



COMMUNITY-EDITION
Frei kopieren und beliebig weiter verteilen!

Wikis: Wikipedia im Terminal abrufen S. 66

06.2019

linuxUSER

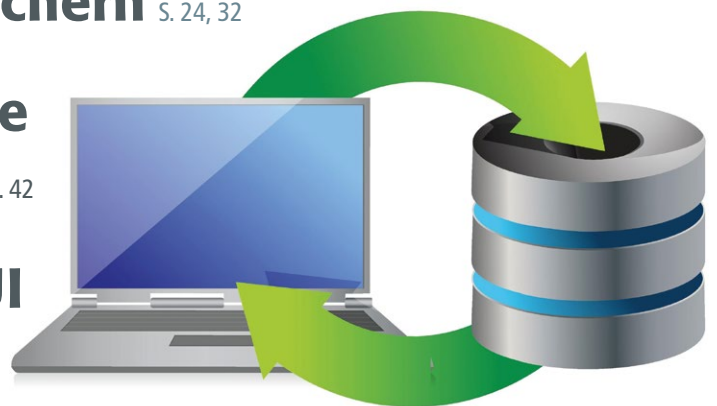
Backups automatisieren, verschlüsseln und lokal oder remote abspeichern

DATEN SICHERN

Vollautomatisch: System regelmäßig lokal oder in die Cloud sichern S. 24, 32

Zuverlässig: Automatische Snapshots mit Timeshift S. 42

Simple: Backup in der GUI mit Restic & Restatic S. 38



Bare Metal Recovery: Komplette Systempartition als Abbild speichern und wieder zurückspielen S. 18

Arch-Linux-Einstieg ohne Fragezeichen S. 8, S. 62

Arcolinux ermöglicht stolperfreie erste Schritte durch das Arch-Linux-Universum, Arch-Community-Dokumentation über clevere Skripte auch offline durchstöbern

Firewall leicht gemacht
Wie der Iptables-Nachfolger Nftables das Aufsetzen von Regeln erleichtert S. 92

Flyer mit Scribus erstellen
DTP-Workshop: Schritt für Schritt zur professionellen Hochglanzbroschüre S. 54

Infotainment
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme
www.linux-user.de



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



Cui bono?

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

es ist durch, das Europäische Leistungsrecht (EU-LSR) samt Upload-Filtern. Ein passendes Resümee dazu hat Eco gezogen, der Verband der Internetwirtschaft e.V.: „Auch der Europäische Rat hat [...] gegen die Interessen der Nutzerinnen und Nutzer gestimmt. Um den Partikularinteressen von Rechteinhabern und Verlagen einseitig Rechnung zu tragen, wird ein Paradigmenwechsel des Rechtsrahmens der Informationsfreiheit im Internet in Kauf genommen.“

Wie diese von Eco beklagten Partikularinteressen aussehen, hat zeitnah die VG Media [demonstriert](#), ein Verwertungszusammenschluss von 25 Medienunternehmen aus dem Verlags-, Hörfunk- und TV-Bereich. Zu den prominentesten Gesellschaftern gehören neben der Axel Springer SE etwa die Funke Mediengruppe, die HandelsblattMedia Group, die DuMont Mediengruppe und ProSiebenSat.1 Media. Kaum hatten die EU-Gremien die neue Copyright-Direktive durchgewunken, präsentierte die VG Media flugs Google eine Rechnung über schlappe 1,24 Milliarden Euro .

Diese Summe würden wohlgerne die Konzerne kassieren, nicht etwa die Urheber der konkreten Wort-, Bild- oder Tonbeiträge – auch wenn die EU-LSR-Lobbyisten und ihre politischen Wasserträger im EU-Parlament gebetsmühlenartig das Gegenteil suggeriert haben und weiter vorgeben. Eine profunde Zusammenfassung des Wahrheitsgehalts

solcher Behauptungen liefert der Journalist Stefan Niggemeier unter dem schönen Titel „Lügen fürs Leistungsschutzrecht“ . Dass künftig für keine Website mit von Usern generiertem Content mehr ein Weg um Upload-Filter herumführt, ergibt sich allein schon aus der Höhe der VG-Media-Forderung.

Dem helfen auch keine halbgen und zudem rechtlich unverbindlichen Ausflüchte der Bundesregierung ab, bei der nationalen Umsetzung solche Filter „weitgehend unnötig“ machen zu wollen: Damit wird Berlin nach übereinstimmender Ansicht aller Experten vor EU-Gerichten nicht durchkommen.

Schon jetzt zensieren amoklaufende Filter beispielsweise Videos zum Brand von Notre-Dame , den Bericht des Sonderermittlers Mueller zum US-Wahlkampf 2016 oder Videos, die einfach nur weißes Rauschen zeigen . Eine weitere Zensurwelle kommt mit der gleich nach der Copyright-Direktive im EU-Parlament beratenen *Verordnung zur Verhinderung der Verbreitung terroristischer Online-Inhalte* auf uns zu .

Wie das aussehen könnte, hat gerade das Internet Archive zu spüren bekommen, der Betreiber der bekannten Wayback Machine zum Aufspüren nicht mehr erreichbarer oder existenter Webseiten: Die Organisation erhielt von der EU eine Liste mit 550 angeblich terroristischen Seiten, die sie sofort offline nehmen sollte . Keine einzige davon enthielt entsprechenden Content – die fraglichen Inhalte erstreckten sich von Linksammlungen über Artikel zu Vegetarismus und medizinische Untersuchungen an Spermien bis hin zu von der US-Regierung veröffentlichtem Material.



Jörg Luther
Chefredakteur

Die Europawahl am 26. Mai gibt uns als Bürgern die Möglichkeit, den Protagonisten solcher Zensurbestrebungen, vor allem den dabei federführenden Konservativen, unmittelbar die Quittung für ihr Handeln auszustellen. Der Digital-O-Mat unter <https://ep2019.digital-o-mat.de> hilft dabei, die Positionen der Parteien zu Digitalthemen mit den eigenen Standpunkten abzugleichen. Doch Vorsicht, die Entscheidungshilfe kann in die Irre führen: So lieferten SPD und FDP zwar Lippenbekenntnisse gegen Upload-Filter ab, doch die sozialdemokratischen (S&D) und liberalen (ALDE) Fraktionen im EU-Parlament stimmten trotzdem mehrheitlich dafür. Setzen Sie Ihr Kreuzchen also mit Bedacht.

Herzliche Grüße,



Weitere Infos und
interessante Links

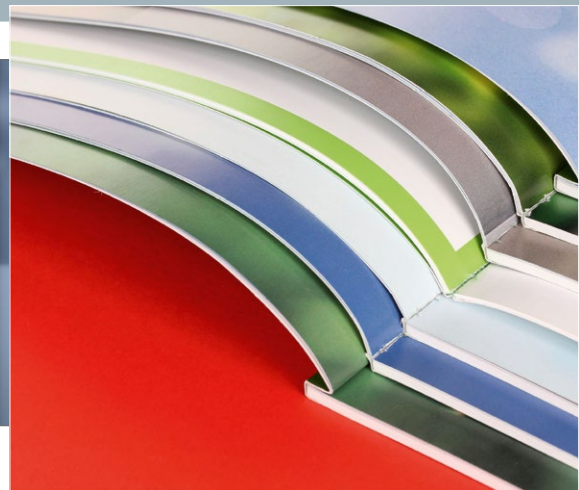
www.linux-user.de/qt/42377



24 Rüsten Sie sich für den Ernstfall, und legen Sie mit **Rclone** auf einfache und schnelle Weise Sicherheitskopien wichtiger Daten in der Cloud an.



38 Mit **Restic** erstellen Sie die Grundlage für ein zuverlässiges Backup, das Sie bei Bedarf bis ins kleinste Detail verfeinern und mit einem grafischen Frontend selbst als Anwender ohne langjährige Erfahrung komfortabel administrieren.



54 Für ein simples Layout reicht oft ein Office-Programm. Möchten Sie aber professionell arbeiten, dann kommen Sie am DTP-Tool **Scribus** nicht vorbei.

Heft-DVD

Arcolinux 8

Wer das Profi-System Arch Linux meistern will, dem bietet das aus Belgien stammende Arcolinux einen idealen Einstieg.

Tails 3.13.1 12

Gefahren lauern im Internet überall. Tails hilft Ihnen dabei, unerkannt zu bleiben und unerwünschte Lauscher auszusperrern.

Aktuelles

News: Software 16

SSH-Zugänge verwalten mit Bastillion
3.06.03, Iperf 2.0.13 ermittelt den Datendurchsatz im Netz, PDF- und E-Book-Reader MuPDF 1.14.0 für Linux und Windows, schlanker und vielseitiger Texteditor Nano 4.0.

8 Mit **Arcolinux** meistern Sie den Einstieg in Arch Linux, ein System, das Anwendern viel Freiheit gibt, aber im Gegenzug viel Wissen und Erfahrung für den optimalen Einsatz erfordert.

Schwerpunkt

Partclone/Rsync 18

Möchten Sie ein System auf blanke Hardware klonen, bildet dabei ein Backup der Systempartition das Kernstück. Nur mit dessen Hilfe sind Sie in der Lage, den Status quo jederzeit wiederzuerstellen.

Rclone 24

Rclone, ein Abkömmling des bewährten Rsync, bildet nicht das ganze Spektrum des Vorbilds ab, sondern konzentriert sich auf Backups in die Cloud. Dabei unterstützt es viele Protokolle und Dienstleister und bietet zusätzlich plattformspezifische Befehle.

Schwerpunkt

Rsnapshot 32

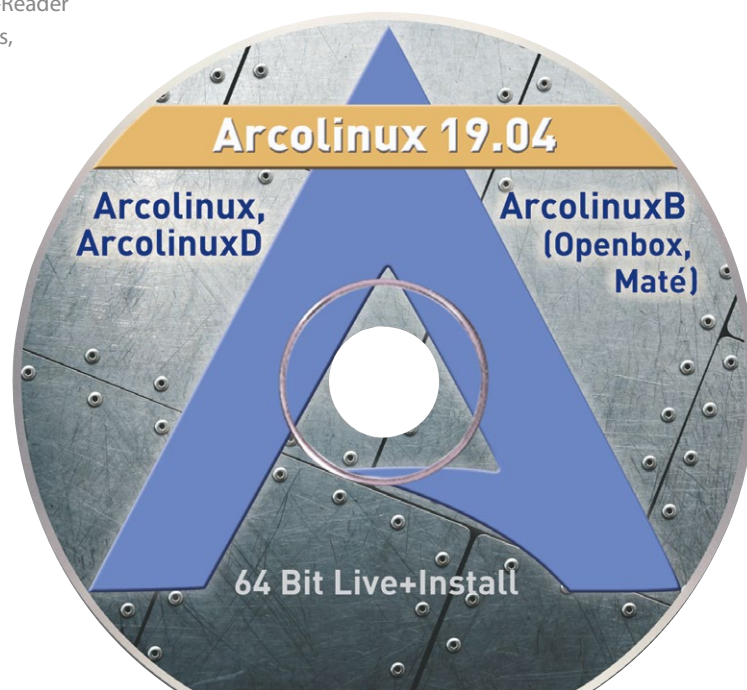
Mit Rsnapshot und unserem Autobackup-Skript erstellt der Computer automatisch eine Sicherung, sobald Sie das Backup-Laufwerk an den Rechner anschließen.

Restic 38

Nach wie vor tun sich Benutzer schwer, regelmäßig ihre Datenbestände zu sichern. Mit Restic und dessen grafischem Frontend Restatic kommen selbst Neulinge zurecht.

Timeshift 42

System-Snapshots einfach erstellen, verwalten und zurückspielen, ist die Domäne des bei Linux Mint entwickelten Tools Timeshift.





66 Wer die Kommandozeile schätzt, dem hilft **Wikit** beim schnellen Blick in die Wikipedia – so brauchen Sie die Finger nicht von der Tastatur zu nehmen.

80 Arbeiten Sie an Texten mit persönlichen oder vertraulichen Daten, dann hilft Ihnen **EncryptPad** dabei, die Texte durch starke Verschlüsselung vor neugierigen Blicken zu schützen.

92 Mit **Nftables** vereinfacht sich der Einsatz der Kernel-eigenen Filterregeln für Netzwerkpakete. Wir zeigen Ihnen, worauf es dabei künftig ankommt.

Praxis

Digikam 6.....48

Nach fast zweieinhalb Jahren Entwicklungszeit präsentiert Digikam mit der Version 6.0 erstmals wieder ein Major Release. Es bringt zahlreiche neue Funktionen mit und komplettiert insbesondere den Video-Support.

Scribus54

Mit Scribus bringt Linux ein professionelles DTP-Werkzeug mit, das sich hinter Adobe InDesign keineswegs verstecken muss. Dieser Artikel zeigt Schritt für Schritt, wie Sie damit eine Broschüre erstellen.

Arch-Wiki-Tools62

Arch-Wiki-Man und Arch-Wiki-Lite spiegeln das umfangreiche Wiki der Arch-Linux-Community lokal auf der Platte und halten die gespeicherten Daten immer aktuell.

Wikit66

Das Terminal-Tool zeigt die Zusammenfassung von Wikipedia-Artikeln im Terminal an. Wahlweise rufen Sie von dort aus den gesamten Artikel im Webbrowser auf.

easyLINUX

OpenSuse-Tipps.....70

OpenSuse lässt sich auch auf Laptops problemlos installieren. Dabei sorgen einige Kniffe für maximale Akkulaufzeit, optimale Ergonomie und mobiles Bluetooth-Internet.

EasySSH76

EasySSH macht seinem Namen alle Ehre und startet SSH-Verbindungen per Mausklick aus der grafischen Oberfläche. So verbinden Sie sich jederzeit sicher zu einem Rechner.

EncryptPad80

Wer seine sensiblen Daten vor neugierigen Blicken schützen will, ist mit dem Verschlüsselungsprogramm EncryptPad gut bedient.

Netz&System

Fritzbox-VPN86

Ein mit der Fritzbox aufgespanntes VPN schützt als sicherer Tunnel durchs Internet den Zugriff ins Heimnetz und versteckt die Daten vor Angreifern. Allerdings erfordert der Aufbau eines solchen Netzwerks einiges an Vorarbeit und Know-how.

Nftables92

Das Erstellen von Filterregeln für die Firewall gestaltet sich manchmal etwas trickreich. Nftables löst hier Iptables ab und setzt dabei auf konsequente Vereinfachung. Wir zeigen, worauf es künftig beim Einrichten ankommt.



86 Für den sicheren Zugriff auf das heimische Netzwerk bringen viele Modelle von AVM mit **Fritzbox-VPN** schon ab Werk eine passende Funktion mit, die mit Linux sehr gut zusammenarbeitet.

Service

Editorial3

Impressum6

Events/Autoren/Inserenten7

IT-Profimarkt98

Vorschau104

Heft-DVD-Inhalt105



Tails in der neuen Version 3.13.1

Inkognito

© lightfieldstudios, 123RF

Gefahren lauern im Internet überall. Tails hilft Ihnen dabei, unerkant zu bleiben und unerwünschte Lauscher auszusperren. Erik Bärwaldt

Anwender sehen sich im Internet zunehmend mit staatlicher Überwachung und Zensur sowie mit böswilligen Angriffen und Datendiebstahl durch Cracker konfrontiert. Um dem einen Riegel vorzuschieben, haben findige Entwickler zahlreiche Methoden entwickelt, mit denen sich die Kommunikation im Internet absichern lässt. Die meisten davon erfordern allerdings ein profundes Fachwissen und eine sorgfältige Konfiguration des zu schützenden Computersystems.

Das auf Debian basierende und vielfach preisgekrönte Linux-Derivat Tails [hat](#) es sich zur Aufgabe gemacht, auch weniger versierten Nutzern eine sichere Plattform zur Internet-Kommunikation zu bieten, die sich möglichst ohne zeit- und arbeitsaufwendige Konfiguration aus dem Stand einsetzen lässt. Das jetzt in Version 3.13.1 erschienene System beschränkt sich dabei nicht nur auf den Webbrowser oder den E-Mail-Versand, sondern bietet für nahezu alle gängigen Kommunikationsformen im Internet die passende abgesicherte Lösung.

Installation

Tails arbeitet als Live-System, das Sie wahlweise von DVD oder einem USB-Speicherstick starten. Es hinterlässt dabei

auf dem genutzten Computer keinerlei Spuren. Eine Installation auf dem Massenspeicher eines Rechners sehen die Entwickler von Tails daher nicht vor. Als Mindestvoraussetzung geben die Entwickler einen USB-Stick mit 8 GByte Kapazität an; bei kleineren Exemplaren blendet das System nach dem Start einen Hinweis ein und fährt den Rechner herunter. Zudem eignet sich Tails ausschließlich für moderne 64-Bit-Hardware.

Auf der Webseite des Projekts stehen zwei Abbilder zum Herunterladen bereit, die jeweils rund 1,2 GByte Umfang aufweisen [hat](#). Eine ausführliche Installationsanleitung für das jeweilige Zielmedium und Instruktionen zur OpenPGP-Verifikation des heruntergeladenen Abbilds finden sich auf der Webseite des Projekts.

Nach der Fertigstellung des Boot-Mediums startet Tails in ein optisch wenig spektakuläres Boot-Menü, das zwei Startoptionen bietet. Das System lässt sich mit der voreingestellten Konfiguration hochfahren oder, falls inkompatible Hardware Probleme verursacht, auch in einen abgesicherten Modus. Danach gelangen Sie in einen Konfigurationsdialog, in dem Sie zunächst die Lokalisierung anpassen [1](#).

Haben Sie Sprache und Tastaturbelegung umgestellt, empfiehlt es sich, noch

README

Das Debian-Derivat Tails ist konsequent auf die sichere und anonyme Nutzung des Internets ausgelegt. Wir stellen die neue Version 3.13.1 vor.

auf das kleine Plus-Symbol unten links zu klicken und im sich daraufhin öffnenden Dialog ein Administratorpasswort festzulegen. Falls Sie beabsichtigen, später einen persistenten Speicherbereich auf dem USB-Stick einzurichten und im System zusätzliche Software dauerhaft installieren möchten, benötigen Sie ein solches Passwort zwingend.

Anschließend klicken Sie oben rechts im Konfigurationsfenster auf *Tails starten*. Sie gelangen nach kurzer Wartezeit in einen optisch etwas modifizierten Gnome-Desktop in der Version 3.22.2. Er verfügt über die herkömmliche Menüstruktur, die Sie in der horizontalen Pannelleiste am oberen Bildschirmrand finden.

USB-Sticks

Um Tails auf einen USB-Stick zu bringen, klonen Sie das System im laufenden Betrieb von einem optischen Datenträger, installieren es von einem ISO-Image aus oder übertragen es aus einer virtuellen Tails-Maschine mithilfe des grafischen Installers auf den Stick. Die Installationsroutine finden Sie, ebenso wie die Programme zum Konfigurieren und Entfernen eines persistenten Speicherbereichs, im Menü *Systemwerkzeuge*.

Während das von einem optischen Datenträger gestartete System im Normalbetrieb keine Veränderungen an der Software erlaubt, bieten USB-Speichersicks die Möglichkeit, einen dauerhaft nutzbaren Speicherbereich einzurichten. Tails unterstützt diese Option mithilfe eines gesonderten Installationsprogramms. Dabei verschlüsselt es den persistenten Speicher, was die Inhalte vor neugierigen Blicken schützt.

Zur Einrichtung des persistenten Speichers legen Sie zunächst ein Passwort zur Authentifizierung fest. Tails erlaubt es nicht, die Größe des persistenten Speichers manuell vorzugeben, sondern nutzt stets den gesamten noch freien Speicherplatz des Mediums. Der Assistent zeigt die Größe des fraglichen Speicherbereichs an.

In einem weiteren Schritt müssen Sie in einer Auswahlliste definieren, welche Daten das System im persistenten Spei-




1 Beim Start von Tails gilt es, einige Anpassungen vorzunehmen.

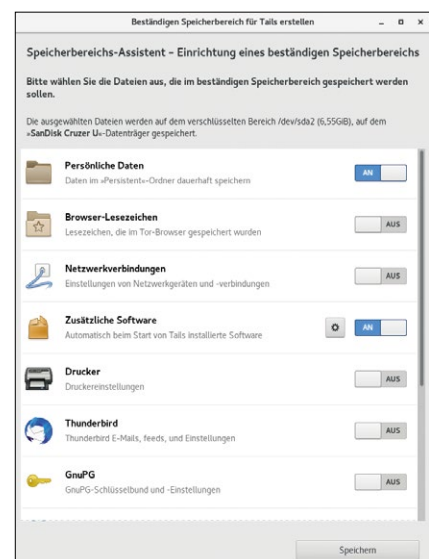
cher ablegen soll. Dabei stehen neben weiteren Optionen primär die persönlichen Daten und Browser-Lesezeichen, Netzwerkverbindungen, Zusatzsoftware, Druckereinstellungen sowie der GnuPG-Schlüsselbund zur Auswahl. Die jeweiligen Kategorien schalten Sie frei, indem Sie den Schieberegler hinter jeder Option aktiv stellen. Nach einem Klick auf *Speichern* erstellt Tails das persistente Segment **2**.

Anschließend können Sie bei jedem Hochfahren des Rechners entscheiden, ob Sie den persistenten Speicher aktivieren möchten (indem Sie das Passwort im Willkommensbildschirm eingeben) oder mit einem blanken System mit komplett flüchtigem Speicher arbeiten. Nachträgliche Änderungen an der Konfiguration des persistenten Speichers nehmen Sie bei Bedarf im Dialog *Configure persistent volume* aus dem Menü *Systemwerkzeuge* vor.

Sicherheit

Tails stellt automatisch nach dem Start einen Netzwerkzugang her, der ausschließlich über das Tor-Netzwerk läuft . Da der Aufbau der Verbindung etwas Zeit in Anspruch nimmt, blendet

Tails 3.13.1 bootfähig auf Heft-DVD



2 Per Schieberegler legen Sie fest, welche Daten Tails dauerhaft speichern soll.

die Software einen entsprechenden Hinweis ein, sobald der Zugang steht.

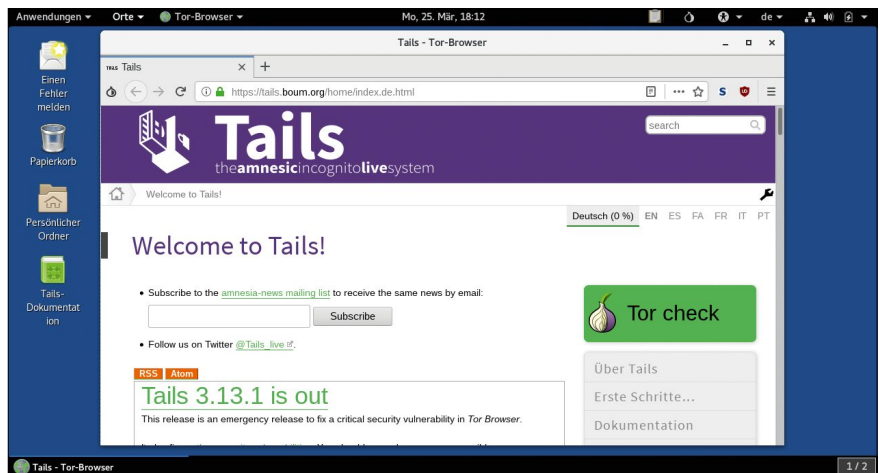
Für den Zugang ins Internet zeichnet der Tor-Browser in Version 8.0.8 verantwortlich, der auf Firefox 60.6.1 ESR basiert. Er bringt mit HTTPS Everywhere, dem Werbeblocker Ublock Origin und NoScript bereits drei wichtige Addons mit, die es ungebetenen Gästen erheblich erschweren, mithilfe von Tracking-Technologien das Nutzerverhalten auszuspionieren. Links im Browserfenster neben den Steuerknöpfen findet sich zudem der Tor-Button, der es bei Bedarf auch ermöglicht, mit wenigen Mausklicks schnell die Browser-Identität zu wechseln, um so Ausspähversuche ins Leere laufen zu lassen **3**.

Auch der von Mozilla entwickelte E-Mail-Client Thunderbird ist bereits mit den Addons TorBirdy und Enigmail vor-konfiguriert. Während TorBirdy für die sichere Verbindung über das Tor-Netzwerk sorgt, gewährleistet Enigmail eine zuverlässige Verschlüsselung von Mails mithilfe des OpenPGP-Standards.

Im Untermenü *Internet* finden Sie darüber hinaus eine Vielzahl weiterer vorinstallierter Applikationen, die abgesicherte Kommunikationsmöglichkeiten eröffnen. Beispielsweise gestattet es Onionshare, Dateien über das Tor-Netzwerk zu versenden und zu empfangen, wobei es besonderes Augenmerk auf Sicherheit und Privatsphäre legt **4**.

Neben der Anonymisierung via Tor sticht dabei die autarke Funktionsweise der Software ins Auge. Onionshare benötigt weder einen zentralen Server noch einen Host, sondern aktiviert beim Start einen eigenen lokalen Server. Er erzeugt eine Onion-Adresse, die sich dann über den Tor-Browser aufrufen und zum Dateiaustausch nutzen lässt.

Da Onionshare auf das Tor-Netzwerk aufsetzt, benötigt es zudem keine spezielle Konfiguration der Firewall oder des Routers, sodass die Applikation auch aus dem lokalen Netz heraus funktioniert. Der einzige Nachteil: Beiden Partnern müssen die jeweiligen Onion-Adressen bekannt sein, um einen reibungslosen Datenaustausch in beide Richtungen zu gewährleisten.



3 Der Tor-Browser verhindert Ausspähversuche recht zuverlässig.

Auch der Multi-Messenger Pidgin ist in Tails integriert und bringt bereits das Off-the-Record-Plugin mit, das eine verschlüsselte Kommunikation ermöglicht. Der im Untermenü *Internet* eingepflegte Texteditor Gobby gestattet es, ähnlich wie in Chaträumen im Team an Texten zu arbeiten. Auch Gobby sieht das Verschlüsseln der Inhalte und damit eine sichere Übertragung vor.

Um die Verbindung zum Tor-Netzwerk zu überwachen, haben die Entwickler von Tails außerdem die Applikation Onion Circuit vorinstalliert. Sie gibt mithilfe einer einfachen grafischen Oberfläche Auskunft über die einzelnen Knoten des Tor-Netzes. Das Programm zeigt die aktiven Nodes inklusive des jeweiligen Betriebsstatus an. Ein Klick auf einen der Listeneinträge blendet die einzelnen Knoten mitsamt ihrer maximalen Bandbreitenangabe ein. So lässt sich jederzeit ermitteln, welche Verbindungen am schnellsten arbeiten.

Zu den weiteren Highlights von Tails zählen das Passwort- und Datenverwaltungsprogramm KeePassX sowie die Applikation MAT zum Anonymisieren von Metadaten, wie man sie in Multimedia-Dateien oder PDFs vorfindet. Zum Entsperren von Veracrypt-Containern steht außerdem im Menü *Hilfsprogramme* eine entsprechende Software bereit.

Sollten Fehler oder Abstürze im System auftreten, steht Ihnen Whisper Back zur Verfügung. Das Programm übermit-

telt Fehlermeldungen an die Entwickler von Tails, wobei es diese selbstverständlich vor dem Versand anonymisiert und verschlüsselt.

Software

Trotz der relativ geringen Größe des ISO-Abbilds bringt Tails alle gängigen Standardapplikationen mit. Dazu gehören unter anderem das Büropaket LibreOffice, die Bildbearbeitung Gimp, der Tor-Browser, der E-Mail-Client Thunderbird, der Audioeditor Audacity sowie die Multimedia-Programme Brasero und Gnome Videos. Auch die gängigen Gnome-Applikationen inklusive einiger Systemwerkzeuge wie Gnome Disks bringt das System von Haus aus mit.

Sofern Sie Tails von einem USB-Stick aus einsetzen und einen persistenten Speicherbereich eingerichtet haben, lässt sich das System mit weiterer Software ausbauen. Im Menü *Systemwerkzeuge* steht dazu das grafische Frontend Synaptic bereit, das über 65 000 Pakete aus dem Debian-Fundus listet.

Die mithilfe von Synaptic installierten Anwendungen legt das System im persistenten Speichersegment ab und startet sie bei Bedarf auch von dort. Damit das System jederzeit Zugriff auf diese Applikationen erhält, müssen Sie bei einem Neustart den persistenten Speicherbereich aktivieren. Um nachträglich eingepflegte Applikationen von dort wieder

zu entfernen, nutzen Sie das Werkzeug *Zusätzliche Software* aus dem Menü *Tails*. Die in einer Liste angezeigten Programme lassen sich durch einen Klick auf das X rechts neben jeder Applikation löschen.

Einsatzszenario

Im praktischen Einsatz verhält sich Tails nahezu wie ein herkömmliches Debian-System. Entsprechend harmonieren Hardware-Komponenten, die proprietäre Firmware benötigen, nicht unbedingt mit Tails. Das trifft beispielsweise auf einige WLAN-Chipsätze zu, aber auch auf alle gängigen Mobilfunkmodems.

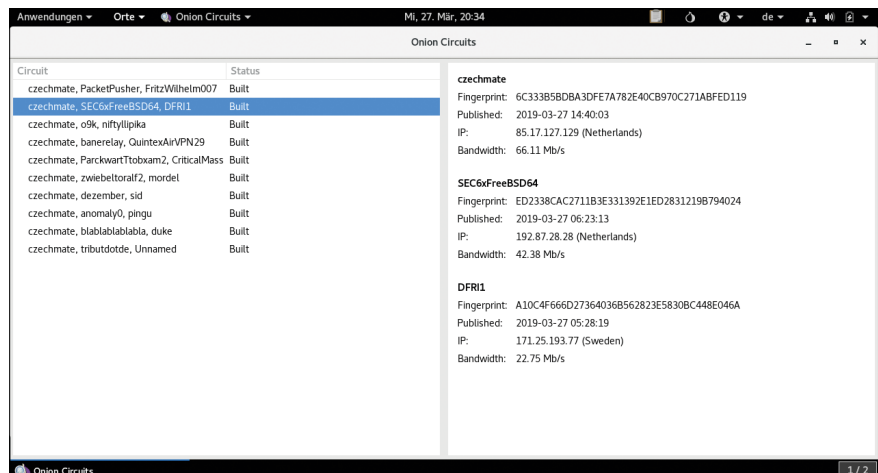
Trotz der umfangreichen Software-Ausstattung eignet sich Tails nur bedingt für den täglichen Einsatz. Es richtet sich primär an Nutzer mit einem besonderen Sicherheitsbedürfnis. So führt die Nutzung des Tor-Netzwerks konzeptionell bedingt zu deutlichen Geschwindigkeitseinbußen im Vergleich zu einem herkömmlichen Breitbandzugang. Das Hoch- oder Herunterladen größerer Datenmengen entwickelt sich mit Tails schnell zu einer Geduldsprobe.

Ein weiteres Problem, das aus dem Einsatz des Tor-Netzwerks resultiert, ist ebenfalls der Anonymität geschuldet: Manche Webseiten laden nicht korrekt, sobald sie bestimmte Metadaten des aufrufenden Clients nicht auswerten können. Das führt zu Funktionsstörungen, wenn eine Site beispielsweise Googles Recaptcha-Technik zum Schutz von Webseiten vor Spam oder Botnetzen verwendet.

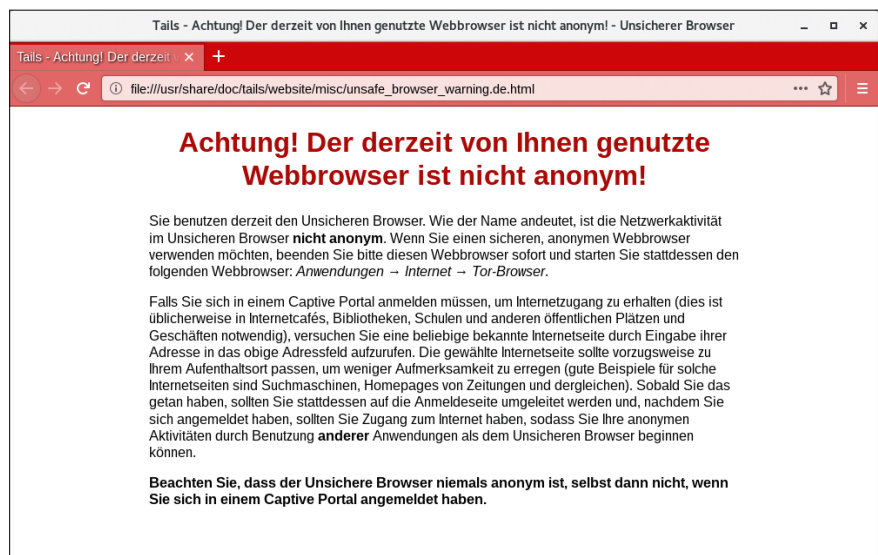
In so einem Fall rufen Sie in Tails im Menü *Internet* den „unsicheren“ Browser auf. Hierbei handelt es sich um einen weniger restriktiv konfigurierten Tor-Browser in Version 8.0.8, mit dem sich solche Seiten in der Regel aufrufen lassen. Der Browser warnt unübersehbar auf der Startseite vor potenziellen Sicherheitsrisiken, die durch seinen Einsatz entstehen können [5](#).

Fazit

Ein weiteres Mal haben die Entwickler von Tails sehr gute Arbeit geleistet und



4 Mit Onionshare tauschen Sie auf unkomplizierte Weise sicher Dateien aus.



5 Den unsicheren Browser sollten Sie nur temporär einsetzen.

liefern eine sorgfältig konfigurierte Distribution ab, die dank der Basis Debian auch die nötige Stabilität und Reife mitbringt. Das macht das irische Linux-Derivat zur ersten Wahl für Anwender, die ein besonderes Sicherheitsbedürfnis besitzen und dabei keine manuelle zeitraubende Konfiguration einzelner Dienste vornehmen möchten.

Auch wer häufig an fremden Computern arbeitet und dort keine Spuren hinterlassen möchte, findet in Tails ein ideales Werkzeug. Als solider Allrounder taugt das Debian-Derivat ebenfalls, sofern Sie auf das Übertragen großer Datenmengen verzichten können. (cla) ■



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/42891



© Maxim Kazmin, 123RF

Backup mit Restic

Datentresor

Nach wie vor tun sich viele Anwender schwer, ihre Datenbestände regelmäßig zu sichern. Mit Restic und dessen grafischem Frontend Restatic kommen auch Neulinge zurecht. Erik Bärwaldt

README

Restic und Restatic bieten sich als schnelle und zuverlässige Backup-Werkzeuge für den täglichen Einsatz an. Die voreingestellte aktive Verschlüsselung ermöglicht auch Sicherungen in die Cloud.

Das Erstellen von Datensicherungen für den Notfall gehört seit jeher zu den unbeliebtesten Aufgaben am heimischen PC. Die verfügbaren Anwendungen zielen meist auf den Unternehmenseinsatz ab und fallen daher für gelegentliche Backups zu wuchtig oder zu kompliziert in der Bedienung aus. Das kleine Kommandozeilenprogramm Restic [be](#)weist, dass es auch anders geht, und taugt obendrein für verschiedenste Anwendungsszenarien.

Viele Administratoren fühlen sich auf der Kommandozeile wohler als auf der häufig überladenen grafischen Bedienoberfläche. Um Restic für Heimanwender genießbar zu machen, die das Programm ohne das Studium langer Manpages einsetzen möchten, beschränkt sich die Software in ihrem Befehlssatz auf das Wesentliche. Daneben gibt es eine (derzeit noch in der Entwicklung befindliche) grafische Oberfläche, die Sie gesondert installieren müssen.

Restic kann Daten sowohl auf dem lokalen PC ablegen als auch auf einem

Rechner im heimischen Netz oder der Cloud. Es verschlüsselt alle Daten unabhängig vom Speicherort mit AES256, so dass Unbefugte sie nicht einsehen können. Zudem arbeitet die Software durch den Verzicht auf jeglichen grafischen Overhead sehr schnell, was sie für Gelegenheitsanwender interessant macht.

Sie erhalten Restic entweder von der Webseite des Projekts oder aus den Software-Archiven nahezu aller gängigen Distributionen. Da die Anwendung in Go geschrieben ist, benötigen Sie zur Installation einen entsprechenden Compiler, den Sie unter Debian/Ubuntu und deren Derivaten im Paket *golang-go* finden. Nach der Installation rufen Sie die Software mit dem Befehl `restic` am Prompt auf und erhalten einen Überblick über die vorhandenen Parameter.

Backup

Ein lokales Backup erfordert bei Restic lediglich zwei Arbeitsschritte: Zunächst legen Sie ein Repository für die zu archi-



vierenden Datenbestände an (Listing 1, erste Zeile), anschließend sichern Sie die Daten in das neu angelegte Archiv ein (zweite Zeile).

Beim Anlegen des Archivs können Sie ein Passwort für das Repository angeben, das Sie durch eine wiederholte Eingabe verifizieren müssen. Bei der Sicherung fragt Restic gegebenenfalls das Passwort für das neu angelegte Archiv ab und beginnt dann damit, die angegebenen Datenbestände verschlüsselt im Repository abzulegen. Währenddessen zeigt die Software den Fortschritt des Speichervorgangs prozentual und in absoluten Zahlen an **1**.

Um das Backup auf einem entfernten Server abzulegen, nutzen Sie das SFTP-Protokoll. Anstelle des lokalen Backup-Verzeichnisses geben Sie dabei in der Befehlszeile den Server inklusive des darauf anzulegenden Zielpfads an. Die weiteren Bedienschritte inklusive der Passworteingabe geschehen analog zu denen auf einem lokalen System.

Für jedes neue Backup legt Restic im Archivpfad unter snapshots/ eine neue Sicherungsdatei an. Um sich deren Inhalt anzeigen zu lassen, nutzen Sie den Befehl aus der dritten Zeile von Listing 1. Die entsprechende Tabelle zeigt dabei neben der ID-Nummer des Backups auch den Host an. Dabei führt das Werkzeug den Ursprungspfad des Backups in voller Länge auf, sodass Sie sehr schnell

ersehen, um welche Datensicherung es sich handelt. Gibt es in einem Archiv mit namensgleicher Verzeichnishierarchie Daten, die von unterschiedlichen Host-Computern stammen, führt Restic diese entsprechend geordnet auf, wobei es jedoch in allen Fällen keine einzelnen Dateien anzeigt.

Feinheiten

Um sich in einem Repository einzelne Dateien und Verzeichnisstrukturen anzusehen, müssen Sie es einhängen. Diese Funktion ermöglicht es auch, bei Bedarf lediglich einzelne Dateien aus einem Backup herauszukopieren, statt alle Daten wiederherzustellen. Um ein Backup zu mounten, nutzen Sie als Ziel am besten ein temporäres Verzeichnis, das einen beliebigen Namen tragen darf.

Besteht das Verzeichnis nicht, so fragt Restic bei Aufruf des Einhängebefehls (Listing 1, Zeile 4) nach, ob es das Verzeichnis anlegen soll, und mountet nach einer entsprechenden Bestätigung das Zielverzeichnis ein. Allerdings hängt es

Listing 1

```
01 $ restic -r /Pfad/Archiv init
02 $ restic -r /Pfad/Archiv backup /Pfad/Dateien
03 $ restic -r /Pfad/Archiv snapshots
04 $ restic -r /Pfad/Archiv mount /TemporäresVerzeichnis
```

```
$ restic -r /home/erik/restic init
enter password for new repository:
enter password again:
created restic repository bc0025030a at /home/erik/restic

Please note that knowledge of your password is required to access
the repository. Losing your password means that your data is
irrecoverably lost.
$ restic -r /home/erik/restic/ backup /home/erik/Downloads/
enter password for repository:
password is correct
scan [/home/erik/Downloads]
scanned 3112 directories, 7920 files in 0:01

[2:29] 100.00% 15.258 GiB / 15.258 GiB 11032 / 11032 items 0 errors ETA 0:00

duration: 2:29
snapshot 97c706c7 saved
```

1 Restic zeigt sich auch beim Backup auskunftsfreudig.

die temporären Verzeichnisse nur lesbar ein, sodass Sie nur bedingt mit den darin enthaltenen Dateien arbeiten können. Im Terminal bleibt zudem der Befehl zum Mounten des Backups aktiv, sodass alle Tätigkeiten an den Dateien in einem gesonderten Reiter oder Fenster erfolgen müssen. Nach dem Ende der Arbeiten müssen Sie das temporäre Verzeichnis zudem aushängen, erst dann wird auch Restic geschlossen.

Mithilfe weiterer Parameter können Sie in den gesicherten Datenbeständen verschiedene zusätzliche Aufgaben ausführen: So entfernen Sie etwa einzelne Backups aus einem Repository, indem Sie den Schalter `forget` nutzen. Das trägt insbesondere bei zeitgesteuerten Backup-Läufen dazu bei, das Archiv durch das Entfernen obsoleter einzelner Sicherungen übersichtlich zu halten.

Da Restic stets Vollsicherungen anlegt, lassen sich die Unterschiede zwischen einzelnen Backups nicht auf den ersten Blick erkennen. Hier hilft der Schalter `diff` weiter, der Unterschiede in den Datenbeständen zwischen zwei Sicherungen anzeigt. Mit `check` prüfen Sie darüber hinaus die Datenintegrität.

Die genaue Syntax für den Einsatz einzelner Unterbefehle fördert das Kommando `restic Befehl --help` am Prompt zutage: Die Software zeigt dann

ausführliche Beschreibungen für das Anwenden des fraglichen Schalters an.

Restore

Um ein Backup im Bedarfsfall wiederherzustellen, benötigen Sie bei mehreren vorhandenen Sicherungen die jeweilige ID-Nummer. Dazu lassen Sie sich zunächst die vorhandenen Sicherungen anzeigen (Listing 1, Zeile 3). Aus den dabei ebenfalls angezeigten vollständigen Dateipfaden ersehen Sie, welches Backup welche ID trägt. Anschließend geben Sie zum Rücksichern eines Backups den Befehl aus Listing 2 an. Restic spielt nun das spezifizierte Backup in den angegebenen Zielpfad zurück, wobei es das entsprechende Unterverzeichnis, sollte es noch nicht vorhanden sein, automatisch und ohne Rückfrage anlegt ².

Skripte

Da Restic auch mit Variablen umgehen kann, können Sie das Werkzeug außerdem zum regelmäßigen Sichern von Datenbeständen mithilfe von Skripten nutzen. Diese lassen Sie anschließend als Cronjob zeitgesteuert ausführen. Dabei setzen Sie idealerweise für die Passworteingabe und den Ablagepfad jeweils eine Umgebungsvariable.

Dass die Software grundsätzlich auf alle im System vorhandenen Datenträger und Dateisysteme zugreifen kann, eröffnet die Möglichkeit, Daten beispielsweise auf ein NAS-System auszulagern oder per SFTP zu einem Server zu transferieren. Bei langsamen Massenspeichern beziehungsweise geringeren Bandbreiten fällt jedoch naturgemäß die Sicherungsgeschwindigkeit deutlich niedriger aus als beim Backup im lokalen Dateisystem.

Grafisch

Für Restic befindet sich seit einiger Zeit auch eine grafische Benutzeroberfläche in der Entwicklung, die den Namen `Restatic` trägt ³. Sie finden die in Python programmierte Applikation auf Github. Als Grundlage benötigt das Frontend Python ab Version 3.6. Zahlreiche Distributionen mit Langzeitsupport bringen noch ältere Python-Versionen mit, die Sie vorab aktualisieren müssen, damit sich Restatic überhaupt installieren lässt.

Nach dem Einrichten rufen Sie die Software am Prompt durch Eingabe von `restatic` auf. Im sich daraufhin öffnenden Programmfenster erhalten Sie mithilfe einer übersichtlichen Reiterstruktur Zugang zu den Funktionen ³. Sie gehen dabei grundsätzlich in derselben Reihenfolge vor wie beim Kommandozeilenprogramm. Zusätzlich können Sie jedoch zu Beginn über die Schaltfläche `Current Profile`: Profile definieren, was besonders bei größeren Infrastrukturen mit heterogenen Beständen hilft.

Listing 2

```
$ restic -r /Pfad/Archiv restore -t /Pfad/zum/Rücksichern ID-Nummer
```

```
$ restic -r /home/erik/restic/ snapshots
enter password for repository:
password is correct
ID          Date           Host                               Tags          Directory
-----
97c706c7    2019-04-19 17:44:19 erik-HP-Z600-Workstation          /home/erik/Downloads
7eaa77db    2019-04-19 18:09:43 erik-HP-Z600-Workstation          /home/erik/Bilder
-----
2 snapshots
$ restic -r /home/erik/restic/ restore -t /home/erik/sicherung1 7eaa77db
enter password for repository:
password is correct
restoring <Snapshot 7eaa77db of [/home/erik/Bilder] at 2019-04-19 18:09:43.285706675
+0200 CEST by erik@erik-HP-Z600-Workstation> to /home/erik/sicherung1
```

² Auch das Zurücksichern erledigen Sie bei Restic mit nur wenigen Eingaben.

Anschließend benennen Sie ein Repository für die Sicherung. Dazu klicken Sie im Reiter *Repository* auf das gleichnamige Auswahlfeld und wählen eine der Optionen. Zum Einbinden bereits vorhandener Repositories öffnet sich ein gesonderter Dialog, über den Sie die Verbindung zum fraglichen Archiv herstellen. Restatic erlaubt dabei auch Verbindungen zu entfernten Servern.

In gleicher Weise geben Sie im Auswahlfeld *SSH Key*: kontextabhängig an, ob ein bestehender Schlüssel verwendet oder ein neuer generiert werden soll. Anschließend wechseln Sie in den Reiter *Sources*, in dem Sie die zu sichernden Verzeichnisse angeben. Dazu fügen Sie über den Schalter *Add Folder* einzelne Ordner einer Listenansicht hinzu. In den beiden unteren Fenstersegmenten haben Sie dabei die Möglichkeit, Ausschlusskriterien für nicht zu sichernde Ordner und Dateien festlegen.

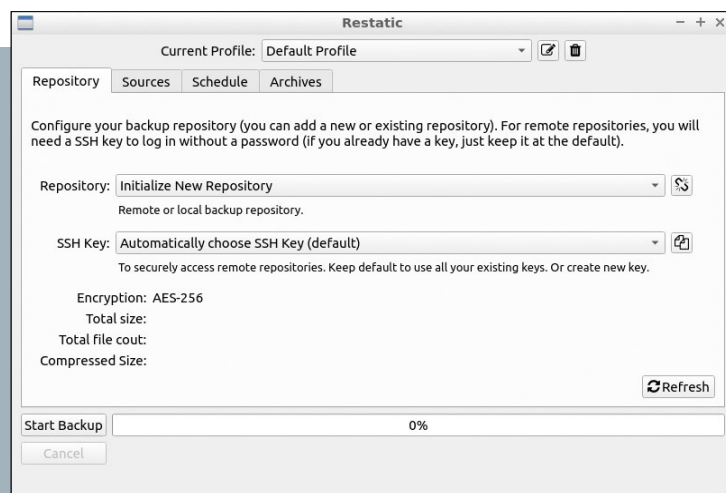
Nach einem Klick auf *Start Backup* unten links nimmt Restatic das Backup vor und zeigt dabei einen Fortschrittsbalken an. Anschließend sollten Sie im Reiter *Archives* den Schalter *Refresh* anklicken, um die im Repository befindlichen Sicherungen zu sehen.

Über die Schaltflächen *Extract*, *Check*, *Mount* und *Prune* können Sie nun mit den Sicherungen arbeiten. Zusätzlich legen Sie in diesem Dialog bei mehreren Sicherungsdateien fest, wie viele alte Archive Sie behalten wollen.

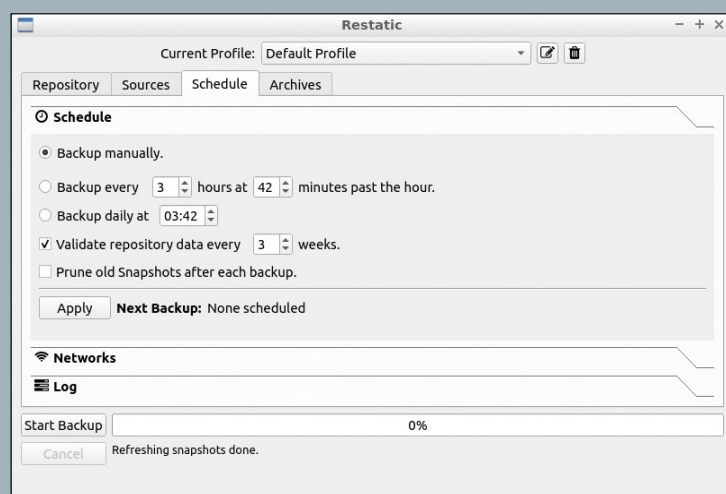
Um das Backup künftig automatisch ausführen zu lassen, nutzen Sie den Reiter *Schedule*. Dort legen Sie bequem per Mausclick fest, wie häufig Restatic Daten aus den zuvor angegebenen Quellordnern ins aktive Repository sichern soll. Sie müssen für automatische Backups also weder ein Shell-Skript schreiben noch einen dazugehörigen Cron-Job anlegen. Nach einem Klick auf *Apply* übernimmt Restatic die Daten und aktiviert die automatischen Backup-Läufe **4**.

Fazit

Restic nimmt Vorbehalte gegenüber der Kommandozeile, indem es konsequent an einer einfachen Syntax für die einzelnen Funktionen festhält. Das Werkzeug gefällt dabei durch schnelle Arbeitsweise und vor allem die voreingestellt aktive Verschlüsselung, mit der auch Sicherungen in die Cloud nichts mehr im Weg steht. Durch automatische Backups und die Option, lokale SFTP-Server als Speichermedium zu nutzen, eignet sich die Software zusätzlich für größere Infrastrukturen. Über die grafische Oberfläche Restatic lassen sich zudem Sicherungen per Mausclick vornehmen. (jlu) ■



3 Restatic bündelt alle Funktionen von Restic in wenigen Reitern ab.



4 Selbst das zeitgesteuerte automatische Sichern von Daten gelingt mit dem grafischen Frontend Restatic problemlos.



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qr/42228

Das Arch-Wiki als
Erste-Hilfe-Kit immer in der Tasche

Wiki to go



© beichonock, 123RF

Arch-Wiki-Man und Arch-Wiki-Lite spiegeln das umfangreiche Wiki der Arch-Community auf die lokale Platte und halten es aktuell.

Ferdinand Thommes

README

Mit den Skripten Arch-Wiki-Man und Arch-Wiki-Lite erzeugen Sie lokale Kopien des Arch-Wiki, um diese offline zu durchsuchen. Arch-Wiki-Man arbeitet unter allen Distributionen, Arch-Wiki-Lite läuft nur unter Arch Linux und dessen Derivaten.

Wenn Sie als Linux-Anwender gelegentlich auf der Suche nach Tipps zur Fehlerbehebung oder zu Lernzwecken das Internet durchsuchen, stoßen Sie mit Sicherheit immer wieder auf die hilfreichen Inhalte des Arch-Linux-Wikis [🔗](#). Diese von der Arch-Linux-Community gepflegte und primär auf Arch Linux ausgerichtete Dokumentation gibt es, wenn auch mit weniger Umfang, sogar auf Deutsch [🔗](#) und ist in ihrer Kompetenz schwer zu toppen. Oft genug lassen sich die Hinweise auf andere Distributionen übertragen, oder sie weisen zumindest in die richtige Richtung.

In Form des Skripts Arch-Wiki-CLI [🔗](#) gibt es bereits seit Längerem eine Möglichkeit, das Arch-Wiki im Terminal zu durchsuchen. Das klappt zwar nur über eine bestehende Internet-Verbindung, ist aber je nach Arbeitsumgebung trotzdem gegenüber einem Webbrowser die bessere Wahl. Für geübte Konsoleros stellt sich die Frage kaum, da dieser Weg sie auf alle Fälle schneller zum Ziel führt. Was aber, wenn Sie nicht (mehr) ins In-

ternet kommen, etwa weil die grafische Desktop-Umgebung streikt oder der Netzzugang nicht funktioniert? Wie kommen Sie offline an Hilfe? Diese Frage haben bereits mehrere Entwickler beantwortet, indem sie das gesamte Arch-Wiki offline und trotzdem ständig aktualisiert im Terminal verfügbar machen. Wir schauen uns die dazu nötigen Werkzeuge Arch-Wiki-Man [🔗](#) und Arch-Wiki-Lite [🔗](#) etwas genauer an.

Node.js oder Python?

Arch-Wiki-Man basiert auf dem JavaScript-Framework Node.js, Arch-Wiki-Lite dagegen auf Python. Eventuell fällt bereits auf dieser Basis bei Ihnen eine Entscheidung, welches Tool für Sie infrage kommen könnte. Beide greifen allerdings auf die englischsprachige Version des Arch-Wikis zu, die deutsche Instanz steht über keines der beiden Tools bereit. Sie läuft auf einer anderen technischen Basis und lässt sich über die gegebene Struktur nicht integrieren.

Wir wenden uns zunächst Arch-Wiki-Man zu, das zwei verschiedene Installationsmethoden bietet. Verwenden Sie Arch Linux oder eines seiner Derivate, sodass Zugriff auf die Kochrezepte des Arch User Repository AUR besteht, installieren Sie das Skript mithilfe eines AUR-Helfer wie Yay über den Eintrag *arch-wiki-man*.

Die zweite Möglichkeit der Installation lässt sich auch mit anderen Distributionen nutzen. Als Voraussetzung benötigen Sie die Pakete *nodejs* und *npm* auf dem System. Danach installieren Sie das Tool mit folgendem Kommando:

```
# npm install -g arch-wiki-man
```

Beide Installationsvarianten laden das Arch-Wiki lokal herunter, bei Arch-Wiki-Man hat es rund 75 MByte Umfang. Der Entwickler gibt an, das eingebundene Repository alle zwei Tage zu aktualisieren. Um auf dem Laufenden zu bleiben, setzen Sie einfach den Installationsbefehl erneut ab oder verwenden das integrierte Update-Werkzeug *awman-update*.

Grundbefehl Awman

Die Anwendung von Arch-Wiki-Man gestaltet sich trivial: Der Grundbefehl lautet immer *awman*, ergänzt durch eine Reihe von Parametern. So liefert etwa die Eingabe von *awman installation* alle Artikel aus dem Inhaltsverzeichnis des Wiki, die in irgendeiner Form Installationen betreffen [1](#).

Hier wählen Sie über die Pfeiltasten den Artikel aus, den Sie lesen möchten, und bestätigen mit der Eingabetaste [2](#). Sollte der angezeigte Wiki-Artikel nicht Ihren Wünschen entsprechen und bei den *related articles* nichts Entsprechendes dabei sein, kehren Sie mit [Q] zum Prompt zurück und präzisieren die Suche. Entspricht keines der Ergebnisse Ihren Erwartungen, führt [Strg]+[C] Sie direkt zurück.

Verfeinern

Um mehr Artikel zu erhalten, lassen sich zur Verfeinerung neben dem Stichwort

auch die Beschreibungen der Wiki-Artikel einbeziehen, indem Sie *awman -d installation* eingeben. Möchten Sie noch tiefer graben, durchsuchen Sie mit *awman -k installation* den vollständigen Inhalt der Artikel nach dem angegebenen Begriff.

Standardmäßig zeigt Arch-Wiki-Man bis zu sieben Fundstellen an. Eine Zahl am Anfang jeder Zeile zeigt den Rang der Fundstelle und die Gesamtzahl der Treffer. So liefert die im Beispiel genutzte Suche nach dem Stichwort „Installation“ ohne Parameter sechs Einträge. Nach Hinzunahme der Beschreibungen stehen schon 65 Artikel zur Wahl, bei der Volltextsuche finden sich sogar 1269 relevante Stellen. Hier müssen Sie ent-

```
toff@ontario:~$ awman installation
? Select an article:
 [1/7] Offline installation of packages: Contents
 [2/7] Installation guide: This document is a guide for installing Arch Linux from the live system booted w..
 > [3/7] USB flash installation media: Related articles
 [4/7] Migrate installation to new hardware: This article discusses the steps required for moving an Arch Linux system to new..
 [5/7] ASUS U35JC Installation: `ls /sys/firmware/efi/efivars`
 [6/7] Post-installation: Redirect to
 [7/7] Beginners' Guide-Installation: Redirect to
```

[1](#) Zur Anzeige der gefundenen Wiki-Artikel dient als Grundlage immer der Befehl *Awman*, den Sie jeweils durch passende Parameter ergänzen.

```
toff@ontario:~$
This document is a guide for installing Arch Linux from the live system booted with the official installation image. Before installing, it would be advised to view the FAQ. For conventions used in this document, see Help:Reading. In particular, code examples may contain placeholders (formatted in italics) that must be replaced manually.

For more detailed instructions, see the respective ArchWiki articles or the various programs' man pages, both linked from this guide. For interactive help, the IRC channel and the forums are also available.

Arch Linux should run on any x86_64-compatible machine with a minimum of 512 MB RAM. A basic installation with all packages from the base group should take less than 800 MB of disk space. As the installation process needs to retrieve packages from a remote repository, this guide assumes a working internet connection is available.

CONTENTS
 1 Pre-installation
   1.1 Set the keyboard layout
   1.2 Verify the boot mode
   1.3 Connect to the Internet
   1.4 Update the system clock

Manual page tmp-9532CsSBhwfr3eyj.tmp line 5 (press h for help or q to quit)
```

[2](#) Die Anzeige der gewünschten Fundstelle des Arch-Wiki findet im Format der *Linux-Manpages* statt, in dem Sie über die Tastatur navigieren.

scheiden, über welchen Weg Sie zur gesuchten Information gelangen.

Wollen Sie die Fundstellen statt im Terminal lieber im Webbrowser lesen, tippen Sie `awman -w installation` ³. Das öffnet die entsprechende Seite im Standard-Browser des Systems, egal, ob dieser textbasiert oder grafisch ist. Hierzu benötigen Sie allerdings eine Anbindung ans Internet. Awman unterstützt neben Englisch rudimentär rund 30 andere Sprachen, die Sie über das Kommando `awman --list-languages` einsehen.

Arch-Wiki-Lite

Arch-Wiki-Lite ist nicht ganz so vielseitig einzusetzen wie Arch-Wiki-Man. Das Tool finden Sie nur unter Arch Linux und seinen Derivaten in den Paketquellen. Die Installation erfolgt über den mit administrativen Rechten ausgeführten Befehl `pacman -S arch-wiki-lite`. Der Befehl installiert nur 17 MByte Daten – ein Zehntel des Umfangs des Originals, ein Viertel von Arch-Wiki-Man. Um die Dar-

stellung zu verbessern, sollten Sie zusätzlich das Paket `dialog` einspielen. Arch-Wiki-Lite sieht seinen Hauptzweck ebenfalls in der Hilfestellung in Fällen jenseits von Webbrowser und Internet-Zugang. Die Syntax zum Aufruf der einzelnen Seiten ist einfach gehalten. Suchen Sie beispielsweise nach einer Anleitung, um durch Einrichten des Netzwerks mit Systemd den Internet-Zugang wiederherzustellen, geben Sie `wiki-search systemd` ein. Neben direkten Suchbegriffen unterstützt das Werkzeug auch reguläre Ausdrücke (Regex).

Die Suchergebnisse präsentiert Arch-Wiki-Lite in einer Ncurses-Oberfläche, wobei es die Treffer nach der Häufigkeit des Vorkommens des Suchbegriffs im Artikel sortiert. Im Beispiel aus Abbildung ⁴ findet sich an dritter Stelle der gesuchte Eintrag `Systemd-networkd`, den Sie in diesem Fall am sinnvollsten über die Pfeiltasten auswählen. Alternativ wählen Sie den Artikel über den rot markierten Anfangsbuchstaben aus – im Beispiel beginnen allerdings zu viele Einträge mit einem S.



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/42221

The screenshot shows a terminal window on the left with the command `awman -w installation` and a list of search results. The top result is 'Installation guide: This document is a guide for installing Arch Linux from the live system booted w...'. The terminal also shows other results like 'USB flash installation media: Related articles', 'Migrate installation', 'ASUS U35JC Installati...', 'Post-installation: Re...', and 'Beginners' Guide-Inst...'. On the right, a web browser window displays the Arch Linux website, specifically the 'Installation guide' page. The page content includes a search bar, navigation tabs (Page, Discussion), and the main text of the guide, which starts with 'This document is a guide for installing Arch Linux from the live system booted with the official installation image. Before installing, it would be advised to view the FAQ. For conventions used in this document, see Help:Reading. In particular, code examples may contain placeholders (formatted in `#ifacss`) that must be replaced manually.'

³ Wollen Sie mit Awman nur suchen, die Darstellung aber einem Webbrowser überlassen, erreichen Sie das mit dem Parameter `-w`.

Ein Klick auf die Eingabetaste führt zur Darstellung der gewünschten Seite mit dem Pager Less. Am unteren Rand lässt sich erkennen, welche Zeilen des Wiki-Artikels gerade sichtbar sind und – je nach Konfiguration der Shell – wie viele Zeilen der Artikel insgesamt umfasst **5**.

Navigation

In einem umfangreichen Artikel wie dem aus unserem Beispiel – er umfasst 782 Zeilen – ist es praktisch, wenn man nach Begriffen suchen kann. Das gelingt durch Eingabe des Suchbegriffs, dem Sie einen Schrägstrich voranstellen. So markiert beispielsweise `/resolved` sämtliche Fundstellen des Begriffs. Mit `[N]` springen Sie zum nächsten Treffer, mit `[Umschalt]+[N]` zum Vorherigen.

Aus denselben Gründen wie Arch-Wiki-Man bietet auch Arch-Wiki-Lite das deutschsprachige Wiki nicht an. Arch-Wiki-Lite bindet allerdings weitere Sprachen ein. Der Befehl `wiki-search --lang` zeigt die verfügbaren Sprachen. Der Grad der Vollständigkeit der Übersetzungen lässt sich an den hier angegebenen Zahlen ablesen. So existieren für Chinesisch 632 Artikel, während Finnisch lediglich 7 Artikel aufzuweisen hat. Um beispielsweise auf italienische Artikel zuzugreifen, setzen Sie vorbereitend den Befehl `export wiki_lang="it"` ab.

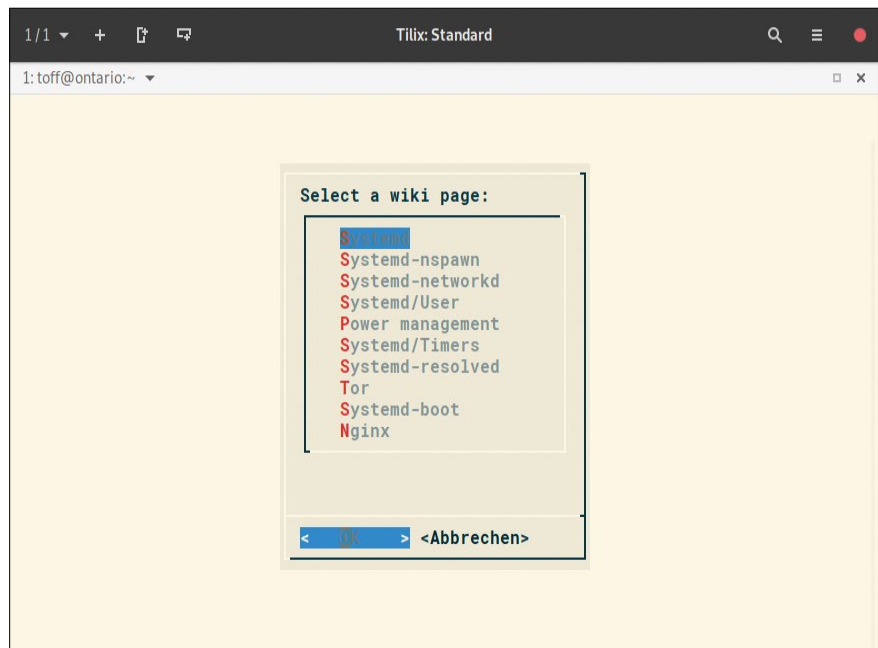
Auch bei Arch-Wiki-Lite ist eine Darstellung im Browser möglich. Dazu nutzen Sie folgendes Kommando:

```
$ wiki-search-html Suchbegriff
```

Alle Optionen und Parameter von Arch-Wiki-Lite zeigt der Befehl `wiki-search --help` an; eine Liste aller verfügbaren Artikel aus der Datenbank erhalten Sie mit `wiki-search --all`.

Fazit

Arch-Wiki-Man und Arch-Wiki-Lite weisen einige Gemeinsamkeiten auf. Beide Werkzeuge halten das gesamte Arch-Wiki in allen verfügbaren Sprachen (außer eben Deutsch) lokal vor und helfen speziell dann weiter, wenn eine Netzanbin-

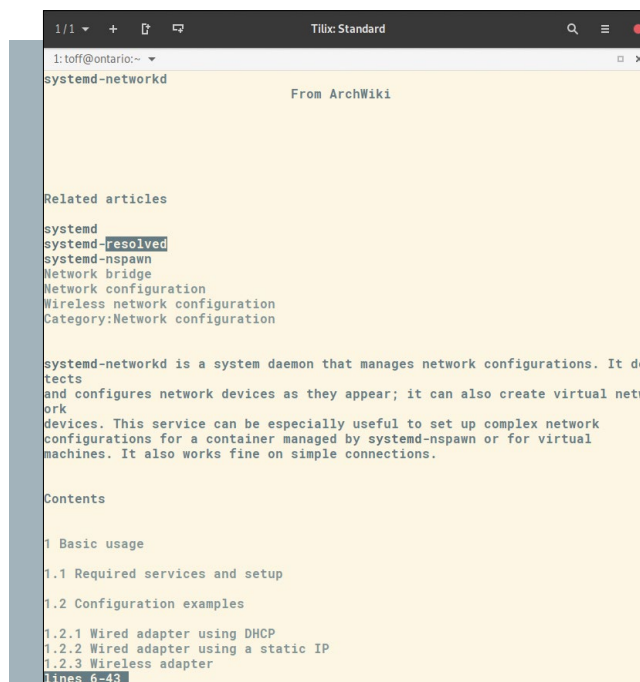


4 Arch-Wiki-Lite geht flott zu Werk und zeigt die Fundstellen per Ncurses an.

derung fehlt. Dabei beschränkt sich Arch-Wiki-Lite auf das Arch-Universum, während Arch-Wiki-Man auf anderen Distributionen ebenfalls funktioniert.

Mit einem gravierenden Nachteil müssen Sie allerdings bei beiden Tools leben: Wikis zeichnet üblicherweise aus, dass die Artikel miteinander verknüpft sind. Benötigen Sie beispielsweise während

der Installation von Arch Hinweise zur Konfiguration von NetworkManager, finden Sie direkt an Ort und Stelle den Link zum entsprechenden Artikel. Diese wichtigen Verknüpfungen kennen beide Anwendungen nicht: Sie zeigen lediglich den reinen Text des jeweiligen Artikels an. Es bleibt also noch etwas Raum für Verbesserungen. (cla) ■



5 Die gewünschte Fundstelle zeigt Arch-Wiki-Lite über den Pager Less an, sodass Sie auch durch längere Artikel bequem per Tastatur navigieren.



© bloomua, 123RF

**EasySSH:
SSH-Verbindungen per Mausklick**

Einfach SSH

EasySSH macht seinem Namen alle Ehre und startet SSH-Verbindungen einfach per Mausklick aus der grafischen Oberfläche.

Ferdinand Thommes

Das Kürzel **SSH** steht für Secure Shell. Die meisten fortgeschrittenen Linux-Anwender haben die Technik bereits einmal verwendet oder setzen sie sogar regelmäßig ein. Das Protokoll erlaubt nach dem Client-Server-Prinzip per TCP/IP verschlüsselte Verbindungen zu entfernten Geräten. Üblicherweise verbinden Sie sich damit zu Servern, die keine grafische Oberfläche aufweisen. Per X-Forwarding wäre jedoch bei entsprechender Bandbreite selbst die Bedienung von Tools mit grafischer Oberfläche möglich.

Einfacher als SecPanel

Umsteiger aus der Windows-Welt kennen vermutlich PuTTY als Oberfläche für SSH und stellen dann fest, dass unter Linux SSH für gewöhnlich auf der Kommandozeile stattfindet. Obwohl es PuTTY auch für Linux gibt, hat sich in der Pinguin-Welt das seit vielen Jahren entwickelte SecPanel durchgesetzt [1](#).

Das Programm speichert häufig genutzte Gegenstellen in Profilen und stellt

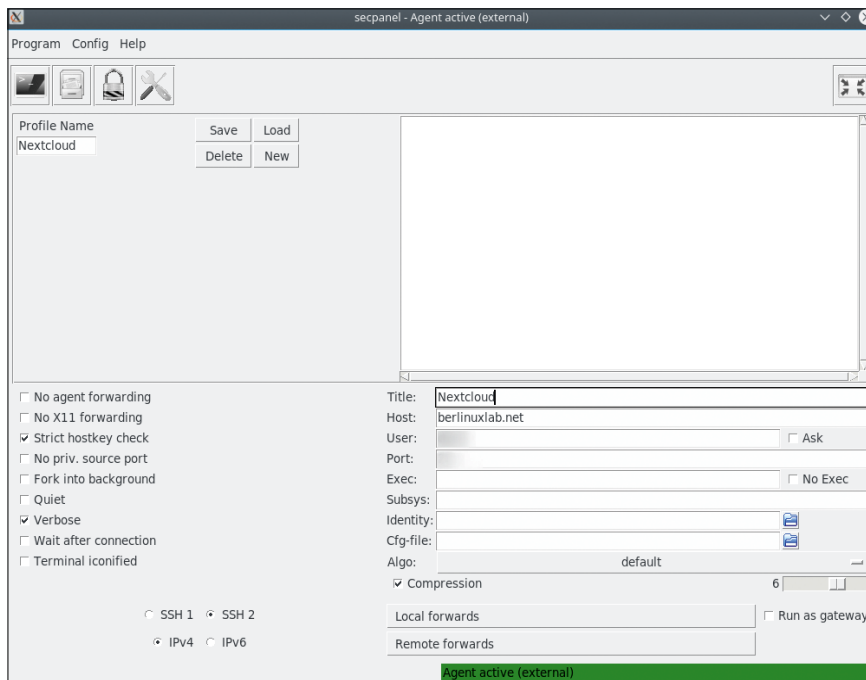
die Verbindung anschließend per Mausklick her. Wer nach einer Alternative sucht, die etwas weniger komplex ausfällt, für den lohnt ein Blick auf EasySSH [2](#). Dabei gilt es, darauf zu achten, dass Sie das richtige Tool installieren (siehe Kasten [Gleiche Namen](#)).

Selbst wenn Sie die Arbeit auf der Konsole bevorzugen, ist es dennoch sinnvoll, sich ständig wiederholende Schritte beim Herstellen einer SSH-Verbindung zu automatisieren. Je mehr verschiedene Server Sie kontaktieren, desto nützlicher erweist sich ein leicht zu bedienendes GUI-Tool, das sich die Daten zu den einzelnen Hosts merkt.

Das erst seit einigen Monaten in der Entwicklung befindliche EasySSH hatte allerdings bis vor Kurzem noch einen Pferdefuß: Um den Aufbau einer SSH-Verbindung auf einen Mausklick zu reduzieren, speicherte es die Zugangsdaten inklusive Passwort im Klartext lokal in seiner Konfiguration. Inzwischen verschlüsselt es diese Datei jedoch und schützt sie durch ein Master-Passwort.

README

Der noch junge, recht einfache SSH-Verbindungsmanager EasySSH erweist sich in der Praxis als sehr nützlich, ist übersichtlich aufgebaut und lässt sich leicht bedienen.



EasySSH 1.5.1 (Quellcode)
LU/easyssh/

1 SecPanel bietet mehr Funktionen als EasySSH, ist aber komplizierter zu bedienen.

Installation

Bislang findet sich die Software nicht in den Paketquellen der gängigen Distributionen; die Installation gelingt daher nur manuell. Einfacher als das Bauen aus dem Quellcode geht es jedoch über ein Flatpak-Archiv. Auf Flathub [Flathub](#), dem App-Shop des distributionsübergreifenden Paketsystems, steht das Tool als Paket in der aktuellen Version 1.5.1 bereit. Anwender von Arch Linux nutzen optional den Eintrag im AUR.

Selbst wenn Sie mit Flatpak noch keine Erfahrung gemacht haben, brauchen Sie sich nicht lange einzuarbeiten. Besuchen Sie Flathub Quick Setup [Flathub Quick Setup](#) und folgen Sie den Anweisungen für die von Ihnen genutzte Distribution. Anschließend sollten Sie das System neu starten. Anwender des GNOME-Desktops müssten daraufhin in der Lage sein, das Programm über GNOME Software zu installieren; KDE unterstützt ab Plasma 5.13 im grafischen

Paketmanager Discover die Integration von Flatpak-Anwendungen.

Schneller geht die Installation allerdings auf der Kommandozeile. Dazu geben Sie als normaler User den Befehl aus [Listing 1](#) ein. Daraufhin spielt das System zunächst die benötigte Laufzeitumgebung ein und zum Abschluss EasySSH selbst. Die Runtime kommen Ihnen bei späteren Flatpak-Installationen zugute.

Erste Schritte

Anschließend starten Sie den Verbindungsmanager. Das Hauptfenster besteht durch viel leeren Raum, den in der Mitte lediglich der Name des Programms und die Schaltfläche *Add Connection* auflockern. Rechts am oberen Rand öffnet ein Klick auf das Hamburger-Menü den kargen Dialog mit den Einstellungen, der sich in die Punkte *General* und *Appearance* unterteilt [2](#).

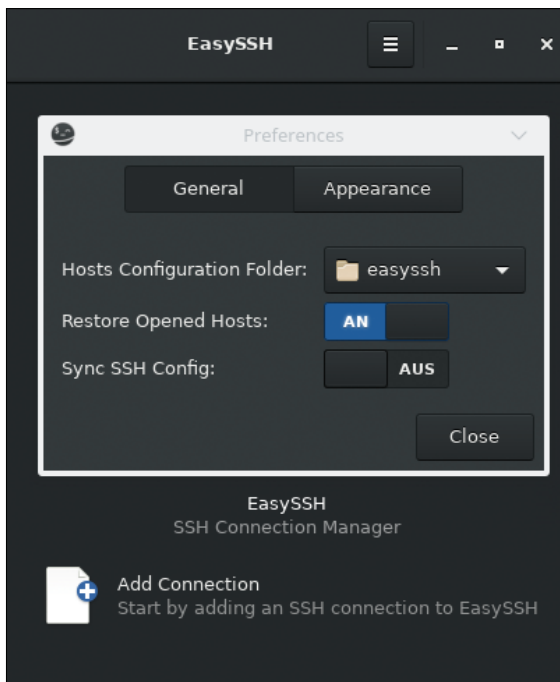
Unter dem Menüpunkt *General* legen Sie den Speicherort der Host-Konfiguration fest, standardmäßig `/var/lib/flatpak/`. Der Konfigurationsordner selbst liegt (wie für alle Flatpaks) im Home-Verzeichnis des Benutzers unterhalb von `~/.var/app/`. Zunächst besteht kein

Listing 1

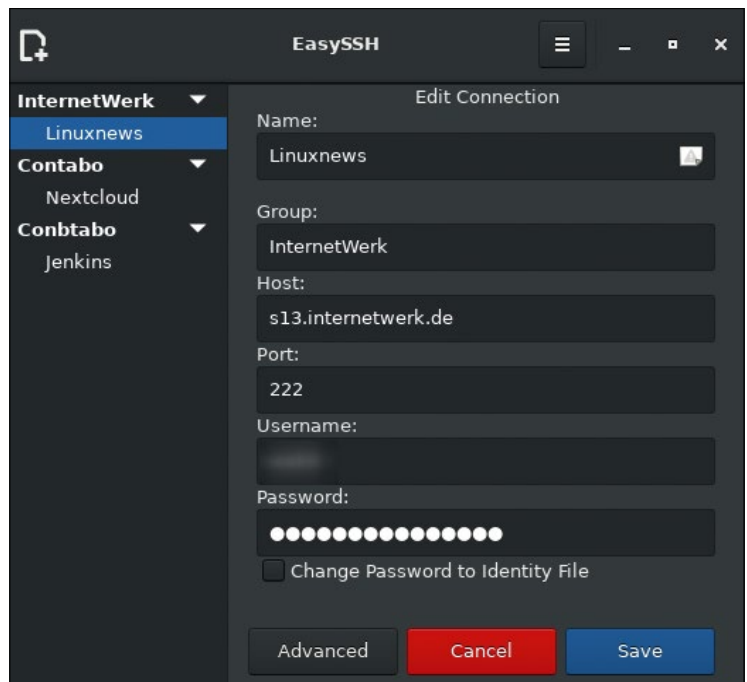
```
$ flatpak install flathub com.github.muriloventuroso.easyssh
```

Gleiche Namen

EasySSH ist ein einfach zu bedienendes Werkzeug, das als SSH-Verbindungsmanager dient. Es stammt aus der Feder des Teams rund um die Distribution Elementary OS, eignet sich aber auch für andere Distributionen. Dabei dürfen Sie das Tool nicht mit dem gleichnamigen Skript verwechseln, das Funktionen des SSH-Protokolls in der Programmiersprache Go implementiert.



2 Hinter dem Hamburger-Menü mit den drei Streifen versteckt sich derzeit lediglich der Dialog, über den Sie die Applikation konfigurieren.



3 Eine neue Verbindung ist schnell erstellt. EasySSH speichert alle dazu nötigen Zugangsdaten und reduziert auf diese Weise den Aufwand für den Aufbau der Verbindung auf einen Mausklick.

Grund, daran etwas zu ändern. Zudem besteht die Möglichkeit, die SSH-Konfiguration unter `/var/lib/flatpak/apps/` zu synchronisieren.

Unter *Appearance* stellen Sie bei Bedarf ein dunkles Theme als Standard ein und legen die Farbe des Terminal-Hintergrunds sowie der Terminal-Schrift fest.

Neue Verbindung

Um eine neue Verbindung einzurichten, genügt ein Klick auf die entsprechende Schaltfläche oder das Plus-Zeichen links oben. Daraufhin erscheint eine Maske, die die nötigen Informationen zum Herstellen einer SSH-Verbindung abfragt.

Name und Gruppe dürfen Sie frei wählen. Die Organisation in Gruppen verschafft mehr Übersicht, sobald Sie auf einem Server mehrere Accounts nutzen. Angaben zum Host, Port, User und Passwort bilden den Rest der Abfrage **3**.

Eine sicherere Methode, sich mit Servern per SSH zu verbinden, ersetzt das Passwort durch ein asynchrones kryptografisches Schlüsselpaar, das gemeinhin SSH-Key heißt. Dabei liegt der öffentliche

Schlüssel auf dem Server, der private Schlüssel hingegen verbleibt auf dem lokalen Rechner, von dem aus Sie die Verbindung herstellen.

EasySSH unterstützt alternativ auch diese Methode: Dazu setzen Sie in der Konfiguration des Zugangs unter der Zeile für das Passwort einen Haken bei *Change Password to Identity File* **4**. Daraufhin navigieren Sie zum öffentlichen Schlüssel mit der Endung `.pub`, der standardmäßig in `~/ .ssh/` liegt, und wählen ihn aus.

Sollten Sie noch kein Schlüsselpaar besitzen oder für EasySSH ein neues Paar erstellen wollen, führen Sie folgendes Kommando im Terminal aus:

```
$ ssh-keygen -t rsa -b 4096
```

Weitere Informationen zum Erstellen von SSH-Keys finden Sie an diversen Stellen im Internet [🔗](#).

Mehrere Verbindungen

Nach dem Speichern der Angaben erscheint rechts eine Leiste, die alle einge-

TIPP
Die meisten Dateimanager zeigen von Haus aus keine versteckten Dateien an. Über `[Strg]+[H]` oder das Kontextmenü schalten Sie jedoch in der Regel die Anzeige auf alle Dateien im Verzeichnis um.

tragenen Verbindungen nach Gruppe und Name sortiert auflistet. Ein Klick auf einen Eintrag erlaubt neben dem Löschen und Editieren auch einen Verbindungsaufbau. Stimmen die Login-Informationen, so öffnet sich ein Terminal, das bei Einsatz eines Passworts ohne weitere Abfragen die Verbindung in einem Tab aufbaut **5**.

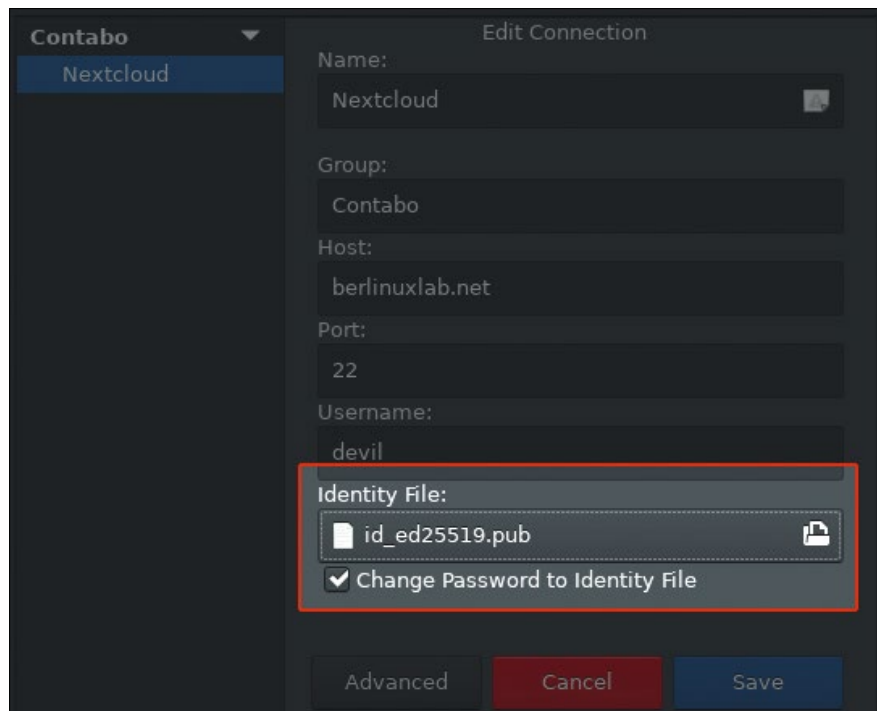
Haben Sie in den Einstellungen einen SSH-Key eingetragen, fragt die Software das entsprechende Passwort (falls Sie den Schlüssel geschützt haben) im Terminal ab. Ein Klick auf das Plus-Zeichen vor dem Tab öffnet eine zweite Verbindung zum selben Server.

Getunnelt

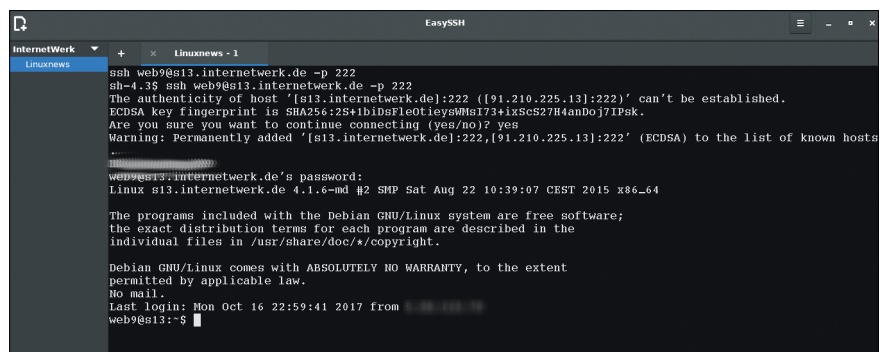
Wenn Sie eine neue Verbindung eintragen und unten auf *Advanced* klicken, zeigt sich eine weitere Funktion des Programms: Es vermag SSH-Tunnel aufzubauen. Dahinter verbirgt sich das Weiterleiten eines lokalen Netzwerk-Ports zu einem anderen oder dem gleichen Port auf einem entfernten Rechner. Die Daten laufen dabei über eine sichere SSH-Verbindung zwischen den beiden Rechnern.

Das Weiterleiten endet entweder am entfernten Rechner (dem Gateway) oder an einem anderen Rechner hinter dem Gateway. Der Aufbau eines Tunnels ist etwa dann sinnvoll, wenn Sie auf Reisen in ungesicherten Netzen (etwa im Hotel oder einem Internet-Café) arbeiten und deshalb einen verschlüsselten Transfer wünschen.

Viele Universitäten und Unternehmen blockieren den Zugriff von außerhalb auf wichtige Rechner im eigenen Netz. Hier hilft ein Tunnel, über den Sie sich zunächst mit einem Server verbinden. Dazu bauen Sie von Hand im Terminal nach dem Schema aus [Listing 2](#) eine getunnelte Verbindung auf. In EasySSH tragen Sie dazu bei *Source Port* und *Destination* den lokalen und den Ziel-Port ein.



4 Das Setzen des Häkchens erlaubt das Nutzen eines SSH-Keys, der den Zugang zum Server besser absichert als ein Passwort.



5 EasySSH baut die SSH-Verbindung per Mausklick auf. Dabei müssen Sie aktuell noch beachten, dass das Zugangspasswort im Klartext erscheint.

Fazit

Mit den vorhandenen Funktionen erfüllt EasySSH seinen Zweck und erledigt seine Arbeit ohne erkennbare Fehler. Das Tool erweist sich in der Praxis als nützlich, ist einfach aufgebaut und lässt sich leicht bedienen. Mehr wird das Programm laut

Aussage des Programmierers, der es vorrangig für seine eigenen Anforderungen geschrieben hat, auch in Zukunft nicht leisten. Insbesondere strebt der Entwickler keine Konkurrenz zu SecPanel an. Das Repository auf Github ist aber sehr aktiv, was Hoffnung auf schnelle Abhilfe bei Kinderkrankheiten macht. (cla) ■



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/42880

Listing 2

```
$ ssh -L Lokaler_Port:Zielrechner:Ziel-Port -l Benutzer Gateway
```



© macrovector, 123RF

Das Erstellen von Filterregeln für die Firewall gestaltet sich manchmal etwas trickreich. Nftables erleichtert das durch konsequente Vereinfachung.

Frank Hofmann

README

Firewall-Regeln sind mitunter komplex und daher nicht immer leicht zu verstehen. Der entsprechende Code gestaltet sich beim Linux-Klassiker Iptables recht kompliziert. Mit dem Nachfolger Nftables wagen die Entwickler einen Neustart und wollen das Erstellen und die Pflege von Firewall-Regeln vereinfachen.

Egal, ob bei der Ausbildung zum Systeminformatiker, der Administration im Netzwerk oder der Vorbereitung auf die Stufe 2 des Linux Professional Institutes (LPIC-2) [☞](#): An der Beschäftigung mit dem Themenschwerpunkt Firewall samt Regeln zum Filtern von Paketen im Netzwerk kommt ein werdender IT-Spezialist nicht vorbei. Nach Ipchains und Ipfw kommt heute als Basis von Firewall-Systemen unter Linux meist Iptables aus dem Netfilter-Projekt [☞](#) zum Einsatz. Unter FreeBSD/NetBSD sowie den beiden Solaris-Nachfolgern Illumos und OpenIndiana ist es hingegen Ipfiler [☞](#).

Bereits in früheren Ausgaben haben wir versucht, mit Beiträgen zu Iptables [☞](#) sowie praktischen Frontends [☞](#) dazu die Arbeit zu erleichtern. Iptables ist jedoch mittlerweile etwas in die Jahre gekommen, und insbesondere der Programmcode entwickelte sich immer komplexer. Kleine Änderungen im Projektkern wirkten sich auf alle weiteren Werkzeuge aus. Iptables, Ip6tables, Ebttables und Arp-

tables entstammen alle derselben Codebasis, aber nicht in Form von Modulen, sondern durch Code-Duplikation. Entsprechend drifteten die vier Tools mit der Zeit auseinander. Iptables war am besten gepflegt, Ebttables das Stiefkind. Bugs, die in Iptables geflickt wurden, klafften in Ebttables noch Jahre später.

Daher begann im Netfilter-Projekt bereits 2009 die Entwicklung des Nachfolgers Nftables [☞](#). Die ersten beiden Buchstaben von Nftables leiten sich vom Projekt ab, ausgesprochen heißt Nftables schlicht „netfilter tables“. Zu den erklärten Entwicklungszielen zählen mehr Datendurchsatz, größere Skalierbarkeit in Anbetracht geänderter Anforderungen sowie insbesondere ein modularer Aufbau und damit bessere Wartbarkeit [☞](#). Seit Linux 3.13 (Januar 2014) steckt Nftables direkt im Kernel [☞](#). Es nutzt dabei interne, bereits bewährte Komponenten des Netfilter-Projekts.

Ab der für Sommer 2019 geplanten Veröffentlichung von Debian 10 „Buster“

```

frank@debian10: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
root@debian10:~# modinfo nf_tables
filename:      /lib/modules/4.9.0-7-amd64/kernel/net/netfilter/nf_tables.ko
alias:        nfnetlink-subsys-10
author:       Patrick McHardy <kaber@trash.net>
license:      GPL
depends:       nfnetlink
retpoline:    Y
intree:       Y
vermagic:     4.9.0-7-amd64 SMP mod_unload modversions
root@debian10:~#

```

1 Die Ausgabe des Kommandos `modinfo` liefert Informationen zum Kernelmodul.

wird Debian komplett auf Nftables setzen [☞](#), was sich dann auch auf die Derivate wie Ubuntu und Linux Mint auswirkt. Für RHEL 7 und CentOS 7 gilt das ebenfalls [☞](#). Zudem enthalten auch die aktuellen Releases aller gängigen Distributionen bereits Nftables – zwar nicht aktiv, aber einsatzbereit.

Aus- und Umbauten

Regeln für Firewalls erstellen Sie mit den Kommandozeilenwerkzeugen `iptables` (IPv4), `ip6tables` (IPv6), `arptables` (ARP-Pakete) und `ebttables` (Ethernet-Frames). Nftables ersetzt alle vier durch ein einziges Kommandozeilenwerkzeug namens `nft`, über das Sie nun alle Regeln zur Annahme, Weiterleitung, Modifikation oder Ablehnung von Paketen aus dem Netzwerk auf dem System einstellen.

Während `iptables` dabei verschiedene Filter und die drei Verarbeitungsketten („chains“) `INPUT`, `FORWARD` und `OUTPUT` zur Weiterleitung der Pakete benutzt, kennt das Nftables-Framework so etwas erst, nachdem Sie es selbst definiert haben.

Nft greift auf zwei Bibliotheken zurück: `Libnml`, eine minimalistische Netlink-Bibliothek [☞](#), sowie `Libnftml`, eine Netlink-Bibliothek im Userspace [☞](#). Das führt

Listing 1

```

01 # nft add table ip filter
02 # nft add chain ip filter
   input {type filter hook input
   priority 0;}
03 # nft add rule ip filter input
   drop
04 # nft list ruleset -a
05 # nft delete rule ip filter
   input handle 2

```

dazu, dass sich der benötigte Code im Linux-Kernel reduziert und kleine Änderungen an Nft keine Anpassung des Kernels nach sich ziehen [☞](#).

Um sicherzustellen, dass im Kernel des Systems auch das passende Kernel-Modul geladen wurde, helfen die Ausgaben der Kommandos `modinfo` **1** und `lsmod` **2**. Die Rückmeldungen fallen in den gezeigten Beispielen positiv aus und erlauben, direkt mit Nft loszulegen.

Basiskonfiguration

Nftables kommt zu Beginn mit einem leeren Regelsatz daher; es gibt keine vordefinierten Tabellen, Ketten oder Regeln. Als Nutzer (beziehungsweise Admin) erstellen Sie zuerst die Tabellen, ergänzen diese um Chains, die sich als Netfilter-Hooks in den Linux-Kernel einklinken, und füllen diese anschließend noch mit den passenden Rules. Alle genannten Schritte erfolgen mithilfe des Kommandos `nft`, das Sie als Root ausführen.

[Listing 1](#) demonstriert, wie Sie eine Firewall definieren, die (noch) keine Pa-

Listing 2

```

### Eingehende Pakete auf Port 22
erlauben.
### Mit Iptables:
# iptables -A INPUT -p tcp
--dport 22 -m conntrack --ctstate
NEW,ESTABLISHED -j ACCEPT
# iptables -A OUTPUT -p tcp
--sport 22 -m conntrack --ctstate
ESTABLISHED -j ACCEPT
### Mit Nft:
$ nft add rule inet filter
input tcp dport 22 ct state
new,established accept

```

2 Mit `lsmod` erfahren Sie, ob das Kernelmodul vom System geladen wurde.

```

frank@debian10: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
root@debian10:~# lsmod | grep nf_tables
nf_tables_ipv4          16384  2
nf_tables               77824  1 nf_tables_ipv4
nfnetlink               16384  1 nf_tables
root@debian10:~#
    
```

kete hindurchlässt. Mit dem ersten Kommando legen Sie eine Tabelle für IP-Pakete vom Typ `filter` an. In der zweiten Zeile fügen Sie der Tabelle `filter` eine Kette hinzu. In der dritten Zeile kommt zur Kette noch eine Regel dazu, die alle Pakete verwirft (`drop`).

Mithilfe des Kommandos aus der vierten Zeile erhalten Sie einen Überblick mit allen Regeln der Firewall [3](#). Neben den Einträgen finden sich dort Kommentare der Form `# handle Nummer`, über die Sie die Einträge referenzieren. Das wird insbesondere dann interessant, wenn Sie bestehende Festlegungen löschen, ändern oder neue Festlegungen davor beziehungsweise danach einfügen möchten. So löscht der Befehl aus Zeile 5 beispielsweise die Drop-Regel.

Grundlegende Arbeitsweise

Hinsichtlich der Schreibweise der Regeln setzen die Entwickler von Nft auf den Berkeley Packet Filter (BPF) [4](#) und orientierten sich bei der Syntax unter anderem am Klassiker `Tcpdump` [5](#), sodass Sie nicht alles neu erlernen müssen [6](#).

Dazu stellt Nft eine Reihe von Adressfamilien bereit: Vordefiniert sind `arp` (ARP), `bridge` (vorher von `Ebtables` bereitgestellt), `inet` (umfasst IPv4 und IPv6), `ip` (für IPv4), `ip6` (für IPv6) sowie

`netdev`. Letzteres dient zur Filterung eingehender Pakete, bevor diese Layer 3 gemäß ISO/OSI-Spezifikation erreichen [7](#).

Nft fungiert als Übersetzer der Regeln und hält diese in einer kleinen virtuellen Maschine („nftables core“) zur Kommunikation mit dem Linux-Kernel vor. Soweit sinnvoll, stellen wir im Folgenden anhand von Praxisbeispielen die Schreibweisen und Aufrufe von `Iptables` und `Nft` direkt gegenüber. So demonstriert das Beispiel in [Listing 2](#) das Freischalten des Ports 22 für eingehende Pakete, so wie Sie es für den Zugang über SSH benötigen. Bei Nft reduziert sich der Aufwand auf ein Kommando, zudem ist die Syntax einfacher aufgebaut.

Möchten Sie das Ganze noch um die beiden Ports 80 und 443 erweitern, also um die Protokolle HTTP und HTTPS, benötigen Sie für `Iptables` pro Port noch zwei weitere Zeilen. Bei Nft genügt es hingegen, die bereits bestehende Zeile zu erweitern, um alle drei Protokolle in einem Rutsch miteinander zu kombinieren. Dazu setzen Sie die Portnummer 22 in geschweifte Klammern, mit Kommas getrennt folgen danach die beiden zusätzlichen Ports 80 und 443 ([Listing 3](#)).

Bitte beachten Sie, dass die Leerzeichen innerhalb der Klammern exakt so stehen müssen, wie gezeigt – sonst verschluckt sich die Bash und protestiert.

Listing 3

```

# nft add rule inet filter input
tcp dport { 22, 80, 443 } ct
state new,established accept
    
```

Listing 4

```

# nft list ruleset > firewall.
config
# nft -f firewall.config
    
```

Listing 5

```

$ iptables-translate -A INPUT -p tcp --dport 22 -m conntrack --ctstate
NEW -j ACCEPT

nft add rule ip filter INPUT tcp dport 22 ct state new counter accept

$ ip6tables-translate -A FORWARD -i eth0 -o eth3 -p udp -m multiport
--dports 111,222 -j ACCEPT

nft add rule ip6 filter FORWARD iifname eth0 oifname eth3 meta l4proto
udp udp dport { 111,222 } counter accept
    
```

```

frank@debian10: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
root@debian10:~# nft list ruleset -a
table ip filter { # handle 0
  chain input { # handle 1
    type filter hook input priority 0; policy accept;
    drop # handle 2
  }
}
root@debian10:~# █

```

3 Der Befehl `nft list ruleset -a` listet alle gesetzten Regeln auf.

Nutzer der Zsh laufen in dasselbe Problem hinein, was sich durch ein passendes Quoting lösen lässt.

Sichern und einlesen

Ähnlich wie bei Iptables lässt sich auch bei den Nftables die Konfiguration in eine Datei sichern. Das erste Kommando aus Listing 4 schreibt den aktuellen Regelsatz in die Datei `firewall.config`, der zweite Befehl liest die Konfiguration wieder ein.

Um absolut sicherzugehen, dass sich vor dem Initialisieren der Firewall keine anderen (und eventuell störenden) Regeln mehr im Cache befinden, fügen Sie am Anfang der Konfigurationsdatei `firewall.config` am besten die Zeile `flush ruleset` hinzu.

Der Mensch ist ja bekanntlich ein Gewohnheitstier und arrangiert sich nur sehr schwer mit Änderungen. Für die Ein-

gewöhnungsphase gibt es deshalb in Form der Kommandos `iptables-translate` und `ip6tables-translate` zwei Werkzeuge, die Ihnen bei Wechsel helfen. Sie wandeln die Schreibweise von Iptables-Firewall-Regeln in jene von Nftables um (Listing 5). Das gelingt sowohl für einzelne Anweisungen als auch für komplette Regelsätze.

Fazit

Nftables hilft dabei, mehrere komplexe Werkzeuge unter einen Hut zu bekommen, und erleichtert so das Absichern des Netzwerks. Um das neue Firewall-Regelwerk gründlich auszuprobieren, können Sie beispielsweise ein Rudel Raspberry Pis in einem kleinen, eigenen Netz verwenden. Alternativ erzeugen Sie ein virtuelles Testnetzwerk mithilfe von Virtualbox oder der pfiffigen Anwendung Mininet [\(cla/jlu\)](#) ■

Danksagung

Der Autor bedankt sich bei Axel Beckert und Werner Heuser für Anregungen und Kritik bei der Vorbereitung des Artikels.



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/42230

LINUX

ONLINE
MAGAZIN

NEWSLETTER FÜR IT-PROFIS

Newsletter

News

Stadt Dortmund prüft Einsatz freier Software und offener Standards
Die Stadt Dortmund hat das Projekt freie Software und offene Standards als Bestandteil ihres Masterplans für die digitale Stadtverwaltung aufgenommen. In den...

- Tagesaktuelle IT-News
- Security-Infos des DFN-CERT
- Online-Stellenmarkt

Jetzt kostenfrei abonnieren! www.linux-magazin.de/subscribe

COMPUTEC**MARQUARD MEDIA 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: www.linux-user.de	Verlagsanschrift: Computec Media GmbH Dr. -Mack-Straße 83 90762 Fürth Telefon: (0911) 2872-100
Geschäftsführer	Hans Ippisch, Rainer Rosenbusch, Christian Müller	
Chefredakteur, Brand/Editorial Director	Jörg Luther (jlu, v.i.S.d.P.), jluther@linux-user.de	
Stellv. Chefredakteur	Andreas Bohle (agr), abohle@linux-user.de	
Redaktion	Christoph Langner (cla), clangner@linux-user.de Thomas Leichtenstern (tle), tleichtenstern@linux-user.de	
Linux-Community	Andreas Bohle (agr), abohle@linux-community.de	
Datenträger	Thomas Leichtenstern (tle), cdredaktion@linux-user.de	
Ständige Mitarbeiter	Erik Bärwaldt, Karsten Günther, Frank Hofmann, Mandy Neumeyer, Tim Schürmann, Ferdinand Thommes, Uwe Vollbracht, Harald Zisler	
Titel & Layout	Elgin Grabe; Titelmotiv: alexmillos, 123RF Bildnachweis: 123RF, Freemages und andere	
Sprachlektorat	Astrid Hillmer-Bruer	
Produktion	Martin Clossmann (Ltg.), martin.clossmann@computec.de	
Vertrieb, Abonnement	Werner Spachmüller (Ltg.), werner.spachmueller@computec.de	
Anzeigen	Verantwortlich für den Anzeigenteil: Judith Gratias-Klamt Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2019.	
Mediaberatung D/A/CH	Judith Gratias-Klamt, judith.gratias-klamt@computec.de Tel.: (0911) 2872-252, Fax: (0911) 2872-241	
Mediaberatung UK/USA	Brian Osborn, bosborn@linuxnewmedia.com	
Abo	Die Abwicklung (Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung und Versand) erfolgt über unser Partnerunternehmen: DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH Leserservice Computec 20080 Hamburg Deutschland	
Einzelhefte und Abo- Bestellung	http://shop.computec.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 Am Sandtorkai 74, 20457 Hamburg http://www.dpv.de	
Druck	LSC Communications Europe, ul. Obr. Modlina 11, 30-733 Kraków, Polen	
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, SFT, VIDEOGAMESZONE, WIDESCREEN

Marquard Media Polska:
CKM, COSMOPOLITAN, ESQUIRE, HARPER'S BAZAAR, JOY, KOZACZEK, PAPILOT, PLAYBOY, ZEBERKA
Marquard Media Hungary:
APA, ÉVA, GYEREKLÉLEK, INSTYLE, JOY, MEN'S HEALTH, PLAYBOY, RUNNER'S WORLD, SHAPE

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.computec.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. 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 Einreichung 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. Wir senden Ihnen dann umgehend kostenfrei einen Ersatzdatenträger zu.

Neues auf den Heft-DVDs

AV Linux 2019.4.10: Multimedia kompakt

Als auf Debian basierende Workstation speziell für Audio- und Video-Produktion bietet **AV Linux 2019.4.10** alles, was das Herz eines Multimedia-Enthusiasten höher schlagen lässt. Die Distribution setzt auf den Audioserver Jack sowie auf Pulseaudio auf und bietet zudem die Installation proprietärer Treiber

an. Zu den Anwendungen im Lieferumfang von AV Linux gehören beispielsweise die digitale Audio-Workstation Ardour, der Plugin-Host Carla und die Videoschnittlösungen Kdenlive und Cinelerra. Sie starten die Distribution von Seite B der zweiten DVD.

Linux Lite 4.4: Ubuntu für Umsteiger

Die auf Ubuntu 16.04 LTS basierende Distribution **Linux Lite 4.4** wurde laut Aussage des Entwicklers geschaffen, um den Wechsel von Windows zu Linux so reibungslos wie möglich zu gestalten. Dazu trägt unter anderem das Bereitstellen vorkonfigurierter freier und proprietärer Software wie Skype, Steam

oder Spotify bei. Die Mindestanforderungen an das System fallen moderat aus: Bereits eine mit 1 GHz getaktete CPU und 768 MByte Hauptspeicher genügen zum Betrieb. Sie starten die Distribution von Seite A der zweiten DVD, das ISO-Image finden Sie im Verzeichnis `isos/`.

NixOS 19.03: Nix für Anfänger

Die unabhängig entwickelte Linux-Distribution **NixOS 19.03** verwendet einen außergewöhnlichen Paketmanager namens Nix. Er erlaubt unter anderem das parallele Installieren verschiedener Versionen eines Pakets, löst Abhängigkeiten automatisch auf, unterstützt neben Upgrades auch Rollbacks und erlaubt Nutzern ohne Root-Rechte das

Installieren von Software. In Sachen Ausstattung bringt NixOS alles mit, was man von einem Allrounder erwarten darf. Es richtet sich aufgrund seines auf Konfigurationsdateien gestützten Setups in erster Linie an fortgeschrittene Linux-Anwender. Sie booten die Distribution von Seite A der zweiten DVD.

Anonym surfen mit Tails 3.13.1

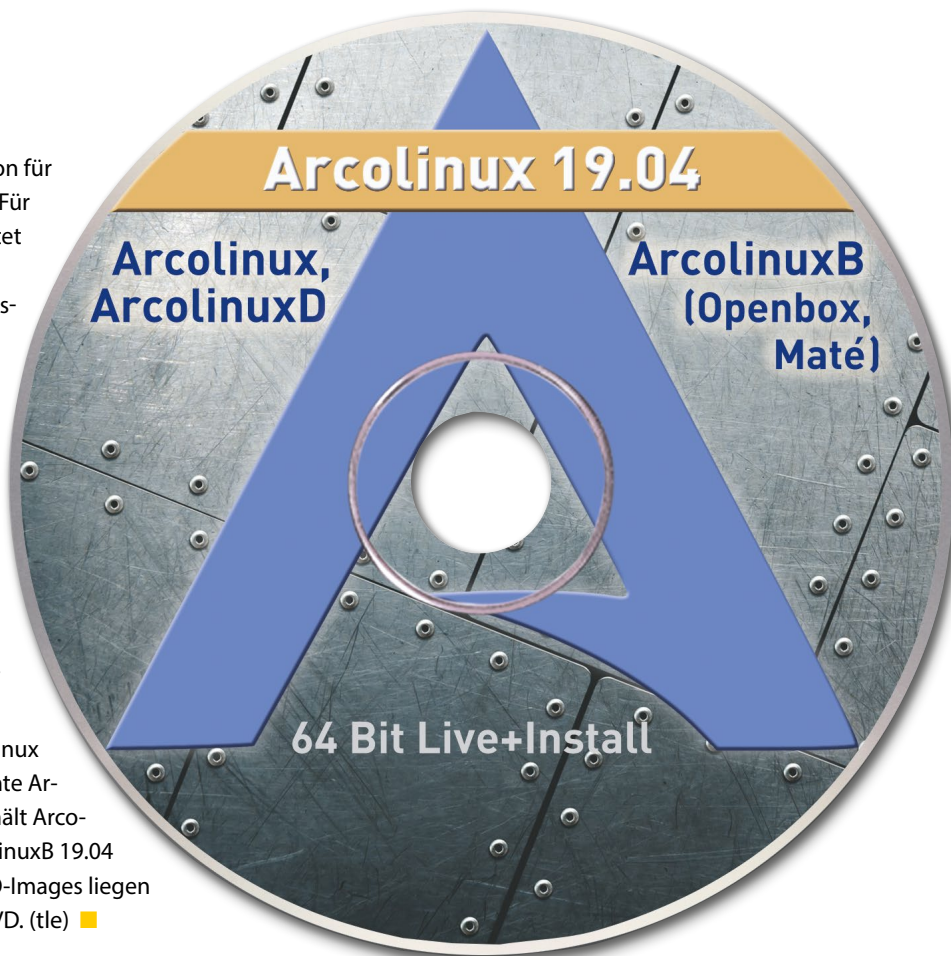
Sind Ihnen Anonymität und Sicherheit im Internet wichtig, dann kommen Sie an **Tails 3.13.1** kaum vorbei. Die vorliegende Zwischenversion behebt in erster Linie eine kritische Sicherheitslücke im Tor-Browser, der auf Firefox basiert und sie vom Original geerbt hat. Der neue Firefox 60.6.1 ESR behebt die Schwachstelle jetzt. Darüber hinaus

haben die Entwickler noch eine Sicherheitslücke in Ntfs-3g ausgebessert. Sie booten die Distribution von Seite A des zweiten Datenträgers, das zugehörige ISO-Image finden Sie im Verzeichnis `isos/`. Mehr über die Fähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten von Tails erfahren Sie in einem Artikel ab Seite 12.



Arcolinux 19.04

Arch Linux gilt als Distribution für fortgeschrittene Anwender. Für Neulinge mit Lernwillen bietet das aus Belgien stammende Arcolinux die ideale Einstiegsplattform dazu. Es macht in mehreren Lernschritten anhand spezieller ISO-Abbilder mit den Eigenheiten der Arch-Linux-Welt vertraut. Ungeachtet dessen verfügt die Desktop-Distribution über eine vollwertige Alltagsausstattung – mehr dazu erfahren Sie in einem Artikel ab Seite 8. Auf Seite A der ersten Heft-DVD finden Sie die Ableger Arcolinux und die Experimentiervariante ArcolinuxD. Die Rückseite enthält ArcolinuxB 19.04 Maté und ArcolinuxB 19.04 Openbox. Die jeweiligen ISO-Images liegen im Verzeichnis isos/ der DVD. (tle) ■



Bei der DVD-Edition klebt an dieser Stelle der zweite Heft-Datenträger. Bitte wenden Sie sich bei Reklamationen wegen fehlender oder defekter Medien unter Angabe Ihrer Postanschrift per E-Mail an computec@dpv.de.

Neue Programme

Timeshift 19.01 erstellt Snapshots des Betriebssystems, die Sie bei Bedarf wieder zurückspielen. Das benutzerfreundlich gestaltete Tool verursacht relativ wenig Konfigurationsaufwand. Die Snapshots lassen sich sowohl mit Rsync als auch via Btrfs erstellen. → S. 42

Neben dem Umgang mit Bildbearbeitungsprogrammen gehört Desktop Publishing zu den Standardaufgaben eines Mediengestalters. Mit **Scribus 1.5.4** bringt Linux dafür ein professionelles Werkzeug mit, das sich hinter Adobe InDesign nicht verstecken muss. → S. 54

Wikipedia gehört bei vielen Nutzern zum Alltag, häufig auch nur, um einen schnellen Einstieg in ein Thema zu erhalten oder ein paar Fakten abzurufen. Oft kommt dabei der englische Wiki-Eintrag zusätzlich zum Einsatz. **Wikit 4.1.1** zeigt auf der Kommandozeile die Zusammenfassung von Artikeln aus der Online-Enzyklopädie an. → S. 66

Das schlanke und einfach zu bedienende **Encryptpad 0.4.04** verschlüsselt sowohl Text als auch Dateien. Seine Plattformunabhängigkeit sichert seine universale Einsetzbarkeit, und die Verwendung des OpenPGP-Dateiformat ermöglicht es, verschlüsselte Daten mit anderen Verschlüsselungsprogrammen auszutauschen. → S. 80

Der freie Audio-Player **Deadbeef 1.8.0** unterstützt jetzt das Opus-Format, bietet einen ReplayGain-Scanner und kommt besser mit MP4-Tags zurecht. Aus solchen Dateien lädt die Software auch eventuell enthaltene Bilder entsprechender Album-Cover.

Der Packer **Peazip 6.7.2** will sich durch bessere Sicherheit von der Konkurrenz abheben. Das Verschlüsseln von Daten gehört daher zu den Hauptfunktionen des eigenen PEA-Formats. Die Software erstellt und extrahiert Archive der verschiedensten Formate, darunter 7Z, BZ2, GZ, RAR, CAB, ISO, ZIP und DEB.

Das Programm **EasySSH 1.5.3** verwaltet SSH-Verbindungen auf komfortable Weise. Dabei dürfen Sie das Tool nicht mit dem Skript Easyssh verwechseln, das Funktionen des SSH-Protokolls in der Programmiersprache Go implementiert. → S. 76

Mit **Restic 0.9.4** und dessen grafischem Frontend **Restatic 0.1.2** kommen auch Neulinge bei der Datensicherung zurecht. Durch automatische, zeitgesteuerte Backups und der Möglichkeit, lokale SFTP-Server als Ablagemedium zu nutzen, eignet sich die Software darüber hinaus auch für größere Infrastrukturen. → S. 38

PROBELESEN OHNE RISIKO

TESTEN SIE JETZT 3 AUSGABEN FÜR 16,90 €

OHNE DVD 11,90 €



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



Ubuntu Spezial oder LinuxUser Spezial im Wert von 12,80 €

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

Vorschau auf 07/2019

Die nächste Ausgabe erscheint am 19.06.2019

Aktuelle Distributionen

Derzeit bewegt sich einiges: Fast alle Distributionen experimentieren aktuell mit neuen Strukturen und Konzepten. Wir werfen einen Blick in die Werkstätten der Entwickler und klären in einem großen Vergleich, ob und wie die neuen Systeme mit den Anforderungen der Praxis klarkommen. Außerdem untersuchen wir, welche Außenseiter eventuell schon heute in speziellen Aspekten des Systemdesigns der breiten Masse gegenüber einen Vorsprung bieten.



© Sebastian Duda, 123RF

Netzwerke verwalten

Systemd übernimmt bei Bedarf unter anderem das Verwalten der Netzwerkzugänge. Dabei erweist sich der gemeinhin als komplex geltende Daemon als recht einfach in der Konfiguration: Schon wenige Zeilen genügen oft für einen Zugang. Wir zeigen, wie das geht.

Winamp-Klon QMMP

Mit Musik geht die Arbeit am Rechner leichter von der Hand. Mit QMMP haben Sie dabei stets den passenden Sound zur Hand. Trotz umfangreicher Funktionen gibt sich die Anwendung in Bezug auf das Futter genügsam: Von OGG bis WAV frisst QMMP klaglos alle Formate.

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



Heft als DVD-Edition

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



Heft als No-Media-Edition

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



Community-Edition-PDF

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



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

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



Jederzeit gratis heruntergeladen unter:

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

12,80€*
124 Seiten Linux
+ DVD

SECURITY & PRIVACY
Sicher und anonym im Internet bewegen

linuxUSER

linuxUSER SPEZIAL

02/2019 • Mai-Juli 2019

AUF DVD
Tails 3.13 & Qubes OS 4
Live-Distributionen für das sichere
und anonyme Surfen im Internet

VERSCHLÜSSELUNG
Rechner, Daten, Verbindungen und
Webbrowser unkompliziert gegen
unberechtigte Zugriffe absichern



Sicher & anonym

Wissen kompakt für Einsteiger & Profis

Einfach online bestellen

unter: www.shop.linuxuser.de

Tel.: 0911/993 990 * Fax: 01805/86180 02 * E-Mail: computec@dpv.de