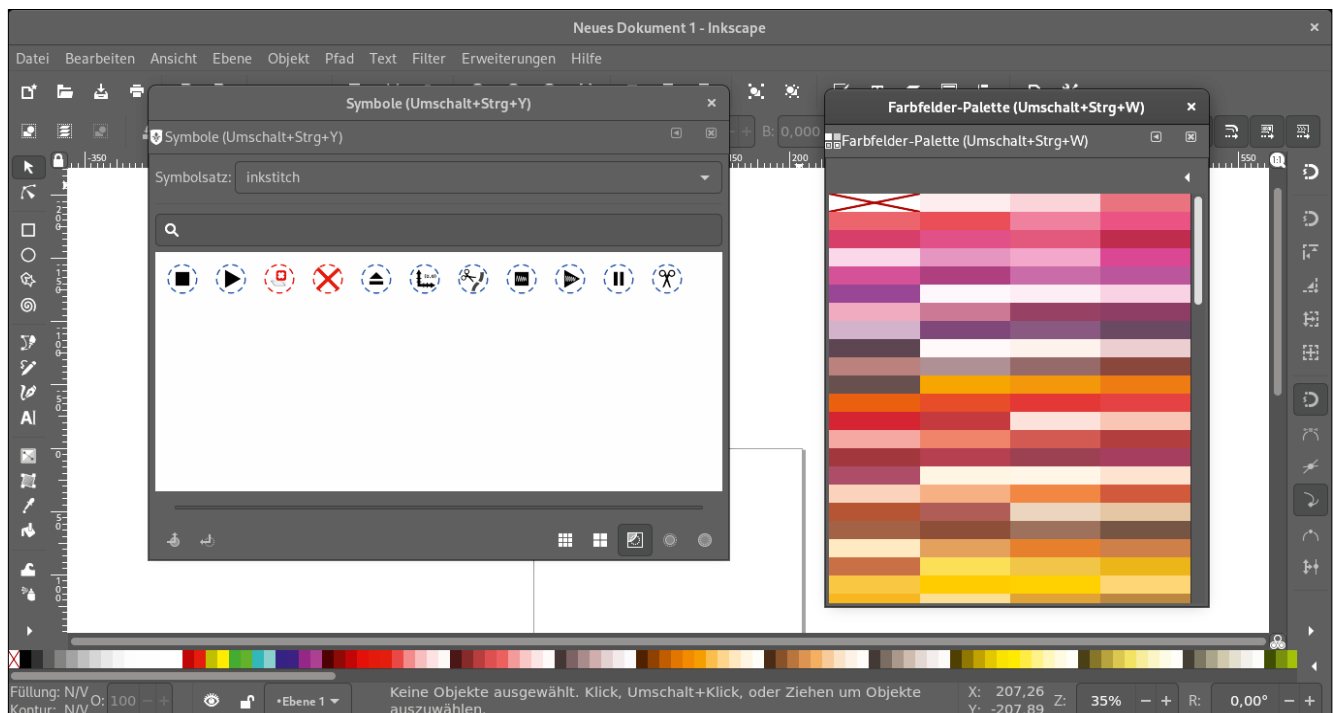
Der weitere Vorgang nach der Auswahl nimmt wieder etwas Zeit in Anspruch. Das Programm lädt eine ganze Menge Dateien aus dem Internet herunter, darunter 69 verschiedene Farbpaletten der verschiedenen Garnhersteller und elf verschiedene SVG-Symbole, die Sie für Anweisungen benutzen können **1**.

Auf den ersten Blick wirkt das Plugin recht komplex. Ein paar Grundkenntnisse schaden nicht; im Zweifel lesen Sie die entsprechende Dokumentation. Für einige Designs müssen Sie zusätzliche Erweiterungen für Inkscape installieren beziehungsweise die vorhandenen benutzen – vor allem, wenn Sie Schriften in Satinstickerei erstellen wollen. Dann kommen Sie nicht darum herum, sich mit der Hershey-Text-Erweiterung auseinanderzusetzen und vielleicht die Stroke-Fonts-Erweiterung [🔗](#) zu installieren.

Ink/Stitch selbst bringt ebenfalls ein Modul für das Lettering mit, das Sie unter *Erweiterungen | Ink/Stitch | Lettering fin-*

Dateien zum Artikel  
herunterladen unter

[www.linux-user.de/dl/46743](http://www.linux-user.de/dl/46743)



**1** Inkscape mit dem Symboldialog und den entsprechenden Symbolen für die Anweisungen an Stickmaschinen. Rechts sehen Sie die Farbfelderpaletten mit einer der 69 vorhandenen Paletten für Garne verschiedener Hersteller.

den **2**. Es umfasst eine kleine Auswahl an Schriftarten. In der neuesten Version, die Ende Mai erschien, haben die Entwickler die Anzahl der vorhandenen Schriftarten stark erweitert **3**.

Das Projekt stellt ein Tutorial bereit, das erklärt, wie Sie mithilfe von Fontforge eigene Schriftarten für Ink/Stitch erstellen [☞](#). Das klappt auch mit Inkscape selbst, hier sei auf den Artikel zur Schriftenerstellung mit Inkscape aus LU 03/2021 verwiesen [☞](#).

## Erste Schritte

Trotz aller Komplexität gelangen Sie mit wenigen Schritten zu einer ersten Stickerei. Im Beispiel kommt das LinuxUser-Logo zum Einsatz. Laden Sie die entsprechende Datei herunter [☞](#). Die Zeichnung besteht aus drei miteinander gruppierten Pfaden. Lösen Sie diese Gruppierung, indem Sie [Umschalt]+[Strg]+[G] auf die ausgewählte Gruppe anwenden.

Den schwarzen Hintergrund benötigen Sie nicht, da er später vom Trägermaterial der Stickerei kommt. Bevor Sie ihn löschen, setzen Sie den Hintergrund des Dokuments auf Schwarz. Öffnen Sie dazu mit [Umschalt]+[Strg]+[D] die Einstellungen, klicken Sie auf *Hintergrundfarbe*, und schieben Sie die drei Wertfelder für die RGB-Werte alle nach links. Dann schließen Sie die Einstellungen wieder und löschen das Rechteck. Es verbleiben zwei Pfadobjekte, das wei-

ße „Linux“ und das gelbe „User“ mit dem ebenfalls gelben Punkt über dem kleinen l von Linux. Um diese Pfade jetzt stickfähig umzuwandeln, zerlegen Sie sie. Das klappt jedoch nicht mit der Inkscape-Funktion, Sie müssen dazu Ink/Stitch verwenden. Rufen Sie für beide Pfadobjekte *Erweiterungen | Ink/Stitch | Fill Tools | Break Apart Fill Objects* auf. Damit haben Sie bereits eine erste Stickerei erzeugt.

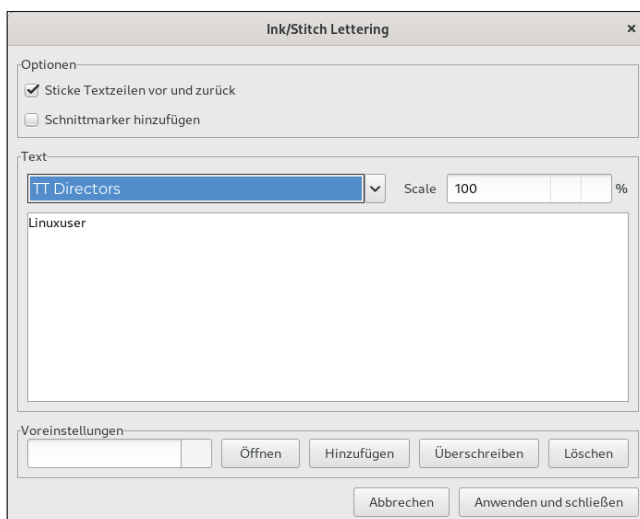
Ink/Stitch bringt einen aufwendigen Simulator mit, mit dem Sie bei Bedarf die Stickerei ansehen. Wählen Sie dazu alle Pfadobjekte aus und rufen Sie *Erweiterungen | Ink/Stitch | Visualise And Export | Simulator / Realistic Preview* auf. Das nimmt unter Umständen etwas Zeit in Anspruch, um das entsprechende Fenster zu öffnen. Für die realistische Ansicht setzen Sie einfach den Haken bei *realistic*. Der Simulator beginnt das Motiv zu sticken, und Sie sehen die Nadelführung **4**.

Etwas anders gestaltet sich das Stickern mit Satin. Während das erste Beispiel auf Flächen basiert, setzt Ink/Stitch bei Satinstickerei auf Konturlinien. Nehmen Sie wieder die Logo-Datei als Ausgangsmaterial. Nun weisen Sie dem Objekt eine Konturlinie zu. Dazu klicken Sie entweder bei gedrückter Umschalttaste auf eine Farbe in der Farbpalette oder Sie weisen eine Farbe über den Reiter *Farbe der Kontur* im Füllungs- und Konturdialog ([Umschalt]+[Strg]+[F]) zu.

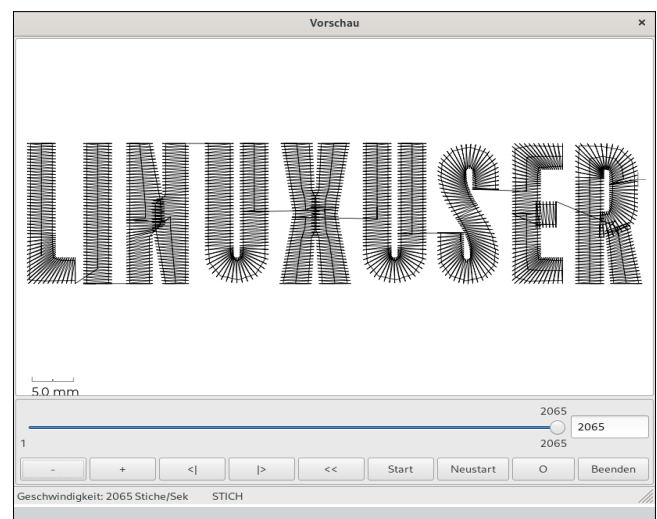
Die Füllung des Objekts selbst löschen Sie, das klappt am schnellsten über einen

### TIPP

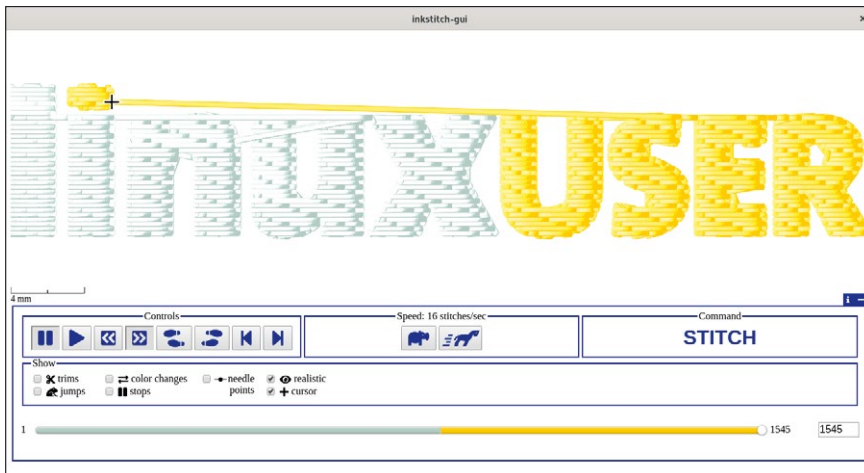
Die entsprechenden sogenannten Jumps können Sie später schneiden. Es gibt jedoch auch Stickmaschinen, die selbst schneiden. Für diese setzen Sie Schnittanweisungen mithilfe der Symbole.



**2** Das Lettering-Modul von Ink/Stitch bietet in der aktuellen Version eine größere Auswahl an Schriftarten.



**3** Die Vorschau des Lettering-Moduls von Ink/Stitch. Hier stehen viele verschiedene Schriftarten zur Wahl.



4 Der Stickereisimulator mit unserer gestalteten Grafik in der realistischen Ansicht.

Rechtsklick auf das Farbfeld links unten im Programmfenster. Im sich öffnenden Menü wählen Sie dann *Füllung entfernen*. Alternativ verwenden Sie dazu den Füllungs- und Konturdialog.

Nachdem nur noch die Konturlinie übrig bleibt, wählen Sie *Erweiterungen | Ink/Stitch | Satin Tools | Convert Line To Satin*. Theoretisch sind Sie damit bereits in der Lage, etwas zu sticken, der Simulator kann das Ergebnis bereits anzeigen **5**.

Diese Methode hat allerdings einen Haken: Mit zunehmender Konturstärke verändert Inkscape die Geometrie, was die Linienstärke limitiert. Um das Innere, also die Flächen der Buchstaben, mit Satinstickerei zu füllen, müssen Sie entweder entsprechende Linien zeichnen oder aber auf einen sogenannten Stroke-Font zurückgreifen.

Um die erstellte Stickvorlage zu speichern, nutzen Sie den Menüpunkt *Datei | Speichern unter* und wählen im Dialog eines der angebotenen Formate für Stickmaschinen aus. Interessant ist hier die Möglichkeit, alle Formate auf einen Schlag in einem ZIP-Archiv zu speichern.

## Fazit

Ink/Stitch ist ein mächtiges Werkzeug, bietet viele Funktionen und versucht,

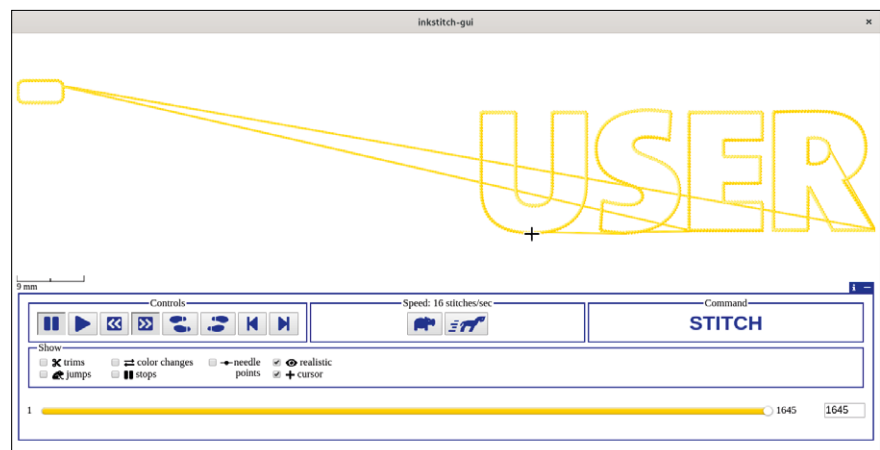
eine Lösung für möglichst alle auf dem Markt befindlichen beziehungsweise gebräuchlichen Stickmaschinen zu bieten. Dementsprechend schwer gestalten sich aber die Handhabung und das Erlernen der Anwendung. Vieles finden Sie vermutlich nur durch Ausprobieren heraus. Einen Einstieg für einfache Aufgaben finden Sie zwar schnell, komplexere Vorhaben erfordern allerdings einiges an Wissen und mit aller Wahrscheinlichkeit einige Experimente.

Alles in allem präsentiert sich Ink/Stitch als Tool, das dem Linux-Nutzer alle Möglichkeiten bietet, ansprechende Designs für Stickereien zu entwerfen. Darum hat es bereits eine große Fan-Gemeinde, die an der weiteren Entwicklung mitarbeitet. Die Software bereitet viel Spaß und erlaubt es, schöne Geschenke zu gestalten oder den ein oder anderen Euro zu verdienen. (agr) ■



Weitere Infos und interessante Links

[www.linux-user.de/qr/46743](http://www.linux-user.de/qr/46743)



5 Die eben erstellte Satinstickerei in der realistischen Ansicht im Simulator.

## Der Autor

Der Autor benutzt Inkscape seit der Gründung des Projekts und liebt es, neue Möglichkeiten zu entdecken, die diese Software bietet.

# Neues auf der Heft-DVD

## Manjaro Linux 21.1.0 XFCE – Arch Linux mit Komfort

Die auf Arch Linux basierende Distribution findet sich seit geraumer Zeit in der Hitliste von Distrowatch.com. In die aktuelle Version des Desktop-Systems integrierten die Entwickler den Linux-Kernel 5.13, der verbesserten Hardware-Support verspricht, sowie eine überarbeitete Version des Installationsassistenten Calamares. Unter anderem lässt

sich bei der automatischen Partitionierung das Dateisystem auswählen. Auch den Aufbau der Subvolumes auf Btrfs-Dateisystemen optimierten die Entwickler, insbesondere verschwinden Snapshots nicht mehr so viel Speicherplatz. Sie booten das System von Seite B der DVD, das ISO-Image finden Sie unter `isos/`.

## Calculate Linux Desktop 21 KDE – Gentoo für Einsteiger

Zu den weniger bekannten Derivaten gehört das von Gentoo Linux abgeleitete Calculate Linux. Das aus Russland stammende System fällt durch große Vielfalt und einige Innovationen aus dem Rahmen. Unter der Haube arbeitet das Gentoo-Derivat mit einem langzeitunterstützten Kernel 5.10.32, dem GCC-Compiler in Version 10.2.0 sowie

dem X-Server 1.20.11. Auch die Perl- und Python-Pakete sind auf aktuellem Stand. Calculate Linux nutzt als Init-System statt Systemd OpenRC und Sysvinit. Ähnlich wie Gentoo arbeitet auch Calculate Linux nach dem Rolling-Release-Konzept. Sie starten die Distribution von Seite A der DVD. → S. 6.

## Proxmox Virtual Environment 7.0 – Profi-Virtualisierer

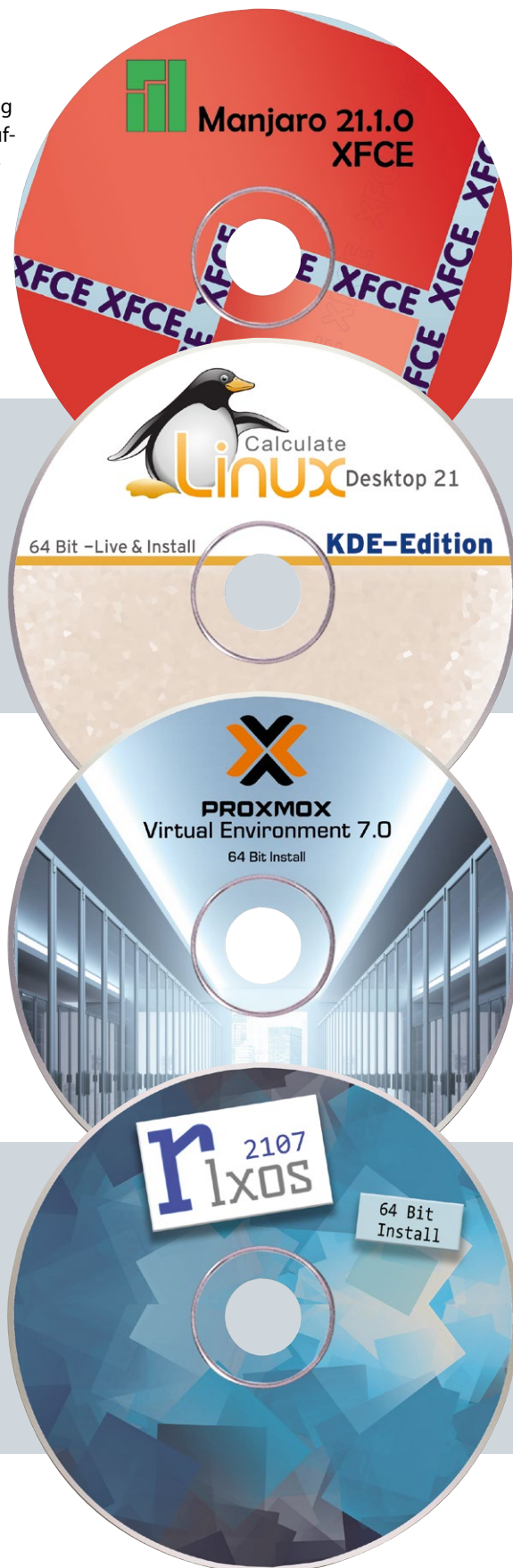
Wenn Sie häufig mit virtuellen Maschinen arbeiten, aber den Umgang mit Virtualbox oder VMware Workstation als umständlich empfinden, werfen Sie doch einmal einen Blick auf die Distribution Proxmox. Sie basiert auf Debian 11 „Bullseye“ und läuft auf einem separaten Server-PC. Die virtuellen Maschinen nutzen Sie remote über einen

Webbrowser. Unter der Haube werkelt Linux 5.11, darüber hinaus überarbeiteten die Entwickler den Installer. Planen Sie eine Karriere als Admin, hilft Proxmox über spielerisches Ausprobieren zu verstehen, wie Virtualisierung im Profi-Umfeld funktioniert. Sie starten die Installation von Seite A der DVD. → S. 18.

## Innovative Spielwiese: rlxOS 2107

Die Distribution, deren Namen die Entwickler als Relax-OS ausgesprochen wissen wollen, zählt zu den modernen Derivaten mit fortschrittlichem Konzept. Sie basiert nicht auf einem anderen System, sondern wurde von den Entwicklern von Grund auf neu konzipiert. Sie setzt auf ein unveränderliches Dateisystem, dessen Änderungen es

per OverlayFS in einer separaten Ebene speichert. Eine grafische Paketverwaltung gibt es nicht. Für das Terminal steht das Frontend Appctl bereit, das auf ein Repository mit derzeit rund 800 Anwendungen zugreift. Sie starten die Installationsroutine von Seite B der DVD. → S. 28. (tl) ■



# LINUX MAGAZIN



**ODER**

**SICHERN SIE SICH JETZT IHR GESCHENK!**

EINE AUSGABE LINUXUSER SPEZIAL IM WERT VON 12,80 €



**33%  
Rabatt**

**TESTEN SIE  
3 AUSGABEN  
FÜR 18,90 €**

**OHNE DVD 14,90 €**

## Open-Source-Alternativen zu Android Mobile Freiheit

Mehr Privatsphäre und Sicherheit mit CalyxOS, /e/OS, GrapheneOS und F-Droid ab S. 18



**Drei GUI-Frontends für GnuPG im Test** s. 46

Wie Sie Daten effizient und komfortabel in der grafischen Oberfläche verschlüsseln

Deutschland € 9,50 Österreich € 10,60 Schweiz sfr 15,20 Benelux € 10,90 Spanien € 12,50 Italien € 12,50



**Infotainment**  
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

## ABO-VORTEILE

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

Telefon: 0911 / 9939 90 98  
Fax: 01805 / 861 80 02  
E-Mail: [computec@dpv.de](mailto:computec@dpv.de)

Einfach bequem online bestellen: [shop.linux-magazin.de](http://shop.linux-magazin.de)