Integrität: Daten automatisch auf Veränderungen prüfen S. 70

linuxUSER
05.2019

Individuelles Recovery, Reparatur nach dem Crash, Rollback für das System

DATEN RETTEN

Snapper: Btrfs-Snapshots für Debian, Ubuntu und Arch S. 34

SystemRescueCD: Erste Hilfe für startunwillige Rechner S. 18

QPhotorec: Verlorene Daten in der GUI wiederherstellen S. 28

MagicRescue: Wichtige Inhalte aus defekten Dateisystemen bergen S. 24

AV1: Offener Video-Codec ohne Lizenzkosten

Das neue Format positioniert sich als Konkurrent zu verbreiteten HVEC/H.265, erfordert beim Einsatz in der Praxis aber noch Geduld und einige Klimmzüge S. 51

Udev sinnvoll erweitern

Wie das Subsystem Peripherie verwaltet und wie Sie neue Regeln hinzufügen S. 76

Convertible als Notizblock

Mit Xournal++ kombinieren Sie digitale Dokumente und schriftliche Notizen S. 42

Schlanker Browser für langsame PCs S. 48
Wo die etablierten Programme streiken, ermöglicht Surf den Zugang zum Web

Komplettlösung für Schulnetze und SOHO S. 64
Mit Karoshi verwalten Sie ein lokales Netz mit wenigen Mausklicks über eine Weboberfläche

PCIE-SSD • AV1-DECODER • FLATPAK • UDEV • DATENINTEGRITÄT • DATEN RETTEN

05
www.linux-user.de
EUR 5,95 Deutschland | EUR 6,70 Österreich | sfr 11,90 Schweiz | EUR 7,00 Benelux | EUR 7,95 Spanien | EUR 7,95 Italien
4 195111 005955 05

Silberstreif am Desktop

Jörg Luther
Chefredakteur

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

wie wir in der Redaktion aus Erfahrung wissen, sind Sie keine großen Freunde der Beta-Releases von Distributionen. Trotzdem trauen wir uns hier und da mal, eine solche auf die Heft-DVDs zu packen, wenn wir glauben, dass es da etwas Besonderes zu sehen gibt. Auch bei dieser Ausgabe waren wir diesbezüglich in Versuchung – das Objekt der Begierde wäre die ursprünglich für den 26. März angekündigte Fedora-30-Beta gewesen. In bester Tradition hat das Projekt die Freigabe aber dann auf den 2. April verschoben, zu spät für diese Ausgabe.

Beim Community-Ableger von Red Hat läuft seit ziemlich genau einem Jahr ein Unterprojekt, das sich mit einem der ältesten und hartnäckigsten Hemmschuhe für die Verbreitung von Linux auf dem Desktop beschäftigt: der Software-Verteilung. Gerade Ein- und Umsteiger verwirrt das freie System seit jeher mit diversen Paketformaten für Software, wobei man das jeweils passende aus dem korrekten Repository ziehen muss.

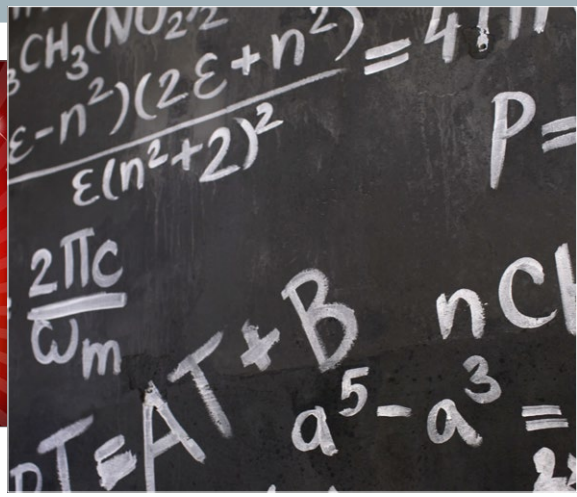
Drei recht unterschiedliche Lösungsansätze zur distributionsübergreifenden Software-Verteilung versuchen seit einiger Weile, diesen Knoten aufzudröseln: Das distributionsagnostische AppImage, Canonicals Snap und das im Fedora-Umfeld entstandene Flatpak. Einen ausführlichen Grundlagenartikel zu Letzterem finden Sie in diesem Heft ab Seite 92.

Das Fedora-Teilprojekt Silverblue hat sich das ambitionierte Ziel gesteckt, die komplette Distribution auf das Flatpak-Format umzustellen. Darüber haben wir anlässlich des Fedora-29-Releases schon näher berichtet. Mit dem kommenden Fedora 30 wird erstmals eine Variante erscheinen, die das vollumfänglich demonstriert – und damit den Ausblick auf eine vielversprechende mögliche Zukunft des Linux-Desktops gewährt. Wenn Sie selbst einmal einen Blick darauf werfen wollen: Die Beta-Version von Fedora 30 Silverblue steht zum Download bereit und macht schon jetzt einen hervorragenden Eindruck.

Wir werden uns das zukunftsweisende Projekt dann anlässlich der endgültigen Freigabe näher ansehen und ausführlich darüber berichten. Das passiert aber frühestens in der übernächsten Ausgabe: Derzeit peilt das Fedora-Projekt den 30.04. oder 07.05. als Release-Termin an. Wir müssen uns also auf alle Fälle bis nach Ostern gedulden.

Herzliche Grüße,

Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/42352



18 Haben Sie nach einem Crash die Notbremse gezogen, dann erhalten Sie mit **SystemRescueCD** die richtige Toolbox für die Pannenhilfe an die Hand.

24 Mit **Magic Rescue** suchen Sie zielgenau nach gelöschten Dateien und erweitern das System bei Bedarf um eigene maßgeschneiderte Suchregeln. Unser Workshop zeigt, wie Sie diese aufbauen und in die Software einbinden.

42 Wer schneller schreibt als tippt, der weiß **Xournal++** zu schätzen: Die Software erfasst Notizen und erlaubt es sogar, diese über ein PDF zu legen.

Heft-DVD

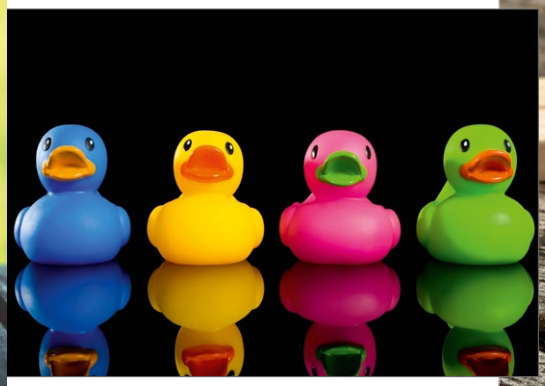
Aktuelles

64 Mit **Karoshi** setzen Sie ein komplexes Netzwerk mit Servern und Clients im Handumdrehen auf. Das sauber aufeinander abgestimmte Duo eignet sich unter anderem für Schulnetze.

Schwerpunkt

Schwerpunkt

Praxis



54 Wer die teils versteckten Optionen des **OpenSuse-Installers** richtig nutzt, setzt ein handoptimiertes System direkt aus dem Assistenten heraus auf.

70 Die **Datenintegrität** in großen Dateimengen bestimmen Sie nur noch mit den passenden Tools. Wir zeigen Ihnen, welche Programme sich dazu eignen und wie Sie sie optimal einsetzen.

92 Einmal paketieren, überall einrichten: **Flatpak** soll diesen Traum vieler Entwickler und Anwender ermöglichen. Wir machen eine Bestandsaufnahme.

easyLINUX

Netz&System

Hardware

Know-how

82 Präsentation auf dem Rechner daheim vergessen? Kein Problem: Mit der RasPi-basierten **Pintexx Pinbox** sorgen Sie für einen sicheren Zugriff via RDP auf die Computer in Ihrem LAN. Wir zeigen, wie Sie Software und Client einrichten und dabei Problemquellen umgehen.

Service

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: Kirill Makarov, 123RF Bildnachweis: 123RF, Freeimages und andere	
Sprachlektorat	Astrid Hillmer-Bruer	
Produktion	Martin Closmann (Ltg.), martin.closmann@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	

MARQUARD MEDIA GROUP

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

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.

Vorschau auf 06/2019

Die nächste Ausgabe erscheint am 16.05.2019

© Le Moal Olivier, 123RF

Backup & Recovery

Es gibt im IT-Bereich kaum ein weniger beliebtes Thema als das Backup, also das Sichern von Daten. Chaotische Kopien und leidlich versionierte Datenberge, die im Ernstfall kaum weiterhelfen – so sieht bei vielen Anwendern die traurige Realität aus. Wir bringen in der kommenden Ausgabe Ihre Sicherungskonzepte auf den aktuellen Stand, zeigen, wie Sie sauber wegspeichern und wiederherstellen und wie Sie selbst umfangreiche Daten platzsparend langfristig archivieren.

Firewall im Griff

Der Kernel bringt eine Infrastruktur zum Filtern von IP-Paketen mit. Mit Nftables gibt es ein neues Tool, um dafür Regeln aufzustellen. Es löst ältere Werkzeuge ab und erfordert außerdem in einigen Punkten ein Umdenken in Bezug auf die Syntax. Wir geben Ihnen Starthilfe.

Flyer mit Scribus

Mit dem freien DTP-Programm Scribus sind schicke Layouts schnell erstellt – vorausgesetzt, Sie beachten bei der Arbeit mit dem Programm einige Kniffe. Wir zeigen in der kommenden Ausgabe in einem kleinen Workshop am Beispiel eines Flyers, was die Software leistet.

Heft als DVD-Edition

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

Heft als No-Media-Edition

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

Community-Edition-PDF

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

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

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

Jederzeit gratis herunterladen unter:

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

Debian ist zwar grundsolide, hinkt aber auf dem Desktop hinterher. SolydXK macht das ausgezeichnete Server-Betriebssystem fit für den Desktop. Erik Bärwaldt

README

Vor allem kleine Unternehmen und ambitionierte Heimanwender möchte SolydXK ansprechen. Wie weit die Distribution auf diese Zielgruppe zugeschnitten ist, klärt unser Test.

Debian gilt allgemein als stabiles und grundsolides Server-Betriebssystem, weist jedoch auf dem Desktop einige Defizite auf. Das aus den Niederlanden stammende SolydXK versucht diese zu beseitigen und legt gleichzeitig den Fokus der Entwicklung auf Sicherheitsaspekte und Teamarbeit in heterogenen Infrastrukturen. Damit möchte das Debian-Derivat auch auf dem Desktop punkten.

SolydXK gibt es nicht nur für verschiedene Hardware-Architekturen, sondern es kommt auch in zwei unterschiedlichen Varianten: SolydK setzt auf den aktuellen KDE-Plasma-Desktop, während SolydX mit der schlanken Arbeitsumgebung XFCE sich für Anwender mit älterer Hardware empfiehlt. Diese Variante funktioniert auch auf Rechnersystemen mit langsamer Grafik und nur wenig Arbeitsspeicher gut.

Das System liegt offiziell nur für 64-Bit-Hardware vor. Es gibt jedoch mehrere halboffizielle Community-Editionen, darunter eine für 32-Bit-Computersysteme und eine für den Raspberry Pi. Alle Varianten erhalten Sie über die Webseite des Projekts als direkten Download oder Bittorrent. Bei den Abbildern handelt es sich um Hybrid-Images, die sich sowohl auf einen optischen Datenträger brennen als auch auf einen USB-Stick transferieren lassen.

Erster Eindruck

SolydXK lässt sich nicht direkt nach dem Booten auf eine Festplatte installieren. Nach dem Systemstart von DVD oder USB-Stick gelangen Sie zunächst in ein Live-System, auf dessen Desktop Sie ein Installations-Icon vorfinden. Im Startmenü können Sie sich dann erst einmal einen Überblick über die installierte Software machen.

Hier fällt SolydXK nicht auffällig aus dem Rahmen: In beiden Varianten finden sich bis auf den Bildbearbeitungsboliden Gimp alle typischen Applikationen, obwohl das ISO-Image lediglich rund 1,6 GByte in der XFCE-Variante und 1,9 GByte in der KDE-Plasma-Version umfasst. Darüber hinaus integrierten die Entwickler in das Live-System auch Programme wie das Backup-Tool Luckyback-up oder grafische Systemwerkzeuge wie Gparted und Systemadm, ein Tool zur Verwaltung von Systemd.

Positiv sticht zudem ins Auge, dass nicht nur die ESR-Variante von Firefox mit Langzeit-Support vorinstalliert ist, sondern der Webbrowser bereits die nützlichen Erweiterungen Privacy Badger, Ublock Origin und HTTPS Everywhere mitbringt. Sie müssen also Firefox nicht erst umständlich durch manuelles Nachziehen der entsprechenden Addons gegen neugierige Beobachter absichern.

Mit Gufw enthält die Distribution außerdem eine kinderleicht zu konfigurierende Firewall, die von Haus aus mit dem System startet und drei voreingestellte Profile mit entsprechenden Regelwerken bietet.

Auf die Platte

Über das Installations-Icon auf dem Desktop starten Sie den SolydXK-eigenen Assistenten, der insgesamt einen etwas gemischten Eindruck hinterlässt. Im ersten Schritt stellen Sie die gewünschte Lokalisierung des Systems ein. Dabei sollten Sie sich an den Landesflaggen links im Fenster orientieren. Die Liste lässt sich über einen Klick auf den Tabellenkopf entweder nach der Sprache oder dem Land sortieren.

Die danach folgenden Arbeitsschritte der Zeitzonen- und Tastatureinstellung folgen optisch wie auch funktionell weitgehend dem weitverbreiteten Installer Calamares. Anschließend müssen Sie den stationären Datenträger partitionieren. Dabei nimmt die Routine automatisch sinnvolle Voreinstellungen vor, erwartet aber selbst bei nur einer nutzbaren Partition die explizite Angabe des Einhängepunkts für das Root-Verzeichnis. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Partition und wählen im Kontextmenü die passende Zuweisung 1.

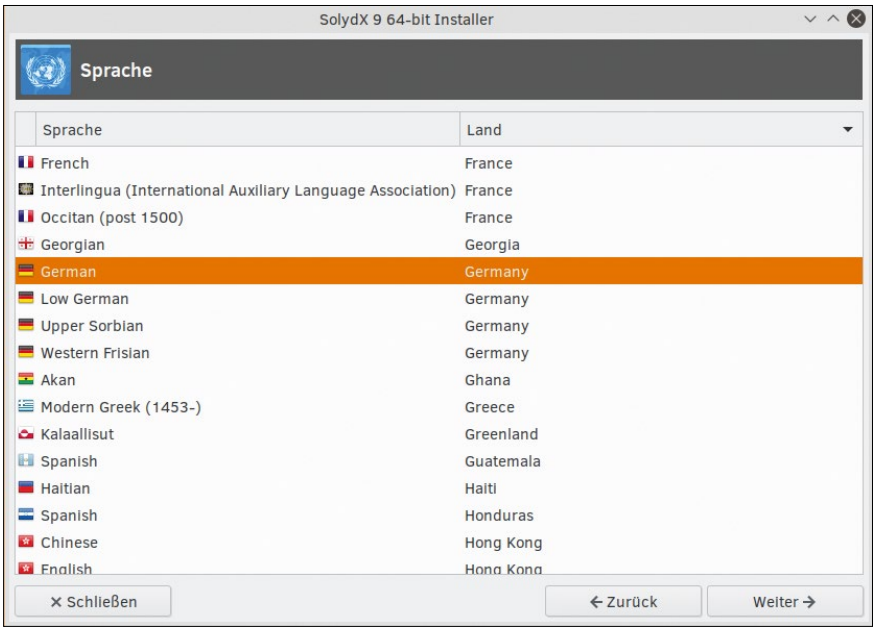
In diesem Dialog lassen sich zudem ein oder mehrere Laufwerke verschlüsseln, indem Sie rechts im Bildschirm vor den gewünschten Laufwerken in der Spalte *Verschlüsseln* ein Häkchen setzen. Nach der Zusammenfassung der eingestellten Optionen, die Sie durch Zurückspringen nochmals modifizieren dürfen, spielt der Installationsassistent das Betriebssystem auf die Festplatte.

Nach einem anschließenden Warmstart öffnet das System zunächst ein Willkommensfenster, das der detaillierteren Konfiguration des Systems in mehreren Schritten dient. Zunächst bietet der Dialog an, Flash nachzuinstallieren, da es nach wie vor Webseiten gibt, die Multimediainhalte nicht HTML5-basiert ausliefern. Falls Sie darauf verzichten möchten, klicken Sie rechts unten auf den Schalter *Nächste*; anderenfalls wählen Sie die Option *Installiere*. Im nächsten Schritt offeriert SolydXK das Einrichten des Buchhaltungsprogramms Gnucash, ein dritter Dialog ermöglicht die Installation des Bildbearbeitungsprogramms Gimp.

Im darauffolgenden Optionsbildschirm lassen sich Systemwerkzeuge wie Gparted, Virtualbox und Filezilla auf den Massenspeicher packen. Anschließend ermöglicht die Routine die Installation zahlreicher ausgewählter Spiele sowie von PlayOnLinux, einer grafischen Oberfläche für die Windows-kompatible Laufzeitumgebung Wine 2.

Gegebenenfalls beenden Sie den Dialog jederzeit durch einen Klick auf den Schalter *Beenden* links unten im Fenster. Anschließend ist das holländische Debian-Derivat in deutscher Lokalisierung anwendungsbereit.

SolydX und SolydK 201902 bootfähig auf Heft-DVD



1 Die Installationsroutine von SolydXK erscheint teilweise etwas gewöhnungsbedürftig, gibt sich jedoch rundum funktionell.

Software

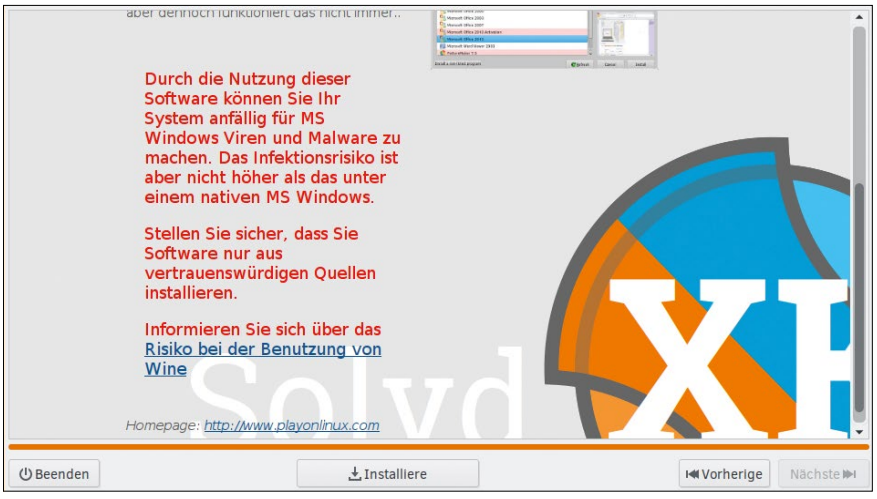
Dank der profunden Basis Debian stehen Ihnen unter SolydXK nicht weniger als 52 000 Pakete zur jederzeitigen Installation zur Verfügung. Dabei greift das System nicht nur auf die Software-Quellen von Debian zurück, sondern auch auf ein eigenes Repository.

SolydXK unterstützt Sie bei der Installation zusätzlicher Applikationen mit gleich zwei grafischen Frontends. Das Programm *Pakete* aus dem Menü *System* hält eine einfache Oberfläche zum Nachinstallieren von Software bereit. Im selben Menü finden Sie auch das altbekannte Paketmanagement-Frontend *Synaptic*. Um die vorhandene Software stets auf aktuellem Stand zu halten, findet sich im Menü *System* das komfortable grafische Frontend *Paketaktualisierung*, das Terminalkommandos zu diesem Zweck überflüssig macht.

Eine weitere Konfigurationshilfe für proprietäre Komponenten steht im Menü *Einstellungen* mit dem Werkzeug *SolydXK Systemeinstellungen* zur Verfügung. In einem auf mehrere Reiter aufgeteilten Dialog installieren und konfigurieren Sie hier proprietäre Treiber für Systemkomponenten. Insbesondere bei einigen Grafikkarten bieten diese Treiber Vorteile in Sachen Geschwindigkeit und Funktionen.

Das Werkzeug erlaubt aber auch, Pakete gezielt vom Update auszunehmen, etwa weil ein Bug das Update obsolet macht. Zudem kann es verschiedene Konfigurationsaufgaben übernehmen, wie beispielsweise die Integration einer neuen Lokalisierung 3.

Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/42767



2 **Bei der Installation von Windows-Programmen warnt SolydXK vor Sicherheitsproblemen.**

Schwerpunkt Security

SolydXK bringt von Haus aus eine Reihe Anwendungen zum Schutz der Rechnersicherheit und Privatsphäre mit. So finden Sie im Menü *Zubehör* das grafische Frontend ClamTk für den bereits vorinstallierten freien Virenscanner ClamAV. Über ClamTk lässt sich das AV-Programm sehr komfortabel und gleichzeitig ressourcenschonend nutzen und verwalten.

Zudem integriert SolydXK in Form des ebenfalls grafisch zu bedienenden GNU Privacy Assistant eine komfortable Schlüsselverwaltung, wobei das freie GnuPG als Backend fungiert. Zur Prüfsummenberechnung dient GtkHash, KeePassX beschäftigt sich mit der Passwortverwaltung.

Ein weiterer Einstellungsdialog betrifft das Einbinden von Wechseldatenträgern und Wechselmedien: Hier definieren Sie, wie das System mit USB-Sticks, Speicherkarten, aber auch Kameras oder PDAs umgehen soll. Da diese häufig Daten enthalten, von denen manche bei plattformübergreifendem Einsatz Schadsoftware enthalten können, bestehen hier verschiedene Optionen zum Einbinden der jeweiligen Medien 4.

Kooperativ

SolydXK fokussiert sich auf Business- und engagierte Heimanwender, bei denen Software plattformübergreifend zum Einsatz kommt. Vor allem in Unternehmen findet sich oft eine heterogene Infrastruktur, für die das holländische Debian-Derivat bereits die nötigen Werkzeuge zum Datenaustausch mitbringt.

So ermöglicht etwa das grafische Werkzeug Gadmin-Samba die direkte Kontaktaufnahme zu einem Samba-Server im Intranet, ohne vorher Konfigurationsdateien editieren zu müssen. Das gestattet den komfortablen Datenaustausch mit Windows-Clients.

Zur Nutzung von Windows-Software findet sich in den Software-Repositories die Windows-Laufzeitumgebung Wine. Daneben gibt es auch diverse Emulatoren und weitere Runtimes für das 16-Bit-Betriebssystem DOS, sodass auch sehr betagte Applikationen unter SolydXK noch tadellos funktionieren 5.

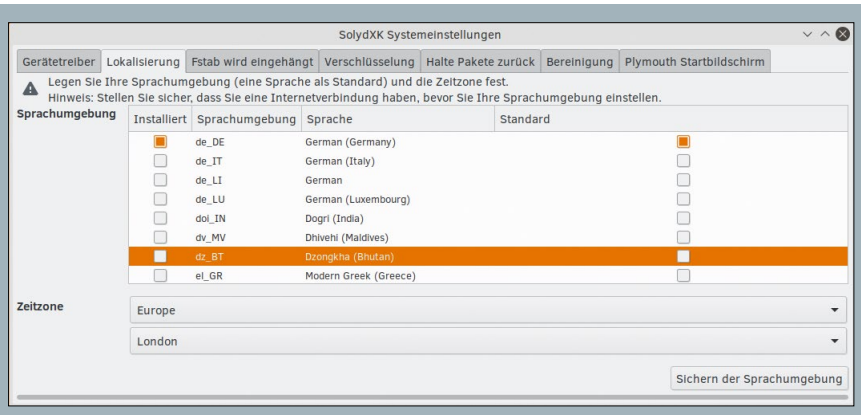
Proprietäres

Unter Debian steht man oft vor der Aufgabe, proprietäre Firmware-Dateien für bestimmte Hardware-Komponenten manuell ausfindig machen und anschließend ebenfalls händisch in das Betriebssystem integrieren zu müssen. Dieses umständliche Prozedere steht insbesondere bei vielen Grafikkarten an, bei zahlreichen WLAN- und WWAN-Chipsätzen sowie fast allen DVB-Empfängern.

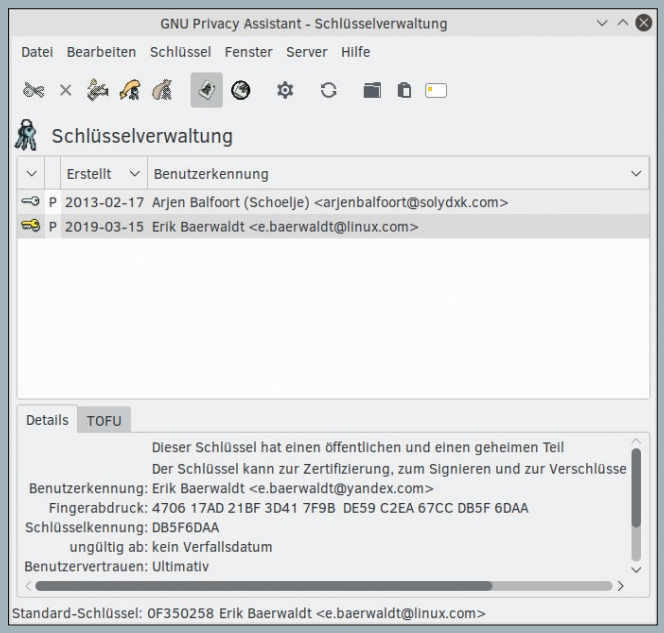
SolydXK dagegen liefert im Verzeichnis `/lib/firmware/`, in dem diese Firmware-Dateien distributionsübergreifend abgelegt werden, von Haus aus zahlreiche aktuelle Firmware-Bausteine mit. Das erspart oft ein in der Regel aufwendiges Nachinstallieren, zudem funktionieren viele bei anderen Distributionen bockige Hardware-Komponenten bei SolydXK wie von selbst.

Fazit

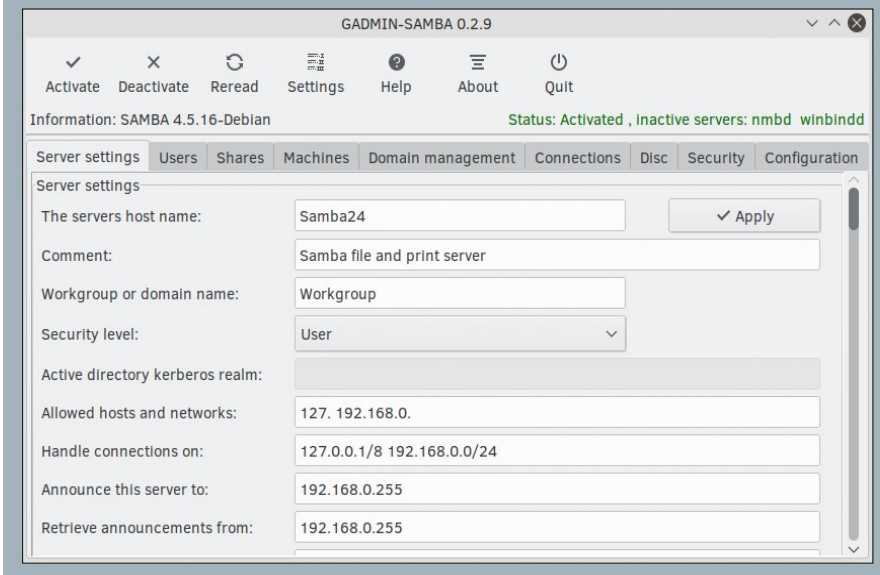
Mit SolydXK ist dem niederländischen Entwicklerteam um Arjen Balfoort ein großer Wurf gelungen. Das System arbeitet dank des Unterbaus Debian stabil und zuverlässig, ohne dabei dessen Defizite auf dem Desktop zu übernehmen. Besonders positiv fällt die gute Ausstattung mit Frontends für plattformübergreifendes Arbeiten in Teams auf sowie die zahlreichen Applikationen, die sicherheitsrelevante Themen adressieren. In diese Kerbe schlägt nicht zuletzt die sorgfältige Vorkonfiguration des Webbrowsers, die ein umständliches Nachladen von Addons überflüssig macht. Die stabile und gut voreingestellte Allround-Distribution SolydXK eignet sich damit bestens für Anwender, die auch in heterogenen Umgebungen arbeiten müssen. (cla) ■



3 In den *SolydXK Systemeinstellungen* bündelt das Debian-Derivat diverse Optionen.



4 Durch zahlreiche Werkzeuge erhöht SolydXK die IT-Sicherheit.



5 SolydXK erweist sich durch verschiedene Tools als ausgereifte Integrationsplattform.

Kettenglied

Mit Redir 3.3 reichen Sie TCP-Verbindungen an andere Rechner weiter.

Selbst im Heimbereich finden sich heutzutage komplexe Netzwerke. Um den Einsatz von Diensten übergreifend transparent zu gestalten, nutzen viele Anwender Tools wie Redir: Es bietet die Möglichkeit, TCP-basierte Verbindungen weiterzureichen, und besticht durch eine einfache Konfiguration. Da es in den Repositories der gängigen Distributionen fehlt, müssen Sie es aus den Quellen kompilieren. Zum Einrichten einer Weiterleitung geben Sie beim Aufruf den Port an, auf dem die Software eingehende Verbindungen annimmt, gefolgt von IP-Adresse und Port des Ziels, an das Sie die Daten durchreichen möchten. Um die Software auf einem privilegierten Port unterhalb von 1024 zu betreiben, starten Sie das Programm mit Admin-Rechten. Standardmäßig lauscht Redir auf allen Schnittstellen. Mit dem Parameter –p arbeitet es als transparenter Proxy; binden Sie das Werkzeug mit dem Parameter –b an eine bestimmte Schnittstelle, klappt das nicht.

```
Terminal - root@LULab1804: /home/vollbracht
vollbracht@vmhost:~/extract/LU052019/redir-3.3$ ./redir -h

Usage: redir [-hinspv] [-b IP]  [-f TYPE] [-I NAME] [-l LEVEL] [-t SEC]
                      [-x STR] [-m BPS] [-o FLAG] [-w MSEC] [-z BYTES]
                      [SRC]:PORT [DST]:PORT

Options:
 -b, --bind=IP            Force specific IP to bind() to when listening for
                          incoming connections.  Not applicable with -p
 -f, --ftp=TYPE           Redirect FTP connections.  Where type is
                          one of: 'port', 'pasv', or 'both'
 -h, --help               Show this help text
 -i, --inetd              Run from inetd, SRC:PORT comes from stdin
                          Usage: redir [OPTIONS] [DST]:PORT
 -I, --ident=NAME         Identity, tag syslog messages with NAME
 -l, --loglevel=LEVEL     Set log level: none, err, notice*, info, debug
 -n, --foreground         Run in foreground, do not detach from terminal
 -p, --transproxy         Run in Linux's transparent proxy mode
 -s, --syslog             Log messages to syslog
 -t, --timeout=SEC        Set timeout to SEC seconds, default off (0)
 -v, --version            Show program version
 -x, --connect=STR        CONNECT string passed to proxy server

Traffic Shaping:
```

Zur Analyse von Problemen bietet Redir mehrere Log-Modi, die Sie mit dem Parameter –l festlegen. Mit –s übergeben Sie die Daten an den Syslog-Dienst. Möchten Sie den Datendurchsatz des Tools einschränken, legen Sie mit –m die maximale Bandbreite fest und passen mit –z die Größe des Datenpuffers (Vorgabe: 4 KByte) an. Das Tool eignet sich für den Standalone-Modus, kooperiert aber auch mit Systemd oder Super-Diensten wie Inetd oder Xinetd. Laufen mehrere Redir-Instanzen, können Sie jeder beim Aufruf mit dem Parameter –I einen eindeutigen Namen zuweisen, der das Auffinden in der Prozessliste erleichtert. Der Quellcode enthält eine README-Datei und eine Manpage, die alle wesentlichen Funktionen anhand einfacher Beispiele erläutern. Weitere Informationen liefert bei Bedarf die Github-Seite des Projekts.

Lizenz: GPLv2
Quelle: https://github.com/troglobit/redir

Überflieger

Der alternative Pager Slit 1.2.0 bietet eine ganze Reihe nützlicher Zusatzfunktionen.

Zur Anzeige von Textdateien nutzen viele Anwender die klassischen Tools wie Less oder More. Die zeigen den Inhalt zwar einwandfrei an, unterstützen aber nicht beim Aufbereiten der Inhalte. Hier springt das in Go implementierte Slit in die Bresche, das vor allem durch Geschwindigkeit punktet: Es umgeht die Buffer-Funktionen des jeweiligen Terminals. Genau wie andere Pager zeigt Slit immer nur den Inhalt einer Datei an oder gibt Daten aus, die es über die Standardeingabe erhält. Dazu benötigt es keinerlei Konfiguration. Zum Anzeigen einer Datei übergeben Sie Slit deren Namen beim Start als Parameter.

```
Terminal - root@LULab1804: /home/vollbracht
vollbracht@vmhost:~/extract/LU052019$ ./slit_linux_386 -h
Usage of ./slit_linux_386:
  --always-term
        Always opens in term mode, even if output is short
  --debug
        Enables debug messages, written to /tmp/slit.log
  --filters string
        Filters file names or inline filters separated by semicolon
  -f, --follow
        Will follow file/stdin
  -K, --keep-chars int
        Initial num of chars kept during horizontal scrolling
  -O, --output string
        Sets stdin cache location, if not set tmp file used, if set file preserv
ed
  --short-stdin-timeout int
        Maximum duration(ms) to wait for delayed short stdin(won't delay long st
din) (default 10000)
  --version
        Print version
vollbracht@vmhost:~/extract/LU052019$
```

Standardmäßig zeigt das Programm den Inhalt ohne Umbrüche an. Etwas einfacher liest sich der Text, wenn Sie mit [W] den automatischen Zeilenumbruch aktivieren. Die Suche im Inhalt erfolgt wie gewohnt über [Umschalt]+[7]; mit [N] und [Umschalt]+[N] navigieren Sie durch die Treffer. Bei der Eingabe des Suchmusters wählen Sie zwischen einer einfachen, schreibweisenabhängigen Suche sowie einer mit regulären Ausdrücken. Eine schreibweisenunabhängige Suche gelingt nur per Regex.

Zur besseren Übersicht innerhalb des Inhalts unterstützt Slit die Definition von Filtern, die Sie über [Umschalt]+[6] festlegen. Besonders bei Log-Dateien erweist sich diese Funktion als vorteilhaft. Mit [+] fügen Sie dem Filter weitere Muster hinzu, mit [-] filtern Sie bestimmte Muster aus den Treffern heraus. Durch geschicktes Kombinieren der Filter begrenzen Sie so die Anzeige auf die wesentlichen Inhalte. Mit [Umschalt]+[0] löschen Sie alle definierten Filter. Eine Beschreibung und Beispiele finden Sie auf der Github-Seite des Projekts. Hier stehen außerdem fertige Binärpakete für alle wichtigen Betriebssysteme und Plattformen bereit.

Lizenz: MIT
Quelle: https://github.com/tigrawap/slit

Visionär

Dothost 0.2 zeigt in Form einer Grafik, wie Ihr PC DNS-Daten erhält.

Wollen Sie wissen, welcher Hostname hinter einer IP-Adresse steckt oder umgekehrt, dann starten Sie mit Host oder Dig eine DNS-Abfrage. Mit Dothost steht nun ein kleines Python-Skript bereit, das das Ergebnis als Graphviz-Konfiguration erzeugt. Diese Ausgabe leiten Sie direkt an ein Werkzeug wie Graph-easy weiter, das die Zusammenhänge zwischen IP und FQDN grafisch aufbereitet.

Dothost setzt für seine Arbeit Python ab Version 3.2 voraus. Sie dürfen beim Aufruf mehrere IP-Adressen oder Hostnamen übergeben. Das Tool stellt die Beziehung zwischen Hostnamen und IP-Adressen als Diggraph-Konfiguration dar.

Lizenz: MIT ■■□□□
Quelle: https://github.com/jwilk/dothost

Schriftgröße sowie Rahmen- und Liniendicke sind fest im Python-Code hinterlegt. Zum Ermitteln der Adressen greift Dothost auf die Funktion `gethostbyaddr` zurück und ermittelt sowohl die IPv4- als auch die IPv6-Adresse des jeweiligen Hosts. Für den DNS-Server kommt der im System hinterlegte Eintrag zum Einsatz. Dothost eignet sich auch dazu, das eigene LAN zu kartografieren, sofern Sie einen DNS-Server betreiben.

Außer den zu prüfenden Adressen erwartet das Programm seine Parameter beim Aufruf. Damit benötigt es keine Einarbeitung und lässt sich sofort einsetzen.

```
Terminal
vollbracht@LULab1804:~/extract/angetestet/dothost-0.2$./dothost www.linux-user.de
digraph {
    rankdir=LR
    edge [arrowsize=0.5, arrowhead="vee"]
    node [fontsize=10, width=0, height=0, shape=box]
    "www.linux-user.de" [style=bold]
    "195.122.146.141" -> "www.linux-user.de"
    "www.linux-user.de" -> "195.122.146.141"
}
vollbracht@LULab1804:~/extract/angetestet/dothost-0.2$./dothost www.linux-user.de | graph-easy -as boxart

  ┌──────────────────┐
  v                  │
www.linux-user.de ──> 195.122.146.141

vollbracht@LULab1804:~/extract/angetestet/dothost-0.2$./dothost -h
usage: dothost [-h] [--version] ADDRESS [ADDRESS ...]

DNS lookup with Graphviz output

positional arguments:
```

Interviewer

Über Trdsql 0.5.0 nehmen Sie SQL-Abfragen auf CSV-Dateien vor.

Speziell Datenbank-Entwickler würden gerne auch in CSV- oder JSON-Dateien mit einfachen SQL-Statements nach Inhalten suchen. Das Go-basierte Werkzeug Trdsql ermöglicht genau das. Sie brauchen das Tool nicht selbst zu kompilieren, die Github-Seite stellt Binärpakete für alle gängigen Plattformen bereit.

Für eine einfache Abfrage rufen Sie Trdsql mit dem gewünschten Statement auf, wobei Sie die zu bearbeitende Datei als Tabelle im Statement angeben. Das komplette Statement setzen Sie in Anführungszeichen, da die Software sonst nicht mit dem Verarbeiten der weiteren Parameter zurechtkommt. Um mehrere Statements auf einer CSV-Datei auszuführen, übergeben Sie diese mit dem Parameter `-q` in einer Datei, wobei jede Zeile genau ein Statement enthält. Um mehrere CSV-Dateien gleichen Inhalts in einem Aufruf auszuwerten, setzen Sie als Tabelle einen Wildcard der Dateinamen. Die Software arbeitet die Dateien dann sequenziell ab. Auch mit Gzip komprimierte Dateien stellen für Trdsql kein Problem dar.

Lizenz: MIT ■■■■□
Quelle: https://github.com/noborus/trdsql

Standardmäßig erwartet das Tool eingehende Daten im CSV-Format mit einem Komma als Feldtrenner; über den Parameter `-id` geben Sie eine Alternative vor. Bei Dateien ohne Kopfzeile starten Sie mit `-ih` das Auswerten in der ersten Zeile. Das Ergebnis gibt Trdsql wieder als CSV aus; mit `-ojson`, `-oltsv`, `-oat`, `-omd` oder `-ovf` nutzen Sie alternative Formate. Bei Bedarf kann das Programm auch auf RDBMS wie SQLite, MySQL und PostgreSQL zugreifen. Das eröffnet die Möglichkeit, kombinierte Abfragen über CSV-Dateien und Datenbanken vorzunehmen oder in einer Auswertung zu verknüpfen. (agr) ■

```
Terminal - root@LULab1804: /home/vollbracht
vollbracht@vmhost:~$ ./extract/LU052019/trdsql_linux_amd64/trdsql -icsv -ojson "select * from test.csv where c4 = 'OPEN'"
[
  {
    "c1": "192.168.56.104",
    "c2": "22",
    "c3": "TCP/UDP/SCTP",
    "c4": "OPEN",
    "c5": "The Secure Shell (SSH) Protocol"
  },
  {
    "c1": "",
    "c2": "80",
    "c3": "TCP/UDP/SCTP",
    "c4": "OPEN",
    "c5": "World Wide Web HTTP"
  }
]
vollbracht@vmhost:~$
```

Magic Rescue rettet verloren gegangene Dateien

Aus dem Hut gezaubert

Wenn die Kamera die SD-Karte mit den Urlaubsfotos frisst oder man versehentlich die Korrespondenz mit dem Finanzamt gelöscht hat, dann schlägt die Stunde des Datenretters Magic Rescue.

Tim Schürmann

README

Das Werkzeug Magic Rescue stellt Dateien wieder her, indem es auf einem defekten oder gelöschten Datenträger anhand von markanten Bitfolgen die noch vorhandenen Dateien erkennt.

Nachdem die Urlaubsfotos eine Woche lang brav auf der SD-Karte landeten, war die Kamera kurz vor der Abreise plötzlich der Meinung, dass ein leerer Datenträger wesentlich hübscher sei. Den so erlittenen Verlust kann in vielen Fällen Magic Rescue rückgängig machen. Das kleine Werkzeug hilft immer dann, wenn das Betriebssystem einen Datenträger nicht einbinden möchte, nach dem vorschnellen Abziehen eines USB-Sticks Inkonsistenzen auftreten oder aber Dateien (versehentlich) gelöscht wurden.

Zauberhafte Nummern

In allen diesen Fällen befinden sich die Inhalte der Dateien noch auf dem Datenträger. Um sie aufzuspüren, greift Magic Rescue zu einem kleinen Trick: Die meisten Dateiformate nutzen einen ganz charakteristischen Aufbau. JPEG-Dateien starten zum Beispiel immer mit der Bytefolge `FF D8`, PDF-Dokumente mit der Zeichenfolge `%PDF`.

Diese charakteristischen Bytes bezeichnet man auch als Magic Numbers – daher auch der Name Magic Rescue. Das Werkzeug liest den betroffenen Datenträger einfach von vorne bis hinten ein und hält dabei nach den bekannten Mustern Ausschau. Sobald es über ein solches stolpert, bittet es ein passendes anderes Programm, die gefundenen Daten in einer neuen Datei zu sichern.

Durch seine Arbeitsweise kommt das Werkzeug mit beliebigen Dateisystemen zurecht, auch eine defekte Partitionstabelle macht ihm nichts aus. Obendrein kann das Programm die Dateiendungen

Listing 1

```
$ ddrescue /dev/sdc backup.img
$ magicrescue -r jpeg-jfif -d ~/output backup.img
```

ignorieren und so beispielsweise auch JPEG-Fotos finden, die mit der Endung `.xyz` gespeichert wurden.

Das Vorgehen hat aber auch einen gravierenden Nachteil: Magic Rescue kann nur solche Dateien retten, deren Dateiformate es kennt. Die umfassen allerdings eine recht breite Palette, angefangen bei AVI-Videos bis hin zu ZIP-Archiven. Auf stark fragmentierten Dateisystemen stößt Magic Rescue zudem an seine Grenzen: Dort erlaubt das Programm in der Regel nur, den ersten Block einer Datei wiederherzustellen. Je nach Dateisystem umfassen diese Blöcke aber immerhin bis zu 50 MByte.

Gut gekocht

Den Aufbau eines bestimmten Dateiformats entnimmt Magic Rescue einem sogenannten Rezept. Beispielsweise gibt es ein Rezept, das den Aufbau von JPEG-Dateien beschreibt, während sich ein anderes um PDF-Dateien kümmert. Netterweise bringt Magic Rescue bereits einige Rezepte für weitverbreitete Dateiformate mit. Das Rettungswerkzeug liegt zudem in den Repositories fast aller Distributionen und lässt sich somit bequem über die Software-Verwaltung einspielen. Unter Ubuntu und Linux Mint genügt etwa der Befehl `sudo apt install magicrescue` zur Installation. Darüber hinaus gehört das Werkzeug bei vielen Live-Systemen und Rettungsdistributionen zur Standardausstattung.

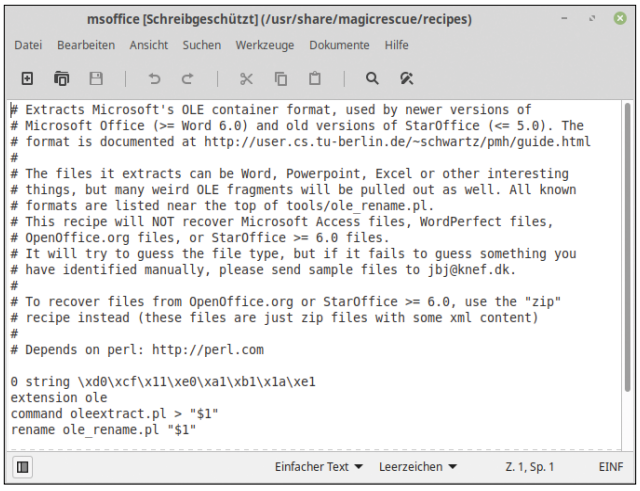
Um mit Magic Rescue die gelöschten Urlaubsfotos wiederherzustellen, schließen Sie zunächst den fraglichen Datenträger an den PC an. Stellen Sie dann sicher, dass Ihr System möglichst schnell auf den Datenträger zugreifen kann. Sofern die Fotos auf einer SD-Karte lagern, sollte das Lesegerät beispielsweise über einen USB-3.1-Anschluss angebunden sein. Da Magic Rescue einmal den kompletten Datenträger einliest, dauert der Vorgang sonst deutlich länger. In den folgenden Beispielen gehen wir davon aus, dass das System die SD-Karte als `/dev/sdc5` anspricht.

Als Nächstes benötigen Sie einen weiteren Datenträger, der genügend freien Speicherplatz für die geretteten Daten bereithält. Da Magic Rescue unter Umständen auch Duplikate findet, sollten Sie die Speicherkapazität großzügig bemessen. Sofern die interne Festplatte des Rechners genügend freien Speicher bietet, können Sie auch einfach im Heimatverzeichnis mit einem Dateimanager oder dem Kommando `mkdir ~/rettung` ein Verzeichnis für die gefundenen Daten einrichten.

Speisekarte

Als Nächstes müssen Sie sich ein Rezept aussuchen, das Magic Rescue bei der Suche verwenden soll. Dazu werfen Sie einen Blick in das Verzeichnis `/usr/share/magicrescue/recipes/`. Einige Distributionen verstecken die Rezepte auch un-

Artikel zu Ddrescue (PDF)
LU/magicrescue/



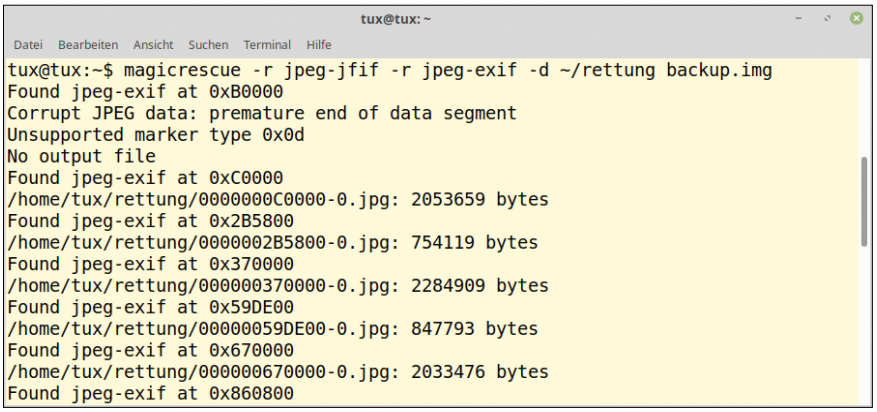
1 Bei dem Magic-Rescue-Rezepten handelt es sich um einfache Textdateien. Die mitgelieferten Exemplare verweisen am Anfang auf ihren Zweck.

Sicherheitshalber auslesen

Damit das Linux-System während der Rettungsaktion nicht versehentlich im Hintergrund auf den defekten oder gelöschten Datenträger zugreift und dort das Drama verschlimmert, empfiehlt es sich, mit dem Kommandozeilenwerkzeug Ddrescue ein Abbild des fraglichen Datenträgers zu erstellen und Magic Rescue sowie gegebenenfalls weitere Tools dann nur darauf anzusetzen. Die meisten Distributionen führen Ddrescue in den Paketquellen; unter Ubuntu installieren Sie das Paket *gddrescue*.

Schließen Sie danach den defekten Datenträger an, hängen Sie ihn jedoch nicht ein. Ermitteln Sie dann mithilfe des Kommandos `lsblk`, welchen Gerätenamen er besitzt – in unserem Beispiel heißt er `/dev/sdc`. Diesen Gerätenamen übergeben Sie Ddrescue und verraten dem Tool zusätzlich noch, in welcher Datei es den kompletten Inhalt des Datenträgers sichern soll (Listing 1, erste Zeile).

Die Datei `backup.img` wird dabei genauso groß wie der zu rettende Datenträger. Sie sollten sie folglich auf einer Partition mit ausreichend freiem Speicherplatz ablegen. Magic Rescue lassen Sie dann einfach diese Datei untersuchen (zweite Zeile).



2 Nicht immer vermag Magic Rescue Dateien zu retten: Hier ließ sich gleich das erste gefundene JPEG-Foto nicht wiederherstellen.

ter `/usr/local/share/magicrescue/recipes/`. Suchen Sie sich dort ein oder mehrere passende Rezepte aus.

Im unserem Beispiel soll Magic Rescue alle JPEG-Fotos von der SD-Karte wiederherstellen. Die zum JPEG-Format passenden Rezepte heißen `jpeg-jfif` und `jpeg-exif`. Im Zweifelsfall öffnen Sie das Rezept mit einem Texteditor: Am Anfang der Datei finden Sie eine ausführliche Beschreibung des Rezepts 1.

Damit sind endlich alle Informationen beisammen, die Sie Magic Rescue an der Kommandozeile übergeben (Listing 2, erste Zeile). Auf den Schalter `-r`, den Sie mehrmals angeben dürfen, folgt jeweils der Name eines Rezepts. Das Programm unterstützt so das parallele Abarbeiten mehrerer Rezepte. Hinter dem Schalter `-d` folgt das Verzeichnis, in dem Magic Rescue die geretteten Daten ablegen soll. Ganz zum Schluss geben Sie den Gerätenamen des zu untersuchenden Datenträgers an.

Die Suche nach wiederherstellbaren Dateien benötigt je nach Datenträger einige Zeit. Das gilt insbesondere für mehrere Terabyte große Festplatten: Dort arbeitet Magic Rescue durchaus mehrere Stunden an der Datenrettung. Der Vorgang lässt sich allerdings jederzeit mit [Strg]+[C] unterbrechen. Möchten Sie den Scan später an derselben Stellen wieder fortsetzen, müssen Sie sich die Adresse merken, bis zu der das Programm gekommen ist. Sie steht hinter dem letzten `Found ... at`. Später starten Sie das Werkzeug mit demselben Befehl wie zuvor, hängen aber noch über den Parameter `-O` die entsprechende Adresse an (Listing 2, Zeile 2).

Suche im Heuhaufen

Während des Wiederherstellens zeigt Magic Rescue die gefundenen Dateien an 2. Erscheint dabei eine Meldung wie `Command not found`, dann fehlen in der Regel für die Wiederherstellung notwendige Hilfsprogramme.

Brechen Sie in diesem Fall den Vorgang über [Strg]+[C] ab, und öffnen Sie die verwendeten Rezepte mit einem Texteditor. Ganz am Anfang der Rezepte finden Sie eine Zeile, die mit `# Depends on` beginnt. Dahinter stehen alle Hilfsprogramme, die das Rezept zur Wiederherstellung benötigt. Stellen Sie sicher, dass alle diese Anwendungen installiert sind, und starten Sie dann Magic Rescue erneut.

Nach Abschluss des Scan-Vorgangs müssen Sie wohl oder übel den Zielordner `~/rettung` von Hand durchsuchen und die dort von Magic Rescue abgelegten Dateien sortieren 3. Dabei stolpern Sie mit Sicherheit über Daten, die Sie längst vergessen oder bewusst gelöscht haben. Häufig tauchen auch Files auf, die der Webbrowser im Hintergrund prophylaktisch heruntergeladen hat.

Etwas Ordnung verschafft das zu Magic Rescue gehörende Werkzeug Magicsort, das die geretteten Dateien

Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/42345

Listing 2

```
01 $ magicrescue -r jpeg-jfif -r jpeg-exif -d ~/rettung /dev/sdc5
02 $ magicrescue -O 0x17F8000 -r jpeg-jfif -r jpeg-exif -d ~/rettung /
   dev/sdc5
03 $ magicsort ~/rettung
04 $ dupemap delete,report ~/rettung
```

Listing 3

```
# Rettet GIF-Bilder
0 string GIF89a
extension gif
command dd of="$1" bs=1024k
count=2
```

anhand ihrer Dateitypen sortiert. Das kommt besonders dann gelegen, wenn Sie Magic Rescue auf mehrere verschiedene Dateitypen angesetzt haben.

Beim Aufruf teilen Sie Magicsort einfach den entsprechenden Ordner mit (Listing 2, Zeile 3). Beim Aussortieren hilft zudem das Tool `dupemap`, das alle Duplikate löscht (Zeile 4).

Handgemacht

Da es sich bei den Rezepten um simple Textdateien handelt, lässt sich die Sammlung recht leicht um eigene Rezepte erweitern. Ein Beispiel für ein einfaches Rezept zeigt Listing 3. Es rettet alle GIF-Bilder, die dem Standard GIF98a folgen. Alle Zeilen, die mit einem Hash-Symbol # beginnen, ignoriert Magic Rescue später. Die zweite Zeile des Rezepts verrät Magic Rescue, nach welcher Zeichenfolge es auf der Festplatte Ausschau halten soll.

GIF-Bilder verraten sich durch die Zeichenkette `GIF89a`, also einen `string`. Dessen Position innerhalb der Datei, den sogenannten Offset, verrät die Zahl am Zeilenanfang. Im Beispiel steht der String ganz am Anfang eines GIF-Bilds und somit `0` Positionen vom Anfang entfernt.

Sobald Magic Rescue die Zeichenkette gefunden hat, ruft es den Kommandozeilenbefehl hinter `command` auf. Listing 3 sichert einfach stupide die auf der Festplatte folgenden 2 MByte. Die ausgelesenen Daten landen in einer Datei, deren Dateiendung Sie hinter `extension` angeben. Ein richtiges Rezept sollte hier zwar etwas intelligenter vorgehen, die meisten Bildbetrachter und Bearbeitungsprogramme kommen jedoch mit derart gesicherten Dateien zurecht.

Das fertige Rezept speichern Sie im Heimatverzeichnis unter einem möglichst eindeutigen Namen – im Beispiel wäre `gif98a` recht passend. Damit Magic Rescue das Rezept dann auch nutzt, verraten Sie dem Tool einfach über den Parameter `-r` den entsprechenden Speicherort (Listing 4).

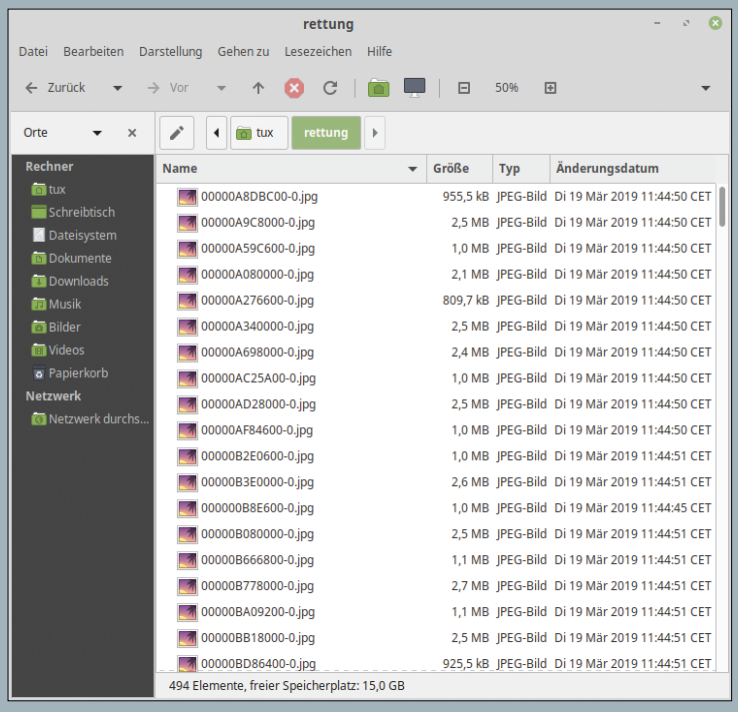
Weitere Informationen zum Aufbau der Rezepte hält die Manpage von Magic Rescue bereit. Als Grundlage für eigene Rezepte eignen sich daneben auch die mitgelieferten Standardrezepte. Eine Liste mit möglichen Magic Numbers hält unter anderem die englischsprachige Wikipedia bereit.

Fazit

Magic Rescue hilft sowohl gelöschte Dateien zurückzuholen als auch Daten von defekten Datenträgern oder Partitionen zu retten. Wie gut das funktioniert, hängt jedoch maßgeblich von den vorhandenen Rezepten ab. Die lassen sich immerhin schnell an die eigenen Anforderungen anpassen beziehungsweise um benötigte Exemplare ergänzen. Letzteres setzt allerdings das notwendige Wissen um den Aufbau der Dateiformate voraus. Magic Rescue ist also kein universelles Rettungswerkzeug und ersetzt keinesfalls regelmäßige Backups. Im Fall der Fälle erweist es sich jedoch als äußerst flexibler Helfer. (cla)

Listing 4

```
$ magicrescue -r ~/gif98a -d ~/rettung /dev/sdc5
```



3 Magic Rescue gibt allen gefundenen Dateien kryptische Namen, die auf ihren Fundort auf dem Datenträger hinweisen.

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!

ODER

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

Abo-Vorteile

33% Rabatt

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

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

Einfach bequem online bestellen: shop.linuxuser.de

Dav1d dekodiert AV1-Videos besonders schnell

Flinker David

Mit Dav1d steht jetzt ein besonders schnell arbeitender Decoder für das neue Videoformat AV1 bereit. Tim Schürmann

Filmen Sie mit dem Smartphone, zappen durchs TV-Programm oder legen eine Blu-ray ein, dann sehen Sie in der Regel Videos, die mittels Kompression auf eine erträgliche Größe eingedampft wurden. An den verbreiteten Verfahren H264 und HEVC halten allerdings gleich mehrere Firmen Patente, für die je nach Einsatz happige Lizenzgebühren anfallen.

Um die zu sparen, haben sich einige namhafte Unternehmen zur Alliance for Open Media (AOMedia) zusammengeschlossen, darunter Apple, Amazon, ARM, Facebook, Google, Intel, Mozilla, Netflix, Nvidia und Microsoft.

Ausgehend vom primär von Google vorangetriebenen Kompressionsverfahren VP9 entwickelte die AOMedia einen verbesserten Nachfolger namens AV1. Der ist vollständig offen, lizenzkostenfrei und für Streaming-Anwendungen optimiert. Die AOMedia positioniert das eigene Produkt vor allem als Konkurrent zu HEVC alias H.265, das derzeit unter anderem für hochauflösende UHD-Videos zum Einsatz kommt. Genau die soll AV1 um bis zu 30 Prozent schrumpfen und unterstützt obendrein Videos mit hohem Dynamikumfang (HDR und WCG).

Für Entwickler stellt die AOMedia seit Mitte 2018 einen passenden Codec in Form der Bibliothek Libaom bereit. Wer in einem Programm AV1-Videos komprimieren oder dekomprimieren möchte, muss nur die Library einbinden und deren Funktionen nutzen. Auch die Tools aus dem Ffmpeg-Projekt erzeugen so auf Wunsch AV1-Videos. Die Bibliothek geht allerdings recht langsam zu Werke.

Gaspedal

Zumindest beim Dekodieren wollen die Entwickler der Projekte Videolan, VLC und Ffmpeg mit dem neuen Dav1d Abhilfe schaffen. Das rekursive Akronym steht für „Dav1d is an AV1 Decoder“ und beschreibt damit das Ziel: Die Software soll im Vergleich zu Libaom AV1-Videos flinker dekodieren, weniger RAM belegen, die CPU weniger belasten, Threads nutzen, auf vielen Plattformen laufen und eine nützliche Schnittstelle für Entwickler enthalten. Die Programmierer versuchen zudem, den Quellcode leicht verständlich zu halten und kompakt aufzubauen. Unterstützung erhält das Projekt von der AOMedia als Sponsor.

Dav1d 0.2.1
LU/dav1d/

WCG: Wide Color Gamut. High Dynamic Range Video bietet nicht nur eine höhere Dynamik als herkömmliche Videos, sondern mit WCG auch einen größeren Farbraum.

README

Das patentfreie Videoformat AV1 will H.264 und HEVC Konkurrenz machen. Dabei sorgt der noch recht junge, aber extrem schlanke und optimierte Decoder Dav1d für eine flüssige Wiedergabe.

Die erste Version 0.1.0 des Programms stand Mitte Dezember 2018 zum Download bereit. Als Lizenz wählte das Entwicklerteam eine äußerst liberale Zwei-Klausel-BSD-Lizenz. Das macht es einfach, Dav1d in andere Software und Geräte zu integrieren, etwa in Fernseher oder Multimedia-Terminals in Autos.

Darüber hinaus ermutigen die Entwickler explizit andere Programmierer, die Software an ihre Bedürfnisse anzupassen. Die geringe Größe von nur wenigen KByte befördert also den vielfältigen Einsatz. Laut Entwickler Jean-Baptiste Kempf hat das Team den Programmcode sogar mit Googles Projekt OSS Fuzz getestet, das Software besonders umfangreich auf Fehler prüft.

Rennsemmel

Zu Redaktionsschluss war die Dav1d-Version 0.2.0 aktuell. Sie arbeitet vor allem auf älteren PCs und Mobilgeräten bei Videos mit 8-Bit-Farbtiefe deutlich flotter. Die Entwickler geben an, sie arbeite gegenüber den 0.1.x-Versionen um das zwei- bis zweieinhalbfache schneller. Des Weiteren soll der Decoder alle Vorgaben der AV1-Spezifikation erfüllen. Insbesondere kann das Programm mit Farbtiefen von 8, 10 und 12 Bit umgehen.

Dav1d 0.2.0 ist für die Befehlssätze AVX2 oder SSSE3 optimiert, die alle halbwegs modernen Intel- und AMD-Prozessoren verstehen. Auf solchen CPUs arbeitet der Decoder besonders flott. Einige Messergebnisse mit einer Vorabversion hat der Entwickler Jean-Baptiste Kempf in einem Blog-Post veröffentlicht. Demnach ist die Software häufig doppelt so schnell wie die Referenzimplementation von Libaom und deren Decoder, in einigen Fällen sogar um 400 Prozent flotter 1.

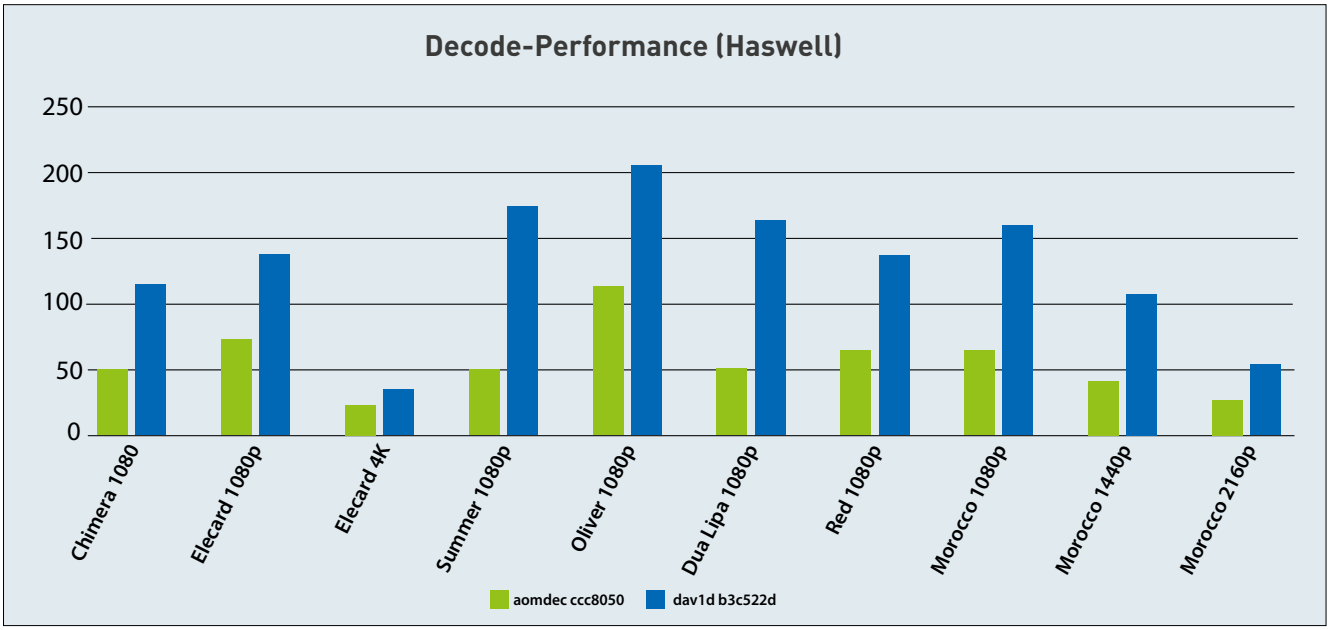
Das Ziel der jüngsten Optimierungen in der Version 0.2.0 war zudem ein Gewinn an Geschwindigkeit auf anderen Prozessoren. So gibt der Decoder auf einem iPhone XS ein Video in FullHD-Auflösung mit 80 Bildern pro Sekunde wieder. Weitere Messergebnisse der Version 0.2.0 hat Ewout ter Hoeven auf der Internetseite Medium veröffentlicht. Mittelfristig wollen die Entwickler Dav1d für weitere Befehlssätze und Prozessoren optimieren sowie die bestehenden Implementierungen verbessern.

Übersetzen

Den Quellcode von Dav1d betreut das Videolan-Projekt. Die Dav1d-Entwickler verwenden dabei ausschließlich die Programmiersprache C gemäß C99-Stan-

Listing 1

```
$ sudo apt install ninja-build
meson nasm
$ meson build --buildtype release
$ ninja -C build
$ cd build
$ sudo meson install
```



1 **Tests zeigen, dass bereits die Version 0.1.0 von Dav1d (blau) deutlich flinker arbeitete als die Libaom-Referenzimplementation (grün).**

dard. Um eine möglichst hohe Geschwindigkeit zu erreichen, schrieben sie zudem Teile der Software in Assembler.

Zum Übersetzen des heruntergeladenen Dav1d-Quellcodes benötigen Sie das Werkzeug Ninja, das Build-System Meson (ab Version 0.47) sowie den Assembler Nasm (mindestens in der Version 2.13.02). Unter Ubuntu 18.10 holt der Befehl aus der ersten Zeile von Listing 1 die benötigten Pakete hinzu.

Anschließend übersetzen Sie die Bibliothek mit den Kommandos aus der zweiten und dritten Zeile. Die Aufrufe aus den letzten beiden Zeilen installieren die Software im System.

Test, Test ...

Mit AV1 kodierte Videos kommen vorwiegend in einem MP4-, MKV- oder WebM-Container verpackt auf die Festplatte. Suchen Sie Material zum Testen, so finden Sie im Internet bereits zahlreiche Videos im AV1-Format. Alternativ wandeln Sie mit einer aktuellen Version von Ffmpeg ein Video ins neue Format um. Da es sich bei Dav1d ausschließlich um einen Decoder handelt, kommt dabei noch die Referenzimplementierung Libaom zum Einsatz.

Sofern Ffmpeg das AV1-Format unterstützt, wandelt der Befehl aus Listing 2 das Video aus der Datei `original.mp4` ins AV1-Format um und speichert das Ergebnis in der Datei `konvertiert.mkv`. Weitere Informationen zum AV1-Encoding hält das Ffmpeg-Wiki bereit.

Software mit Dav1d-Decoder ist derzeit noch selten zu finden. Ffmpeg bietet ihn offiziell erst ab Version 4.2 an, die zum Redaktionsschluss allerdings noch nicht erschienen war. Eine statisch gelinkte Entwicklerversion finden Sie jedoch online. Mit dieser Ffmpeg-Version lässt sich dann die Arbeitsgeschwindigkeit von Libaom und Dav1d vergleichen.

Die beiden Befehle aus Listing 3 dekodieren jeweils einfach das AV1-Video aus der Datei `av1video.webm` und verwerfen das Ergebnis. Das erste Kommando verwendet dazu Dav1d, das zweite Libaom. Dabei gibt Ffmpeg die Geschwindigkeit beim Arbeiten aus 2.

Ausblick

Noch steht Dav1d am Anfang seiner Entwicklung. Die Programmierer des Decoders experimentieren derzeit mit Shadern, mit denen sie insbesondere die Film Gain genannte Funktion von AV1 beschleunigen wollen. Ebenfalls auf der Agenda steht das Optimieren von Dav1d für ARM-Prozessoren.

Die erzielten Geschwindigkeiten des Decoders beeindrucken schon jetzt, und das selbst auf Standard-Hardware. Ob Dav1d letztendlich den Weg in weitere Produkte und Programme findet, das muss sich allerdings erst noch zeigen – zu wünschen wäre es dem vielversprechenden Projekt. (agr) ■

Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/42828

```
tim@ubuntu:~/Videos$ ./ffmpeg -c:v libdav1d -i Stream3_AV1_720p_3.9mbps.webm -f
null /dev/null
ffmpeg version N-48401-gd15117c996-static https://johnvansickle.com/ffmpeg/  Cop
yright (c) 2000-2019 the FFmpeg developers
  built with gcc 6.3.0 (Debian 6.3.0-18+deb9u1) 20170516
  configuration: --enable-gpl --enable-version3 --enable-static --disable-debug
--disable-ffplay --disable-indev=sndio --disable-outdev=sndio --cc=gcc-6 --enabl
e-fontconfig --enable-frei0r --enable-gnutls --enable-gmp --enable-gray --enable
-libaom --enable-libfribidi --enable-libass --enable-libvmaf --enable-libfreetyp
e --enable-libmp3lame --enable-libopencore-amrnb --enable-libopencore-amrwb --en
able-libopenjpeg --enable-librubberband --enable-libsoxr --enable-libspeex --ena
ble-libvorbis --enable-libopus --enable-libtheora --enable-libvidstab --enable-l
ibvo-amrwbenc --enable-libvpx --enable-libwebp --enable-libx264 --enable-libx265
 --enable-libxml2 --enable-libdav1d --enable-libxvid --enable-libzvbi --enable-l
ibzimg
  libavutil      56. 26.100 / 56. 26.100
  libavcodec     58. 47.103 / 58. 47.103
  libavformat    58. 26.101 / 58. 26.101
  libavdevice    58.  6.101 / 58.  6.101
  libavfilter     7. 48.100 /  7. 48.100
  libswscale      5.  4.100 /  5.  4.100
  libswresample   3.  4.100 /  3.  4.100
  libpostproc    55.  4.100 / 55.  4.100
[libdav1d @ 0x698f880] libdav1d 0.2.1-3-g3680b11
Input #0, matroska,webm, from 'Stream3_AV1_720p_3.9mbps.webm':
  Metadata:
    encoder         : libwebm-0.2.1.0
  Duration: 00:03:01.52, start: 0.000000, bitrate: 3924 kb/s
    Stream #0:0(eng): Video: av1 (Main), yuv420p(tv), 1280x720, SAR 1:1 DAR 16:9
, 25 fps, 25 tbr, 1k tbn, 1k tbc (default)
[libdav1d @ 0x6990680] libdav1d 0.2.1-3-g3680b11
```

2 **Dav1d schafft sogar auf einem etwas älteren System mit Intel-CPU 59 fps.**

Listing 2

```
$ ffmpeg -i original.mp4 -c:v libaom-av1 -crf 30 -b:v 0 -strict
experimental konvertiert.mkv
```

Listing 3

```
$ ffmpeg -c:v libdav1d -i av1video.webm -f null /dev/null
$ ffmpeg -c:v libaom-av1 -i av1video.webm -f null /dev/null
```

Datenbestände auf Veränderungen prüfen

Revision

Mit minimalem Aufwand prüfen Sie auf der Kommandozeile, ob Ihr Datenbestand unverändert geblieben ist beziehungsweise wann und wie er sich verändert hat.

Frank Hofmann

Es gibt diverse Möglichkeiten, um Veränderungen in einem archivierten Datenbestand auf die Spur zu kommen. Dabei genügt es jedoch nicht, lediglich den einzelnen Eintrag und dessen Dateigröße zu überprüfen. Beides greift deutlich zu kurz, um auch subtilere Modifikationen zu erkennen.

Bereits in LU 09/2016 widmeten wir diesem Thema einen ausführlichen Beitrag. Damals lag der Fokus auf dem Einbinden von Dateisystemen ohne Schreibrecht, der effektiven Benutzung von Rsync, Diff/Sdiff sowie dem Verifizieren der Inhalte bereits installierter Software-Pakete mittels Dpkg. Den Abschluss bildete die Vorstellung des Host Intrusion Detection Systems (HIDS) Integrit samt seiner Kollegen.

Auch diesmal werfen wir zuerst einen Blick auf die Systemwerkzeuge; diesmal steht Find im Fokus. Das kombinieren wir anschließend mit dem Versionsverwaltungssystem Git sowie den darauf aufsetzenden Werkzeugen Gitwatch und Flashbake.

Bordmittel ausnutzen

In der Werkzeugkiste jedes Linux-Systems lagert das Kommando `find`. Es sucht anhand der von Ihnen beim Aufruf benannten Kriterien nach passenden Einträgen im Dateisystem, beispielsweise nach Dateien, Verzeichnissen, Links oder Sockets. Es lässt sich auch dazu nutzen, festzustellen, ob ein Eintrag im Dateisystem verändert wurde.

Zum Stöbern nach regulären Dateien nutzen Sie `-type f` („file“, siehe Tabelle Find-Schalter). Mithilfe des Schalters `-newermt` („newer modification time“)

README

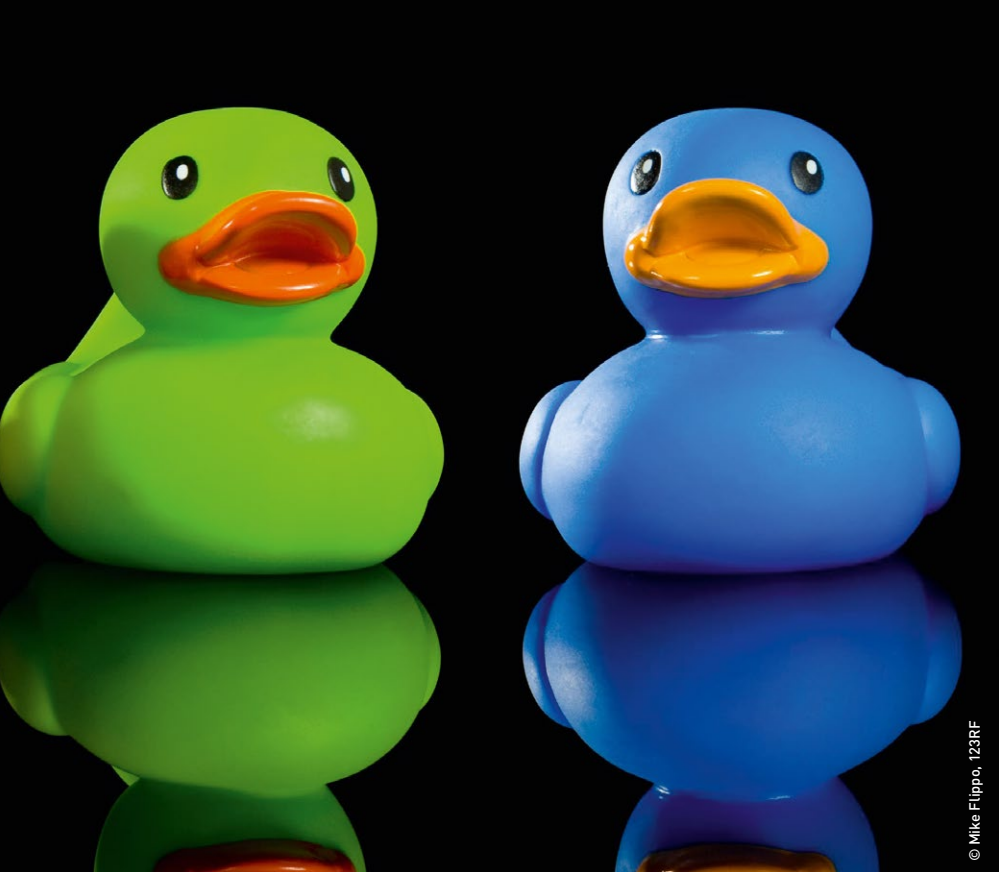
Ihr Datenbestand gehört zum Wichtigsten, was Sie besitzen. Um dessen Integrität zu überprüfen, genügen bereits gängige Shell-Werkzeuge und idealerweise ein Versionskontrollsystem wie Git.

Find-Schalter

Typ des Eintrags	Schalter
Datei	`-type f`
Verzeichnis	`-type d`
Soft/Hardlink	`-type l`
Socket	`-type s`
Gerät (gepuffert)	`-type b`
Zeichendatei (ungepuffert)	`-type c`
benannte Pipe (FIFO)	`-type p`

Listing 1

```
$ ls -l
insgesamt 16
-rw-r--r--  1 frank frank    3
Mär  3 12:00 file1.txt
-rw-r--r--  1 frank frank   11
Mär  4 16:53 file2.txt
$ find . -type f -newermt
"2019-03-03 13:00:00"
./file2.txt
```



Beispielskript, Artikel aus LU 09/2016 (PDF)
LU/data-integrity/

grenzen Sie die Ergebnisse nach dem Zeitpunkt der Veränderung ein. Im Beispiel aus Listing 1 befinden sich im betrachteten Verzeichnis zwei Dateien: `file1.txt` wurde am 3. März 2019 um 12 Uhr geändert, `file2.txt` am 11. März 2019 um 16:53 Uhr. Der Find-Aufruf im Listing sucht Dateien mit Änderungen ab dem 3. März 2019, 13 Uhr. Konsequenterweise erhalten Sie als Ausgabe von Find lediglich den Eintrag für `file2.txt`.

Um einen Zeitrahmen zu setzen, fehlt noch eine Obergrenze. Dazu geben Sie Find im Aufruf einen weiteren Wert als Parameter mit, dem ein Ausrufezeichen vorhergeht. Dabei muss zwischen diesem und dem nächsten Schalter ein Leerzeichen stehen. Mit dieser Angabe negiert Find die nachfolgende Zeitangabe und benutzt sie als Obergrenze, sprich: „keine Dateien, die später als zum angegebenen Zeitpunkt geändert wurden". In Listing 2 umfasst der Zeitrahmen alle Änderungen vom 11. März 2019 zwischen 13 und 18 Uhr.

Damit wissen Sie aber lediglich, dass der Dateieintrag ein geändertes Modifikationsdatum aufweist. Um zu sehen, ob sich der Inhalt auch tatsächlich verändert hat, benötigen Sie zwei weitere Dinge: den vorhergehenden Inhalt und ein Vergleichsverfahren. Hier hilft ein Hash-Wert über den Dateiinhalt weiter, den Sie mit `sha1sum`, `sha512sum`, `md5deep` und `hashdeep`, `hashalot` oder `hashrat` berechnen. Dabei gibt `sha1sum` zwei Spalten aus – den berechneten SHA1-Hash-Wert und daneben den Dateinamen (Listing 3).

Um Veränderungen am Inhalt von Dateien abgleichen zu können, kommen regelmäßige Schnappschüsse des Zustands zum Einsatz. Die speichern Sie in Textdateien mit dem Namensschema `snapshot-`*`Datum`* ab, beispielsweise als `snapshot-20190303` für den 3. März 2019. Ein Beispiel dazu finden Sie in Listing 4. Die Formatangabe im Date-Kommando erzeugt eine Zeichenkette, bestehend aus Jahr, Monat und Tag ohne weitere Trennzeichen. Der Inhalt eines Schnappschusses folgt der in Listing 3 gezeigten Struktur.

Die Unterschiede zwischen einem vorhergehenden Schnappschuss und dem aktuellen Zustand stellen Sie wieder mithilfe von Sha1sum fest. Das Tool kennt dafür den Schalter `-c` (`--check`), gefolgt vom Dateinamen eines Schnappschusses. Es vergleicht dann die darin erfassten Dateien mit gleichnamigen Exemplaren im aktuellen Verzeichnis (Listing 5).

Listing 2

```
$ find . -type f -newermt
"2019-03-11 13:00:00" ! -newermt
"2019-03-11 18:00:00"
./file2.txt
```

Listing 3

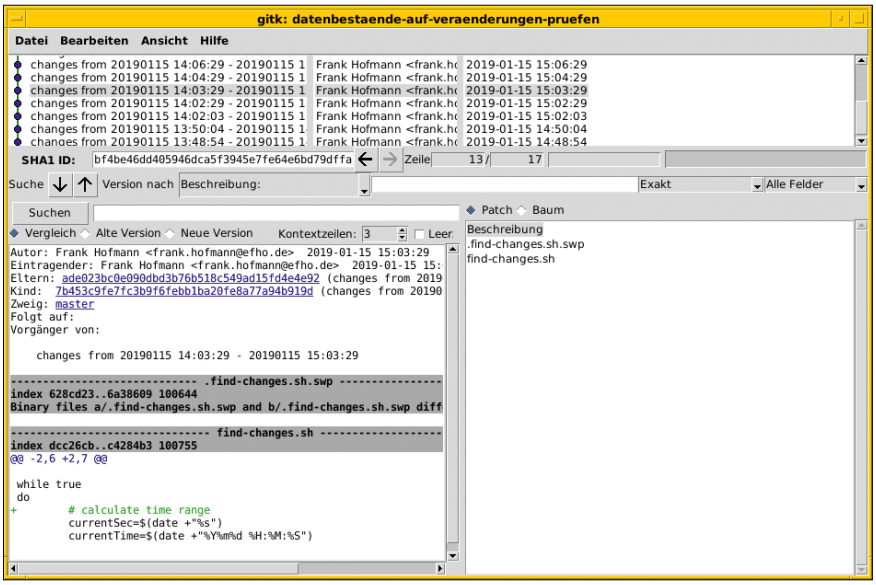
```
$ sha1sum file*
56ac1c08fa5479fd57c4a5c65861c4ed3ed93ff8  file1.txt
56ac1c08fa5479fd57c4a5c65861c4ed3ed93ff8  file2.txt
```

Listing 4

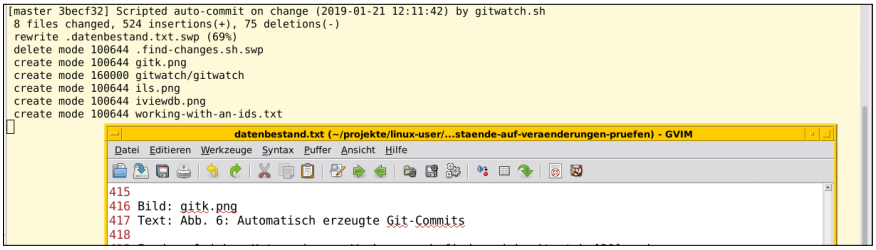
```
$ sha1sum * > snapshot-$(date
+"%Y%m%d")
```

Listing 5

```
$ sha1sum -c snapshot-20190303
file1.txt: OK
file2.txt: FEHLSCHLAG
sha1sum: WARNUNG: die 1
berechnete Prüfsumme passte NICHT
```



1 Automatisch erzeugte Git-Commits.



2 Gitwatch protokolliert die Änderungen im Hintergrund.

Einen entsprechenden Aufruf verpacken Sie ohne viel Aufwand in ein Shell-Skript, das Sie über einen Cronjob regelmäßig ausführen. Je mehr Dateien es zu überprüfen gilt, desto unübersichtlicher gerät jedoch die Ausgabe. Außerdem möchten Sie sicher auch wissen, welche Änderungen es generell am Dateibestand gab, sprich: ob auch Dateien hinzukamen oder gelöscht wurden. Es ist daher an der Zeit, auch andere Lösungen in Betracht zu ziehen.

Versionskontrollsystem

Bislang können Sie nur die Frage beantworten, ob und wann sich etwas an Dateien geändert hat. Sie wissen allerdings nicht, worin die Änderung konkret bestand: Die bestehenden Daten wurden überschrieben, und Sie erfuhren erst im Nachhinein von der Veränderung.

Genauere Informationen liefern entweder der Abgleich mit einer externen Datensicherung oder die Versionierung der Daten. Letzteres gelingt mithilfe eines Versionskontrollsystems wie etwa Git, Mercurial oder Apache Subversion (SVN): Diese Werkzeuge liefern eine komplette Änderungshistorie. Listing 6 zeigt die Änderungen in einem Git-Repository.

Der Nachteil der Lösung: Sie erfordert einen zusätzlichen, manuellen Schritt, den Commit, sobald sich Änderungen im Bestand ergeben. Git und Subversion erledigen das nicht automatisch von sich aus. Einen etwas brachialen Lösungsweg für Git zeigt Listing 7: Der Befehl aus der ersten Zeile erfasst alle Änderungen im Git-Repository, der aus der zweiten Zeile aktualisiert den Inhalt des Repositorys.

Damit versionieren Sie auch alle temporären Dateien, was selten sinnvoll ist. Um das zu unterbinden, erstellen Sie eine Datei namens `.gitignore` im Repository, die über Dateinamensmuster bestimmte Einträge von der Versionierung ausschließt. Listing 8 zeigt, mit welchen Einträgen in `.gitignore` Sie beispiels-

Listing 6

```
$ git status
# On branch master
# Changes not staged for commit:
#   (use "git add <file>..." to update what will be committed)
#   (use "git checkout -- <file>..." to discard changes in working
directory)
#
#   modified:   dataset1.txt
#
no changes added to commit (use "git add" and/or "git commit -a")
```

Listing 7

```
$ git add --all
$ git commit -a -m "Änderungen im
Dateibestand"
```

Listing 8

```
*~
*.sw?
```

weise temporäre Dateien herausfiltern, die Vim für geöffnete Dateien erzeugt.

Überwachung

Für einzelne Dateien oder eine Gruppe gleichartiger Dateien, die Sie überwachen wollen, kommen Werkzeuge wie Find, Xargs, Incron, Fswatch, Iwatch oder Inotify ins Spiel. Listing 9 zeigt einen Aufruf von Inotifywait, der einen Git-Commit erzeugt, sobald Änderungen in der Datei `file.txt` auf das Speichermedium geschrieben werden. Inotifywait kennt zudem den Schalter `-r`, über den Sie die Wirkung des Aufrufs auch auf ganze Verzeichnisse erweitern.

Listing 10 kombiniert den Find-Aufruf aus Listing 2 mit Xargs und Git. Es prüft stündlich, welche Dateien innerhalb der letzten Stunde verändert wurden, und checkt diese in ein lokales Git-Repository ein. Rufen Sie das Skript auf, teilt es Ihnen auch mit, was es macht (Listing 11). Abbildung 1 zeigt Ihnen anhand von Gitk die automatisiert erfolgten Änderungen im Git-Repo.

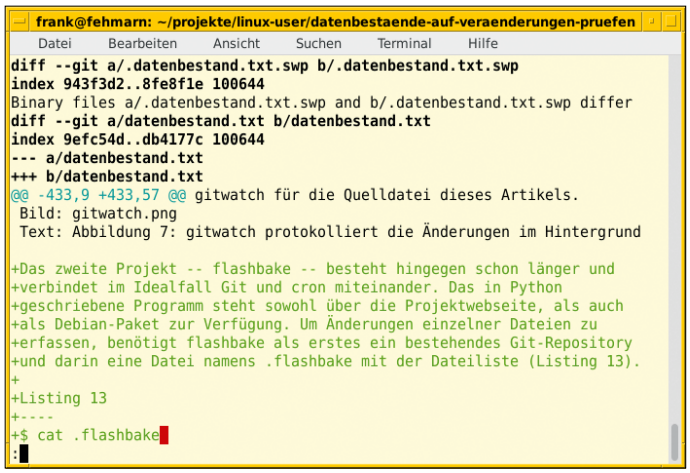
In derselben Werkzeugkategorie finden sich auch Gitwatch und Flashbake. Bei Ersterem handelt es sich quasi um eine umfangreichere Variante von Listing 10, die auf der Inotify-Schnittstelle aufsetzt, ähnlich wie Listing 9. Verwenden Sie eine Distribution, für die Gitwatch bislang noch nicht paketiert wurde, wie beispielsweise Debian oder Ubuntu, dann beziehen Sie das Skript von der Projektwebseite auf Github. Sie rufen es mit dem Namen des zu überwachenden Verzeichnisses beziehungswei-

Listing 9

```
$ inotifywait -q -m -e CLOSE_WRITE --format="git commit -m 'autocommit
on change' %w" file.txt | sh
```

Listing 10

```
#!/bin/bash
while true; do
  # calculate time range
  currentSec=$(date +"%s")
  currentTime=$(date +"%Y%m%d %H:%M:%S")
  previousSec=$(echo "$currentSec-3600" | bc)
  previousTime=$(date +"%Y%m%d %H:%M:%S" --date="@$previousSec")
  echo "--- $previousTime - $currentTime ---"
  currentPath=$(pwd)
  workingPath="$1"
  cd "$workingPath"
  echo "now here: $workingPath"
  find . -type f -newermt "$previousTime" ! -newermt "$currentTime"
-print | xargs git add -v
  git commit -v -m "changes from $previousTime - $currentTime"
  cd "$currentPath"
  echo "now here: $currentPath"
  # wait for 1 hour
  sleep 60m
done
```



3 Änderungen zwischen zwei Versionen lassen sich mit Gitdiff sichtbar machen.

se der Datei auf, für die Sie Veränderungen protokollieren möchten. Abbildung 2 zeigt die Ausgaben von Gitwatch für die Quelldatei dieses Artikels.

Flashbake existiert schon länger als Gitwatch und verbindet im Idealfall Git und Cron miteinander. Das in Python geschriebene Programm steht sowohl über die Projektwebseite, als auch als Debian-Paket zur Verfügung. Um Änderungen einzelner Dateien zu erfassen, benötigt Flashbake ein bestehendes Git-Repository und darin eine Datei namens `.flashbake` mit der Dateiliste (Listing 12).

Nun legen Sie mittels `crontab -e` einen Eintrag an, der Cron anweist, Flashbake regelmäßig aufzurufen. Mit dem Eintrag in Listing 13 sorgen Sie dafür, dass das Tool alle 15 Minuten das Verzeichnis `/home/frank/daten/` überprüft. Dabei erfassen Flashbake beziehungsweise Git alle Änderungen, die innerhalb der vergangenen 15 Minuten erfolgt sind. Fehlermeldungen auf STDOUT landen im digitalen Mülleimer `/dev/null`.

Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/42478

Um auch den Inhalt der Änderungen zu sehen, nutzen Sie entweder Gitk (wie in Abbildung 1) oder den Aufruf `git diff` (siehe Abbildung 3). Bei einer unerwünschten Änderung im Datenbestand greifen Sie auf eine frühere Version zurück und bleiben so auf der sicheren Seite.

Fazit

Mit den hier vorgestellten Werkzeugen finden Sie heraus, ob, wann und insbesondere welche Änderungen in Ihrem Datenbestand stattgefunden haben. Greifen Sie auf Git zurück, lassen sich auch Zwischenstände wieder einspielen. Ratsam ist, diese zusätzlichen Daten in die Kalkulation für den erforderlichen Speicherplatzbedarf einzubeziehen: Das Backup muss ja irgendwo hin, idealerweise auf ein externes Medium. Um ungewollte Änderungen zu verhindern, bedarf es weiterer Absicherungen, insbesondere auf der Ebene der Zugriffsrechte und Systemdienste. Anregung dazu gibt beispielsweise eine Übersicht des bekannten Entwicklers Veit Schiele. (cla) ■

Listing 12

```
$ cat .flashbake

# files to track

datenbestand.txt
gitk.png
gitwatch.png
iviewdb.png
find-changes.sh
ils.png
working-with-an-ids.txt
```

Listing 11

```
$ ./find-changes.sh /home/frank/daten &
[...]
--- 20190315 14:06:29 - 20190315 15:06:29 ---
now here: .
add '.datenbestand.txt'
[master 65797bb] changes from 20190315 14:06:29 - 20190315 15:06:29
 1 file changed, 0 insertions(+), 0 deletions(-)
 create mode 100644 datenbestand.txt
now here: /home/frank/daten
[...]
```

Listing 13

```
*/15 * * * * flashbake /home/
frank/daten 15 > /dev/null
```

Der Autor
Frank Hofmann arbeitet von unterwegs aus, bevorzugt in Berlin, Genf und Kapstadt, als Entwickler, LPI-zertifizierter Trainer und Autor.

12,80€*

124 Seiten Linux

+ DVD

Einfach online bestellen

unter: www.shop.linuxuser.de

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

Schnelle Massenspeicher mit NVMe-SSDs

Schneller!

Mit neuester Massenspeichertechnologie bringen Sie Ihr Computersystem richtig auf Trab. Erik Bärwaldt

README

Im dritten Teil des Workshops zu PCIe-SSDs stellen wir Ihnen verschiedene Möglichkeiten vor, um aktuelle Computersysteme mit schnellen NVMe-SSDs über den PCIe-Bus auszurüsten. Dabei berücksichtigen wir verschiedene Optionen und stellen Tools vor, mit denen Sie den schnellen Speicher auslesen und verwalten.

Bei Computersystemen neuer Generationen liefern über den PCIe-Bus angebundene SSDs endlich die Transferraten, die die Werbung seit Jahren verspricht. Allerdings gibt es auch hier einige Klippen zu umschiffen, um nicht in die Kompatibilitätsfalle zu tappen. Teil 1 und 2 der Reihe finden Sie online sowie als PDF auf der Heft-DVD.

Moderne Personal Computer der letzten Generationen bringen inzwischen allesamt nicht nur ein UEFI-BIOS mit einem firmwareseitig implementierten NVMe-Modul mit, sondern seit der „Skylake"-Generation von Intels Core-i-Prozessorfamilie häufig auch einen oder zwei M.2-Slots, die es enorm erleichtern, eine PCIe-SSD einzubauen.

Voluminöse Adapter, die zudem auch noch einen Steckplatz belegen, gehören damit weitgehend der Vergangenheit an. Darüber hinaus sind M.2-SSDs häufig auch preiswerter als Steckkarten, die meist einen oder zwei M.2-Slots enthalten und einen Steckplatz im Rechner mit entsprechend vielen Lanes benötigen.

Beachten Sie, dass sich bei Computersystemen, die bereits ab Werk über zwei M.2-Steckplätze verfügen, häufig nur einer davon für den Einsatz mit Massenspeichern eignet. Der zweite Slot harmoniert meist nur mit anderen Komponenten wie WLAN- oder WWAN-Karten. Daher empfiehlt es sich, vor dem Einbau einer M.2-SSD einen Blick in die Dokumentation des Mainboards zu werfen.

Trotz der immer häufiger anzutreffenden Slots auf den Motherboards bieten einige Premium-Hersteller nach wie vor Steckkarten an, teils sogar als exklusive Lösung für die herstellereigenen PC-Baureihen. Drittanbieter aus Fernost offerieren zudem kombinierte Steckadapter, die den Einsatz zusätzlicher Massenspeicher ermöglichen, auch mit PCIe-AHCI- und SATA-Schnittstelle.

Diese scheinbar antiquierte Lösung spielt jedoch unter Last ihre Vorteile aus:

Da sich vor allem M.2-SSDs häufig im Betrieb stark erwärmen, bedarf es einer ausreichenden Kühlung. Die auf vorkonfigurierten Steckkarten montierten SSDs verfügen daher oft über entsprechend dimensionierte Kühlkörper aus Aluminiumlegierungen, um die entstehende Abwärme zuverlässig abzuführen. Besonders in Speicherclustern und Servern sind solche Steckkarten obligatorisch.

Bei Desktop-Systemen, vor allem aber bei Rechnern im Ultra-small-Formfaktor und in All-in-One-Computern mit beschränktem Platz für Komponenten, finden sich dagegen oftmals schon keine PCIe-Steckplätze mehr für größere Steckkarten, sodass sich Adapterlösungen hier nicht nutzen lassen. Stattdessen verfügen diese Winzlinge über einen oder zwei M.2-Slots für die Massenspeicher.

Bei der Anschaffung von Adaptern empfiehlt es sich, auf die Key-Belegung zu achten: NVMe-SSDs im M.2-Format benötigen einen M-Key-Anschluss, AHCI-SSDs dagegen einen B-Key-Slot. Um Fehlkäufe zu vermeiden, drucken viele Hersteller die Slot-Belegungen auf der Karte oder der Verpackung auf.

Achten Sie auch auf die Länge der Slots: Je mehr verschiedene Formfaktoren ein Adapter unterstützt, desto flexibler lässt er sich einsetzen. Das Nachrüsten mit einer SSD höherer Kapazität setzt in der Regel einen längeren Slot voraus; kurze Adapter eignen sich nur für SSDs mit geringerer Kapazität.

Erste Schritte

Nach dem Einbau der M.2-SSD starten Sie den Rechner und öffnen nach dem Einschalten durch Drücken der für das jeweilige Mainboard vorgegebenen Taste das BIOS. Darin legen Sie dann die Boot-Reihenfolge fest: Als erstes Boot-Medium tragen Sie, sofern vorhanden, ein optisches Laufwerk ein und ermöglichen den Start von einem per USB-Bus angeschlossenen Wechseldatenträger.

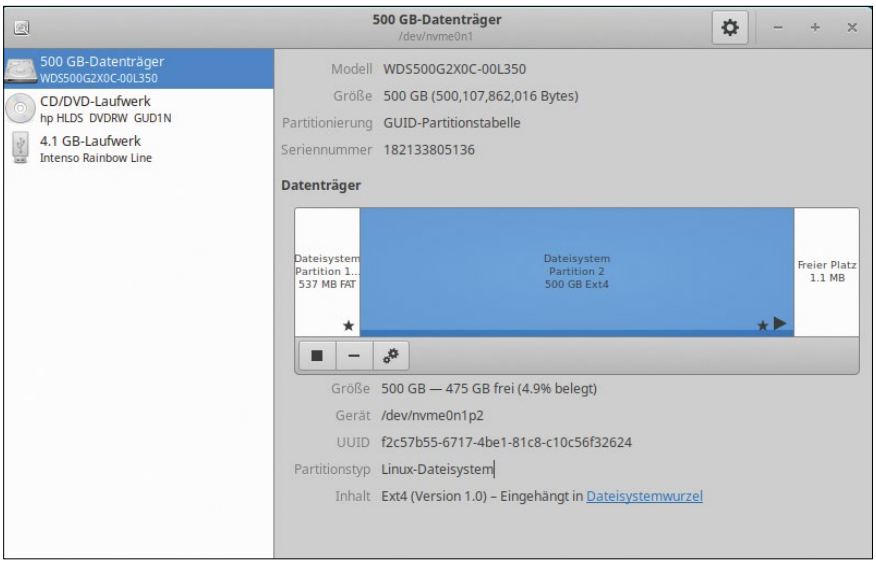
Die M.2-SSD ordnet der Rechner als einen herkömmlichen SATA-Massenspeicher ein. Beherbergt das System mehr als einen Massenspeicher, ersehen Sie anhand der Hersteller-, Typen- und Kapazitätsangaben, welcher davon die M.2-SSD bezeichnet. Sie sollten diese Angaben nicht nur für das UEFI-BIOS definieren, sondern auch für das Legacy-BIOS. Anschließend starten Sie den Rechner neu und fahren nun das gewünschte Betriebssystem von einem Wechseldatenträger aus hoch.

Die gängigen Linux-Derivate erkennen die M.2-SSD problemlos und gestatten die Installation des Systems darauf. Die SSDs erscheinen jedoch nicht mehr wie die AHCI-basierten SATA-Massenspeicher mit der Laufwerksbezeichnung `sd`*X*, sondern mit Laufwerksnamen, die mit `nvme0` beginnen. Ansonsten verläuft die Installation wie gewohnt.

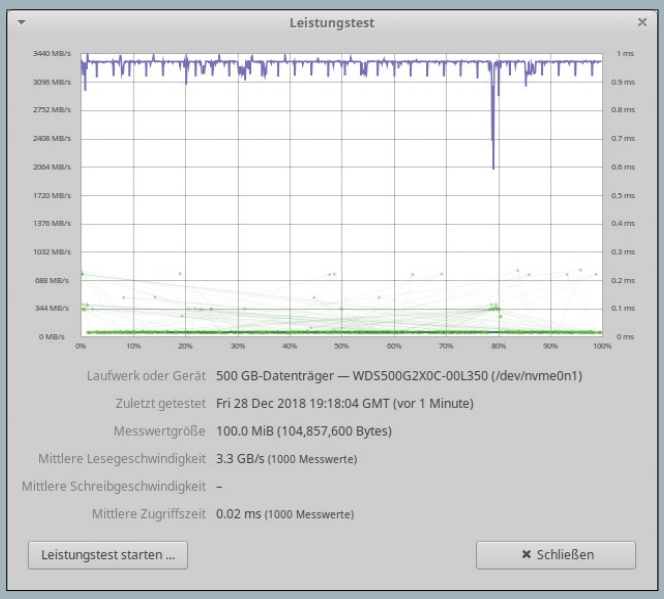
Je nach Kapazität der SSD empfiehlt es sich, anstelle der inzwischen veralteten MBR-Struktur eine GPT-Partitionstabelle anzulegen. Sofern Sie mehr als vier Partitionen verwenden möchten, ist eine solche ohnehin sinnvoll, auch bei Massenspeichern unterhalb von 1 TByte Kapazität. Die GPT-Struktur verwaltet bis zu 128 Partitionen.

Allerdings lassen sich die Tools Fdisk und Cfdisk nicht mit GPT-Partitionstabellen verwenden. Dagegen gelingt die Partitionierung nach dem neuen Standard mit Gparted oder dem Kommandozeilenwerkzeug Gdisk (oder bei einigen Distributionen Gptfdisk) einwandfrei. Diese

Teil 1 und 2 des Workshops (PDF)
LU/pcie/



1 NVMe-SSDs weisen sowohl bei der Partitionierung als auch der Bezeichnung eine Reihe von Besonderheiten auf.



2 Die Datentransferraten einer NVMe-SSD liegen weit über jenen von herkömmlichen SATA-SSDs.

```
root@HP-EliteDesk-800-G2-SFF:~# smartctl -x /dev/nvme0
smartctl 6.6 2016-05-31 r4324 [x86_64-linux-4.15.0-43-generic] (local build)
Copyright (C) 2002-16, Bruce Allen, Christian Franke, www.smartmontools.org

=== START OF INFORMATION SECTION ===
Model Number:                       WDS500G2X0C-00L350
Serial Number:                      182133805136
Firmware Version:                   101110WD
PCI Vendor/Subsystem ID:            0x15b7
IEEE OUI Identifier:                0x001b44
Total NVM Capacity:                 500,107,862,016 [500 GB]
Unallocated NVM Capacity:           0
Controller ID:                      8215
Number of Namespaces:               1
Namespace 1 Size/Capacity:          500,107,862,016 [500 GB]
Namespace 1 Formatted LBA Size:     512
Local Time is:                      Sun Dec 30 18:50:13 2018 GMT
Firmware Updates (0x14):            2 Slots, no Reset required
Optional Admin Commands (0x0017):   Security Format Frmw_DL *Other*
Optional NVM Commands (0x001f):     Comp Wr_Unc DS_Mngmt Wr_Zero Sav/Sel_Feat
Maximum Data Transfer Size:         128 Pages
Warning  Comp. Temp. Threshold:     80 Celsius
Critical Comp. Temp. Threshold:     85 Celsius
Namespace 1 Features (0x02):        NA_Fields

Supported Power States
St Op     Max   Active     Idle   RL RT WL WT  Ent_Lat  Ex_Lat
 0 +     5.50W       -        -    0  0  0  0        0       0
 1 +     3.50W       -        -    1  1  1  1        0       0
 2 +     3.00W       -        -    2  2  2  2        0       0
 3 -   0.0700W       -        -    3  3  3  3     4000   10000
 4 -   0.0025W       -        -    4  4  4  4     4000   85000

Supported LBA Sizes (NSID 0x1)
Id Fmt  Data  Metadt  Rel_Perf
 0 +     512       0         2
 1 -    4096       0         1

=== START OF SMART DATA SECTION ===
SMART overall-health self-assessment test result: PASSED

SMART/Health Information (NVMe Log 0x02, NSID 0xffffffff)
Critical Warning:                   0x00
Temperature:                        36 Celsius
Available Spare:                    100%
Available Spare Threshold:          10%
Percentage Used:                    0%
Data Units Read:                    733,825 [375 GB]
Data Units Written:                 1,231,388 [630 GB]
Host Read Commands:                 8,921,485
Host Write Commands:                17,569,667
Controller Busy Time:               29
Power Cycles:                       116
Power On Hours:                     91
Unsafe Shutdowns:                   22
Media and Data Integrity Errors:    0
Error Information Log Entries:      0
Warning  Comp. Temperature Time:    0
Critical Comp. Temperature Time:    0

Error Information (NVMe Log 0x01, max 256 entries)
No Errors Logged
```

3 Die Smartmontools liefern in den neueren Versionen auch Statusdaten zu den neuen NVMe-SSDs.

Anwendungen finden Sie in den Software-Repositories nahezu aller gängigen Distributionen 1.

Benchmark

Wie nicht anders zu erwarten, legen die NVMe-SSDs ein gehörig gesteigertes Arbeitstempo vor. Mit dem Programm Gnome Disks, das unabhängig vom Desktop für nahezu alle gängigen Distributionen bereitsteht, messen wir mit einer Adapterlösung und einer NVMe-SSD von Western Digital eine dauerhafte Lesegeschwindigkeit von rund 3,3 GByte/s. Eine herkömmliche schnelle SATA-SSD kommt dagegen lesend im besten Fall auf rund 550 MByte/s.

Der Geschwindigkeitszuwachs fällt daher selbst auf Systemen mit Mittelklasse-CPUs bereits beim Hochfahren des Computers spürbar ins Gewicht. Ihre Vorteile spielt die neue Technologie dabei nicht nur beim Lesen und Schreiben großer Datenbestände aus, sondern punktet auch beim Kopieren vieler kleiner Dateien. Das hohe Arbeitstempo macht sich dabei sowohl beim Kopieren oder Verschieben von Daten zwischen zwei internen Massenspeichern bemerkbar als auch bei der Anbindung von externen Datenträgern über eine schnelle USB-Schnittstelle 2.

Smartmontools

In Sachen Monitoring zeigt sich Linux auf die Anforderungen aktueller PCIe-SSDs nach dem neuen NVMe-Standard noch nicht ausreichend vorbereitet. Die bislang dazu genutzten Smartmontools erlauben erst ab Version 6.5 das Auslesen von Statusdaten für moderne NVMe-Massenspeicher, wobei die Entwickler den Support für die NVMe-Schnittstelle derzeit noch als experimentell kennzeichnen.

Hinzu kommt, dass für zahlreiche ältere Betriebssystemversionen keine aktuelle Variante der Smartmontools bereitsteht. So arbeiten CentOS 6, Debian 8 „Jessie“, Mageia 5.1, OpenSuse Leap 42.3 und auch Ubuntu 16.04 LTS noch mit älteren Varianten des Werkzeugs. Aktuelle-

re Betriebssystemversionen bringen dagegen meist die Version 6.5 oder 6.6 mit. In diesen Versionen rufen Sie mit Administratorrechten am Prompt die Statustabelle mithilfe des Befehls `smartctl -x Gerät` auf. Die Software zeigt dann alle relevanten Informationen an 3.

Der experimentelle Charakter der Software zeigt sich in Verbindung mit dem grafischen Frontend Gsmartcontrol: Es kommt durchaus vor, dass der Aufruf der Smartmontools über Gsmartcontrol beim Scan des Laufwerks zu fehlerhaften Ergebnissen führt. Sie müssen dann in dem grafischen Werkzeug zunächst über das Menü *Device* | *Add Device…* das NVMe-Laufwerk manuell einbinden.

Doch selbst dann kommt es vor, dass das Werkzeug die Daten nicht korrekt ausgibt 4. In solchen Fällen erhalten Sie jedoch die korrekten Statusangaben häufig nach einem Klick auf den Button *Show Output*: Dann erscheint anschließend in einem neuen Fenster die Terminalausgabe.

Auch das altbekannte Werkzeug Hdparm eignet sich nicht in Verbindung mit NVMe-Massenspeichern. Die Ausgabe der entsprechenden Befehle zeigt lediglich eine Fehlermeldung, die auf eine fehlende Identifikationsmöglichkeit der betroffenen Laufwerke hinweist.

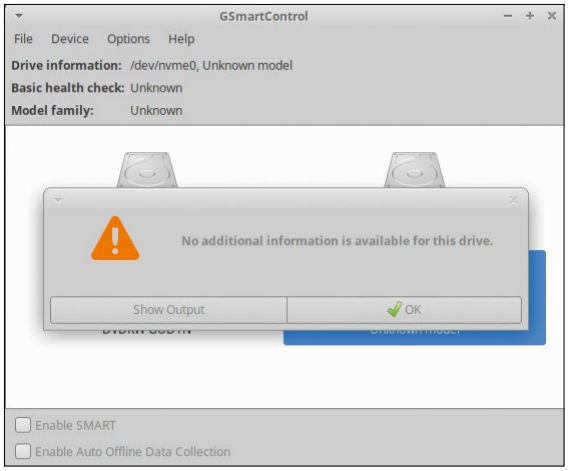
NVMe-cli

Mit NVMe-cli steht ein spezielles Kommandozeilentool für die Arbeit mit NVMe-Massenspeichern zur Verfügung 5. Es findet sich bereits bei zahlreichen aktuellen Distributionen in den Software-Repositories und übernimmt sowohl die Aufgaben der Smartmontools als jene von Hdparm.

Es erfordert zum Ausführen privilegierte Rechte und arbeitet grundsätzlich nur mit Parametern. Um beispielsweise die Smart-Protokolle einer PCIe-SSD auszulesen, verwenden Sie folgenden Befehl:

```
# nvme smart-log /dev/nvme0
--output-format=normal
```

Die Ausgabe ähnelt jener der Smartmontools. Um die zahlreichen Optionen und Parameter des Werkzeugs sinnvoll zu nutzen, lesen Sie die Dokumentation.



4 Gehen Sie weiter, hier gibt's nichts zu sehen: Gsmartcontrol hat noch Probleme mit NVMe-SSDs.

Fazit

NVMe-SSDs beseitigen effizient den Flaschenhals der Massenspeicheranbindung in Computersystemen. Dank kompakter, neuer Formfaktoren wie des M.2-Standards werden die Speichermedien zudem kleiner und leichter, sodass sie auch keine 2,5- oder 3,5-Zoll-Einschübe mehr benötigen. Unter Linux lassen sich NVMe-SSDs problemlos nutzen, bei den Werkzeugen zur Statuskontrolle besteht jedoch noch Nachholbedarf. Auf jeden Fall lohnt es sich, statt veralteter Festplatten oder SATA-SSDs in neuen Computern NVMe-Module einzusetzen. (tle)

Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/42250

```
erik@HP-EliteDesk-800-G2-SFF:~$ sudo nvme smart-log /dev/nvme0 --output-format=normal
Smart Log for NVME device:nvme0 namespace-id:ffffffff
critical_warning                    : 0
temperature                         : 36 C
available_spare                     : 100%
available_spare_threshold           : 10%
percentage_used                     : 0%
data_units_read                     : 734,178
data_units_written                  : 1,235,275
host_read_commands                  : 8,927,933
host_write_commands                 : 17,729,342
controller_busy_time                : 29
power_cycles                        : 116
power_on_hours                      : 92
unsafe_shutdowns                    : 22
media_errors                        : 0
num_err_log_entries                 : 0
Warning Temperature Time            : 0
Critical Composite Temperature Time : 0
Thermal Management T1 Trans Count   : 0
Thermal Management T2 Trans Count   : 0
Thermal Management T1 Total Time    : 0
Thermal Management T2 Total Time    : 0
```

5 Auch mit NVMe-cli erhalten Sie aussagekräftige Informationen zu einer NVMe-SSD.

Neues auf den Heft-DVDs

Erste-Hilfe-System SystemRescueCD 6.0.2

Wenn ein System nicht mehr startet oder die Festplatte einen Defekt aufweist, hilft das Live-System SystemRescueCD 6.0.2. Das Retten gelöschter Dateien oder verloren gegangenen Partitionen übernehmen Photorec und Testdisk. Partimage und die Partclone-Tools erstellen komplette Abbilder von Partitionen und stellen sie bei Bedarf wieder her. Zum Partitionieren von Datenträgern dient GParted. Das Live-System booten Sie von Seite A der ersten Heft-DVD. Der Ordner `LU/sysresccd/` enthält das ISO-Image der 32-Bit-Version SystemRescueCD 5.3.2. Ausführliche Informationen zu SystemRescueCD finden Sie im zugehörigen Artikel ab Seite 18.

Ubuntu abgespeckt: Puppy Linux 8

Puppy Linux 8 basiert auf Ubuntu 18.04 „Bionic Beaver". Das kaum 350 MByte umfassende System begnügt sich bereits mit einer Pentium-CPU mit 900 MHz sowie 256 MByte Hauptspeicher. Der integrierte Paketmanager namens Puppy Package Manager, der auch die erforderlichen Abhängigkeiten auflöst, erlaubt das nachträgliche Installieren von Hunderten von Zusatzpaketen. Als Desktop-Umgebung kommt der weniger bekannte Rox zum Einsatz. Sie starten die Distribution von Seite A der ersten DVD. Das ISO-Image finden Sie im Verzeichnis `isos/`.

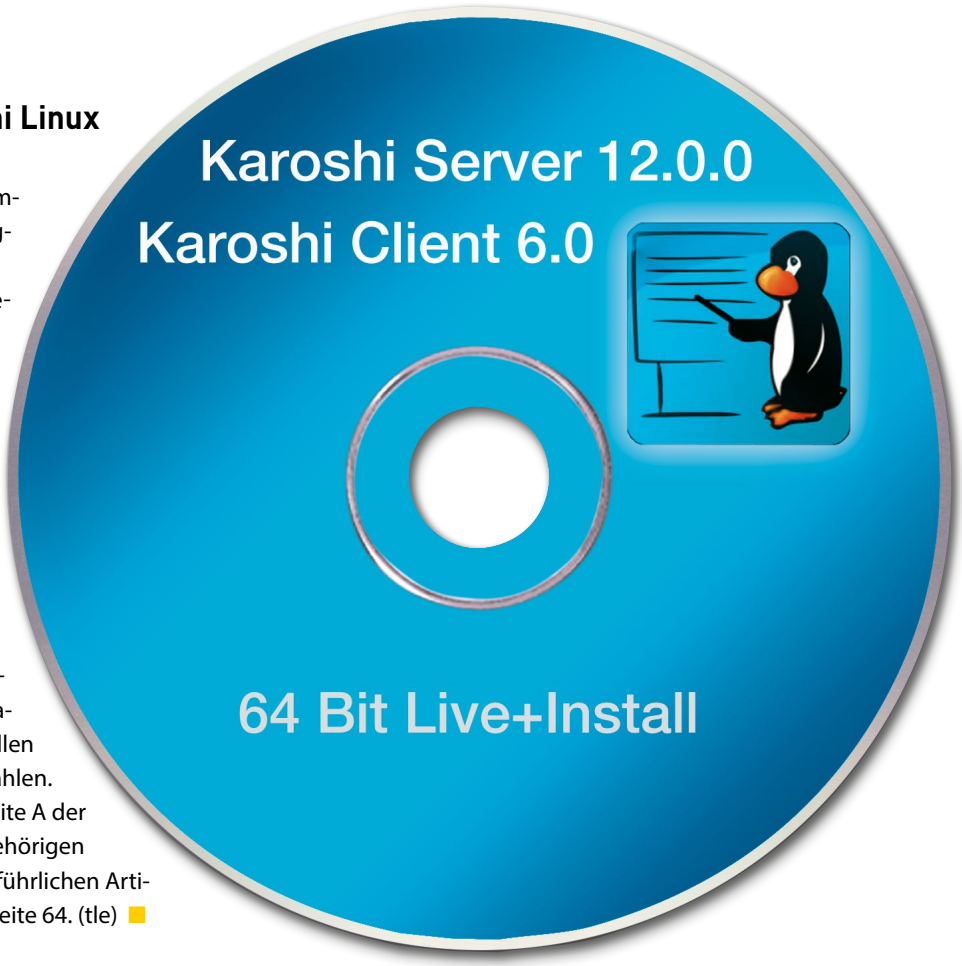
Dualer Desktop SolydXK 9

Debian gilt allgemein als stabiles, grundsolides Server-Betriebssystem, weist jedoch auf dem Desktop einige Defizite auf. Das aus den Niederlanden stammende SolydXK versucht diese mit den Varianten SolydX 9 (XFCE-Desktop) und SolydK 9 (KDE Plasma) zu beseitigen. Die Distribution legt außerdem den Fokus der Entwicklung auf Sicherheitsaspekte und Teamarbeit in heterogenen Infrastrukturen. Dank der Debian-Basis stehen mehr als 52 000 Pakete zur Installation bereit. Sie booten die beiden Debian-Derivate von Seite B der ersten DVD. Die unveränderten ISO-Images finden Sie im Ordner `isos/` dieses Datenträgers.

Anonym surfen mit Tails 3.13.1

Sind Ihnen Anonymität und Sicherheit im Internet wichtig, kommen Sie an Tails kaum vorbei. Die vorliegende Version behebt in erster Linie eine kritische Sicherheitslücke im Tor-Browser, der auf Firefox basiert und sie vom Original geerbt hat. Nutzen Angreifer die Lücken aus, können sie in vielen Fällen Speicherfehler auslösen und unter Umständen Schadcode einschleusen. Zum Einsatz kommt nun Firefox 60.6.1 ESR, 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/`.

Gutes Team: Karoshi Linux



Das aus Großbritannien stammende Karoshi Linux ermöglicht es auch Einsteigern, schnell und einfach ein heterogenes Intranet aufzubauen. Sowohl Server als auch Client basieren auf Ubuntu 18.04 und sind bereits so abgestimmt, dass sie sich problemlos vernetzen lassen. Der Server lässt sich über ein webbasiertes Interface aus der Ferne konfigurieren und optional als Primär- oder Sekundär-Server betreiben. Daneben bietet er mehrere Rollen an, die Sie beim Setup anwählen. Sie finden den Server auf Seite A der zweiten Heft-DVD, den zugehörigen Client auf Seite B. Einen ausführlichen Artikel zu Karoshi lesen Sie ab Seite 64. (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

Das patentfreie Videoformat AV1 will den etablierten Kollegen H.264 und HEVC Konkurrenz machen. Dabei sorgt der noch recht junge, aber extrem schlanke und optimierte Decoder **Dav1d 0.2.1** für eine flüssige Wiedergabe. ➔ S. 51

Das praktische Python-Skript **Dothost 0.2** gibt das Ergebnis einer DNS-Lookup-Anfrage als Graphviz-Konfiguration aus. Diese Ausgabe leiten Sie direkt an Tools wie Graph-easy weiter, das die Zusammenhänge zwischen IP-Adresse und FQDN grafisch aufbereitet. ➔ S. 12

Valves Software **Proton 4.2.1** soll vor allem die über die Plattform Steam angebotenen Windows-Spiele auch unter Linux verfügbar machen. Sie spannt dazu in ihrer neuen Version das im Februar veröffentlichte Wine 4.2 ein. Die Entwickler korrigierten darüber hinaus Fehler und pflegten kleine Verbesserungen ein. So funktioniert Protons Fullscreen-Hack jetzt auch mit GDI-basierten Spielen.

Das Tool **Redir 3.3** dient zum Weiterleiten von Netzwerk-Ports und lässt sich sowohl allein betreiben als auch mit den Super-Diensten Inetd oder Xinetd kombinieren. Es kann ausschließlich TCP-basierte Verbindungen weiterreichen. ➔ S. 12

Die Entwickler haben die freie Astronomie-Software **Stellarium 0.19** an vielen Stellen verbessert und dem Programm unter anderem eine Unterstützung für fünf neue Himmelskulturen hinzugefügt. Zudem unterzogen sie die Skript-Engine einer gründlichen Überarbeitung und bauten sie erheblich aus.

Webbrowser gibt es unter Linux zuhauf. Die meisten davon benötigen allerdings mehrere Hundert MByte an Arbeitsspeicher und arbeiten somit zuweilen extrem ressourcenhungrig. Mit einem ungewöhnlichen Bedienkonzept präsentiert sich der von Suckless.org entwickelte Webbrowser **Surf 2.0**, der für sich in Anspruch nimmt, einer der sparsamsten Navigatoren im Internet zu sein. ➔ S. 48

Convertible-Laptops mit Touchscreen und Griffel können prinzipiell Stift und Papier ersetzen. Um allerdings während eines Vortrags oder einer Vorlesung digitale Notizen zu machen, brauchen Sie ein spezialisiertes digitales Notizbuch wie **Xournal++ 1.0.8**. ➔ S. 42

Mit **Trdsql 0.5.0** werten Sie den Inhalt von CSV-, LTSV- und JSON-Dateien mithilfe von SQL-Abfragen aus und verarbeiten das Ergebnis in verschiedenen Formaten weiter. ➔ S. 12