



COMMUNITY EDITION
Frei kopieren und beliebig weiter verteilen!

Waydroid: Android-Apps auf Linux verwenden S. 70

11.2023

linuxUSER

Die Fähigkeiten von Linux auf der Kommandozeile voll ausreizen

PROFI-CLI-TOOLS

GNU Find: Dateien und Inhalte schnell und sicher aufspüren S. 16

ShellGPT: Künstliche Intelligenz am Prompt sinnvoll einsetzen S. 22

Bashhub: Die History über mehrere PCs teilen S. 26

Clipboard: Cut & Paste der absoluten Sonderklasse S. 30



Optimale Dateiverwaltung mit viel Komfort S. 40, S.58

Files und Folder unter Ubuntu mit Bordmitteln effizient verwalten, vier komfortable Dateimanager-Alternativen im direkten Vergleich

Exe GNU/Linux S. 6

Moderne Desktop-Distribution läuft flink auf alten 32-Bit-PCs

Perfekt Druck machen S. 50

Standardkonforme PDFs für den Offset-Druck unter Linux erstellen

SSH wasserdicht absichern S. 64
Via Netz erreichbare Server schützen mit Fail2ban und Einmal-Passwort

Plattformübergreifende Apps mit Kivy S. 78
Mit dem Open-Source-Framework Python-Code für Linux, Mac und Windows schreiben



Was darf's sein?



Carina Schipper
Redakteurin

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Kürzlich wandte sich das OpenSuse-Projekt mit der Bitte an die Entwickler-Community, dabei zu helfen, die zukünftige Ausrichtung der Distribution zu bestimmen. Douglas DeMaio verkündete am 5. September die finalen Ergebnisse der Umfrage mit insgesamt 327 Teilnehmern. Sein Kollege Richard Brown zeigte sich schon einige Tage zuvor zufrieden und sprach von 251 Rückmeldungen, womit die Befragung als repräsentativ gelten könne. Nach anfänglichen Fragen zur Datenerhebung ging es inhaltlich ans Eingemachte: Wie stehen die Entwickler und Entwicklerinnen zu den gerade vorgestellten Distros Slowroll und Linarite?

Dabei geht es um nicht weniger als die Zukunft von OpenSuse. Seit Suse der immutablen Adaptable Linux Platform (ALP) konkrete Züge verliehen hat, sucht die OpenSuse-Community nach Wegen, wie es mit OpenSuse Leap und Tumbleweed weitergehen soll. Beide Varianten verzeichnen positive Download-Zahlen: Die Kurven für Leap 15.4 und 15.5 gingen 2023 brav nach oben, Tumbleweed hält sich stabil bei über 150 000 Downloads.

Beim OpenSuse-Projekt zeigt man sich jedoch nicht allzu entspannt und wirft

nun eine dritte Variante in den Ring: Slowroll. Hinter der experimentellen Distro steckt quasi das Beste aus beiden Welten – rollen ja, aber langsamer. Zur vierten Leap-Alternative Linarite finden sich momentan lediglich spärliche Informationen: Richard Brown beschreibt sie als „regular old fashioned release desktop distribution“, die wohl auf ALP basieren soll.

Insgesamt zeugt das Feedback der OpenSuse-Entwickler nicht gerade von heller Begeisterung für die neuen Projekte. Mit knapp 28 Prozent bringen sie Slowroll die größte Sympathie entgegen. Platz zwei belegt mit etwa 24 Prozent Linarite. Gut 17 Prozent wollen Leap überhaupt nicht ersetzen und konzentrieren sich ausschließlich auf Tumbleweed. Das restliche Drittel der Befragten gibt keine Antwort oder überspringt die Frage einfach. Bezüglich der übrigen Fragen zu den genannten Optionen zeichnet sich ein mehr oder minder ähnliches Bild ab.

Es wirkt, als sei der Plan nicht aufgegangen, basisdemokratisch abzuklopfen, welche Richtung das OpenSuse-Projekt einschlagen soll. Da keine der vorgeschlagenen Ideen so richtig zündet, darf man gespannt sein, auf welcher Grundlage die

Entscheidungen am Ende fallen. Ich hege so meine Zweifel, ob die Umfrage das OpenSuse-Projekt tatsächlich einen Schritt weitergebracht hat. Tatsächlich bestätigt sie eher, dass nicht nur die Nutzer und Nutzerinnen verunsichert sind, wo die Reise hingehen soll.

Herzliche Grüße,

Carina Schipper

In eigener Sache

Im Rahmen der Sonderaktion „3...2...1...“ bieten wir Ihnen jetzt vier Wochen lang die Möglichkeit, sich ein besonders günstiges digitales oder Print-Probeabo von LinuxUser zu sichern. Es gilt zunächst für drei Ausgaben. Falls Sie nicht bis zum Ablauf der Mindestlaufzeit (also drei Ausgaben) kündigen, erhalten Sie ein reguläres Jahresabo, das Sie jederzeit (ohne Mindestlaufzeit) kündigen können. Die Abrechnung des Abos erfolgt jährlich im Voraus, es gilt der jeweils aktuelle Abopreis aus unserem Webshop. Achtung: Dieses Angebot gilt nur bis zum 20. November 2023! Weitere Details finden Sie auf der nebenstehenden Anzeige.



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qr/49635



6 Der modern ausgestattete Desktop-Allrounder **Exe GNU/Linux „Daedalus“** macht selbst auf alten 32-Bit-PCs noch eine hervorragende Figur.



16 Mit **GNU Find** haben Sie unter unixoiden Betriebssystemen ein Werkzeug zur Hand, das seinen Namen wirklich verdient. Richtig bedient, stöbern Sie damit die gesuchten Dateien und Inhalte schnell und sehr genau auf.



26 Der Webdienst **Bashhub** stellt auf allen eingebundenen Rechnern, VMs und Docker-Containern die komplette Befehlshistorie zur Verfügung.

Heft-DVD

Exe GNU/Linux 6
Gängige Linux-Distributionen gibt es meist nur noch für 64-Bit-PCs. Das schlanke Exe GNU/Linux macht eine Ausnahme und bietet auch eine 32-Bit-Variante an.

Report

Digitale Identität 10
Die Möglichkeit, die eigene digitale Identität zu verwalten und sich elektronisch auszuweisen, ist eine wichtige Komponente einer Digitalstrategie. In Deutschland liegt hier aber noch manches im Argen.

Schwerpunkt

Find ausreizen 16
Nach Dateien und deren Inhalten zu suchen, gehört bei der Arbeit am PC zum täglich Brot. Unter Linux findet man seit jeher mit GNU Find.

ShellGPT 22
Chatbots haben einen regelrechten Hype um Anwendungen der künstlichen Intelligenz entfacht. Mit ShellGPT lässt sich KI nun flexibel am Prompt nutzen.

Bashhub 26
Bashhub stellt den Befehlsverlauf der Kommandozeile auf allen beteiligten Rechnern und sogar in virtuellen Maschinen und Containern zur Verfügung.

Schwerpunkt

Clipboard 30
Das Projekt Clipboard richtet sich an Anwender, die ihre Zwischenablage über die Kommandozeile steuern möchten.

Praxis

Linux-Hilfe 36
Wer heute Hilfe zu Linux-Themen sucht, bemüht die Suchmaschine seiner Wahl. Dabei fällt es leicht, auf einer Linux-Maschine direkt gute Hilfe zu bekommen.

6 Dass ein gertenschlankes Linux für 32-Bit-Rechner nicht schlecht aussehen muss, beweist **Exe GNU/Linux „Daedalus“**. Doch das System mit dem schicken Trinity-Desktop bietet auch auf 64-Bit-PCs viel für das Auge.

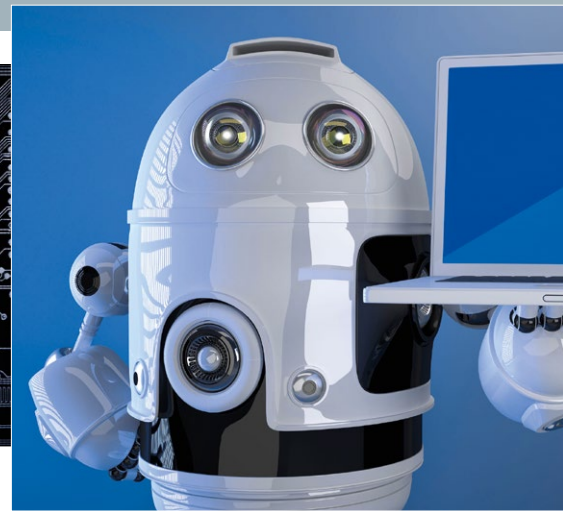




40 Dateimanager gibt es zuhauf. Wir stellen vier besonders interessante Vertreter vor, mit denen Sie zügig durchs Dateisystemdickicht navigieren.



64 Auf aus dem Internet erreichbaren Servern sollten Sie den **SSH-Zugang wasserdicht absichern**. Dabei helfen Ihnen quelloffene Werkzeuge wie Fail2ban und Endlesssh sowie eine Authentifizierung per Einwegpasswort.



70 Will oder muss man Android-Apps auf dem Linux-Desktop einsetzen, bietet sich mit **Waydroid** eine einfache und effektive Lösung dafür an.

Praxis

Dateimanager 40

Moderne Linux-Systeme umfassen mehr als 100 000 Dateien in mehreren Tausend Verzeichnissen. Alternative Dateimanager helfen dabei, im Datei- und Ordnerdschungel nicht den Überblick zu verlieren.

easyLINUX

OpenSuse-Tipps 50

Macs sind teuer, Adobe-Programme ebenso. Das Geld dafür können Sie sich dank der freien Programme Darktable, Inkscape und Scribus sparen, indem Sie einen Kommandozeilenaufzuruf zur Konversion des Farbformats nutzen.

Ubuntu-Tipps 58

Für die Dateiverwaltung bringt jede grafische Oberfläche einen eigenen Dateimanager mit. Ubuntu setzt auf Gnome und den integrierten Dateimanager *Dateien*.

78 Das quelloffene Framework **Kivy** erweist sich als äußerst praktisches Werkzeug und vereinfacht das Entwickeln von Anwendungen für unterschiedliche Endgeräte enorm.



Netz&System

SSH absichern 64

Wer eigene Dienste im Netz anbietet, etwa eine private Own- oder Nextcloud, will sie mitunter von unterwegs administrieren können. Das funktioniert unter Linux am besten per SSH, ausgestattet mit dem ein oder anderen Abwehrmechanismus.

Waydroid 70

Mit Waydroid holen Sie Android-Apps auf einfache und effektive Weise auf den Linux-Desktop. Die Software mountet eine vorgefertigte Android-Instanz in einem Container und reicht deren Anforderungen an eine Systemd-basierte Linux-Desktop-Umgebung weiter.

Know-how

KI-Serie (2)..... 74

Regressionsmodelle sollen eine mathematische Funktion so modellieren, dass sie sich bestmöglich an Trainingsdaten anpasst. Dann lässt sich mithilfe der Funktion eine Vorhersage für neue Werte berechnen, bei denen man das Ergebnis noch nicht kennt.

Kivy 78

Mit dem Python-Framework Kivy lassen sich auf einfache Weise betriebssystemübergreifende Apps für PCs, Smartphones und Tablets programmieren.

Service

Editorial..... 3

Inhalt 4

IT-Profimarkt 88

Usergroups..... 90

Impressum 94

Events/Autoren/Inserenten 95

README 96

Vorschau 97

Heft-DVD-Inhalt..... 98



Wie weit wir bei der Einführung digitaler Identitäten sind

Ausweiskontrolle

Die Möglichkeit, die eigene digitale Identität zu verwalten und sich elektronisch auszuweisen, ist eine grundlegende Komponente einer umfassenden Digitalstrategie. Gerade in Deutschland aber liegt hier noch manches im Argen.

Clemens Schleupner

README

Digitale Identitäten fungieren als Treiber der Digitalisierung auf allen Ebenen. Nur wenn der Staat es schafft, sie möglichst sicher, bürgernah und nutzerfreundlich umzusetzen, kann auch Deutschland bald einen Haken hinter die Digitalisierungsdebatte setzen. Noch gibt es in Sachen eID allerdings einiges aufzuholen.

Wer sich in der digitalen Welt ausweisen muss, der greift zu Identifizierungsverfahren wie Video-Ident, Post-Ident, dem KI-basierten Auto-Ident oder dem elektronischen Personalausweis (eID), den es seit 2010 gibt. Mit ihm können sich in Deutschland bereits rund 60 Millionen Personen online ausweisen. Dafür existiert im privaten Bereich mittlerweile eine Vielzahl von Anwendungen, insbesondere im Banking-Umfeld. Doch bei Verwaltungsdienstleistungen nützt der elektronische Ausweis oft noch nichts.

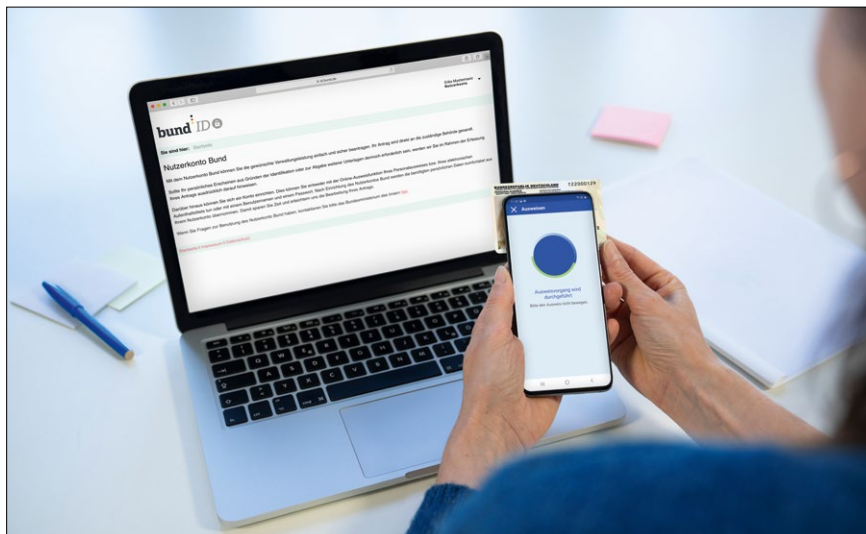
Obwohl man eID theoretisch in Verbindung mit der vom Bund bereitgestellten AusweisApp2 und einem NFC-fähigen Smartphone dazu nutzen kann, sich als Bürger online gegenüber Behörden auszuweisen, gibt es momentan nur wenige Anwendungen dafür. Andererseits ist der Bedarf offensichtlich hoch: Laut einer Bitkom-Studie wollen sich 60 Prozent der Bevölkerung digital ausweisen können.

Die Rolle digitaler Identitäten für die technologische Zukunft Deutschlands kann man gar nicht überschätzen. Sie sind aufgrund ihrer vielfältigen Anwendungsbereiche eines der größten Querschnittsthemen. Auch in der Digitalstrategie der Bundesregierung wurden sie als einer der Treiber der Verwaltungsdigitalisierung identifiziert. Neben „leistungsfähigeren Netzen“, „einheitlichen technischen Normen und Standards“ benennt die Strategie „sichere digitale Identitäten“ als Hebelprojekt, das in der Umsetzung „absolute Priorität“ hat [🔗](#).

Um den Stellenwert des Themas zu unterstreichen, bestimmte die Bundesregierung das vom Innenministerium (BMI) geführte Projekt „Ökosystem digitale Identitäten“ zu einem der Leuchtturmprojekte für die Umsetzung der Digitalstrategie bis 2025. Auch die elektronische Patientenakte ePA wurde hierzu ausgewählt. Seit 2022 gibt es außerdem innerhalb des BMI erstmals ein eigenes Referat „Digitale Identitäten“. Ihnen wird damit eine nie dagewesene Aufmerksamkeit zuteil, die sich nachhaltig auf die Art und Weise auswirken wird, wie wir mit Verwaltungen kommunizieren.

Doch in Deutschland gibt es einiges aufzuholen. Der ehemalige Bitkom-Präsident Achim Berg bemängelte 2022: „In den vergangenen Jahren wurde viel Vertrauen verspielt, etwa bei der verunglückten Einführung des digitalen Führerscheins.“ Dieser Vertrauensverlust spiegelt sich auch in der bereits zitierten Bitkom-Studie wider: 21 Prozent derjenigen, die keine eID nutzen, geben nicht nur an, sich um Sicherheit und Datenschutz zu sorgen, sondern glauben generell nicht, dass die eID in der Praxis funktioniert [🔗](#). Das Fehlen von Anwendungen tut hier ein Übriges und sorgen für das sprichwörtliche Henne-Ei-Problem: Gibt es keine Einsatzmöglichkeiten, nützt die eID nichts. Schalten zu wenige Bürger die eID-Funktion auf ihrem Personalausweis frei beziehungsweise registrieren sich zu wenige in der AusweisApp2, mindert das den Anreiz, Anwendungen zu schaffen.

Dabei wäre es dringend nötig, die eID zu nutzen, nicht zuletzt unter Nachhaltigkeitsaspekten. Sowohl Bürger als auch Verwaltungen würden sich viele Stunden Arbeit (und damit Geld), reichlich Papier und eine Menge Nerven sparen. Digitale Identitäten haben das Potenzial, Verwaltungsleistungen zugänglicher und Behördengänge effizienter zu machen. Aber sie sehen sich noch immer vor erhebliche Hürden gestellt. Selbst dort, wo man Verwaltungsdienstleistungen schon digital in Anspruch nehmen kann, ergibt sich durch die fehlende Ende-zu-Ende-Digitalisierung ein teils signifikanter Mehraufwand. So kommt es vor, dass Sachbearbeiter die online eingereichten Dokumente ausdrucken müssen, um sie weiterzuverarbeiten.



© Bundesministerium des Innern und für Heimat; Bundesdruckerei GmbH

1 Mit der BundID lassen sich Behördengänge einfach elektronisch abwickeln.

Wo stehen wir?

Der Erfolg der eID hängt daher auch entscheidend von der Umsetzung des Online-Zugangsgesetzes (OZG) ab. Mit dem Auslaufen der Frist zur Umsetzung des OZG 1.0 Ende 2022 wurde das vorläufige Scheitern der Verwaltungsdigitalisierung offenbar – Ausnahmen wie die Agentur für Arbeit bestätigen die Regel. Derzeit befindet sich der Kabinettsentwurf des OZG 2.0 im Parlament. Darin findet die eID eine zentrale Rolle, soll sie doch in Zukunft das wichtigste Identifizierungsmittel für alle werden, die eine Verwaltungsdienstleistung nachfragen.

Das Problem hierbei liegt jedoch auf der Hand: Weder gibt es eine funktionierende, flächendeckend bis in die letzte Kommune ausgerollte eID-Infrastruktur, noch sind annähernd genügend Verwaltungen auf Bundes-, Länder- oder kom-

Was ist eine digitale Identität?

Der Begriff der digitalen Identität beschreibt ein hochkomplexes Prinzip: Es geht um die Möglichkeit, als Bürgerin oder Bürger im digitalen Raum Spuren zu hinterlassen, die man eindeutig einer realen Person zuordnen kann. Jedes Cookie, jede Online-Bestellung ist Teil der digitalen Identität eines Menschen. Sie verknüpft unterschiedliche Daten mit der jeweiligen Person und gibt dadurch mal mehr, mal weniger Aufschluss über sie.

Durch die Vergabe einer offiziellen digitalen Identität bekommen alle, die sich im digitalen Raum bewegen, die Möglichkeit, ihre personenbezogenen Daten besser zu verwalten, sicherer zu teilen und sich gegenüber Dritten zu identifizieren. Eine solche digitale Identität kann man sowohl natürlichen als auch juristischen Personen zuordnen. Man unterscheidet also zwischen Personenidentitäten und Organisationsidentitäten.



2 Die eID-Karte für Unionsbürger und Angehörige des Europäischen Wirtschaftsraums.

munaler Ebene in der Lage, ihre Leistungen online anzubieten. Darüber hinaus benötigen Sachbearbeiterinnen und Sachbearbeiter intensive Schulungen, die sowohl auf die Datenverarbeitung und Nutzung von Online-Tools abzielen als auch auf die Einweisung der Bürger in die Funktionen und Handhabung der eID.

Dieses Problem versucht die Bundesregierung seit Beginn der aktuellen Legislaturperiode mit Hochdruck anzugehen. Das bereits erwähnte Leuchtturmprojekt „Ökosystem Digitale Identitäten“ wird unter Leitung des BMI in einer interministeriellen Arbeitsgruppe umgesetzt. Dieses sogenannte GovLab umfasst neben dem Innenministerium das Bundeskanzleramt, das Verkehrsministerium, das Wirtschaftsministerium, das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), das Finanzministerium und das Justizministerium. Das Gremium tagt einmal wöchentlich auf dem Berliner GovTech Campus. Die Ergebnisse sind bisher übersichtlich.

Eine für den Herbst 2023 geplante Informationskampagne zur eID wurde auf den Winter verschoben, ein vorgesehene Expertengremium von externen Akteuren aus Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Verwaltung wurde nie einberufen. Aufgrund der breiten Ressortbeteiligung und unterschiedlicher Zuständigkeiten und Kompetenzen verwundert dieser langsame Start nicht. Er zeigt aber auch,

dass die Entwicklung eines deutschen eID-Ökosystems Zeit braucht, selbst wenn man zunächst nur Personenidentitäten im Zusammenhang mit Verwaltungsdienstleistungen betrachtet. Die eingangs erwähnten Organisationsidentitäten finden im GovLab keine Beachtung, weil sich kein Ministerium dafür zuständig fühlt. Das führt den Begriff des Ökosystems ad absurdum und wird von Wirtschaftsvertretern kritisiert, insbesondere vom Bitkom.

Der jüngste Versuch, die eID weiterzuverbreiten und ihre Nutzung zu etablieren, war die Einmalzahlung der Energiepreispauschale an Studierende Anfang 2023. Um sich dafür zu authentifizieren, konnten Studierende zwischen dem Elster-Zertifikat, einer von der Hochschule ausgestellten PIN und der eID wählen. Sie konnten ihren Antrag auf Einmalzahlung in Verbindung mit einem BundID-Konto einreichen. Beim Letzteren handelt es sich um das zentrale Nutzerkonto beim Bund, über das man alle digitalen Verwaltungsleistungen in Anspruch nehmen und Formulare vorab ausfüllen kann ¹.

Die Pflicht zur Erstellung eines BundID-Kontos zielte darauf ab, die Nutzerzahlen der BundID in die Höhe zu treiben. Mit 2,6 Millionen eingereichten Anträgen und damit 2,6 Millionen neuen Nutzerkonten kann man dieses Vorhaben durchaus als Erfolg werten. Die Authentifizierungsrate mit der eID zeigt jedoch, wie weit der zu beschreitende Weg noch ist. Laut BMI haben sich nur rund 20 Prozent der Nutzer per eID authentifiziert, während 67 Prozent die PIN der Hochschule nutzten. Auch wenn das BMI das offiziell ebenfalls als Erfolg wertet, zeigen diese Zahlen, dass die eID als Authentifizierungsmittel selbst in der jüngeren, vermeintlich Tech-affineren Bevölkerungsgruppe nur wenig Zuspruch findet.

Die Gründe hierfür sind vielschichtig. Unternehmen wie beispielsweise Banken, bei denen Kunden einen Identifizierungsprozess durchlaufen müssen, erklären, dass kein anderes Verfahren so hohe Abbruchquoten aufweist wie die eID. Oft wandeln die Nutzer die mit dem Personalausweis ausgegebene Transport-PIN nicht in eine permanente PIN um, sodass sie abläuft, oder vergessen die neu festgelegte PIN. Eine frische PIN zu beantragen, dauert, da diese postalisch zum

Empfänger geschickt werden muss. Zudem gilt die AusweisApp2 als nicht sonderlich benutzerfreundlich. Es bleibt also noch einiges zu tun, wenn sich die eID als Authentifizierungs- und Identifizierungsmittel Nummer 1 durchsetzen soll.

Europäische eID

Auch auf europäischer Ebene ist in den letzten Jahren die Erkenntnis gereift, dass digitale Identitäten entscheidend dazu beitragen können, öffentliche und private Transaktionen und Identifizierungsprozesse grenzüberschreitend zu vereinfachen. Die 2014 verabschiedete eIDAS-Verordnung, die erstmals europaweite Standards und Vorgaben für die Nutzung von elektronischen Identifizierungs- und Authentifizierungsverfahren festlegte, wird 2023 novelliert, ähnlich wie das OZG.

Die wichtigste Neuerung ist dabei die Einführung einer EU Digital Identity Wallet (EUDI-Wallet), die ab 2025 allen Bürgern der EU zur Verfügung stehen soll. Sie geht über die reine Identifizierung per eID hinaus und soll unter anderem in den Bereichen Gesundheit, Banking und Payment, Reisen und Bildung Verwendung finden. Die Wallet soll sowohl hoheitliche Dokumente (eID, mobiler Führerschein) als auch nicht hoheitliche Nachweise (Ausbildungszeugnisse, Flugtickets) sammeln und bei Bedarf deren verifizierbare Übertragung ermöglichen ².

Damit soll die EUDI-Wallet dazu beitragen, den fragmentierten europäischen eID-Markt zu harmonisieren. Länder wie Estland, Dänemark, Schweden, Italien oder die Ukraine haben bereits funktionierende eIDs, die bis zu 90 Prozent der

Bürger täglich für private und öffentliche Anwendungen nutzen. In Verbindung mit einer elektronischen Signatur können sie damit Bankkonten eröffnen, Kaufverträge abschließen und sogar Firmen gründen. Gerade in Deutschland betrachtet man diese Möglichkeiten jedoch skeptisch, weswegen es wichtig ist, die Entwicklung der EUDI-Wallet und einer Infrastruktur für digitale Identitäten mit einem besonderen Fokus auf den Nutzer voranzutreiben.

Um Datenschutzrichtlinien zu entsprechen und Vertrauen zu schaffen, soll der Nutzer die Weitergabe seiner Daten daher so wählen können, dass nur die Attribute und Informationen übertragen werden, die eine bestimmte Dienstleistung erfordert. So soll zukünftig etwa eine Altersverifikation lediglich bestätigen, dass eine Person über 18 Jahre alt ist, ohne das genaue Geburtsdatum zu übertragen. Das soll einer Überidentifizierung der Bürger gegenüber Dienstleistern vorbeugen. Das ist auch und insbesondere für Verwaltungsdienstleistungen notwendig. Während bei privaten Nutzungen verhindert werden soll, dass Unternehmen unbegrenzt Daten sammeln und für Marketing-Zwecke nutzen oder weiterverkaufen, ist die gewährte Datensouveränität des Bürgers gegenüber dem Staat essenziell für das Vertrauen der Bürger. Der Angst vor dem „gläsernen Bürger“ könnte man so vorbeugen.

Auch das BMI hat das Potenzial einer derartigen Wallet für die Entwicklung einer deutschen eID-Infrastruktur erkannt. Das Ministerium übernimmt eine tragende Rolle in einem der vier europäischen Konsortien, die verschiedene Anwendungsfälle der Wallet erproben. Die

Der Autor

Clemens Schlepner ist Referent für Digitale Identitäten und Vertrauensdienste beim Digitalverband Bitkom. Er vertritt die Interessen von Unternehmen, die Identifizierungs- und Vertrauensdienste anbieten, digitale Identitäten in Kundenprozessen nutzen oder Wallet-Lösungen bauen. Zuvor war er Berater für den öffentlichen Sektor und Dozent für Internationale Beziehungen. Studiert hat Schlepner in Nancy, Washington D.C. und Paris. Er hält einen B.A. und M.A. in Internationalen Beziehungen.

LINUX

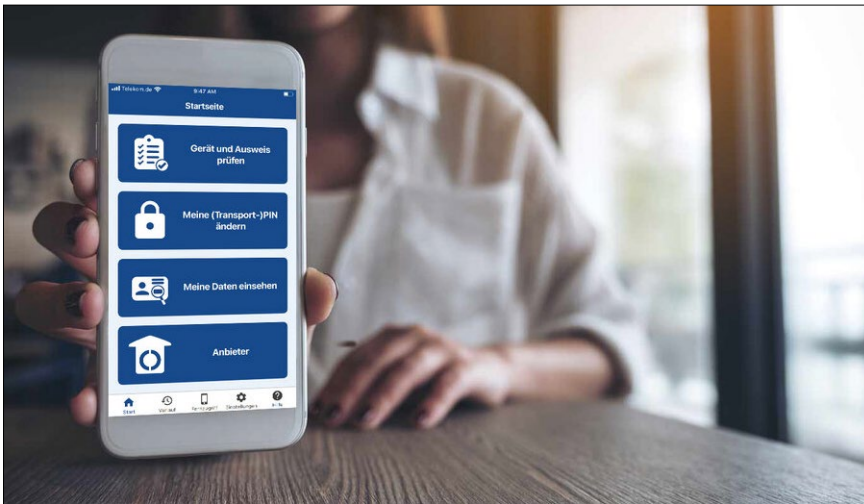
ONLINE
MAGAZIN

NEWSLETTER FÜR IT-PROFIS



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

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



© Governikus GmbH & Co. KG

3 Der digitale Ausweis und die AusweisApp werden früher oder später Alltag für uns sein.

Large Scale Pilots und deren Ergebnisse bilden die Basis für die Konzeption der finalen EU-Referenz-Wallet, die die Union dann den Mitgliedstaaten zur Verfügung stellt. Die Projekte sind im Juli 2023 gestartet, mit einer Laufzeit bis Mitte 2025.

Open Source als Treiber

Zur Umsetzung der Digitalstrategie und zur Gewährleistung der digitalen Souveränität seitens der Verwaltung will die Bundesregierung Open-Source-Ansätze in ihren Projekten priorisieren. Diese Vorgabe setzt man auch in der Entwicklung des Projekts „Ökosystem Digitale Identitäten“ um. Die Referenz-Wallet, die das BMI in diesem Projekt entwickelt, wird auf Github veröffentlicht und so kollaborativ weiterentwickelt.

Neben dem Ziel der digitalen Souveränität verfolgt das BMI vor allem das Ziel der Transparenz. Ein im Juni 2023 gestarteter, über Gitlab abgewickelter Konsultationsprozess soll Verbänden, Unternehmen und der Zivilgesellschaft die Möglichkeit geben, konzeptionell an der Entwicklung der deutschen Wallet-Infrastruktur mitzuwirken. Open Source dient hier also dazu, dem aufkommenden Vorwurf der Intransparenz entgegenzuwirken. Auch auf europäischer Ebene greift der Open-Source-Ansatz. Das Architectural Reference Framework, die Basis zur Entwicklung der technischen Standards der EUDI-Wallet, lässt sich ebenfalls auf Github einsehen und kommentieren.

Die Entscheidung, die Referenz-Wallet Open-Source-basiert zu entwickeln, stößt unter Wirtschaftsvertretern auf gemischte Reaktionen. Die Vorteile eines öffentlich zugänglichen Codes liegen zwar auf der Hand, doch befürchten gerade die privaten Anbieter von Wallet- und Identifizierungslösungen, dass sich die Bundesregierung für eine Copyleft-Lizenz entscheiden könnte. Das würde mögliche Geschäftsmodelle für die Privatwirtschaft weiter verkomplizieren.

In dieser Sache haben die Beteiligten aber noch keine finalen Positionen bezogen. Zu Redaktionsschluss plante das BMI für den 31. Juli 2023 einen Konsultations-Workshop, um unter anderem das Thema Open Source mit der Wirtschaft und Interessenvertretern zu diskutieren. Wenn Sie diesen Artikel lesen, sollte also bereits klar sein, welche langfristige Strategie die Bundesregierung verfolgt und welche Rolle hierbei Open Source zuteilwerden wird.

Fazit

Klar ist: Der digitale Ausweis wird früher oder später Alltag für uns sein ³. Zu tiefgreifend sind die Bemühungen auf deutscher und europäischer Ebene, als dass Skeptiker sie noch aufhalten könnten. Das Feld der digitalen Identitäten wird mit großer Vehemenz bestellt; Bürger und Unternehmen sind gut beraten, sich mit den Auswirkungen zu befassen.

Dass die schwedische EU-Ratspräsidentschaft zwei Tage vor Ablauf ihres Mandats um halb vier Uhr morgens die Verhandlungen über die Novellierung der eIDAS-Verordnung abgeschlossen hat, zeigt, dass insbesondere die EU hier keine Zeit verlieren will. Es könnte eines der wenigen Projekte sein, in denen Zeitpläne tatsächlich eingehalten werden.

Europa gibt ein Tempo vor, das die deutsche Verwaltung vermutlich ins Schwitzen bringt. Das sollte uns in Deutschland als Ansporn dienen, gemeinsam für den Erfolg der eID zu sorgen. Digitale Identitäten fungieren als Treiber der Digitalisierung auf allen Ebenen. Nur, wenn wir es schaffen, sie möglichst sicher, bürgernah und nutzerfreundlich umzusetzen, kann auch Deutschland bald einen Haken hinter die Digitalisierungsdebatte setzen. (jlu) ■



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/49784



Die Bash-History systemübergreifend nutzen

Unter einem Dach

Der Webdienst Bashhub stellt den Befehlsverlauf der Kommandozeile
über mehrere Rechner hinweg zur Verfügung. Ferdinand Thommes


```
ft@tuxencrypt:~$ bh
cat ~/.bashhub
cd ~/.bashhub/
ls -la
cat bashhub.sh
cd deps/
cd ..
cd env/
ls
cd
nano .bashrc
bh
ft@tuxencrypt:~$ █
```

4 Ohne Parameter zeigt der Befehl `bh` die 100 zuletzt eingegebenen Befehle. Nach einer ersten Erkundung waren es bei uns nur 11 Kommandos.

Bashhub-Server [🔗](#) geschrieben, den Sie auf eigener Hardware oder Ihrem virtuellen Server beim Hoster einrichten. Eine detaillierte Beschreibung des Servers würde den Umfang dieses Artikels sprengen, deshalb stellen wir diese Alternative demnächst in einem eigenen Artikel vor. Hier geht es rein um die Installation und Benutzung von Bashhub in der Cloud.

Die Installation von Bashhub erledigen Sie mit dem Befehl aus [Listing 1](#). Erhalten Sie während des Einrichtens einen Fehler bezüglich des Pakets `pip`, installieren Sie es nach und starten das Setup von Bashhub erneut. Bashhub legt während der Installation das Verzeichnis `~/ .bashhub/` an, das einige Skripte und eine virtuelle Python-Umgebung enthält [1](#). Am Ende der Datei `~/ .bashrc` sollten Sie zudem den Eintrag von Bashhub sehen [2](#).

Es folgt das Setup. Dafür müssen Sie Benutzernamen und Passwort, eine gültige E-Mail-Adresse sowie einen Namen für den Rechner angeben, auf dem Sie die Software installieren [3](#). Dabei erstellt der Dienst für Ihr Konto anhand der eingegebenen Daten ein eindeutiges Zugangs-Token und legt es in der `~/ .bashhub/config` ab. Danach schließen Sie das Terminal und öffnen es erneut.

Einsatzbereit

Nun ist Bashhub einsatzbereit. Einer Suche stellen Sie das Präfix `bh` voran. Die integrierte Hilfe rufen Sie wie gewohnt mit `bh --help` auf. Geben Sie `bh` ohne Parameter ein, erhalten Sie eine Liste der letzten 100 eingegebenen Befehle [4](#). Über den Parameter `-n` reduzieren Sie die Ausgabe auf die gewünschte Anzahl, etwa mit `bh -n 10`. Die Suche nach einem bestimmten Befehl mit einer auf zehn Treffer begrenzten Ausgabe gelingt mit `bh -n 10 "ls"`.

Mehr Möglichkeiten bietet der interaktive Modus, den Sie mit `bh -i` oder

`[Strg]+[B]` aktivieren. Er zeigt zudem detailliertere Informationen zu einem Befehl an [5](#). In diesem Modus suchen Sie nach bestimmten Befehlen, wählen Sie an und führen das gewünschte Kommando direkt aus [6](#).

Per `bh -d` oder interaktiv mit `bh -i -d` lassen Sie sich anzeigen, welche Befehle Sie aus dem aktuellen Arbeitsverzeichnis heraus ausgeführt haben. Wählen Sie einen angezeigten Befehl aus und drücken `[]` oder die Leertaste, dann zeigt Bashhub unter anderem den Pfad und das Datum samt Uhrzeit, wann der Befehl abgesetzt wurde. Das erfolgreiche Ausführen eines Befehls signalisiert die Software mit Exit Status `0`. Andere Exit-Codes [🔗](#) deuten auf einen Fehler hin.

Möchten Sie einen abgesetzten Befehl lieber nicht in der Datenbank gespeichert haben, löschen Sie ihn einfach. Dazu wählen Sie ihn im interaktiven Modus aus und drücken die `[Rückschritt]` oder `[Entf]`. Eine anschließende Suche danach bestätigt die Löschung. Wissen Sie bereits vorher, dass Sie einen Befehl nicht speichern möchten, hängen Sie den Schalter `#ignore` an, etwa `ls -la #ignore`.

Um Bashhub zeitweise abzuschalten, nutzen Sie in einer bestehenden Sitzung den Befehl `bashhub off`. Zum Deaktivieren in allen Sitzungen auf allen Geräten verwenden Sie `bashhub off --global`. Das Reaktivieren übernimmt der Befehl `bashhub on`.

Standardmäßig sortiert das Programm die Ergebnisse nach dem zuletzt verwendeten Befehl mit eindeutiger Kennung. Das bedeutet, dass häufig verwendete Befehle wie `git status` oder `ls` nur einmal erscheinen, und zwar an der Position, an der Sie sie zuletzt aufgerufen haben. Duplikate speichern Sie mit dem Parameter `-dups`, zum Beispiel `bh -dups "ls"`.

Das Kommando `bashhub status` liefert eine Übersicht über den Benutzerstatus. Alternativ rufen Sie die Statusseite unter der Adresse <https://bashhub.com/Benutzername> auf [7](#).

Auf mehreren Rechnern

Bashhub entfaltet seinen vollen Charme erst dann, wenn Sie es auf mehreren Rechnern verwenden, um alle eingegebenen Befehle auf sämtlichen beteiligten Rechnern abfragen zu können. Dazu in-

5 Der interaktive Modus liefert auf Wunsch zusätzliche Informationen wie Datum und Uhrzeit, Exit-Status und den Rechnernamen sowie den Ordner, aus dem der Befehl ausgeführt wurde.

Command Details	
Command:	<code>ls -la</code>
Path:	<code>/home/ft</code>
Created At:	2023-08-26 18:35:53
Exit Status:	0
System Name:	black
Session Id:	f03c177a-e6bf-4135-9ee9-ad509dfa899d
UUID:	fdb64024-8af2-4946-a6b6-b480c18406b8

stallieren Sie Bashhub auf den weiteren gewünschten Geräten und beantworten die Frage, ob Sie ein neuer Anwender sind, mit n für Nein. Daraufhin fragt die Anwendung Ihren Benutzernamen, das zugehörige Passwort und den gewünschten Rechnernamen ab. Das gespeicherte Token dient dabei wiederum zur eindeutigen Identifizierung. Nach einem Neustart des Terminals speichert die Software auch die hier eingegebenen Befehle, die sich jetzt auch an anderen Rechnern abfragen lassen.

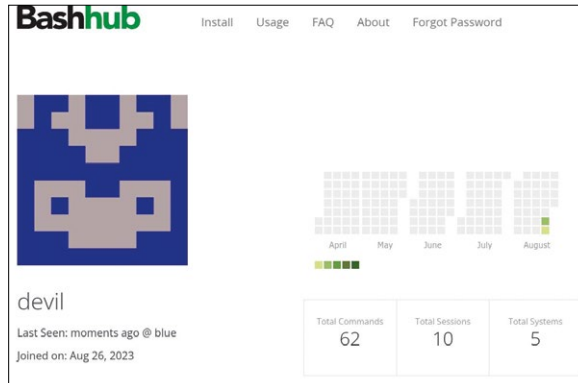
Die Bashhub-Nutzung beschränkt sich nicht nur auf reale Geräte im heimischen Netzwerk: Sie dürfen auch virtuelle Maschinen, Docker-Container oder per SSH erreichbare Server im Netz anbinden. Ob das Anmelden jeweils geklappt hat, sehen Sie auf der Statusseite. Dort sollte sich nach jeder Anmeldung die Zahl unter *Total Systems* um eins erhöhen.

Fazit

Für Anwender, die täglich auf verschiedenen Rechnern lokal und remote arbeiten und dazu auch die Kommandozeile verwenden, stellt Bashhub eine veritable Bereicherung dar. Auch wenn das Tool schon einige Jahre auf dem Buckel hat, reagiert der Entwickler schnell auf Anfragen. So stellte er uns kurzerhand Version 2.4.1 zur Verfügung, da unsere Python-Version aus dem Debian-Unstable-Zweig zu neu für Bashhub 2.4.0 war.

Den Pferdefuß dieser Konstellation aus Open-Source-Client und Closed-Source-Server erwähnten wir bereits. Hier muss jeder für sich entscheiden, wie weit er dem Entwickler vertraut. Wer seine Daten nicht auf einem fremden Rechner la-

```
Bashhub Commands
cd /etc/apt/apt.conf.d/ && cat 50apt-file.conf
cd apt.conf.d/
cd /etc/apt
apt search ^mail
cd /etc/apt/sources.list.d/ && sudo nano tuxedoos-extra.list
cd /etc/apt/sources.list.d/ && grep extra
cd /etc/apt/sources.list.d/
apt policy apt
sudo apt update
sudo apt upgrade
```



6 Im interaktiven Modus lassen sich Befehle durch einen Druck auf die Eingabetaste direkt ausführen.

7 Die Statusseite von Bashhub listet die Anzahl der abgesetzten Befehle, der Terminalsitzungen sowie die Zahl der involvierten Rechner auf.

gern möchte, rollt den oben erwähnten freien Bashhub-Server auf eigener Hardware aus. Der läuft direkt auf der Hardware oder in einem Docker-Container.

Es stehen Pakete für Linux, ARM, MacOS und Windows zur Verfügung, ein Raspberry Pi erscheint geradezu ideal für den Einsatz als Server. Nach der Installation lassen sich bestehende Datensätze aus einem Bashhub-Konto importieren. Wie bereits angekündigt, testen wir den Bashhub-Server in einer der nächsten Ausgaben ausführlich. (tle) ■



Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/49743

COMMUNITY-EDITION



➡ **Jeden Monat 30 Seiten als kostenloses PDF!**

CC-Lizenz:
 Frei kopieren und weiter verteilen!

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

LINUXUSER

IHRE DIGITALE AUSGABE

ÜBERALL DABEI!

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



1x im Shop registrieren – überall mobil lesen.

Mit Ihren Login-Daten erhalten Sie überall Zugriff auf Ihre gekauften Digital-Ausgaben, im Shop-Account, in der Kiosk-Computec-App und auf epaper.computec.de.

shop.linuxuser.de



© Jjevani Priyanka Weerasinghe / 123RF.com

Mit der Linux-Hilfe flott und direkt zum Ziel

Hilfe ersuchen

Wer heute Hilfe zu Linux-Themen sucht, bemüht die Suchmaschine seiner Wahl. Dabei fiele es leicht, auf einer Linux-Maschine direkt gute Hilfe zu bekommen. Thomas Reuß

README

Wer unter Linux Dokumentation benötigt, muss mitnichten Webbrowser und Suchmaschine bemühen. Die über die Man- und Infopages mitgelieferte Dokumentation lässt keine Fragen offen und enthält oft viel verlässlichere Hilfe als so manche Webseite.

Suchen Sie im Internet nach Fragestellungen rund um Linux, erscheinen unter den Top-5-Fundstellen Domains wie unix.stackexchange.com oder superuser.com. Sie gehören zum großen, renommierten Stack Exchange Network, das durch ausgeklügelte Scoring- und Ranking-Mechanismen dafür sorgt, dass unpassende oder falsche Antworten gar nicht erst

veröffentlicht werden. Doch warum in die Ferne schweifen, wenn das Hilfreiche so nah liegt? Linux bringt per se einen imposanten Dokumentationsschatz mit.

Apropos

Wenn es um Linux-Hilfe geht, empfehle ich nicht nur Einsteigern grundsätzlich

das Kommando `apropos`. Vermutlich kennen Sie die Situation, Hilfe zu einem ganz bestimmten Thema zu benötigen, aber nicht so genau zu wissen, in welchem Heuhaufen Sie mit der Suche beginnen sollen. Hier springt Ihnen `Apropos` zur Seite. Das Werkzeug findet sich in praktisch jeder handelsüblichen Distribution und durchsucht sämtliche vorhandenen Manpages nach Schlagworten. Das Spektrum erstreckt sich dabei von einem einzelnen Wort bis hin zu ganzen regulären Ausdrücken.

Sehen wir uns dazu einige Beispiele an. Die ersten drei Kommandos aus [Listing 1](#) sind alle äquivalent. `Apropos` durchforstet die Handbuchseiten standardmäßig mit der Option `--regex`. Wenn Sie mit regulären Ausdrücken vertraut sind, erkennen Sie, dass sich die `Regex`-Suche nach „`move`“ und die exakte Suche nach „`move`“ mangels Spezialzeichen nicht unterscheiden. Alle anderen können einen Blick in einen schon etwas älteren Artikel [zum Thema Regex](#) werfen, der in die Thematik einführt.

Auf meinem Testsystem spuckt `Apropos` als Ergebnis unbefriedigenderweise jede Menge Treffer aus, insgesamt 66. Allerdings unterteilen sich die Linux-Handbücher in Sektionen, sodass ich mir auf der Suche nach einem Programm zum Verschieben von Dateien nur die Sektion 1 vornehmen muss ([Listing 1](#), Zeile 6). Die Einschränkung auf ausführbare Programme und Shell-Befehle hat die Ergebnismenge auf 21 Treffer reduziert, was mir immer noch nicht genügt. Außerdem erscheinen Treffer für „`remove`“ [1](#).

Möchten Sie ausschließlich Hilfe zu Kommandos mit exakt dem Wort „`move`“ erhalten, müssen Sie entweder den Schalter `--exact` oder einen passenden regulären Ausdruck verwenden. Ein `Regex`, der auf „`move`“ passt, nicht aber auf „`remove`“, ist `<move\>`. Hier markieren die spitzen Klammern mit vorangestell-

```
thomas@raspi02:~$ apropos --section=1 move
dh_movefiles (1) - verschiebt Dateien aus debian/tmp in Unterpakete
mmove (1) - eine MS-DOS-Datei oder ein MS-DOS-Unterverzeichnis verschieben oder umbenennen
colrm (1) - remove columns from a file
cut (1) - remove sections from each line of files
git-bundle (1) - Move objects and refs by archive
git-clean (1) - Remove untracked files from the working tree
git-mv (1) - Move or rename a file, a directory, or a symlink
git-prune-packed (1) - Remove extra objects that are already in pack files
git-rm (1) - Remove files from the working tree and from the index
git-stripspace (1) - Remove unnecessary whitespace
id3v2 (1) - Adds/Modifies/Removes/Views id3v2 tags, converts/lists id3v1 tags
ipcrm (1) - remove certain IPC resources
kpackagetool5 (1) - Install, list, remove Plasma packages
movemail (1) - move messages across mailboxes.
movemail.mailutils (1) - move messages across mailboxes.
mv (1) - move (rename) files
psfstriptable (1) - remove the embedded Unicode character table from a console font
py3clean (1) - removes .pyc and .pyo files
rm (1) - remove files or directories
rmdir (1) - remove empty directories
unlink (1) - call the unlink function to remove the specified file
```

1 Die Ergebnismenge ist zwar von 66 auf 21 Treffer geschrumpft, was mir aber noch nicht genügt. Außerdem enthält sie noch unerwünschte Treffer für „`remove`“.

tem Backslash Wortanfang und `-ende`. Die Kommandos aus den Zeilen 8 und 9 von [Listing 1](#) tun also dasselbe.

Mit dieser Suche dezimiert sich mein `Listing` auf übersichtliche sechs Treffer, inklusive des Linux-Kommandos `mv` – ein Ergebnis, mit dem sich weiterarbeiten lässt. Häufig möchte ich meine Suche durch mehrere Begriffe präzisieren, beispielsweise „`move`“ im Kontext von „`git`“. Dazu erlaubt `Apropos` die Konjunktion von Suchbegriffen per `--and`. Das Kommando aus der letzten Zeile von [Listing 1](#) liefert genau zwei Handbuchseiten [2](#).

Wer nicht bereits ein ganz konkretes Handbuch im Sinn hat, findet in `Apropos` einen exzellenten ersten Ansatzpunkt. Die Dokumentation stellen die bereits erwähnten Handbuchseiten selbst bereit, die Linux-Benutzer unter dem Namen Manpages kennen.

Manpages

Die Linux-Handbuchseiten bilden das Rückgrat der Linux-Dokumentation. Sobald Sie die Manpages von `Find`, `Awk`, `Lsof` oder `Ssh` öffnen, stoßen Sie auf Dutzende Bildschirmseiten Dokumentation,

Listing 1: Apropos

01 ### Suche	07 ### Exakte Suche
02 \$ <code>apropos move</code>	08 \$ <code>apropos --section=1 --exact move</code>
03 \$ <code>apropos --exact move</code>	09 \$ <code>apropos --section=1 '<move\>'</code>
04 \$ <code>apropos --regex move</code>	10 ### Kontextsuche
05 ### Sektionssuche	11 \$ <code>apropos --section=1 --and git "<move\>"</code>
06 \$ <code>apropos --section=1 move</code>	

```
thomas@raspi02:~$ apropos --section=1 --and git "\<move\>"
git-bundle (1)      - Move objects and refs by archive
git-mv (1)         - Move or rename a file, a directory, or a symlink
```

2 Apropos erlaubt, zwei Suchbegriffe zu kombinieren, was die Ergebnisliste erneut ein gutes Stück weiter eingrenzt.

sich leichter zurechtfindet. Das Kommando `man` nutzt zur Anzeige der Manpages einen Pager, also ein Programm, das Text seitenweise ausgibt. Unter Linux dienen dazu `More` oder heute üblicher `Less`. Mit diesem Wissen suchen Sie innerhalb von einer Manpage per `[Umschalt]+[7]` vorwärts und per `[Umschalt]+[B]` rückwärts. Darüber hinaus lassen sich Suchen per `[N]` vorwärts und per `[Umschalt]+[N]` rückwärts wiederholen.

Bereits bei `Apropos` bin ich auf die Sektionen eingegangen, die Manpages thematisch aufschlüsseln. Sektion 1 dokumentiert beispielsweise ausführbare Programme und Shell-Befehle, Sektion 2 dagegen Systemaufrufe, also Kernel-Funktionen. Die vollständige Liste entnehmen Sie bitte der Manpage von `man` oder der Tabelle [Man-Sektionen](#).

die sich in stets identische Kapitel gliedern.

Das gewährleistet, dass Manpages einen gewissen Standard einhalten und man

Diese Gliederung gibt Ihnen eine weitere Möglichkeit an die Hand, die passende Dokumentation zu finden. Möchten Sie zum Beispiel der genauen Funktionsweise des Kommandos `file` auf den Grund gehen, besuchen Sie die dazugehörige Manpage aus Sektion 1. Das funktioniert implizit via `man file` und explizit via `man 1 file`. Möchten Sie dagegen als C-Programmierer mehr zum I/O-Stream `FILE` aus der Standard-C-Bibliothek `Libc` in Erfahrung bringen, sehen Sie in die Sektion 3: `man 3 file`.

Manpages stellt, wie bereits erwähnt, für gewöhnlich der Pager `Less` dar. Das genügt in der Regel, was aber keineswegs bedeutet, dass es keine anderen Möglichkeiten gibt. Möchte ich etwa die Man-Sektionen in meine persönlichen Notizen einbinden, exportiere ich kurzerhand die betreffenden Informationen. Im entsprechenden Aufruf aus [Listing 2](#) dient `Cat` statt `Less` als Pager und schreibt die vollständige Manpage nach `stdout`. Hieraus greppe ich die Zeile „Ausführbare Programme“ inklusive der nachfolgenden neun Zeilen (Schalter `-A9`) und leite die Ausgabe in die Datei `man-sections.txt` um. Voilà, schon kann ich den Inhalt der Manpage im Tool meiner Wahl weiterverarbeiten.

Listing 2: Dateiausgabe

```
$ man -P cat man | grep -A9 "Ausführbare Programme" > man-sections.txt
```

Listing 3: Manpage in Troff

```
.TH Beispieldokument\ im\ Groff-Man-Format
```

```
.SH ÜBERSICHT
```

```
.PP
```

Möglichkeiten zum strukturierten Ablegen von Informationen gibt es wie Sand am Meer, von Plaintext über `\fBMarkdown\fP`, `\fBReStructuredText (reST)\fP`, Textsatzsysteme wie `\fBtroff\fP` und `\fBLaTeX\fP`, Markup-Sprachen wie HTML, XML und SGML bis hin zu binären Formaten wie Word DOC.

```
.PP
```

Ich bin kein Freund von proprietären Binärformaten, da hier stets die Gefahr droht, Wissen aufgrund von Patentrechten zu verlieren. Plaintext-Formate sind deswegen zu bevorzugen.

```
.PP
```

Auch wenn LaTeX praktisch alle denkbaren Anwendungsfälle abdeckt, ist es doch mitunter unübersichtlich und nur bedingt einsteigerfreundlich. Zudem fehlt bei TeX die strenge Trennung von Inhalt und Darstellung. Markdown eignet sich hier deutlich besser, ist leicht erlernbar und dank Tools wie `\fIPandoc\fP` universell wandelbar.

Troff/Groff: GNU Roff

Bereits in den 1960er-Jahren entwickelte AT&T ein Textsatzsystem mit dem Namen RUNOFF, das 1971 dann erstmals Einzug in Unix hielt. Dessen Abkömmlin-

Man-Sektionen

Sektion	Inhalt
1	ausführbare Programme, Shell-Befehle
2	Systemaufrufe (Kernel-Funktionen)
3	Bibliotheksaufrufe (Bibliotheksfunktionen)
4	spezielle Dateien (meist in <code>/dev</code>)
5	Dateiformate und Konventionen
6	Spiele
7	Verschiedenes (etwa Makropakete, Konventionen)
8	Befehle für die Systemverwaltung
9	Kernel-Routinen (nicht Standard)



© Jakub Krechowicz / 123RF.com

SSH absichern mit Fail2ban, Google Authenticator und Endlessh

Verschlusssache

Wer eigene Dienste im Netz anbietet, etwa eine private Own- oder Nextcloud, will sie mitunter von unterwegs administrieren können. Das funktioniert unter Linux am besten per SSH, ausgestattet mit dem ein oder anderen Abwehrmechanismus. Thomas Reuß

README

Betreiben Sie einen aus dem Internet erreichbaren Server-Dienst, empfiehlt es sich, ihn möglichst wasserdicht abzusichern, insbesondere die Verwaltungsfunktionen. Dabei helfen Tools wie Fail2ban und Endlessh sowie eine Authentifizierung per Einwegpasswort.

Security-affine Nutzer dürften davor warnen, Management-Ports extern zu öffnen. Prinzipiell haben sie damit recht. Wer andere Möglichkeiten hat, wie echte VPN-Lösungen per IPsec oder Wireguard, sollte lieber den Weg durch einen solchen Tunnel wählen.

Wollen Sie dennoch lieber direkt über SSH an Ihren Server kommen, sollten Sie diesen Weg bestmöglich absichern. Das beginnt schon bei automatischen Updates. Im nächsten Schritt deaktivieren

Sie die passwortbasierte Authentifizierung zugunsten einer Public Key Authentication [🔗](#). Dazu finden Sie online jede Menge guter Anleitungen [🔗](#).

Wachhund namens Fail2ban

Fail2ban [🔗](#) erblickte 2004 das Licht der Welt und gilt damit als recht ausgereift. Es handelt sich um ein Host-basiertes Intrusion Prevention System (HIPS), also um ein Tool, das Kompromittierungsver-

suche aktiv verhindert. Die Python-Software findet sich in den Repos praktisch aller Linux-Distributionen. Fail2ban analysiert Log-Dateien nach vordefinierten Mustern und sperrt bei wiederholtem Fehlverhalten die entsprechenden IP-Adressen per Iptables/Nftables aus.

Nach der Installation des HIPS ([Listing 1](#), erste Zeile) definieren Sie zunächst das sogenannte lokale Jail, indem Sie die Datei `jail.conf` als `jail.local` kopieren (zweite Zeile). In der ausgesprochen gut kommentierten Konfigurationsdatei setzen Sie per `ignoreip` bestimmte IP-Bereiche auf eine Whitelist, zum Beispiel mit `ignoreip=192.168.178.0/24`. Das hat den Charme, dass Sie sich bei Tests nicht ständig selbst aussperren, birgt aber gleichzeitig das Risiko, dass über zu weitgefaste Ranges Angreifer durchs Netz rutschen. Hier sollten Sie also Umsicht walten lassen.

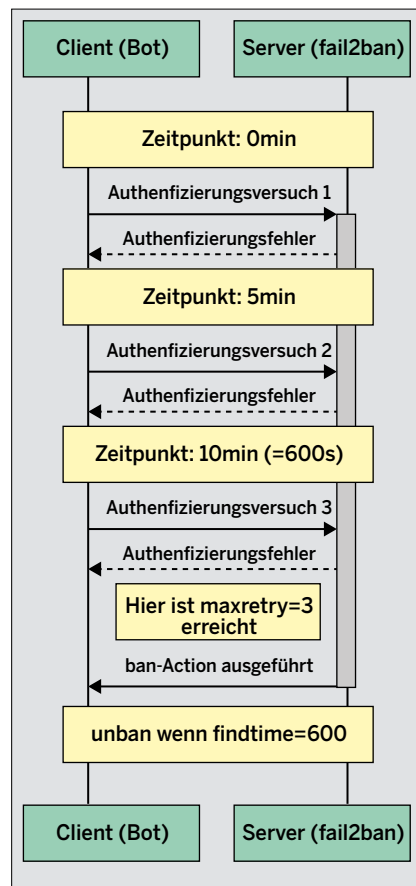
Mit Netfilter existiert ein exzellentes Kernel-Modul, um unter Linux Firewalls einzurichten. Viele dürften das ein wenig betagte Netfilter-Frontend Iptables kennen, das inzwischen von Nftables [abgelöst](#) wurde. Über die Direktive `banaction` legen Sie in der Fail2ban-Konfiguration fest, welches Backend Fail2ban im Fall eines Fehlverhaltens verwenden soll. Für unser Beispiel passt `banaction = nftables-multiport`.

Der wichtigste Teil der Konfiguration gebührt allerdings den Jails. Wie bei den althergebrachten INI-Dateien gliedern diese die entsprechenden Anweisungen in eine Header-Zeile, die den Namen des Jails in eckigen Klammern trägt, und die zugehörigen Parameter. Ein Beispiel hilft dem Verständnis an dieser Stelle am schnellsten auf die Sprünge: Das Jail aus [Listing 2](#) heißt `ssh` und sorgt dafür, dass Fail2ban die Datei `/var/log/auth.log` auf Unregelmäßigkeiten hin überwacht.

Der Parameter `maxretry` benennt dabei die Toleranzschwelle. Im erwähnten Beispiel greift der Bann ab dem dritten Fehlversuch. Die `bantime` legt die Dauer der Quarantäne auf einen Tag fest. Wie lange `maxretry` gelten soll, bestimmt die

Listing 1: Fail2ban einrichten

```
$ sudo apt install fail2ban
$ sudo cp /etc/fail2ban/jail.conf /etc/fail2ban/jail.local
```



1 Nach drei Anmeldeversuchen eines Bots greift `maxretry = 3`, und Fail2ban schickt ihn in die Verbannung.

`findtime`; im konkreten Beispiel liegt sie ebenfalls bei einem Tag. Kommt es also innerhalb von 24 Stunden zu mindestens drei Fehlauthentifizierungen per SSH, sperrt Nftables daraufhin die Client-IP für 24 Stunden **1**.

Fail2ban prüft jedoch mitnichten allein SSH auf Fehlanmeldungen. Über Filterdateien unterhalb von `/etc/fail2ban/filter.d/` erweitern Sie das Tool für beliebige Log-Dateien, zum Beispiel für Nextcloud. Die Grundlage bilden reguläre Ausdrücke wie in [Listing 3](#).

Failregex akzeptiert für den Parameter `failregex` mehrere Alternativen. Statt ein hochkompliziertes Muster für alle Eventualitäten anzugeben, definiere

Listing 2: Beispiel-Jail

```
[ssh]
enabled = true
port = ssh
filter = sshd
logpath = /var/log/auth.log
maxretry = 3
bantime = 86400 ; 1 day
findtime = 86400 ; 1 day
```

```
thomas@ :~$ ssh -v -p 22
OpenSSH_8.4p1 Debian-5+deb11u1, OpenSSL 1.1.1ln 15 Mar 2022
debug1: Reading configuration data /home/thomas/.ssh/config
debug1: Reading configuration data /etc/ssh/ssh_config
debug1: /etc/ssh/ssh_config line 19: include /etc/ssh/ssh_config.d/*.*.conf matched no files
debug1: /etc/ssh/ssh_config line 21: Applying options for *
debug1: /etc/ssh/ssh_config line 56: Deprecated option "useroaming"
debug1: Connecting to port 22.
debug1: Connection established.
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_rsa type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_rsa-cert type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_dsa type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_dsa-cert type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_ecdsa type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_ecdsa-cert type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_ecdsa_sk type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_ecdsa_sk-cert type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_ed25519 type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_ed25519-cert type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_ed25519_sk type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_ed25519_sk-cert type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_xmss type -1
debug1: identity file /home/thomas/.ssh/id_xmss-cert type -1
debug1: Local version string SSH-2.0-OpenSSH_8.4p1 Debian-5+deb11u1
debug1: kex_exchange_identification: banner line 0: BvBY1b)EK3bSSL>c"bHc+
debug1: kex_exchange_identification: banner line 1: ZFeethM^NBu1^K
debug1: kex_exchange_identification: banner line 2: %Gj&)IMTd<#kMGaN@YUX
debug1: kex_exchange_identification: banner line 3: XMQ[RS]-jCZ
debug1: kex_exchange_identification: banner line 4: DQ7y!01] R*F1KR/"}&YH}uM9bPn>S
debug1: kex_exchange_identification: banner line 5: ?31>#
```

2 Per SSH-Client stellen Sie die Verbindung mit Endlessh her.

ich lieber mehrere Patterns für spezielle Fälle. Schon reguläre Ausdrücke an sich bilden ein sehr komplexes Thema. Möchten Sie sich tatsächlich selbst an die Definition eigener Filter wagen, empfehle ich Ihnen die vielen Beispiele dazu im Ordner `/etc/fail2ban/filter.d/`. Darüber hinaus sollten Sie in diesem Zusammenhang eines der zahlreichen Tools zum Testen von regulären Ausdrücken nutzen.

Kam es vermehrt zu gescheiterten Anmeldeversuchen und damit wie gewünscht zu einer Sperre durch Fail2ban, setzen Sie `fail2ban-client` als Mittel der Wahl ein (Listing 4). Eine (fälschlich) gebannte IP-Adresse entsperren Sie über nachstehenden Befehl:

```
$ sudo fail2ban-client set ssh unbanip IP
```

Das Potenzial von Fail2ban lässt sich wirklich als beachtlich bezeichnen, prinzipiell überwachen Sie damit jede beliebige Protokolldatei. Dementsprechend eignet sich das Werkzeug ausgezeichnet als probates Mittel gegen Brute-Force-Attacken auf allerlei Anwendungen, seien es nun über Tomcat servierte Java-Servlets oder PHP-Webanwendungen und vieles mehr.

OATH-TOTP-Verfahren

Fail2ban entschärft vor allem dumpfe Brute-Force-Attacken gegen Accounts wie `root`, `mysql` und `admin`. OATH-TOTP-Verfahren, die Apps wie Google Authenticator oder Authy implementieren, bieten darüber hinaus einen erweiterten Schutz für persönliche Logins. Das Kürzel OATH steht für die Initiative für Open Authentication, TOTP für Time-based One-time Password, also zeitlich veränderliche Einwegpasswörter.

Wird ein persönliches Passwort im Zuge eines Datenlecks mit einem Mal öffentlich, ist es überaus hilfreich, noch einen weiteren Sicherheitsfaktor wie TOTP in der Hinterhand zu haben. Das Verfahren lässt sich daneben zum Absichern von SSH-Logins einsetzen, auch in Kombination mit Public Key Authentication.

Die Installation gestaltet sich einmal mehr recht trivial. Dazu müssen Sie lediglich die entsprechende Bibliothek einrichten (Listing 5, erste Zeile). Anschließend starten Sie die Applikation (Zeile 2) und bejahen die Frage, ob Sie zeitbasierte Einmalpasswörter verwenden wollen (Zeile 3). Nach dem Bestätigen erscheint auf der SSH-Konsole ein QR-Code, den Sie mit einer beliebigen Authenticator-App einscannen.

Abschließend müssen Sie die PAM-Konfiguration noch ein wenig anpassen. In der Datei `/etc/pam.d/sshd` kommentieren Sie im ersten Schritt die in der dritten Zeile von Listing 6 gezeigte `include`-Zeile aus. Dann ergänzen Sie die ab Zeile 5 aufgeführten Anweisungen, sodass Sie im eigenen LAN nach wie vor ohne Authenticator eine SSH-Verbin-

Listing 3: Fehlanmeldungen erkennen

```
[Definition]
failregex = ^{.*Login failed: '.*' \(Remote IP: '<HOST>'\).*}$
^{\.*Login failed: .* \(Remote IP: <HOST>\).*}$
^{"reqId":".*", "remoteAddr":".*", "app":"core", "message":"Login failed: '.*' \(Remote IP: '<HOST>'\)", "level":2, "time":".*"}$
^{"reqId":".*", "level":2, "time":".*", "remoteAddr":".*", "app":"core".*", "message":"Login failed: '.*' \(Remote IP: '<HOST>'\).*}$
^{"reqId":".*", "level":2, "time":".*", "remoteAddr":".*", "user":".*", "app":".*", "method":".*", "url":".*", "message":"Login failed: .* \(Remote IP: <HOST>\).*}$
^{"reqId":".*", "level":2, "time":".*", "remoteAddr":".*", "user":".*", "app":"no app in context", "method":".*", "url":"/login", "message":"Login failed: .* \(Remote IP: <HOST>\).*}$
```

derung herstellen können. In der Datei /etc/security/access-local.conf definieren Sie zu guter Letzt all jene IP-Adressen, die sich ohne TOTP-Verfahren einloggen dürfen (Listing 7).

Nun adjustieren Sie noch die Konfiguration des SSH-Diensts. Dazu setzen Sie einige Parameter in /etc/ssh/sshd_config (Listing 8). Über die Direktive aus der ersten Zeile gewährleisten Sie, dass Clients nicht einfach Benutzername und Passwort an den Server schicken können, sondern sich zwingend interaktiv über das aktuelle TTY authentifizieren müssen. Die Pluggable Authentication Modules (PAMs) haben Sie bereits zuvor um Google Authenticator erweitert. Jetzt müssen Sie diese Erweiterung auch für SSH zur Verwendung freigeben (zweite Zeile). Da Sie künftig Ihr TOTP-Passwort per SSH eingeben müssen, aktivieren Sie keyboard-interactive als Authentifizierungsmethode (letzte Zeile).

Zum Schluss starten Sie über das Kommando sudo systemctl restart sshd den SSH-Daemon neu. Ab sofort wird bei externen SSH-Verbindungen nicht nur per Public Key authentifiziert, sondern zusätzlich per TOTP.

Listing 4: Fail2ban-client

```
$ sudo fail2ban-client status ssh
[sudo] Passwort für thomas:

Status for the jail: ssh
|- Filter
|  |- Currently failed: 3
|  |- Total failed:    3
|  `-- File list: var/log/auth.log
`-- Actions
    |- Currently banned: 0
    |- Total banned:    0
    `-- Banned IP list:
```

Listing 6: /etc/pam.d/sshd

```
01 [...]
02 # Standard Un*x authentication.
03 # @include common-auth
04 [...]
05 # success=done: Für interne IP-Adressen die
06 # Authentifizierung als erledigt kennzeichnen
07 auth [success=done default=ignore] pam_access.so
   accessfile=/etc/security/access-local.conf
08 auth required pam_google_authenticator.so
09 [...]
```

```
thomas@raspi02:~$ grep time= /var/log/syslog | sort -t=' ' -k 5 -n | tail -10
Jan 8 07:04:38 raspi02 endlessh[2784775]: 2023-01-08T06:04:38.368Z CLOSE host=149.202.74.37 port=55264 fd=16 time=990.085 bytes=1540
Jan 8 07:04:38 raspi02 endlessh[2784775]: 2023-01-08T06:04:38.367Z CLOSE host=149.202.74.37 port=55206 fd=11 time=990.087 bytes=1730
Jan 8 07:04:38 raspi02 endlessh[2784775]: 2023-01-08T06:04:38.367Z CLOSE host=149.202.74.37 port=55216 fd=12 time=990.087 bytes=1791
Jan 8 10:18:08 raspi02 endlessh[2784775]: 2023-01-08T09:18:08.586Z CLOSE host=90.107.213.162 port=43762 fd=5 time=1050.980 bytes=1797
Jan 8 10:18:08 raspi02 endlessh[2784775]: 2023-01-08T09:18:08.586Z CLOSE host=90.107.213.162 port=43768 fd=4 time=1050.980 bytes=1838
Jan 9 03:08:59 raspi02 endlessh[2784775]: 2023-01-09T02:08:59.687Z CLOSE host=122.96.34.161 port=25214 fd=6 time=1140.645 bytes=2018
Jan 9 03:06:10 raspi02 endlessh[2784775]: 2023-01-09T02:06:10.976Z CLOSE host=122.96.34.161 port=25213 fd=5 time=1300.396 bytes=2477
Jan 9 03:24:53 raspi02 endlessh[2784775]: 2023-01-09T02:24:53.666Z CLOSE host=81.17.25.50 port=3076 fd=4 time=2391.059 bytes=4183
Jan 8 01:08:18 raspi02 endlessh[2784775]: 2023-01-08T00:08:18.237Z CLOSE host=81.17.25.50 port=31813 fd=4 time=2942.724 bytes=5478
Jan 8 03:35:40 raspi02 endlessh[2784775]: 2023-01-08T02:35:40.476Z CLOSE host=81.17.25.50 port=9493 fd=5 time=7146.434 bytes=12178
```

3 Die Top 10 der geduldigsten Bots hielten mindestens 15 Minuten Wartezeit durch.

Ab in die Teergrube

Nachdem die 3-Faktor-Authentifizierung – Public Key Authentication inklusive Passphrase und TOTP – jetzt steht, richten Sie in Form von Endlessh noch einen kleinen Honeypot ein, der Angreifer (oder vermutlich überwiegend Bots) auf eine falsche Fährte führt. Hinter Endlessh verbirgt sich ein Tarpit-Honeypot, quasi eine Teergrube, in der die angelockten Opfer lediglich extrem langsam und mühselig vorankommen.

Den zähen Honigtopf installieren Sie denkbar einfach via sudo apt install endlessh. Als erste Vorarbeit leiten Sie auf dem Internet-Router SSH per NAT auf einen Nicht-Standard-Port um. Welcher Wert dafür passt, dürfte individuell recht verschieden sein. Jedenfalls lauscht künftig auf TCP/22 nicht mehr der OpenSSH-Daemon, sondern von nun an Endlessh.

Bevor Sie Endlessh starten, legen Sie eine Konfigurationsdatei dafür an. In /etc/endlessh/config hinterlegen eine Reihe von Parametern. Port Nummer markiert einen beliebigen Port, auf dem Endlessh lauscht (Standard 2222). Der Wert für Delay gibt die Anzahl an Millisekunden an, die Endlessh zwischen den ein-

Honeypot: Ein Programm, das als Scheinziel Netzwerkdienste oder ein ganzes Rechnernetz simuliert. Honey-pots werden eingesetzt, um Informationen über Angriffsmuster und das Verhalten von Angreifern zu sammeln.

Listing 5: Google Authenticator

```
$ sudo apt install libpam-google-authenticator
$ google-authenticator
Do you want authentication tokens to be time-based (y/n) y
```

```
% The objects are in RPSL format.
%
% The RIPE Database is subject to Terms and Conditions.
% See http://www.ripe.net/db/support/db-terms-conditions.pdf

% Note: this output has been filtered.
% To receive output for a database update, use the "-B" flag.

% Information related to '81.17.16.0 - 81.17.31.255'
% Abuse contact for '81.17.16.0 - 81.17.31.255' is 'abuse@privatelayer.com'
...
organisation:  ORG-PLI2-RIPE
org-name:      Private Layer INC
country:      PA
org-type:     LIR
address:      Panama City
address:      00000
address:      Panama
address:      PANAMA
phone:        +507 833 9167
abuse-c:      AR15077-RIPE
mnt-ref:     RIPE-NCC-HM-MNT
```

4 Ein Auszug des Whois-Eintrags enthüllt die Herkunft des Bots (oder Clients?).

zelen Zeilen seines Banners vergehen lässt. Dementsprechend erscheint mit Delay 10000 nur alle zehn Sekunden eine neue Zeile des endlosen SSH-Banners.

Die maximale Zeilenlänge erzwingen Sie mit der Anweisung `MaxLineLength Anzahl`. Ein Zufallsgenerator würfelt bis zu dieser Grenze die ausgegebenen Zeichen aus. Es empfiehlt sich, hier einen nicht allzu großen Wert anzugeben, da manche Clients nur eine bestimmte Anzahl von Bytes im Banner akzeptieren.

Logischerweise birgt ein Tarpit immer auch die Gefahr, sich zu einer selbstgebauten Denial-of-Service-Schwachstelle auszuwachsen. Deswegen sollten Sie unbedingt die maximale Anzahl an Client-Verbindungen begrenzen, die Endlesssh bedient. `MaxClients 4096` gilt als sinnvolle Voreinstellung, da die in diesem Zusammenhang aufzuwendenden Betriebsmittel (Ports, Dateideskriptoren, RAM) leicht zu verschmerzen sind. Stellen mehr Clients Verbindungsanfragen, lehnt Endlesssh diese nicht direkt ab, sondern stellt sie in eine Warteschlange.

Für ein ausgewogenes Logging wählen Sie `LogLevel 1`. Im konkreten Fall interessiert mich ausschließlich IPv4, weswegen ich `BindFamily 4` nutze. Letztlich bedarf es nur noch des Kommandos `sudo systemctl start endlesssh`, um Endlesssh aufzurufen.

Listing 7: access-local.conf

```
# only allow from local IP range
+ : ALL : 192.168.178.0/24
+ : ALL : LOCAL
- : ALL : ALL
```

Sie testen das Ganze, indem Sie SSH mit explizit angegebenem Port auf Ihre derzeit gültige externe IP-Adresse losschicken. Ärgerlicherweise protokolliert der Debug-Modus des OpenSSH-Clients keine Zeitstempel, denn sonst könnten Sie in Abbildung 2 sehen, dass zwischen dem Absetzen des Befehls `ssh` und der letzten Zeile eine ganze Minute vergangen ist. Endlesssh fühlt sich für einen Menschen unglaublich zäh an – wie ein Server, der kurz vor dem Exitus steht.

Erwartungsgemäß musste ich bei meinen Tests nicht lange warten, bis sich in `/var/log/syslog` die ersten Einträge von Endlesssh tummelten. Als einsamer Spitzenreiter kristallisierte sich hier schnell ein Bot (und hoffentlich nur ein solcher) mit der IP-Adresse 81.17.25.50 heraus, der sich nahezu zwei Stunden lang ein kryptisches SSH-Banner ansah 3. Nach einer kurzen Abfrage per Whois 4 würde Janosch da wohl fragen: „Oh, wie blöd ist Panama?“

Fazit und Ausblick

Mit einem SSH-Standard-Setup als einzige Maßnahme erreichen Sie noch lange nicht das Ende der Fahnenstange sicherheitsrelevanter Optimierungen. Wenn Sie SSH auf Port 22 im Internet veröffentlicht und gleichzeitig Fail2ban aktiviert haben, werden Sie überrascht sein, wie interessant die eigene Umgebung doch für unzählige IPs da draußen ist. Praktisch andauernd kommt es zu Ban-Vorfällen, was auf Dauer so unerträglich nerven kann, dass wohl viele – wie auch ich – SSH per NAT auf irgendeinen hohen Port verfrachten.

Die meisten Bots erkennen freilich nicht einmal, dass die Password-Authentifizierung deaktiviert ist, und scheitern schon mehrfach im PreAuth-Stadium. Ernst zu nehmende Angreifer verhalten sich freilich deutlich cleverer, aber dank Multifaktorauthentifizierung und noch einiger weiterer Hürden kann zumindest ich nachts gut schlafen. (jlu) ■

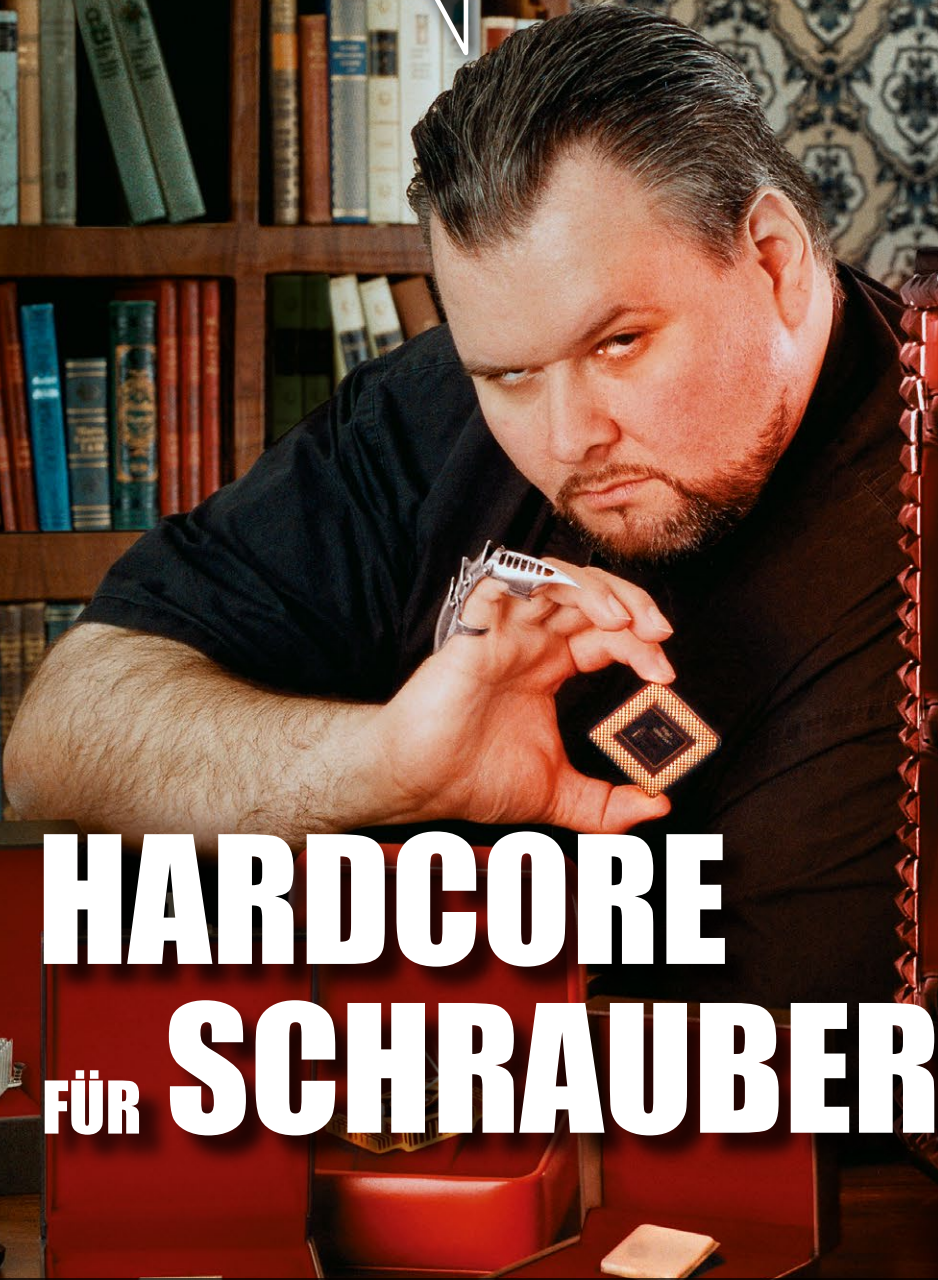
Listing 8: /etc/ssh/sshd_config

```
ChallengeResponseAuthentication yes
UsePAM yes
AuthenticationMethods publickey,keyboard-interactive
```



Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/49786

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



HARDCORE FÜR SCHRAUBER



COMPUTEC

marquard group

Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA GROUP AG
Verleger: Jürg Marquard

Redaktion/Verlag	Computec Media GmbH Redaktion LinuxUser Dr. -Mack-Strasse 83 90762 Fürth Telefon: (0911) 2872-110 E-Mail: redaktion@linux-user.de Web: www.linux-user.de
Geschäftsführer	Christian Müller, Rainer Rosenbusch
Chefredakteur, Brand/Editorial Director	Jörg Luther (jlu, v. i. S. d. P.), joerg.luther@computec.de
Redaktion	Uli Bantle (uba), ulrich.bantle@computec.de Thomas Leichtenstern (tle), thomas.leichtenstern@computec.de Carina Schipper (csi), carina.schipper@computec.de
Linux-Community Datenträger	Jörg Luther, joerg.luther@computec.de Thomas Leichtenstern (tle), cdredaktion@linux-user.de
Ständige Mitarbeiter	Erik Bärwaldt, Hans-Georg Eßer, Claudius Grieger, Peter Kreuzel, Claudia Meindl, Hartmut Noack, Tim Schürmann, Anna Simon, Daniel Tibi, Ferdinand Thommes, Uwe Vollbracht
Titel & Layout Sprachlektorat	Alexandra Böhm, Titelmotiv: Maksym Yemelyanov / 123RF.com Astrid Hillmer-Bruer
Produktion	Martin Clossmann (Ltg.), martin.clossmann@computec.de Uwe Hönig, uwe.hoenig@computec.de
Anzeigen	Verantwortlich für den Anzeigenteil: Bernhard Nusser Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2023.
Mediaberatung D/A/CH	Bernhard Nusser, bernhard.nusser@computec.de Tel.: (0911) 2872-254, Fax: (0911) 2872-241
Mediaberatung UK/USA	Brian Osborn, bosborn@linuxnewmedia.com
New Business	Viktor Eippert (Project Manager)
E-Commerce & Affiliate	Daniel Waadt (Head of E-Commerce & Affiliate), Veronika Maucher, Andreas Szedlak, Frank Stöwer
Abo	Die Abwicklung (Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung und Versand) erfolgt über unser Partnerunternehmen: DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH Leserservice Computec 20080 Hamburg Deutschland
Einzelhefte und Abo-Bestellung	https://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 via Festnetz, max. 0,42 €/min via 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	DMV Der Medienvertrieb GmbH & Co. KG Meißberg 1, 20086 Hamburg http://www.dermedienvertrieb.de
Druck	EDS Zrínyi Zrt., Nádás utca 8, 2600 Vác, Ungarn
ISSN	1615-4444



Deutschland:

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

Marquard Media Hungary:

JOY, JOY-NAPOK, INSTYLE, SHOPPIEGO, APA, ÉVA, GYEREKLEK, FAMILYHU, RUNNER'S WORLD

ABONNEMENT

Probeabo (3 Ausgaben)	Deutschland	Österreich	Schweiz
No-Media-Ausgabe	15,00 €	15,00 €	15,00 €
DVD-Ausgabe	19,00 €	19,00 €	19,00 €
Jahres-Abo (12 Ausgaben)	Deutschland	Österreich	Schweiz
No-Media-Ausgabe	81,00 €	89,00 €	96,00 €
DVD-Ausgabe	102,00 €	110,00 €	117,00 €
Jahres-DVD zum Abo *	6,70 €	6,70 €	6,70 €
Preise Digital	Deutschland	Österreich	Schweiz
Heft-PDF Einzelausgaben	7,50 €	7,50 €	7,50 €
Digital			
Digital-Abo (12 Ausgaben)	74,99 €	74,99 €	74,99 €
Kombi Digital + Print (No-Media-Ausgabe, 12 Ausgaben)	93,00 €	101,00 €	108,00 €
Kombi Digital + Print (DVD-Ausgabe, 12 Ausgaben)	114,00 €	122,00 €	129,00 €

Die Probe-, Jahres- und Digital-Abos erhalten Sie in unserem Webshop unter <https://shop.computec.de>. Die Auslieferung erfolgt versandkostenfrei.

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

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

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

Rechtliche Informationen

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus.

Haben Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen, dann bitten wir Sie, uns das schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins, in dem die Anzeige erschienen ist, inklusive der Ausgabe und der Seitennummer an:

CMS Media Services, Franziska Behme, Verlagsanschrift (siehe oben links).

Linux ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds und wird von uns mit seiner freundlichen Genehmigung genutzt. »Unix« verwenden wir als Sammelbegriff für die Gruppe der Unix-ähnlichen Betriebssysteme (wie beispielsweise HP/UX, FreeBSD, Solaris, u.a.), nicht als Bezeichnung für das Trademark »UNIX« der Open Group. Der Linux-Pinguin wurde von Larry Ewing mit dem Pixelgrafikprogramm »The GIMP« erstellt.

Eine Haftung für die Richtigkeit von Veröffentlichungen kann – trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion – vom Verlag nicht übernommen werden.

Mit der Einsendung von Manuskripten oder Leserbriefen gibt der Verfasser seine Einwilligung zur Veröffentlichung in einer Publikation der COMPUTEC MEDIA. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen.

Autoreninformationen finden Sie unter <http://www.linux-user.de/Autorenhinweise>.

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

LinuxUser Community Edition

LinuxUser gibt es auch als Community Edition: Dabei handelt es sich um eine rund 30-seitige PDF-Datei mit ausgewählten Artikeln aus der aktuellen Ausgabe, die parallel zur Veröffentlichung des gedruckten Hefts 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.

README

In jedem Artikel in diesem Heft liefern spezielle Auszeichnungen und grafische Elemente wichtige Zusatzinformationen zum Text.

Der Mensch lebt nicht vom Text allein: Zu jedem Artikel in diesem Heft gehören eine Reihe von Zusatzinformationen, die das bloße Narrativ um weiterführende Inhalte ergänzen. Manche davon integrieren sich direkt in den Textfluss, andere stehen als gesonderte grafische Elemente in der sogenannten Marginalspalte, also dem teilweise freien Bereich an der rechten beziehungsweise linken Seitenkante.

Typografische Konventionen

Eine blaue Einfärbung hebt Verweise auf Tabellen und Kästen hervor: siehe Kasten *Kastentitel*. Die Kursivierung signalisiert hier wie in vielen anderen Fällen eine symbolische Bezeichnung; in einem Codebrocken könnte das etwa so aussehen:

```
$ cat "EinLängererTextbrocken" >> Ausgabe.txt
```

Der „Umbruchhaken“ am Ende der ersten Zeile des Codes verweist hier darauf, dass es sich in diesem Fall eigentlich um eine einzige Eingabezeile handelt, die nur aus Platzgründen im Druck umgebrochen werden musste.

Die Kursivierung kann neben Platzhaltern auch andere Elemente bezeichnen, wie Paketnamen und Benutzerkonten, beispielsweise *build-essential* und *root*. Aber auch Menüpunkte drücken wir kursiv ab, wobei in Menüfolgen eine Pipe die einzelnen Elemente trennt: *Sonstiges* | *Textkodierung* | *Unicode*.

Gelegentlich begegnen Ihnen in den Artikeln auch orangefarbig hinterlegte Textstellen. Sie verweisen auf ein **Glossar**, das den markierten Begriff kurz erläutert. Sie finden den Glossartext dann in einer der Marginalspalten.


Tasten und Tastenfolgen

Ein Buchstabe oder eine Buchstabenfolge in eckigen Klammern, wie [Esc], steht symbolisch für einen Tastendruck. Dabei dient als Schreibweise grundsätzlich die Beschriftung der Tasten einer deutschen Tastatur. Ein Druck auf [T] erzeugt also ein kleines „t“, die Kombination [Umschalt]+[T] ein großes „T“.

Das Pluszeichen zwischen Tasten signalisiert dabei, dass man sie gleichzeitig drücken muss, ein Komma dagegen, dass sie nacheinander betätigt werden müssen. Das allseits beliebte Copy & Paste gelingt also mit [Strg]+[C], [Strg]+[V].

Lesen Sie etwas von der Super-Taste, handelt es sich dabei um die eigentlich korrekte Bezeichnung der Taste, die in Microsoft-Umgebungen „Windows-Taste“ heißt und auf der bei vielen Tastaturen das entsprechende Logo prangt.

Infos und Downloads

An einzelnen Stellen im Text finden Sie das Zeichen , das auf eine weiterführende Information verweist. Um an die Links zum Artikel zu gelangen, blättern Sie ans Ende des Artikels, wo Sie einen Kasten **Weitere Infos und interessante Links** finden. Entweder tippen Sie die dort angegebene URL `www.linux-user.de/qr/Nummer` in einen Webbrowser ein – das führt Sie auf eine Webseite mit allen Links zum Artikel –, oder Sie scannen mit



Glossar: Nähere Definition zum Verständnis eines Begriffs oder einer Abkürzung.

dem Smartphone oder Tablet den im Kasten abgedruckten QR-Code ein und surfen so direkt zur Seite mit den Links.

Analog funktioniert der Kasten **Dateien zum Artikel heruntergeladen unter** mit der URL `www.linux-user.de/dl/Nummer`. Er bringt Sie auf eine Webseite, die auf interessante Downloads zum Artikel verweist. (Das Exemplar unten links dient nur als Beispiel und führt ins Nirgendwo.)

Heft-DVD

Die preisgünstigere No-Media-Edition von LinuxUser kommt ohne Datenträger, doch die meisten Leser bevorzugen die am Kiosk erhältliche Ausgabe mit Heft-DVD. Bei Artikeln, zu denen Inhalte auf der DVD gehören, finden Sie auf der ersten Doppelseite einen grauen „Halbkreis mit Loch“ (siehe oben), der eine optische Disk symbolisiert. Der Text darunter bezeichnet den zugehörigen DVD-Inhalt und nennt gegebenenfalls auch das Verzeichnis, in dem sich dieser auf dem Datenträger befindet. (jlu) ■

Dateien zum Artikel
herunterladen unter

www.linux-user.de/dl/49636



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/49636

Vorschau auf 12/2023

Die nächste Ausgabe
erscheint am 17.11.2023

Wissen verwalten

Um perfekt informiert zu sein, muss man nicht alles wissen – aber man muss zumindest wissen, wo es steht. Anwendungen zum Wissensmanagement helfen dabei, Informationsschnipsel aller Art zu erfassen, zu organisieren und zu sinnvollen Themenkomplexen zusammenzustellen. Dabei reicht die Bandbreite vom schlichten elektronischen Notizzettel wie Trilium über ausgefeilte Wiki-ähnliche Systeme wie Hypertotes bis hin zum Informations-Allrounder Anytype, der sich selbst als „the everything app“ apostrophiert. Wir stellen Ihnen die besten Anwendungen für diesen Zweck ausführlich vor.



© Jacek Kita / 123RF.com

BITTE BEACHTEN SIE:

Aufgrund einer Umstellung beim Vertrieb von IT-Zeitschriften erscheint LinuxUser ab sofort am dritten Freitag statt wie bislang am dritten Donnerstag eines Monats.

Breitbandmessung

Bei Problemen mit dem Internet-Zugang wimmeln Anbieter erboste Kunden gern ab. Damit Sie Übertragungsraten gerichtsfest belegen können, stellt die Bundesnetzagentur eine spezielle Prüfsoftware zur Verfügung. Damit stellen Sie schnell fest, ob Sie Ihren Vertrag kündigen oder das Entgelt mindern können.

Druckvorstufe

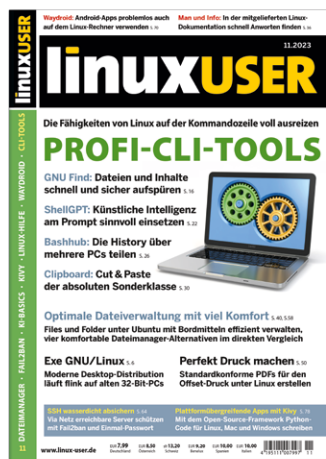
Möchten Sie Ihre Erfahrungen und Tipps schwarz auf weiß unter Volk bringen, bieten Book-on-Demand-Dienstleister dazu eine interessante Möglichkeit. Ein praxiserprobter Profi schildert in der nächsten Ausgabe, mit welchen Tools Sie dabei eine Broschüre oder ein Buch am besten drucktauglich aufbereiten.

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



Heft als DVD-Edition

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



Heft als No-Media-Edition

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



Community-Edition-PDF

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



DVD-Edition (9,99 Euro) oder No-Media-Edition (7,99 Euro)
Einfach und bequem versandkostenfrei bestellen unter:

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



Jederzeit gratis heruntergeladen unter:

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

WISSEN, WIE DER HASE LÄUFT!



Jetzt kostenfrei anmelden für den
COMMUNITY NEWSLETTER!



www.linux-community.de/newsletter

Neues auf der Heft-DVD

Die Heft-DVD liegt ausschließlich der LinuxUser DVD-Edition bei.

Manjaro 23.0 verbessert die Barrierefreiheit

Die Macher der auf Arch Linux basierenden Rolling-Release-Distribution Manjaro 23.0 alias „Uranos“ frischen in der vorliegenden Version in erster Linie die Desktop-Umgebung auf. Im Hintergrund arbeitet Linux 6.5, alternativ lassen sich aber auch die LTS-Kernel-Versionen 6.1 und 5.15 einspielen. Beim Gnome-Desktop 44.4 heben die Entwickler vor allem den überarbeiteten

Dateidialog und die verbesserten Einstellungen zur Barrierefreiheit hervor. Darüber hinaus soll die neue Gnome-Version deutlich flüssiger laufen und die Seiten für jede Softwarekategorie schneller anzeigen. Sie starten die Distribution von der Seite A der DVD, das zugehörige ISO-Image finden Sie im Verzeichnis `isos/`.



Linux Lite 6.6 spricht jetzt auch Deutsch

Laut Angabe der Entwickler handelt es sich bei der neuen Version 6.6 der auf Ubuntu basierenden Desktop-Distribution um das umfassendste Release seit dem Start im Jahr 2012. Ein Großteil des neu hinzugefügten Codes verbessert die Übersetzungen. Dadurch beherrscht Linux Lite jetzt 22 zusätzliche Sprachen, darunter insbesondere

Deutsch. Die Übersetzungen betreffen unter anderem das Start- und die Kontextmenüs, die Namen von Standardverzeichnissen (wie Dokumente/ oder Bilder/) sowie die Symbole auf dem Desktop. Sie starten die Live-Distribution von Seite B der DVD, das zugehörige ISO-Image finden Sie unter `isos/`.



Devuan-Ableger Exe GNU/Linux 20230825 „Daedalus“

Die Rolling-Release-Distribution Exe GNU/Linux kommt mit einer Auswahl von Anwendungen für den allgemeinen Desktop-Einsatz. Als Kernsystem dient der Debian-Ableger Devuan GNU+Linux. Anders als Debian setzt Exe nicht auf Systemd als Startsystem, sondern bleibt beim altbewährten SysVinit. Als grafische Oberfläche dient das

Trinity Desktop Environment (TDE). Als eine von nur noch wenigen Distributionen gibt es Exe GNU/Linux auch in einer 32-Bit-Variante für ältere PCs. Sie starten die Live-Distribution wahlweise in der 32- oder der 64-Bit-Version von Seite B der DVD, im Verzeichnis `isos/` finden Sie die ISO-Images. ➔ S. 6



Minimalistisches Live-System Peropesis 2.2

Wer eine minimalistische Linux-Distribution sucht, findet in Peropesis 2.2 das Passende, eine komplett eigenständige Entwicklung. Peropesis wurde für die Bedienung im Terminal konzipiert, kommt also ohne grafische Oberfläche aus. Es ist nicht für die Installation vorgesehen, sondern läuft im RAM. Die Grundlage stellt der Linux-Kernel

in Version 6.5.3, der eine gute Hardwareunterstützung verspricht. Das aktuelle Release reicherte das Projekt in erster Linie um Tools für Entwickler an, darunter Bison 3.8.2, Gettext 0.22 und Gperf 3.1. Sie starten die Distribution von Seite A der DVD. Das zugehörige ISO-Image finden Sie im Ordner `isos/`. (tle) ■



3 MONATE **linuxUSER** ZUM SPEZIALPREIS

3... 2... 1... JETZT GLEICH

TESTEN

ANGEBOT
NUR BIS
20.11.23!

**PRINT/DIGITAL-ABO
(HEFT MIT DVD)**



- 3 DIGITAL-AUSGABEN
- 3 PRINT-AUSGABEN
- 3 DVDS MIT AKTUELLEN TOP-DISTRIBUTIONEN

3 €EURO
PRO MONAT
(9 EURO GESAMT)

**PRINT/DIGITAL-ABO
(HEFT OHNE DVD)**



- 3 DIGITAL-AUSGABEN
- 3 PRINT-AUSGABEN

2 €EURO
PRO MONAT
(6 EURO GESAMT)

DIGITAL-ABO



- 3 DIGITAL-AUSGABEN

1 €EURO
PRO MONAT
(3 EURO GESAMT)

JETZT SCHNELL ANGEBOT SICHERN:

LINUXUSER.DE/321

LINUX-MAGAZIN-ABO? DESWEGEN!

- MEGA PREISVORTEILE
- KOSTENLOSE ZUSTELLUNG PER POST
- KEIN RISIKO, DA JEDERZEIT KÜNDBAR
- FRÜHER BEI EUCH ALS AM KIOSK
- KEINE AUSGABE VERPASSEN