

LINUX WELT



Das beste Linux!

38 Systeme im Test

Für Surfen, Sicherheit, Server, Desktop u.v.m.

24 Seiten Special

Linux geheim



31 Funktionen und Tools, die Sie noch nicht kennen:
Schnelle Dateisuche, Fritzbox-Abfragen, sichere Datenübertragung ...

NEU: Linux Mint 19.1

Praxistipps für die neue Version: Home-Verschlüsselung, Desklets
und Applets, virtuelle Arbeitsflächen, Cinnamon-Reparatur u.v.m.

20 Jahre Gnome



Modern, schick und funktional:
Darum ist Gnome so erfolgreich

★★★★★
Das beste Linux für

Einsteiger <i>Ubuntu Mate</i>	Profis <i>KDE Neon</i>
Bastler <i>Manjaro Architect</i>	Langsame PCs <i>Antix</i>
Multiboot-PCs <i>Gparted</i>	Backups <i>Clonezilla</i>
Server <i>Ubuntu Server</i>	Anonymes Surfen <i>Tails</i>
Sicheres Surfen <i>LinuxWelt-Surfsystem</i>	

PLUS: **3x**
Linux-Praxis für
Einsteiger

Terminal-Tricks für Vergessliche

Jeden Terminal-Befehl automatisch
speichern und schnell wiederfinden

Sicherheit für alle Dateien

So verwalten Sie Benutzergruppen
und Freigaben im Dateisystem

Ewiges Ärgernis: Bluetooth

So bekommen Sie die
störrische Funkverbindung
in den Griff

Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT



Sie entscheiden, welche Ausgabe Sie lesen möchten!

Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

- ✓ Bei jedem Heft 1€ sparen und Lieferung frei Haus
- ✓ Keine Mindestabnahme und der Service kann jederzeit beendet werden
- ✓ Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt.de/sonderheftabo oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen
2. Foto machen
3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft-Abo.

Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft der PC-WELT. Sie entscheiden, ob Sie die Ausgabe lesen möchten. Falls nicht, genügt ein Klick. Sie sparen bei jedem Heft 1,- Euro gegenüber dem Kiosk-Preis. Sie erhalten die Lieferung versandkostenfrei. Sie haben keine Mindestabnahme und können den Service jederzeit beenden.

ABONNIEREN	Vorname / Name	
	Straße / Nr.	
	PLZ / Ort	
	Telefon / Handy	Geburtsstag TT MM JJJJ
	E-Mail	

BEZAHLEN	<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug.	<input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut	
	IBAN	
	BIC	
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers	

PWSJ014130

Warum Linux das beste System ist

Im März hat sich das Europäische Parlament äußerst besorgt wegen möglicher Cyberbedrohungen aus China geäußert (www.pcwelt.de/r5hFtb). Gemeint ist der Einsatz von Netzwerkgeräten des Herstellers Huawei mit eingebauten Hintertüren. Beweise für die Hintertüren konnte bisher allerdings noch niemand liefern.

Die USA, die Briten und schließlich auch die EU hatten bereits im vergangenen Jahr die Software des russischen Entwicklers Kaspersky geächtet. Das EU-Parlament hatte in einer nicht bindenden Erklärung die Software als „böartig“ bezeichnet. Beweise für die Existenz von böartigem Code fehlen allerdings.

Tatsächlich ist es sehr schwer, in geschlossenen Programmen, sei es Software oder Hardware, eine Hintertür zu finden oder deren Abwesenheit zu bescheinigen. Doch ist das ein Problem, für das es seit Jahrzehnten eine sehr gute Lösung gibt: Open-Source-Programme! Der Linux-Kernel und der Großteil der Linux-Software sind Open Source und gelten als garantiert Hintertüren-frei. Wer also auf Linux setzt, nutzt das beste System, das es aktuell und wohl auch in Zukunft zu haben gibt!

Darum: Viel Spaß mit dem besten System!



Arne Arnold

Redakteur

aarnold@it-media.de

Arne Arnold

JETZT TESTEN! DIE MAGAZIN-APP VON PC-WELT, LINUXWELT & CO.

Wir haben die Magazin-App der PC-WELT speziell für Sie entwickelt – und die Vorteile liegen direkt auf der Hand: Alle Hefte, alle Reihen und alle Sonderhefte stehen dort für Sie bereit. Die App läuft auf allen großen Mobil-Plattformen – iPhone, iPad, Android, Windows und Windows Mobile, allerdings noch nicht unter Linux.

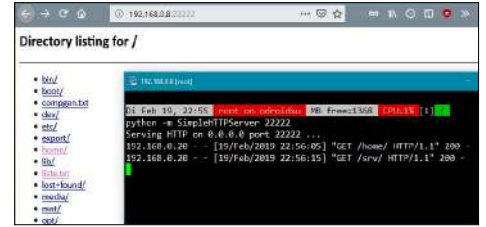
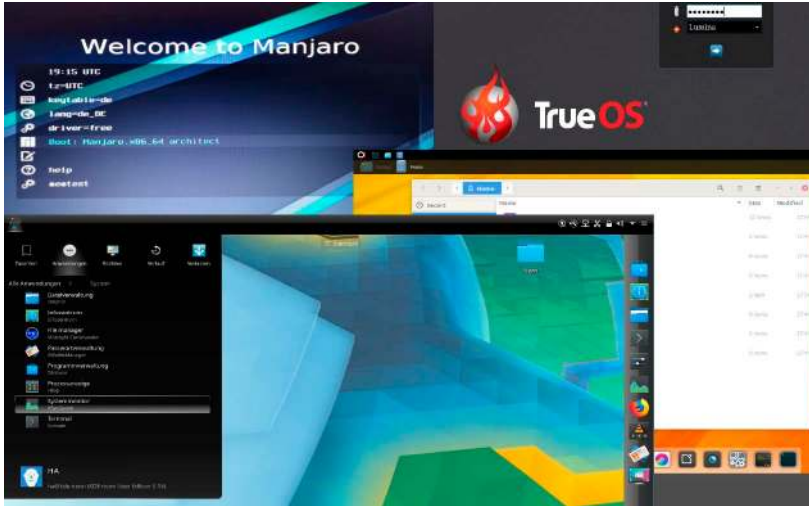
Die erste Ausgabe, die Sie herunterladen, ist für Sie kostenlos. Um die App zu nutzen, installieren Sie die für Ihr Gerät passende Version einfach über die Download-Links unter www.pcwelt.de/app. Auf dieser Seite finden Sie auch alle Informationen zum schnellen Einstieg und zu neuen Funktionen. Als Abonnent – zum

Beispiel der LinuxWelt – bekommen Sie die entsprechende digitale Ausgabe für Ihr Mobilgerät kostenlos dazu, auch mit speziell angepasstem Lesemodus und Vollzugriff auf die Heft-DVD.

Übrigens: Wenn Sie eine digitale Ausgabe gekauft haben, können Sie sie auf allen Ihren Geräten lesen.



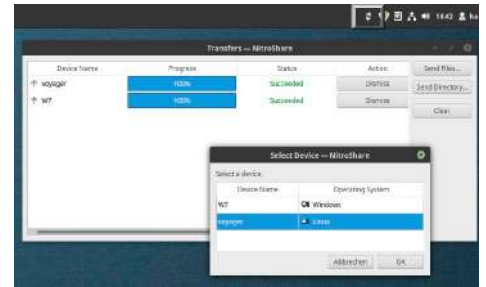
www.pcwelt.de/app



Linux kann mehr

Verstecktes Potenzial: Diese Systemfunktionen sollte jeder Linux-Nutzer kennen.

S. 38



Tool-Perlen

Unterschätzte Tools: Diese Empfehlungen verbessern jedes Linux-System.

S. 42

Linux-Systeme für jeden Zweck

Desktop, Server, Mobilsystem, Surfstation, Oldie-Recycling oder spezialisiertes Reparaturwerkzeug: Der Heftschwerpunkt zeigt prominente und viele kaum bekannte Linux-Distributionen.

S. 22

■ Grundlagen

- 8 „Offroad-Linux“
Abseits der Hauptstraße: Spezialsysteme, Tools & Funktionen machen den Linux-Alltag produktiver
- 10 Der Linux-Kernel
Hintergrundbericht: Aufgaben, Zeitplanung und Verantwortliche der Linux-Kernel-Entwicklung
- 12 Benutzer und Rechte
Systematik und Praxis: So vermeiden Sie Zugriffsprobleme auf Dateiobjekte (lokal und Netz)
- 18 News
Linux, Open Source und Hardware: Wichtige Produkte, Projekte und Trends der letzten Wochen



■ Special 1 – Linux für jeden Zweck

- 22 Desktopspezialitäten
Desktopalternativen zu Ubuntu und Mint: Diese zehn Distributionen überzeugen mit je eigenem Fokus
- 28 Serverdistributionen
Cent-OS und Alternativen: Diese Serverdistributionen sind für PCs und Platinen die beste Wahl
- 30 Mobiles Linux „live“
Surf- und Zweitsysteme: Slax, Tails, Kali, Knoppix & Co. sorgen für Mobilität und Sicherheit
- 32 Reparatursysteme
Rettungssysteme: Diese Werkzeuge helfen nach Systemhavarien von Linux und Windows
- 34 Spezialisten & Exoten
Fundgrube: Diese Systeme für Desktop und Spezialaufgaben sind Empfehlungen für besondere Fälle

■ Special 2 – Unbekanntes Linux

- 38 Linux-Funktionen
Native Linux-Fähigkeiten, die nicht jeder kennt: So holen Sie mehr aus jedem System
- 42 Linux-Tools
Wenig populäre Systemsoftware: Der Einsatz dieser Tools öffnet neue Türen im Systemalltag
- 50 Windows unter Linux
Virtualisierung der Windows-Demo: So nutzen Sie Windows-Programme optimal und langfristig
- 56 Ubuntu/Mint auf Raid
Inoffizielle Installationsoption: So bringen Sie Ubuntu & Co. auf einen Raid-Festplattenverbund
- 60 Grub-Geheimnisse
Der Bootmanager kann mehr: Anpassungen, ISO-Boot und Reparaturen in der Grub-Shell

■ Software & Distributionen

- 62 Linux Mint 19.1
Einrichten & optimieren: Der Ratgeber informiert über Systempflichten und Tuningoptionen
- 68 20 Jahre Gnome
Ist Gnome 3 in der Krise? Der produktivste Linux-Desktop feiert seinen Geburtstag unter Kritik
- 72 Terminal-Amnesie
Tipps gegen das Vergessen: Wie Sie wichtige Kommandos jederzeit wiederfinden
- 76 Perfekter Datelexport
Libre Office und Docbook: So nutzen Sie die Exportmöglichkeiten des Writer optimal
- 78 Neue Software
Updates und Neuerscheinungen: Kurzporträts zu Audacity, Inkscape Universal Media Server u. a. m.



Amazon Fire TV

Fernbedienung, Sprachsteuerung, Apps: Mit diesen Tipps holen Sie noch mehr aus Amazons preisgünstigen Streamingstick. **S. 90**



Raspberry mit LCD

Das Wichtigste auf Knopfdruck: Mini-LCDs mit Schalter melden Infos wie die IP-Adresse oder fahren das System herunter. **S. 94**

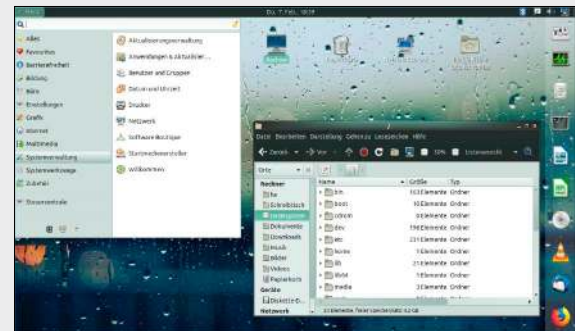
Die Highlights auf der DVD

Die Heft-DVD begleitet das Heftspecial „Linux für jeden Zweck“. Neben den unten genannten Kandidaten startet die DVD das attraktive KDE Neon, die Dienstleister Clonezilla und Gparted sowie die Surfsysteme Tails und Porteus (LinuxWelt-Edition).



Ubuntu Mate 18.04.2

Ein Allzwecksystem im besten Sinne: Die Ubuntu-Variante mit Mate-Oberfläche ist genügsam, einsteigertauglich und anpassungsfähig.



Antix 17.3.1

Der Name ist Programm: Antix hat sich als Desktopsystem für Altgeräte spezialisiert und nutzt dafür sehr anspruchslöse Oberflächen.



Manjaro Architect 18.0.2

Baukasten für Fortgeschrittene: Dieser Installer baut ein Arch Linux nach Maß. Zur Auswahl stehen unter anderem 14 Bedienoberflächen.



Hardware & Netzwerk

- 82 **Websites mit Wordpress**
Workshop: So gelingt der Umgang mit Themes, Menüs, Plug-ins und mit dem neuen Gutenberg-Editor
- 88 **Paketsniffer Ether Ape**
Visualisierung des Netzwerkverkehrs: Dieser Paketsniffer macht die Netzwerkanalyse übersichtlicher
- 90 **Amazon Fire TV**
Tipps für den Streamingstick: Die Installation von APK-Paketen erweitert dessen Funktionalität

Praxis

- 100 **Desktoptipps**
Neue Tipps und Tools für Gnome, KDE, Mate und XFCE
- 104 **Konsolentipps**
Tricks im Terminal, u. a. mit dem kolorierten Textviewer Bat
- 106 **Hardwaretipps**
Hardware-Know-how für USB, Raspberry und NVME-Laufwerke
- 108 **Softwaretipps**
Neue Tipps für Libre Office, Thunderbird und Firefox

- 94 **Raspberry mit LCD**
Praktisches Zubehör: Für 25 Euro erhält die Platine einfache Info- und Steuerungsfunktionen
- 96 **Bluetooth und Linux**
„Blaue Wunder“ vermeiden: Gegen störrisches Bluetooth helfen Tools und Kommandos

Standards

- 3 Editorial
- 6 DVD-Inhalt
- 7 Leserbefragung
- 112 Leserbrief/Service
- 113 Impressum
- 114 Vorschau

9 x Linux

Topsysteme für jeden Zweck



Ubuntu Mate 18.04.2 (64 Bit)

Die offizielle Ubuntu-Variante mit Mate-Desktop ist der heimliche Star unter den einsteigerfreundlichen Desktopsystemen. Ubuntu Mate 18.04.2 liefert alle Updates, die bisher für Ubuntu 18.04 erschienen sind, und bringt zudem den Kernel (Version 4.18), Kernel-Module und die wichtige Grafikbibliothek Mesa auf den Stand von Ubuntu 18.10. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.

KDE Neon 2019-02-21 (64 Bit)

Als idealer Desktop für Fortgeschrittene kann KDE Plasma gelten, das hier in der tafrischen Version 5.15 enthalten ist und nach der Installation laufend aktualisiert wird. Die Basis von KDE Neon ist ein Ubuntu 18.04 mit Langzeitsupport. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.

Antix 17.3.1 (32 Bit)

Neues Leben für alte Kisten: Der Debian-Ableger kümmert sich um PCs, auf welchen aktuelle Linux-Distributionen nicht mehr zufriedenstellend laufen. Das System arbeitet mit dem besonders schlanken Desktop Icewm. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.

Manjaro Architect 18.0.2 (64 Bit)

Die neue Ausgabe des LinuxWelt-Arch-Linux-Ablegers, sondern ein exzellenter Baukasteninstallator mit Anleitung. Manjaro Architect ist daher kein Livesystem, sondern startet ein textbasiertes Installationsprogramm, das die Konfiguration des Systems bis ins Detail erlaubt - inklusive der Auswahl zahlreicher Linux-Desktops. Der Installer liegt auch als ISO-Datei auf DVD.

LinuxWelt-Surfsystem (32 Bit)

Das Surfsystem (auf Basis von Porteus) liefert die Browser Chrome 71, Firefox 65.0.1 und den flotten Vivaldi 2.2. Gparted und andere kleinere Tools sind ebenfalls an Bord. Die Arbeitsumgebung ist ein federleichter Mate-Desktop und der Kernel ist auf 4.20 aktualisiert. Ein Tool zur Übertragung des Livesystems auf USB-Stick ist im System enthalten.

Gparted Live 0.33 (32 Bit)

Perfekt partitionieren: Vor der Installation eines Linux-Systems ist es bei Parallelinstallation oft nötig, durch die Verklei-

nerung bestehender Partitionen Platz zu schaffen. Diese und alle andere anstehenden Datenträgeraufgaben meistert Gparted Live, das offizielle Livesystem der Gparted-Entwickler, mit Bravour. Das System liegt auch als ISO-Datei auf DVD.

Clonezilla 2.6.0-37 (32 Bit)

Dieses Livesystem dient dazu, Backup-images von Partitionen und Festplatten anzufertigen und zurückzuspielen. Auch ein Speichern im Netzwerk ist möglich. Clonezilla ist damit ideal für Komplettbackups von Linux- und Windows-Systemen. Das Surfsystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.

Ubuntu Server (mini) 18.04.2 (64/32 Bit)

Dieses Installationsmedium liefert kein Livesystem, sondern das textbasierte Installationsprogramm der Serverausgabe von Ubuntu. Der Installationsprozess entspricht dem von Debian und erlaubt ein individuell zusammengestelltes System anhand von Paketgruppen, die aus dem Web heruntergeladen werden.

Tails 3.12.1 (64 Bit)

Die Abkürzung Tails steht für „The Amnesic Incognito Live System“. Dahinter steckt ein Debian-System mit einem fertig eingerichteten TOR-Client und TOR-Browser, der über das TOR-Proxynetzwerk die eigene IP-Adresse verschleiert. Das Livesystem Tails startet von DVD und liegt dort zudem als ISO-Datei vor.

Extras & Tools

Super Grub Disk 2.02s10

Aktualisiert: Das startfähige Super Grub Disk 2 liefert eine Boothilfe für Linux-Systeme, bei welchen der Bootloader vom Typ Grub 2 nicht mehr intakt ist oder von Windows überschrieben wurde. Im Multibootmenü der DVD ist das Tool unter „Extras und Tools“ startklar und liegt auch als ISO-Datei im Ordner „Extras“.

Plop Bootmanager 5

Dieser Bootmanager kann von USB-Geräten booten, auch wenn dies das Bios des Rechners nicht unterstützt. Plop bietet dafür ein eigenes Bootmenü und lässt sich von DVD starten, um ein angeschlossenes USB-Laufwerk zu booten.

Hardware Detection Tool 0.5.2

Einen Überblick zur kompletten Hardware eines Systems bietet das startfähige Hardware Detection Tool, auch wenn kein Betriebssystem

installiert ist. In einem englischsprachigen Fenster zeigt HDT alle wesentlichen Kategorien wie PCI, RAM, Prozessor und Bios an.

Memtest 86+ 5.01

Der aktuelle Memtest 86+ testet den Arbeitsspeicher und unterstützt auch moderne Intel-Chipsätze. Das Diagnoseprogramm läuft auf jedem PC mit 32-Bit- und 64-Bit-CPU sowie mit allen verbreiteten RAM-Typen. Es beginnt sofort nach dem Start mit den Tests, die jederzeit unterbrochen werden können.

DBAN 2.3

Darik's Boot and Nuke (DBAN) löscht Daten auf magnetischen Datenträgern endgültig durch Überschreiben. Auch Wiederherstellungstools können dann keine Daten mehr rekonstruieren. DBAN eignet sich nur für Festplatten - auf Flashspeicher wie SSDs und USB-Sticks ist das Tool wirkungslos.

Software auf DVD

Infrarecorder 0.53

Das Open-Source-Brennprogramm für Windows (alle Versionen) liegt mit Installer und als portable Version vor.

Unetbootin 6.61

Das nützliche Tool transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images von Ubuntu und seinen Abkömmlingen wie Linux Mint sowie einigen Distributionen bequem auf USB-Stick oder Speicherkarten und macht diese mit einem eigenen Bootmenü startfähig. Auf DVD befinden sich die 32-Bit- und 64-Bit-Versionen für Linux (alle Linux-Distributionen) sowie Versionen für Windows und Mac-OS X.

Putty 0.70

Putty ist der klassische Terminalclient für SSH (und Telnet) für alle Windows-Systeme. Putty liegt in Form einer EXE-Datei vor, die ohne Installation unter allen Windows-Versionen läuft. Das Open-Source-Programm ist englischsprachig.

Kitty 0.70.0.9

Als Abspaltung von Putty ist Kitty ebenfalls ein Terminalclient für SSH, allerdings mit einigen ergänzten Funktionen und bequemeren Features (Passwortübergabe). Wie Putty wird es einfach über seine EXE-Datei gestartet.

Win 32 Disk Imager 1.0

Das Windows-Programm überträgt ISO-Images und IMG-Dateien bootfähig auf USB-Medien und SD-Speicherkarten. Das Programm liegt

als ZIP-Archiv auf DVD, das keine Installation benötigt.

7-Zip 18.05

Das Open-Source-Programm 7-Zip ist eine leistungsfähige Alternative zu den Packern Winzip und Winrar. 7-Zip und kommt mit Formaten wie ZIP, CAB, RAR, ARJ, GZ und anderen zurecht - meist unentbehrlich unter Windows. Liegt für Windows in 32 Bit und 64 Bit auf DVD.

mate-compositor.sh

Bash-Script zum schnellen Ein- und Abschalten des Compositors des Mate-Desktops, wie er beispielsweise in Ubuntu Mate vorhanden ist.

Wahl-O-Mat Distributionen

Überarbeiteter Fragebogen und Informationssystem zur Wahl der passenden Linux-Distribution auf der HTML-Oberfläche der DVD. Der interaktive Fragebogen braucht übrigens keine Onlineverbindung und ist komplett in Javascript (jQuery) realisiert.

LinuxWelt XXL digital

Das komplette Handbuch 3/19

Suchen und stöbern: Das E-Book im PDF-Format enthält 312 Seiten Linux-Wissen und Know-how rund um Open-Source-Programme. Neben Grundlagen sind Specials aus den letzten Heften enthalten. So finden sich eine aufgefrischte Artikelsammlung zur Hardware unter Linux sowie praxisnahe Artikel zu Raspberry Pi & Co. Eine umfangreiche Rubrik zum Thema Server und Netzwerk darf auch nicht fehlen.

Extra: 2 x „PC-WELT – Ganz einfach“

Die PC-WELT publiziert Einsteiger-Sonderhefte zum Thema Linux. In den Heften der Serie „Ganz einfach“ geht es meist um ein fokussiertes Einsteigerthema oder eine populäre Distribution. Auf Heft-DVD finden Sie zwei Hefte zu Ubuntu und Linux Mint.

Weitere Infos

Alle Linux-Systeme auf Heft-DVD sind im Special ab Seite 22 beschrieben. Zusätzliche Anleitungen und Hinweise zu den Distributionen auf Heft-DVD liefert die HTML-Oberfläche, die Sie über die Datei „index.html“ in einem Browser öffnen. Im zweiten Special dieser Ausgabe geht es ab Seite 38 um Linux-Tricks abseits der ausgetretenen Pfade.

- startfähiges Livesystem auf DVD
- Livesystem plus ISO-Datei auf DVD
- Programm auf DVD



Sagen Sie uns Ihre Meinung – und gewinnen Sie!

Wir möchten Linux-Hefte machen, die ganz Ihren Bedürfnissen und Interessen entsprechen. Dabei können Sie uns helfen! Füllen Sie einfach unseren Fragebogen im Internet aus. Das Beantworten der Fragen dauert nur rund zehn Minuten.

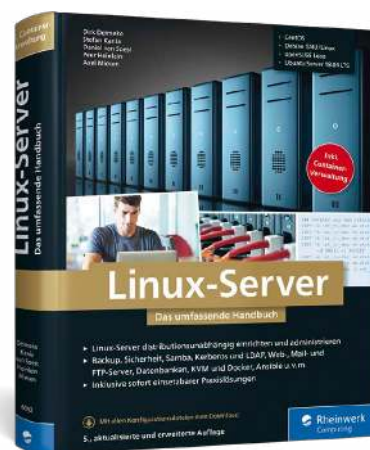
Unter allen Teilnehmern verlosen wir 3 Exemplare aus dem Rheinwerk Verlag.

Das Schweizer Messer für den Linux-Admin in aktueller Neuauflage

Linux-Server

Das umfassende Handbuch

Autoren: Dirk Deimeke, Stefan Kania, Daniel van Soest, Peer Heinlein, Axel Miesen
Verlag: Rheinwerk Verlag, 5., aktualisierte und erweiterte Auflage, November 2018, 1270 Seiten, gebunden
ISBN: 978-3-8362-6092-3, 49,90 Euro, www.rheinwerk-verlag.de/4575



Linux-Serversysteme sind das Fundament einer funktionierenden IT-Infrastruktur. Wie Ihnen die effiziente Administration gelingt, zeigt Ihnen dieses bewährte Handbuch. Von den Netzwerkgrundlagen bis zur Virtualisierung, vom automatisierten Deployment bis zum Einrichten der relevanten Dienste: Hier erfahren Sie, wie Sie mit Linux-Servern richtig arbeiten.

- Linux-Server distributionsunabhängig einrichten und administrieren
- Backup, Sicherheit, Samba, Kerberos und LDAP, Web-, Mail- und FTP-Server, Datenbanken, KVM und Docker, Ansible und vieles mehr
- inklusive sofort einsetzbarer Praxislösungen

SO FUNKTIONIERT'S:

Auf www.pcwelt.de/lin gelangen Sie direkt zu unserer Leserbefragung und nehmen automatisch an der Verlosung teil. Von der Verlosung ausgenommen sind Mitarbeiter des Verlags und deren Angehörige. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.
Einsendeschluss für das Gewinnspiel in

LinuxWelt 3/2019 ist der 27.5.2019.
Datenschutz: Wenn Sie gewinnen, schicken wir Ihnen den Preis per Post zu. Deshalb fragen wir Sie auch nach Ihrer Adresse.
Datenschutzerklärung: Alle auf unserer Webseite erhobenen Daten werden entsprechend den Vorschriften

des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) und des Informations- und Telekommunikationsdienstegesetzes (ItuTDG) behandelt. Eine Weitergabe der Daten an Dritte ohne ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen erfolgt nicht. Weitere Infos finden Sie unter www.pcwelt.de/datenschutz

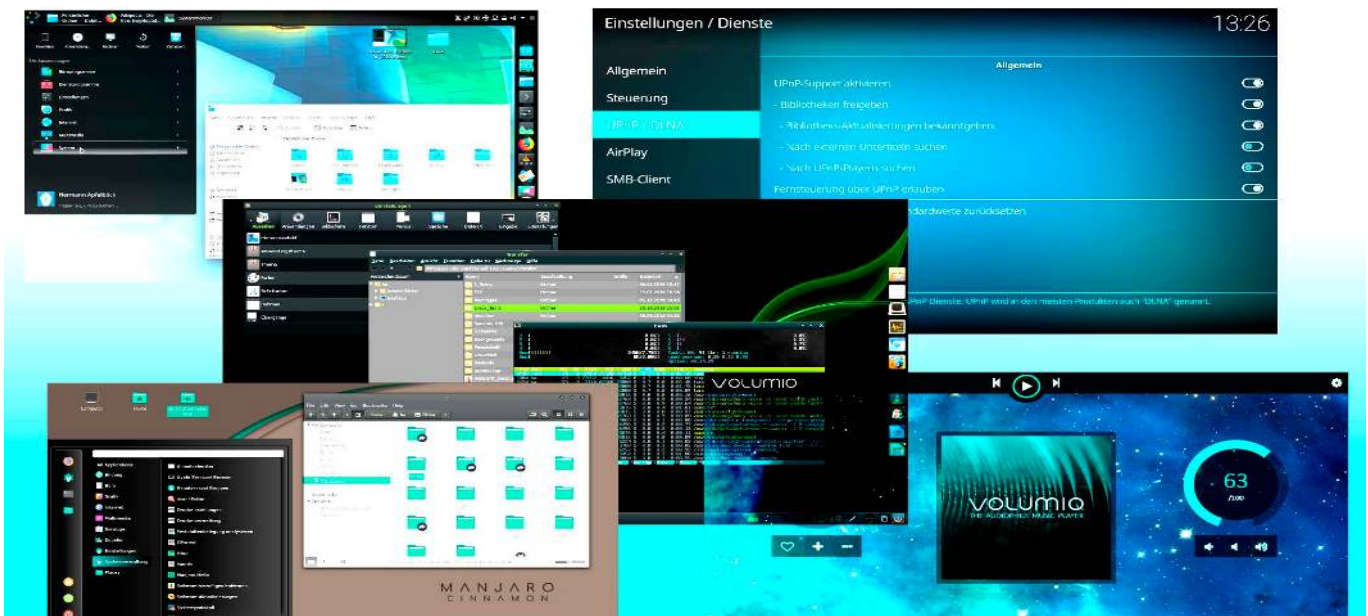
Jeder Teilnehmer bekommt als Dankeschön das LinuxWelt Extra 1/2019 „Linux Tipps-Handbuch“ als PDF (ohne Datenträger). Sie finden den Link zum Download des Hefts am Ende der Leserbefragung.

PLUS:
 Gratisheft für alle Teilnehmer



„Offroad-Linux“

Um Missverständnissen vorzubeugen: „Offroad-Linux“ gibt es nicht. Was es aber gibt und dies in Menge, sind schlummernde Distributionsperlen, Toolgiganten und Linux-Features abseits der bekannten Hauptstraßen. Sie sind ein wichtiges Thema dieser LinuxWelt.



VON HERMANN APFELBÖCK

Dieses Heft beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit Distributionen, mit Linux-Tools und mit Linux-Funktionen, die vermutlich längst nicht jeder LinuxWelt-Leser kennt. Die er aber aus Gründen der Produktivität, Sicherheit, Kreativität oder Ästhetik unbedingt kennen sollte! In den beiden umfangreichen Specials „Linux für jeden Zweck“ (ab Seite 22) und „Unbekanntes Linux“ (ab Seite 38) geht es

1. um die interessantesten Distributionen für jede Aufgabenstellung – vom Desktop über Server und Livesysteme bis hin zu Spezialisten für Datenschutz, Festplattenpflege und Bootumgebung
2. um native Linux-Funktionen und externe Linux-Tools, die entweder an sich als Geheimtipps gelten dürfen oder ihr Potenzial erst preisgeben, wenn man die richtigen Tipps kennt.

Nutzwert und Alltagstauglichkeit haben dabei absolute Priorität: Abseitiges und allzu Exotisches filtern wir aus (und was wir in diesem Sinne alles weggefiltert haben, wäre einen eigenen lesenwerten Artikel wert). Aber wir graben abseits der Hauptstraßen nach Linux-Projekten und Funktionen, die maßgeschneiderte Lösungen bieten oder Abwechslung in die Desktopoptik bringen. Einige Beispiele sollen Appetit machen: Kennen Sie den genialen Installer **Manjaro Architect**, mit dem Sie sich ein Arch Linux nach Maß bauen? Haben Sie schon einmal die intuitive Soundstation **Volumio** genutzt oder mit **Clu Linux** Daten von einem defekten System gerettet? Kennen Sie das elegante Baukastentool **Cubic**, das Ihnen ein Live-Ubuntu mit allen nötigen Benutzerdateien und Wunschprogrammen zusammenbaut? Wissen Sie, wie Sie mit dem **Xdotool** den grafischen Desktop steuern können oder

mit einer einzigen Kommandozeile mal schnell eine **dynamische Ramdisk** als Zwischendepot für Daten erstellen? Und wer meint, eine Ubuntu-Installation auf **Raid-Festplattenverbund** sei nicht realisierbar, darf sich ebenso positiv überraschen lassen wie Linux-Nutzer, die mit einer virtualisierten **Windows-Demover-sion** dauerhaft ihre Windows-Software betreiben wollen.

Praxisratgeber und ein Jubiläum

Wir sind uns sicher, dass sich auch konservative und wenig experimentierfreudige Linux-Nutzer durch so manches „Offroad-Linux“ werden inspirieren lassen. Aber auch zurück auf der Hauptstraße treffen Sie in diesem Heft bemerkenswerte Ratgeber: An erster Stelle verweisen wir auf den Grundlagenbeitrag zur **Benutzer- und Rechteverwaltung**, der auch anspruchsvolle Szenarien der Multiuser- und Samba-Konfiguration bespricht (Seite 12).

Ebenfalls systematischen Anspruch hat die Sammlung von Troubleshooting-Tipps zu **Bluetooth unter Linux** (Seite 96). Ergänzend zur Vorstellung von **Linux Mint 19.1** in der letzten Ausgabe legen wir einen Ratgeber zur Ersteinrichtung und Systemoptimierung nach (Seite 62) und ein umfangreicher Beitrag zu **WordPress** erklärt Homepage-Neulingen die ersten Schritte der Einrichtung und den Umgang mit Themes, Menüs, Plug-ins und dem neuen Gutenberg-Editor (Seite 82). Nicht zuletzt gibt es eine Geburtstagsfeier für den **Gnome-Desktop**, der im März rund 20 Jahre alt wird und dabei auch kritische Gäste mitfeiern lässt (Seite 68).

Die Heft-DVD

Die Liste rechts unten und der Bootbildschirm rechts zeigen die auf Heft-DVD enthaltenen Systeme und Inhalte. Die DVD begleitet das Heftspecial „Linux für jeden Zweck“ und konzentriert sich dabei aus Platzgründen auf populäre Kandidaten für Desktop-, Server-, Live- und Serviceaufgaben.

Die Benutzung der DVD ist einfach und im Heft nicht weiter erklärt: Die drei Sonderhefte im PDF-Format (LinuxWelt Digital XXL sowie die Einsteigerhefte zu Ubuntu und Linux Mint) erreichen Sie unter jedem beliebigen System nach Einlegen der DVD im Dateimanager.

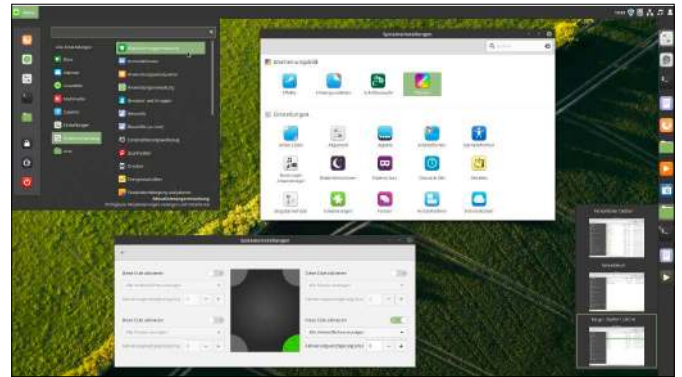
Um ein Livesystem zu starten, müssen Sie den Rechner von DVD booten. Dazu rufen Sie beim Start per Tastendruck das Bios-Bootmenü auf und wählen das DVD-Laufwerk oder aber Sie ändern die Bootreihenfolge im Bios.

Bei der Nutzung eines Livesystems von der Heft-DVD bleiben Ihre Festplatte und das dort installierte Betriebssystem unberührt. Das ändert sich erst, falls Sie aus dem Livesystem einen Installer starten oder im Falle von Manjaro Architect und Ubuntu Server (beides reine Installer) das Setup starten.

Die Heft-DVD bootet im Bios-Modus. Für das Ausprobieren der Livesysteme und für die Installation einer Distribution als alleiniges System spielt das keine Rolle. Wenn Sie aber ein System parallel neben einem bestehenden installieren möchten, das im Uefi-Modus läuft, müssen Sie dessen ISO-Abbild (auf DVD unter „Image-Dateien“) auf DVD oder USB kopieren und das Medium im Uefi-Modus booten. ■

Optimiertes Linux Mint 19.1: Ein ausführlicher Ratgeber (ab Seite 62) hilft bei der Einrichtung des beliebten Linux-Desktopsystems.

Einlegen, PC booten und auswählen: Die beiliegende DVD serviert eine prominente Zusammenstellung für ein „Linux für jeden Zweck“ (Desktops, Installerbaukästen, Surfsysteme sowie Service und Reparatur).



AUF DVD

- 22 Antix 17.3 (32 Bit)**
Desktopspezialist für alte Rechner
- 24 KDE Neon 2019-02-21 (64 Bit)**
Ubuntu mit aktuellstem KDE-Desktop
- 25 Manjaro Architect 18.0.2 (64 Bit)**
Intelligenter Installerbaukasten
- 27 Ubuntu Mate 18.04.2 (64 Bit)**
Ubuntu mit Mate-Desktop
- 28 Ubuntu Server 18.04.2 (32/64 Bit)**
Serverinstaller (kein Livesystem)
- 30 LW-Surfsystem 3-2019 (32 Bit)**
Porteus-Livesystem mit Browserwahl
- 31 Tails 3.12.1 (64 Bit)**
Surfsystem mit Anonymisierung
- 32 Gparted live 0.33 (32 Bit)**
Servicesystem zur Partitionierung
- 35 Clonezilla 2.6.0 (32 Bit)**
Servicesystem für Plattenbackups

„Extras und Tools“

Boothelfer und Hardwareanalyse: Supergrub, Memtest, Hardware Detection Tool (HDT)

LinuxWelt Digital XXL

321 Seiten technische Grundlagenartikel und Distributionsratgeber

Ubuntu & Linux Mint: „Ganz einfach“

Extra: Zwei Sonderhefte für Linux-Einsteiger im PDF-Format

Kernel: Zahlen & Fakten

Linux ist nicht nur ein anpassungsfähiger Kernel, sondern ein beispielloses Phänomen, das die Gesetze von IT-Projekten auf den Kopf stellte. Doch die wilden Zeiten scheinen vorbei, denn die Kernel-Entwicklung professionalisiert sich weiter.

VON DAVID WOLSKI

Später als erwartet machte der Linux-Kernel im Februar endlich den Sprung auf Versionsnummer 5.0. Zwar steht hinter dieser Entscheidung wenig mehr als der Wunsch, die Sub-Versionsnummern niedrig zu halten. So beginnt also allein durch eine neue Hauptziffer noch keine neue Zeitrechnung in der Linux-Welt. Trotzdem gibt es seit einer überfälligen Diskussion Ende 2018 zwischen der Linux Foundation, Kernel-Entwicklern und Chefentwickler Linus Torvalds selbst eine spürbare Veränderung in der Zusammenarbeit. Seit Herbst 2018 findet die Linux-Entwicklung unter verbindlichen Verhaltensregeln statt.

Es ist damit absehbar, dass Linux von den Gepflogenheiten größerer IT-Projekte eingeholt wird und dass die Diskussionen mit blumiger bis ausfallender Wortwahl auf der Entwickler-Mailingliste der Vergangenheit angehören. Vorausgegangen waren einige überraschend versöhnlich formulierte Aussagen von Linux Torvalds auf der offiziellen Mailingliste zur Kernel-Entwicklung, in welchen sich der Kernel-Chef für sein Verhalten in der Vergangenheit entschuldigte.

Benimmregeln für Entwickler

Einige Kritiker wollen darin schon Zensur oder eine empfindliche Einschränkung des bisher so erfolgreichen Entwicklungsmodells sehen, zu dem bisher auch wortreiche Auseinandersetzungen zählten. Linus Tor-

valds ist dafür bekannt, mit Schimpfwörtern nicht zurückhaltend zu sein, wenn Entwickler schlechten Code einreichen. Tatsächlich aber haben bereits viele Open-Source-Entwicklergemeinden ähnliche Verhaltensregeln („Code of conduct“) eingeführt, um für einen freundlichen Ton zu sorgen. Die KDE-Community hat diese Regeln, Ubuntu ebenso und neuerdings auch das GNU-Projekt. Aus den Erfahrungen in diesen Entwicklergemeinden ist bekannt, dass Verhaltensregeln bei sorgsamer Anwendung keine negativen Auswirkungen auf eine lebhaftere Diskussionskultur haben. Nach seiner Entschuldigung nahm sich Linus Torvalds eine kurze Auszeit. Währenddessen arbeitete ein Team von etablierten Programmierern wie Greg Kroah-Hartmann an der Durchsicht und Prüfung des neu vorgeschlagenen Codes. Diese Arbeitsteilung besteht schon seit 1998, als der Linux-Kernel gerade mal bei Version 2.1 und klar wurde, dass Torvalds alleine mit der Verabschiedung neuer Funktionen und Patches aus externen Quellen nicht nachkommt.

Entwicklung des Linux-Kernels 2019

Der Linux-Kernel ist das bisher größte gemeinschaftlich entwickelte Software-Projekt der IT-Geschichte. Von Linus Torvalds werden nur noch 0,3 Prozent aller Patches in den Code übernommen.

Die 10 aktivsten Firmen hinter der Linux-Entwicklung

- | | |
|----------------|----------------------|
| 1 Red Hat /IBM | 6 Suse |
| 2 Intel | 7 AMD |
| 3 Linaro | 8 Oracle |
| 4 Google | 9 Facebook |
| 5 Samsung | 10 Code Aurora Forum |

15600 Entwickler von insgesamt 1400 Firmen haben zwischen 2005 und 2019 am Kernel mitgearbeitet.

Von Hobby-Entwicklern stammen nur noch 8,2 Prozent der eingereichten Patches.

Tempo der Kernel-Entwicklung



Quelle: Linux Foundation, (Statistiken der Linux-Kernel 4.9 bis 5.0).
www.linuxfoundation.org

Aufteilung in Subsysteme

Zudem ist der Kernel in über hundert Subsysteme unterteilt, so etwa zu Netzwerk, SCSI-Unterstützung, ARM- und x86-Plattform. Um jedes Subsystem kümmert sich ein Entwickler als Vorabfilter, um eingereichte Patches zu sortieren. Falls diese sämtliche Kriterien der Nützlichkeit und Codequalität erfüllen, werden sie als fit für den Hauptzweig des Kernels vorgemerkt. Linus Torvalds selbst war nur noch für 0,3 Prozent aller aufgenommenen Patches verantwortlich. Ein klares Indiz dafür, dass die organisatorische Zusammenarbeit wächst, aber auch, dass die Delegation an Subsystem-Entwickler gut funktioniert. Als

Entwicklungschef ist Linus Torvalds aber weiterhin an allen wichtigen Entscheidungen beteiligt und gibt letztendlich jede Kernel-Version frei.

Einen separaten Entwickler-Kernel gibt es seit 2.6 nicht mehr, stattdessen landet neuer Code vorerst in einer Arbeitskopie des letzten Kernel-Codes. Gleichzeitig kümmert sich das Stable-Team um die Rückportierung von Sicherheitspatches für ausgewählte ältere Kernel-Versionen, die Langzeitunterstützung haben. Zur Codeverwaltung kommt seit 2005 das effiziente Versionskontrollsystem Git zum Einsatz, das ebenfalls eine Schöpfung von Linus Torvalds ist und einen Teil der Arbeit automatisiert. So gelingt es, alle zwei bis drei Monate eine neue Kernel-Version fertigzustellen.

Mehr professionelle Entwickler

Von den anfänglich nur 10 000 Zeilen Programmcode in Linux 0.1 ist das Projekt zur Version 5.0 auf über 25 Millionen Zeilen angewachsen. Schwindelerregend ist auch die Rate der Änderungen: Pro Stunde akzeptieren die Kernel-Entwickler acht Patches und jede Kernel-Veröffentlichung umfasst jetzt 13 000 bis 16 000 Modifikationen gegenüber der Vorgängerversion. An einer Kernel-Version sind im Schnitt 1400 Entwickler beschäftigt, wobei die Zahl der Hobbyprogrammierer dabei stetig sinkt. Nach dem Report der Linux Foundation ist deren Anteil auf 13,6 Prozent gesunken; alle anderen Entwickler sind bezahlte Profis, die für Firmen aus dem Linux-Umfeld arbeiten. Einen Teil der Chefentwickler, zu der auch Linus Torvalds gehört, bezahlt die Linux Foundation selbst, um den Charakter von Linux zu wahren.

Welcher Kernel für welchen Zweck?

Neben den aktuellen Kernel-Versionen gibt es auch Ausgaben mit Langzeitunterstützung, um die sich Greg Kroah-Hartman als Nummer zwei der Kernel-Entwicklung kümmert. Ursprünglich betrug dieser Zeitraum zwei Jahre. Jedoch beklagten Firmen, die Linux auf spezialisierten Geräten einsetzen, dies als zu kurzen Zeitraum. Mittlerweile werden die Langzeit-Kernel ganze sechs Jahre gepflegt. Dies ist für Embedded-Geräte ideal, welche Treiber und Anpassungen verlangen, die nicht im offiziellen Kernel zu finden sind. Auch Android wird von der längeren Unterstützung profitieren. Derzeit

Die aktivsten Kernel-Entwickler: Da Linus Torvalds nicht mehr alles selbst macht, wird der Großteil der Patchfreigaben an Co-Entwickler und an die Verantwortlichen der Subsysteme delegiert.

Developer	Signoffs	%
David S. Miller	9.032	11.6%
Greg Kroah-Hartman	8.416	10.8%
Mark Brown	2.289	2.9%
Andrew Morton	2.099	2.7%
Mauro Carvalho Chehab	1.997	2.6%
Alex Deucher	1.732	2.2%
Ingo Molnár	1.718	2.2%
Martin K. Petersen	1.482	1.9%
Kalle Valo	1.294	1.7%
Jens Axboe	1.226	1.6%
Doug Ledford	1.216	1.6%
Michael Ellerman	1.184	1.5%
Linus Walleij	979	1.3%
Jonathan Cameron	901	1.2%

© Linux Foundation

gibt es fünf gepflegte Kernel-Ausgaben: 4.19, 4.14, 4.9, 4.4 und 3.16. Den längsten Unterstützungszeitraum hat der Kernel 4.4 bekommen, der noch bis ins Jahr 2023 Bugfixes und Sicherheitspatches erhalten wird. Laut eigener Aussage wird Greg Kroah-Hartman von Firmen sowie von Anwendern immer wieder befragt, welcher Kernel für ein bestimmtes Projekt ideal sei. Er rät Anwendern dazu, stets bei dem Kernel zu bleiben, den die jeweilige Linux-Distribution mitliefert.

Dabei kann man zwischen drei Kategorien von Distributionen unterscheiden:

Rolling Releases: Diese liefern immer den neuesten stabilen Kernel in ihren Paketquellen mit aus und aktualisieren diesen fortlaufend. Beispiele dafür sind Arch Linux, Open Suse Tumbleweed, Gentoo und Core-OS. Auch Distributionen mit einem schnellen Entwicklungszyklus wie Fedora und die reguläre Ubuntu-Ausgabe liefern stets recht frische Kernel aus.

Distributionen mit Langzeitsupport: Systeme wie Ubuntu und Debian wählen eine Kernel-Version und bleiben dann länger bei dieser, liefern aber hin und wieder eine neue Version als Aktualisierung aus. So wechselte das gerade erschienene

Ubuntu 18.04.2 vom ursprünglichen Kernel 4.15 auf 4.18.

Langläufer: Diese Kategorie von Distributionen sind für den Serverbetrieb interessant, wenn sich dort über Jahre möglichst wenig ändern soll. Distributionen wie CentOS, Red Hat Enterprise Linux und Ubuntu Server bleiben bei einer Versionsnummer und ändern diese grundsätzlich nicht. Patches gegen Bugs und Sicherheitslücken pflegen die Maintainer dieser Distributionen selbst ein, neue Funktionen und Verbesserungen kommen aber nicht hinzu. ■

Version	Files	Lines
4.8	55.472	22.070.760
4.9	56.201	22.348.062
4.10	57.167	22.839.361
4.11	57.959	23.137.101
4.12	59.801	24.170.555
4.13	60.538	24.766.703

Die Zahl der Linux-Codezeilen ist auf 25 Millionen gestiegen. Im Vergleich zu anderen Systemen ist Linux aber immer noch schlank. Schon das alte Windows XP kam auf rund 40 Millionen Zeilen.

© Linux Foundation

Benutzer, Gruppen und Dateirechte

Unter Linux besitzt ein Standardbenutzer nur sehr begrenzte Zugriffsrechte. Das kann bei einigen Funktionen zu Einschränkungen führen, die sich mit der richtigen Konfiguration jedoch beseitigen lassen.

VON THORSTEN EGGELING

Linux ist als Mehrbenutzersystem konzipiert und bietet ein ausgefeiltes Rechtssystem. Ein Standardbenutzerkonto erhält vollen Zugriff auf das eigene Home-Verzeichnis, aber sonst nur auf wenige andere Ordner. Das Systemverwalterkonto „root“ hat dagegen alle Rechte im gesamten Dateisystem. Zwischen diesen Extremen liegen jedoch zahlreiche Abstufungen. Obwohl das Linux-Rechtssystem nicht besonders kompliziert ist, kommt es immer wieder zu Problemen aufgrund mangelnder Benutzerrechte. Dann ist beispielsweise kein Zugriff auf eine zweite Festplatte oder auf die Dateien einer Netzwerkfreigabe möglich.

Die Aussagen in diesem Artikel gelten für Ubuntu 18.04. Bei anderen Distributionen funktioniert es entsprechend, es gibt jedoch punktuelle Abweichungen bei der Verwendung einzelner Tools oder der Beschriftung von Menüpunkten.

Service: Der Artikel enthält Beispiele mit längeren Kommandozeilen. Die müssen Sie nicht vom Heft abtippen; sie sind unter www.pcwelt.de/Ub3xvH zusammengefasst und können von dort in das Terminal oder den Texteditor kopiert werden.

1. Systematik der Benutzerrechte unter Linux

Jedes Element im Dateisystem hat unter Linux einen Eigentümer und es gehört einer Gruppe. Die Zugriffsrechte werden getrennt für Eigentümer und Gruppe über die Modi „Lesen“, „Schreiben“ und „Ausführen/Suchen“ bestimmt. Letzterer bezieht sich bei Ordnern auf das fundamentale Recht, den Ordner zu öffnen, bei Dateien hinge-



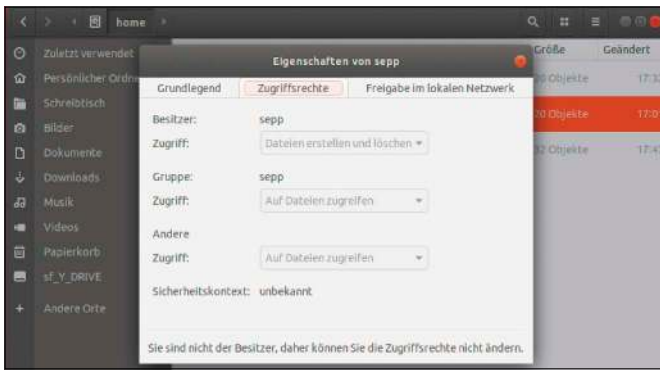
© David Wolski

gen auf das Ausführungsrecht. Wenn dieses fehlt, lässt sich eine Datei nicht als Programm starten. Ist ein Benutzer weder Eigentümer noch Mitglied der definierten Gruppe, gehört er zu „Andere“. Auch für ihn lassen sich die drei genannten Modi einstellen. Es lassen sich daher insgesamt neun Zugriffsrechte vergeben: „Lesen“, „Schreiben“ und „Ausführen/Suchen“ jeweils für den Eigentümer, die Gruppe und für andere Benutzer. Die Rechte für Ordner wirken sich indirekt auch auf die darin liegenden Ordner aus. Wenn Sie „Ausführen/Suchen“ verbieten, gilt das auch für die darunterliegenden Ordner. Es gibt eine Besonderheit: Ist dieses Recht bei einem Ordner erlaubt, aber „Lesen“ nicht, kann ein anderer Benutzer eine darin befindliche Datei öffnen, wenn ihm der Pfad beziehungsweise Dateiname bekannt ist.

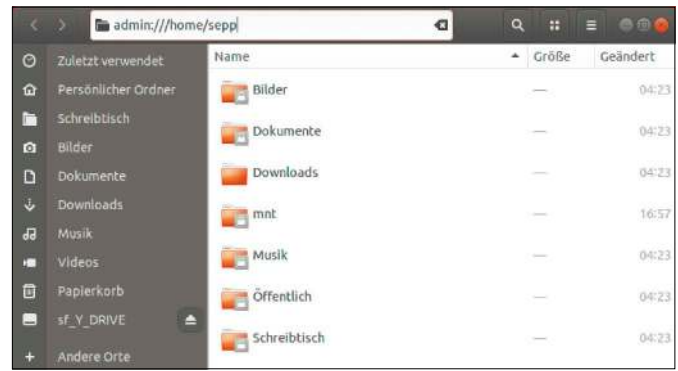
2. Benutzerrechte im Dateimanager verwalten

Welche Rechte für einen Ordner oder eine Datei gelten, ermitteln Sie unter Ubuntu im Dateimanager Nautilus („Dateien“). Wählen Sie eine Datei oder einen Ordner mit der rechten Maustaste aus, gehen Sie im Menü auf „Eigenschaften“ und dann auf die Registerkarte „Zugriffsrechte“. Hinter „Zugriff“ können Sie die Rechte für „Besitzer“, „Gruppe“ und „Andere“ festlegen, außerdem lässt sich die Gruppe ändern. Standardmäßig sind Gruppe und Benutzer im Home-Verzeichnis identisch. Per Klick auf die Schaltfläche „Zugriffsrechte der enthaltenen Dateien ändern“ lassen sich bei Ordnern die Rechte rekursiv für alle enthaltenen Elemente setzen.

Sie werden bemerken, dass bei Ubuntu die Rechte für „Andere“ mit „Auf Dateien zu-



Zugriffsrechte im Dateimanager: Über Nautilus ermitteln Sie, was Sie in welchem Ordner dürfen. Unter Ubuntu können Sie auch auf Dateien in fremden Home-Verzeichnissen zugreifen.



Maximale Rechte: Mithilfe der Nautilus-Erweiterung nautilus-admin lassen sich im Dateimanager Ordner mit administrativem Rechten öffnen und Dateien darin bearbeiten.

greifen“ eingestellt ist. Andere Benutzer können daher den Inhalt fremder Home-Verzeichnisse einsehen und Dateien darin öffnen, aber nicht ändern. Wenn Sie das nicht möchten, setzen Sie für Ihr Benutzerverzeichnis unter „/home“ die Rechte für „Andere“ hinter Zugriff auf „Keiner“. Das gilt dann auch für alle Unterverzeichnisse.

Rechte in fremden Ordnern setzen: Die Rechte lassen sich über den Dateimanager nur bei Elementen ändern, deren Eigentümer Sie sind. Für andere Dateiobjekte benötigen Sie daher den Dateimanager mit erhöhten Rechten. Das geht am einfachsten, indem Sie das Paket „nautilus-admin“ installieren und sich ab- und wieder anmelden. Im Kontextmenü von Ordner gehen Sie auf „Als Administrator öffnen“. Tippen Sie Ihr Passwort ein und klicken Sie auf „Anmelden“. Danach öffnet sich ein neues Nautilus-Fenster, in dem Sie administrative Rechte haben und Zugriffsrechte beliebig setzen können.

Wenn Sie den Ordner über die Seitenleiste wechseln, gehen die Admin-Rechte wieder verloren. Verwenden Sie zur Navigation daher einen Klick auf den Pfad-Bestandteil „/“ in der Adressleiste. Mit Strg-L lässt sich die Eingabezeile einblenden. Sie sehen dann, dass vor dem Pfad das Präfix „admin:///“ steht. Tragen Sie einfach den gewünschten Pfad ein, beispielsweise „admin:///etc“ (drei Slashes), um den Ordner als Administrator zu öffnen.

3. Benutzerrechte auf der Kommandozeile verwalten

Im Terminalfenster lassen sich Zugriffsrechte flexibler kontrollieren als im Dateimanager. Mit `chown` ändern Sie den Eigentümer und mit `chmod` die Zugriffsrechte

von Elementen im Dateisystem. Dazu ein Beispiel: Auf Ihrem Rechner läuft der Webserver Apache und Sie haben Wordpress im Ordner „/var/www/wordpress“ installiert. Sie haben die Wordpress-Dateien mit administrativen Rechten in diesen Ordner kopiert, deshalb gehören alle Elemente erst einmal dem Benutzer „root“. Die Gruppe ist ebenfalls auf „root“ gesetzt. Das Beispiel gilt sinngemäß für alle Ordner, die mehrere Nutzer gemeinsam nutzen wollen. Dazu gehören auch Serverdienste, die unter einem eigenen Konto laufen.

Apache wird unter Ubuntu über das Benutzerkonto „www-data“ gestartet, das zur gleichnamigen Gruppe gehört. Die Dateien und Ordner unter „/var/www/wordpress“ müssen jedoch dem Apache-Nutzer gehören, damit sich über das Wordpress-Backend Updates und Plug-ins installieren lassen. Folglich müssen Sie die Rechte ändern:

```
chown -R www-data:www-data /var/www/wordpress
```

Der Parameter „-R“ steht für rekursiv. Damit wirkt sich der Befehl auf alle enthaltenen Ordner und Dateien aus. Dahinter stehen der neue Besitzer und die Gruppe. Indem Sie den Besitz aller Ordner und Dateien an „www-data“ übertragen, haben der Apache-Server und damit auch Wordpress das Recht, hier Konfigurationsdateien zu erzeugen und Dateien zu erstellen.

Sensible Dateien sollten Sie nach Abschluss der Wordpress-Einrichtung schützen, indem Sie Rechte wieder entziehen. Die grundlegende Wordpress-Konfigurationsdatei „wp-config.php“ beispielsweise sollten mögliche Angreifer nicht manipulieren dürfen.

Dem Server genügt der Lesezugriff, wenn Wordpress fertig eingerichtet ist. Mit den

folgenden zwei Zeilen lässt sich das umsetzen:

```
chmod a-w /var/www/wordpress/wp-config.php
chmod go-r /var/www/wordpress/wp-config.php
```

Der Parameter „a“ bezieht sich auf „Alle“, also auf den Besitzer, die Gruppe und andere Benutzer. „-w“ entzieht das Schreibrecht. In der zweiten Zeile entfernen Sie das Recht „Lesen“ für die Gruppe und andere Benutzer. Es bleibt nur das Leserecht für den Eigentümer übrig. Die möglichen Angaben bei `chmod` sind „u“ für den Eigentümer, „g“ für die Gruppe und „o“ für andere. Diese kombinieren Sie mit den Rechten „r“ (Lesen), „w“ (Schreiben) und „x“ (Ausführen/Suchen). Ein „-“ entfernt das Recht, „+“ fügt es hinzu und „=” setzt die Rechte neu.

Damit Sie nicht zwei Befehlszeilen verwenden müssen, empfiehlt sich die oktale Schreibweise:

```
chmod 400 /var/www/wordpress/wp-config.php
```

Der Wert „4“ steht für „Lesen“ und „0“ für keine Rechte. Die erste Stelle bezieht sich auf den Eigentümer, die zweite auf die Gruppe und die dritte auf alle anderen Benutzer. Verwenden Sie den Wert „600“, um dem Eigentümer wieder Schreibrechte zu gewähren. Eine Übersicht mit der Bedeutung der numerischen Werte finden Sie über www.pcwelt.de/8P42PF.

Im Terminalfenster prüfen Sie, welche Rechte für Dateien und Ordner gelten. Die gesetzten Rechte in einem Ordner prüfen Sie mittels des Befehls

```
ls -al /var/www/wordpress
```

ls zeigt die Rechte in der ersten Spalte mit „r“, „w“ und „x“ (Lesen, Schreiben, Ausführ-

```

te@ub180407: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
te@ub180407:~$ ls -al /var/www/wordpress/
insgesamt 224
drwxrwxr-x+ 5 www-data www-data 4096 Mär 3 04:24 .
drwxrwxr-x 4 root root 4096 Mär 3 01:38 ..
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 420 Mär 3 01:38 index.php
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 19935 Mär 3 02:42 license.txt
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 7425 Mär 3 02:43 readme.html
-rw-rw-r--+ 1 sepp sepp 0 Mär 3 04:24 test.txt
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 6919 Mär 3 03:57 wp-activate.php
drwxrwxr-x+ 9 www-data www-data 4096 Feb 21 23:09 wp-admin
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 369 Mär 3 01:38 wp-blog-header.php
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 2283 Mär 3 01:44 wp-comments-post.php
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 2898 Mär 3 01:38 wp-config-sample.php
drwxrwxr-x+ 4 www-data www-data 4096 Feb 21 23:09 wp-content
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 3847 Mär 3 01:38 wp-cron.php
drwxrwxr-x+ 19 www-data www-data 12288 Feb 21 23:09 wp-includes
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 2502 Mär 3 01:39 wp-links-opml.php
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 3306 Mär 3 01:39 wp-load.php
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 38883 Mär 3 01:38 wp-login.php
-rw-rw-r--+ 1 www-data www-data 8403 Mär 3 01:39 wp-mail.php
    
```

Rechte prüfen: Das Terminal zeigt nach „ls -al [Ordner]“ alle Zugriffsrechte sowie Eigentümer und Gruppen für Dateien und Ordner detailliert an.

ren) in der Reihenfolge Eigentümer, Gruppe und andere Benutzer an. Um sich die Rechte zusätzlich in oktaler Schreibweise anzeigen zu lassen, verwenden Sie diese Befehlszeile:

```
stat -c '%A %a %U %G %n' /var/www/wordpress/*
```

Informationen zu einer einzelnen Datei lassen Sie sich mit `stat [Dateiname]` ausgeben.

Hinweis: Die Beschreibung gilt nur für den eigenen Ubuntu-Rechner zu Hause und für Rootserver im Rechenzentrum. Bei preisgünstigen Hostingangeboten erfolgt der Upload der Wordpress-Dateien per FTP. Die Zugriffsrechte sind dann automatisch so gesetzt, das Wordpress Lese- und Schreibzugriff erhält.

4. Zugriffsrechte mit chmod rekursiv ändern

Mit `chmod` lassen sich wie bei `chown` mit der zusätzlichen Option „-R“ Zugriffsrechte rekursiv setzen. Das wirkt sich dann auf Ordner und Dateien gleichermaßen aus. Wenn Sie beispielsweise den oktalen Wert „775“ verwenden, erlauben Sie bei Ordnern Lesen, Schreiben und Suchen für Eigentümer, Gruppe und andere Benutzer. Bei Dateien setzt „775“ jedoch das Recht „Ausführen“.

An sich ist das kein Problem, weil das etwa bei TXT- oder PHP-Dateien funktional zunächst nichts ändert. Auf einem über das Internet erreichbaren Server kann das aber von Hackern ausgenutzt werden. Aus

der harmlosen Textdatei wird ein ausführbares Script, über das sich weiterer Schadcode absetzen lässt. Es ist daher sicherer, statt „`chmod -R ...`“ diese beiden Befehlszeilen zu verwenden:

```

sudo find /var/www -type d -exec
  chmod 775 {} +
sudo find /var/www -type f -exec
  chmod 664 {} +
    
```

Die erste Zeile wirkt sich auf alle Verzeichnisse („d“ für Directories) unterhalb von „/var/www“ aus und erlaubt Eigentümer und Gruppe den Vollzugriff. „Andere“ dürfen den Inhalt der Verzeichnisse sehen. Die zweite Zeile ändert die Rechte von Dateien

(„f“ für Files). Eigentümer und Gruppe erhalten Lese- und Schreibrechte, „Andere“ nur die Leseberechtigung.

5. Über Gruppen mehr Rechte einräumen

Standardnutzer erhalten im Beispiel aus Punkt 4 nur Leserechte im Ordner „/var/www“. Arbeiten mehrere Benutzer beispielsweise an Templatedateien oder CSS-Anpassungen, teilen Sie diesen aus Sicherheitsgründen in der Regel nicht das root-Passwort mit. Eine Möglichkeit ist es, Benutzer in die Gruppe des Webserver aufzunehmen und ihnen darüber Schreibrechte zu gewähren:

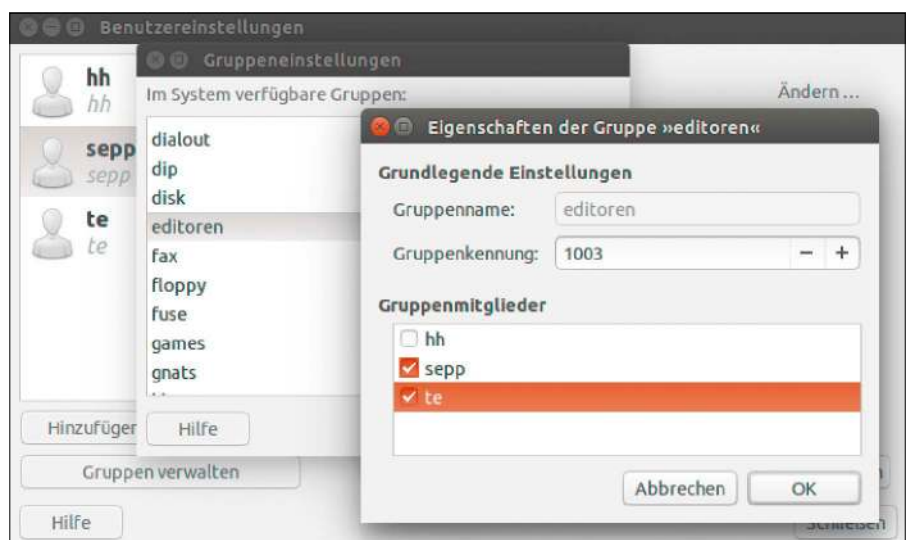
```
sudo usermod -a -G www-data [User]
```

Den Platzhalter „[User]“ ersetzen Sie durch die Anmeldekennung des Benutzers, der die Rechte erhalten soll.

Wer zur Verwaltung von Benutzern und Gruppen die grafische Oberfläche bevorzugt, installiert am besten das Paket `gnome-system-tools` („Benutzer und Gruppen“). Sie rufen es über eine Suche nach „Benutzer“ auf. Nach einem Klick auf „Gruppen verwalten“ erstellen Sie neue Gruppen und fügen Benutzer zur Gruppe hinzu.

Optimal ist diese Lösung jedoch nicht. Mitglieder der Gruppe „www-data“ haben Vollzugriff auf alle Dateien, die dieser Gruppe gehören. Neu angelegte Dateien gehören dem jeweiligen Benutzer, die Gruppe verliert das Schreibrecht.

Es gibt jedoch eine einfachere und zuverlässige Alternative, die wir in Punkt 6 beschreiben.



Benutzer und Gruppen verwalten: Installieren Sie `gnome-system-tools` („Benutzer und Gruppen“), wenn Sie Gruppen über die grafische Oberfläche erstellen und Benutzer zuweisen wollen.

6. Rechte über ACLs vergeben

Access Control Lists berücksichtigen die klassischen Unix-Rechte Eigentümer („user“), Gruppen („group“) und Andere („other“). In aktuellen Linux-Systemen lassen sich ACLs standardmäßig verwenden (siehe Kasten „System für ACLs vorbereiten“ auf dieser Seite unten).

Mit folgender Befehlszeile ermitteln Sie die geltenden Rechte:

```
getfacl /var/www/wordpress
```

Die Ausgabe enthält das, was aufgrund der bisher gesetzten Berechtigungen zu erwarten ist. „r“ und „w“ stehen für Lese- und Schreibrechte, „x“ für ausführen/suchen.

Erstellen Sie die Gruppe „editoren“, die Lese- und Schreibberechtigungen erhalten soll, und fügen Sie die gewünschten Benutzer („[User]“) hinzu:

```
groupadd editoren
```

```
sudo usermod -a -G editoren [User]
```

Melden Sie sich bei Linux ab und wieder an, damit die neue Gruppenzugehörigkeit wirksam wird. Mit folgender Befehlszeile geben Sie den Gruppen „www-data“ sowie „editoren“ und zusätzlich den Benutzern „www-data“ sowie „sepp“ Lese- und Schreibrechte („rwX“) für den Ordner „/var/www/wordpress“ und alle darin befindlichen Elementen („-R -m“). Der jeweils aktuelle Benutzer („u:rwW“) und die Gruppe („g:rwX“) erhalten Lese- und Schreibrechte.

```
sudo setfacl -R -m
u::rwX,g::rwX,u:www-
data:rwX,u:sepp:rwX,g:www-
data:rwX,g:editoren:rwX /var/www/
wordpress
```

Beachten Sie die Großschreibung bei „rwX“. Mit „X“ setzen Sie bei Ordnern das Recht „Suchen“, bei Dateien bleibt „Ausführen“ erhalten, wenn bereits vorhanden. Damit sich die Rechte auch auf neue Elemente auswirken, setzen Sie die „Default-ACLs“. Dazu wiederholen Sie die Befehlszeile, ergänzen aber die Option „-d“ vor „-m“.

```
sudo setfacl -R -d -m
u::rwX,g::rwX,u:www-
data:rwX,u:sepp:rwX,g:www-
data:rwX,g:editoren:rwX /var/www/
wordpress
```

Um Fehler zu vermeiden, sollten Sie – wenn möglich – nur mit Gruppen arbeiten. Bei Bedarf erstellen Sie weitere Gruppen, fügen Benutzer hinzu und gewähren den Gruppen Vollzugriff auf unterschiedliche Verzeichnisse. Über die Option „-x“ entfernen Sie einzelne ACLs:

ACLs verwenden: Das Tool `getfacl` zeigt Benutzer und Gruppe einer Datei an. Außerdem sehen Sie die geltenden Standardrechte und Access Control Lists.

```
te@ub180407: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
te@ub180407:~$ getfacl /var/www/wordpress/test.txt
getfacl: Entferne führende '/' von absoluten Pfadnamen
# file: var/www/wordpress/test.txt
# owner: sepp
# group: sepp
user::rw-
user:www-data:rw-          #effective:rw-
user:sepp:rwX              #effective:rw-
group::rwX                  #effective:rw-
group:www-data:rwX         #effective:rw-
group:editoren:rwX         #effective:rw-
mask::rw-
other::r--
```

```
sudo setfacl -R -x g:editoren /var/
www/wordpress
```

Verwenden Sie danach die Optionen „-R -x“, um auch die Standardberechtigungen zu entfernen. Einfacher geht es, wenn Sie `sudo setfacl -R -b /var/www/wordpress`

nutzen. Damit löschen Sie alle ACLs und danach setzen Sie die Berechtigungen neu.

Rechte kontrollieren: Wenn der Benutzer „sepp“ mit

```
touch /var/www/wordpress/test.txt
```

eine neue Datei erstellt, dann liefert `getfacl /var/www/wordpress/test.txt` die Liste mit den Zugriffsrechten. Die Datei gehört Benutzer und Gruppe „sepp“, was sich gegenüber Punkt 5 nicht geändert hat. Durch die ACLs haben die Gruppen „editoren“ und „www-data“ jedoch weiterhin Lese- und Schreibrechte. Bei Mitgliedern der Gruppe „editoren“ ist es entsprechend.

7. Rechte für Samba-Freigaben

Bei Samba Freigaben wirken zwei Rechtssysteme: Die Zugriffsrechte im Dateisystem

gelten weiterhin, sekundär treten nun die Samba-Rechte beim Netzzugriff hinzu. Sie können daher Benutzern oder Gruppen den Zugriff im Dateisystem erlauben, über Samba aber verhindern (und umgekehrt). Über den Dateimanager Nautilus lässt sich ein Ordner im eigenen Home-Verzeichnis über den Kontextmenüpunkt „Freigabe im lokalen Netzwerk“ freigeben („usershare“ im Unterschied zur administrativen Freigabe über „/etc/samba/smb.conf“). Sollte der Samba-Server nicht eingerichtet sein, wird die Installation angefordert. Damit ein Benutzer die Funktion verwenden darf, muss er Mitglied der Gruppe „sambashare“ sein. Der bei der Installation eingerichtete Erstbenutzer ist bereits in dieser Gruppe. Andere Benutzer fügen Sie so hinzu:

```
sudo usermod -a -G sambashare [User]
```

Setzen Sie ein Häkchen vor „Diesen Ordner freigeben“. Wenn Sie auch ein Häkchen vor „Anderen erlauben, Dateien in diesem Ordner zu erstellen und zu löschen“ setzen, erscheint nach einem Klick auf „Freigabe erstellen“ ein Dialog, in dem Sie auf „Die

SYSTEM FÜR ACLS VORBEREITEN

Access Control Lists (ACL) ergänzen das Rechtssystem von Linux. ACLs eignen sich vor allem für die Vergabe von vererbaren Rechten für neue Dateien in Mehrbenutzerumgebungen. Access Control Lists gehören seit Ubuntu 12.04 zum Standard. Zur Sicherheit kontrollieren Sie das im Terminal:

```
sudo tune2fs -l /dev/sda1 | grep "Default mount options:"
```

In der Ausgabe sollte der Wert „acl“ auftauchen. Wenn nicht, verwenden Sie folgenden Befehl und starten danach Linux neu:

```
sudo tune2fs -o acl /dev/sda1
```

„/dev/sda1“ ersetzen Sie durch den Pfad der Partition, auf der Sie ACLs nutzen wollen. Die nötigen Tools zur Verwaltung der Access Control Lists installieren Sie mit

```
sudo apt install acl
```

unter Ubuntu und verwandten Systemen.

```

Offnen  *smb.conf [Schreibgeschützt]
/etc/samba  Speichern
# Vorlage für usershare template share =
[vorlage]
path=%P
writable = no           # Standardmäßig kein Schreibzugriff
guest ok = no          # Gäste sind nicht erlaubt
write list = @editoren # Gruppe "editoren" erhält Schreibzugriff
inherit owner = yes    # Eigentümer übernehmen
force group = editoren # Gruppe auf "editoren" setzen
create mask = 664      # Zugriffsrechte für neue Dateien
directory mask = 775  # Zugriffsrechte für neue Ordner
-valid = no            # Freigabe verstecken

# Ordner freigeben
[public]
path = /public         # Pfad zum freigegebenen Ordner
writable = no
guest ok = no
write list = @editor
inherit owner = yes
force group = editor
create mask = 664
directory mask = 775
    
```

Benutzerfreigaben konfigurieren: In der Datei „/etc/samba/smb.conf“ hinterlegen Sie eine Vorlage, welche die Rechtevergabe für neu erstellte Freigaben regelt.

Zugriffsrechte automatisch setzen“ klicken. Nautilus ändert dann selbständig die Rechte im Dateisystem, damit andere Benutzer Lese- und Schreibzugriff erhalten.

Bei Samba-Freigaben ergibt sich aber das gleiche Problem wie in Punkt 5 beschrieben. Dateien, die ein anderer Benutzer über das Netzwerk neu erstellt, gehören ihm. Ihnen selbst fehlt dann der Schreibzugriff. Auch hier lässt sich das Problem über ACLs lösen (siehe Punkt 6).

Samba bietet aber auch eigene Einstellungen für die Benutzerrechte, die sich einfa-

cher anwenden lassen. Öffnen Sie die Samba-Konfigurationsdatei in einem Terminal mit dem Kommando

```
sudo gedit /etc/samba/smb.conf
```

In den Abschnitt „[global]“ fügen Sie diese Zeile ein:

```
usershare template share = vorlage
```

Fügen Sie am Ende der Datei die zehn Zeilen aus der Abbildung oben an. Danach starten Sie Samba neu:

```
sudo service smbd restart
```

In unserem Beispiel erhalten alle Mitglieder der Gruppe „editoren“ Schreibrechte

über das Netzwerk („write list = @editoren“). Neue Dateien gehören dem Besitzer des Ordners („inherit owner = yes“) und der Gruppe „editoren“ („force group = editoren“). Die Zugriffsrechte von Dateien werden auf „664“ gesetzt („create mask = 664“), was dem Eigentümer und der Gruppe Schreibrecht einräumt. Bei Ordnern ergibt sich durch „directory mask = 775“ Vollzugriff für den Eigentümer und die Gruppe. „-valid = no“ sorgt dafür, dass die Vorlage nicht als Freigabe erscheint. Sie wird aber von allen Benutzerfreigaben über Nautilus berücksichtigt.

Globale administrative Freigaben lassen sich nach dem gleichen Schema konfigurieren. Hinter „path=“ tragen Sie den Pfad des Ordners ein, den Sie freigeben wollen. „-valid = no“ löschen Sie. Dann setzen Sie im Dateisystem die Rechte für diesen Ordner so, dass alle Benutzer zugreifen dürfen (siehe Punkt 4).

8. Rechte bei gemounteten Laufwerken

USB-Laufwerke, die mit dem Dateisystem NTFS oder FAT32 formatiert sind, erscheinen automatisch im Dateimanager. Jeder Benutzer hat Lese- und Schreibzugriff. Wenn Sie eine neue Festplatte in den PC einbauen und diese mit dem Dateisystem Ext4 formatieren, erhalten Sie standardmäßig nur Lesezugriff. Das Problem lässt sich über das Tool `gnome-disks` beheben, das Sie im Menü mit einer Suche nach „Laufwerke“ finden und starten.

Auf der linken Seite des Fensters wählen Sie die neue Festplatte, klicken dann im rechten Bereich des Fensters auf die Schaltfläche mit dem Zahnradsymbol und wählen „Partition formatieren“ (eventuell vorhandene Dateien vorher sichern!).

Hinter „Typ“ wählen Sie „Interne Disk für die ausschließliche Nutzung mit Linux Systemen (ext4)“ und hinter „Name“ geben Sie eine aussagekräftige Bezeichnung ein. Klicken Sie auf „Nächstes“ und danach auf „Formatieren“. Bestätigen Sie den Vorgang mit Ihrem Passwort.

Über die „Play“-Schaltfläche neben dem Zahnradsymbol lässt sich die neue Partition in das Dateisystem unterhalb von „/media/[User]/Data“ einbinden. Wenn Sie sich die Zugriffsrechte über den Dateimanager ansehen (siehe Punkt 2), stellen Sie fest, dass der Ordner Ihnen gehört und nur Sie Vollzugriff haben.

NETZWERKLAUFWERKE ALS „ROOT“ MOUNTEN

Netzwerkfreigaben lassen sich über das mount-Tool einbinden, was aber nur mit root-Rechten erfolgen kann:

```
sudo mount -t cifs -o vers=1.0,user=[Share-Benutzer],pass=[geheim],uid=[Benutzer],gid=[Gruppe],dir_mode=0775,file_mode=0664 // [MeinServer]/[MeineFreigabe] /mnt
```

Für die Platzhalter setzen Sie die Werte für Ihr Netzwerk ein. Durch Angabe von „uid“ und „gid“ gehören alle Elemente im Mountpunkt zu „[Benutzer]“ beziehungsweise „[Gruppe]“. „dir_mode“ und „file_mode“ sorgen für Lese- und Schreibrechte. Ohne diese Parameter hätte nur root Vollzugriff.

Für die automatische Einbindung beim Systemstart verwenden Sie die entsprechende Zeile in der Datei „/etc/fstab“:

```
// [MeinServer] / [MeineFreigabe] /mnt username=[Benutzer],password=[geheim],uid=[Benutzer],gid=[Gruppe],file_mode=0664,dir_mode=0755 0 0
```

Ob ein neuer Eintrag in der fstab funktioniert, können Sie vorab mit dem Befehl `sudo mount -a` testen.

Damit auch andere Nutzerkonten das Laufwerk verwenden können, hängen Sie die Partition über die „Stop“-Schaltfläche wieder aus. Klicken Sie auf das Zahnradsymbol und wählen Sie „Einhängeoptionen bearbeiten“. Setzen Sie den Schalter hinter „Vorgaben der Benutzersitzung“ auf „Aus“. Hinter „Einhängepunkt“ geben Sie das gewünschte Verzeichnis an, beispielsweise „/mnt/Data“. Das Verzeichnis muss nicht existieren, es wird automatisch erstellt. Klicken Sie auf „OK“, und bestätigen Sie mit Ihrem Passwort. Klicken Sie auf die „Play“-Schaltfläche, um das Laufwerk wieder einzubinden.

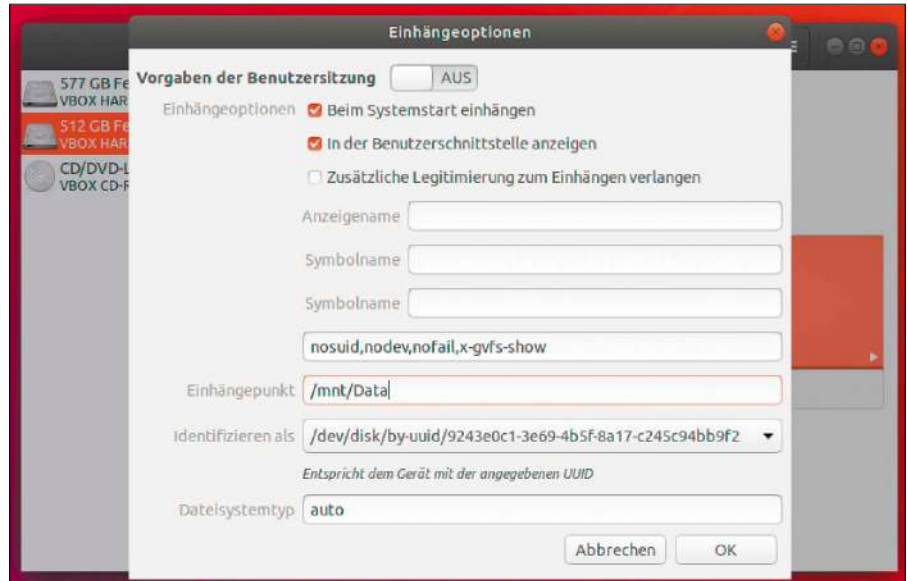
Das alleine genügt jedoch noch nicht, denn das Verzeichnis „/mnt/Data“ gehört auch jetzt dem Benutzer, der es angelegt hat. Damit auch andere Benutzer des PCs auf die Dateien zugreifen können, gehen Sie im Dateimanager auf „/mnt/Data“, wählen im Kontextmenü „Eigenschaften“ und gehen auf die Registerkarte „Zugriffsrechte“. Ändern Sie für „Andere“ hinter „Zugriff“ die Einstellung in „Auf Dateien zugreifen“. Soll auch der Schreibzugriff möglich sein, wählen Sie „Dateien erstellen und löschen“. Auch hier ergibt sich ein Problem mit den Zugriffsrechten: Legt ein Benutzer Ordner oder Dateien an, gehören sie ihm und allen anderen Benutzern fehlt der Schreibzugriff. Die Lösung heißt wieder „Access Control Lists“:

```
sudo setfacl -R -m u::rwX,
g:editoren:rwX,o::rX /mnt/Data
sudo setfacl -R -d -m u::rwX,
g:editoren:rwX,o::rX /mnt/Data
```

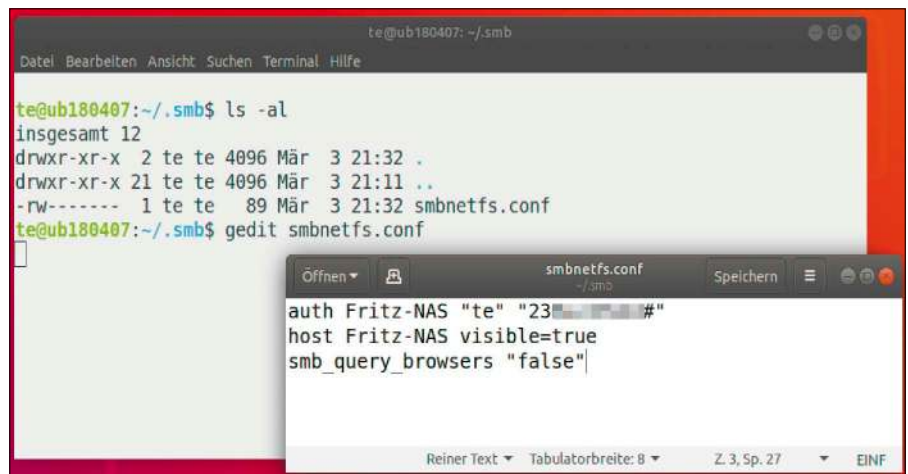
Der Besitzer und die Gruppe „editoren“ erhalten Lese- und Schreibrechte („u::rwX,g:editoren:rwX“). Andere Benutzer dürfen Dateien nur lesen („o::rX“).

9. Netzwerkressourcen mounten

Netzwerkfreigaben lassen sich unter Ubuntu bequem über den Dateimanager in das Dateisystem einhängen („Andere Orte → Netzwerke“). In der Adressleiste erscheint ein Pfad in der Form „smb://[Server]/[Freigabe]“, im Dateisystem ist das Netzwerklaufwerk allerdings unterhalb von „/run/user/[User-ID]/gvfs/[...]“ zu finden. Wem dieser Pfad zu lang ist, beispielsweise für die Verwendung in Backup-Skripts, verwendet alternativ das Tool smbnetfs (mit gleichnamigem Paketnamen). Damit können Sie einen Ordner im eigenen Home-Verzeichnis als Mountpunkt verwenden.



Festplatten einhängen: Das Tool Laufwerke kann Festplatten formatieren und dafür sorgen, dass Linux beim Systemstart Partitionen automatisch in das Dateisystem einbindet.



Freigabe als Benutzer mounten: Die Konfiguration von smbnetfs erfolgt über die Datei „~/smb/smbnetfs.conf“. Darin legen Sie die Anmeldedaten für einen oder mehrere Server fest.

Das Tool benötigt die Konfigurationsdatei „~/smb/smbnetfs.conf“ und einen Mountpunkt:

```
mkdir ~/.smb
mkdir -p ~/mnt/smb
gedit ~/.smb/smbnetfs.conf
```

Fügen Sie im Editor die folgenden drei Zeilen in die „smbnetfs.conf“ ein:

```
auth [Server] "[Benutzer]"
 "[Password]"
host [Server] visible=true
smb_query_browsers "false"
```

Die Platzhalter ersetzen Sie durch die Daten für Ihren Dateiserver. Um das Passwort vor unbefugten Zugriffen zu schützen, beschränken Sie die Zugriffsrechte:

```
chmod 0600 ~/.smb/smbnetfs.conf
```

Danach binden Sie die Freigabe mit `smbnetfs /home/[Benutzer]/mnt/smb` ein. Der Pfad ist dann bequem im Terminalfenster erreichbar und das Laufwerk taucht automatisch im Dateimanager auf. Soll die Einbindung beim Systemstart automatisch erfolgen, erstellen Sie für die Befehlszeile einen Autostarter über das Tool Startprogramme. Bei Bedarf lässt sich die Einbindung mit `fusermount -u ~/mnt/smb` wieder lösen.

Es gibt weitere spezialisierte Tools, über die Benutzer Netzwerklaufwerke einbinden können: sshfs eignet sich für SSH-Verbindungen, curlftpfs für den Zugriff auf FTP-Server. ■

Elisa: Linux in kritischen Systemen

Linux ist seit Jahren ein wichtiger Teil ausfallsicherer und missionskritischer Systeme. Für Systeme also, deren Ausfall weitreichende Konsequenzen für Produktions- und Geschäftsprozesse hätte. Eine Initiative von BMW, Toyota, Kuka und anderen Industrie-Größen will Linux jetzt auch auf jenen Systemen etablieren, bei welchen es buchstäblich um Leben und Tod geht. Das Projekt „Elisa“ („Enabling Linux in Safety Applications“) will dazu einheitliche, zertifizierbare Standards vorgeben, damit Linux als Betriebssystem einfacher in autonomen Fahrzeugen, Verkehrssystemen, medizinischen Geräten, Robotern und Fabrikanlagen eingesetzt werden kann. Voraussetzung ist, dass Linux den Sicherheits-Integritätslevel (SIL) 2 erreicht, ein internationaler Industriestandard für sicherheitskritische Systeme. Ein wichtiger Teil werden die Echtzeit-patches sein, an welchen BMW und die Firma Linutronix schon seit Jahren arbeiten (<https://elisa.tech>). ■



Würfel-PCs: Eckiges von Tuxedo

Eine ungewöhnliche Bauform haben die Augsburger Hardware-Spezialisten von Tuxedo Computers für ihre neue Serie von Mini-PCs gewählt: Der Infinitycube v9 ist ein handlicher Quader mit Aluminiumoberfläche, der eine m-ATX-Platine von Gigabyte mit Z390-Chipsatz enthält und einen Prozessor bis hin zum Intel Core i9 9900K aufnehmen kann. Die Hauptplatine kann mit maximal 64 GB RAM umgehen, hat zwei M.2-Ports sowie zwei SATA-III-Anschlüsse. Trotzdem kommt der Mini-PC nur auf Kantenlängen von 22 mal 26 Zentimetern bei einer Höhe von 28. Die Lüftung, die bei High-End-CPUs natürlich schwerer arbeiten muss, übernimmt ein größerer Ventilator. Die Ausstattung ist im Onlineshop von Tuxedo konfigurierbar. In der Grundausstattung kostet der Infinitycube v9 831 Euro (www.tuxedocomputers.com). ■



Quelle: Tuxedo Computers

Alle News von David Wolski

Linux-Kernel 5.0 erschienen

Schon letzten Sommer hatten viele Entwickler um Chefpinguin Linux Torvalds erwartet, dass der Linux-Kernel den Sprung auf Versionsnummer 5.0 nimmt. Doch dazu kommt es erst jetzt, nachdem Kernel 4.20 planmäßig Ende 2018 erschienen war.



Wie bei Linux üblich, ist es kein bestimmter Entwicklungsschritt, der einen Wechsel der Versionsnummer nötig macht, sondern lediglich die Höhe der Unterversion, bei der nach zwanzig üblicherweise Schluss ist. Denn ab dann, so scherzte Linux Torvalds, hätte er keine Finger und Zehen mehr, um weiterzuzählen. Kernel 5.0 erhält Unterstützung für die Prozessorgeneration Ryzen 2 und Epyc 2, die AMD im April auf den Markt bringen wird. Auch bei den Grafiktreibern für AMD-Grafikchips gibt es mit Freesync eine bemerkenswerte Neuerung, die mit der freien Anpassung der Bildwiederholrate besonders flüssige 3D-Grafiken ermöglicht. Damit dies funktioniert, ist aber auch noch die Grafikbibliothek Mesa in der Version 19 nötig. Deshalb ist Freesync für die meisten Distributionen

außer Arch Linux vorerst noch Zukunftsmusik und wird erst Ende 2019 in Linux-Systemen nutzbar sein. Was dagegen gleich funktioniert, ist die Ansteuerung von Nvidias neuen Karten mit der GPU-Architektur „Turing“ durch den Open-Source-Treiber des Kernels. Für Embedded-Geräte und Android gibt es einen neuen Kryptoalgorithmus namens „Adiantum“ von Google, der auch auf schwacher Hardware von Billigsmartphones schnell laufen soll und dort AES-256 ersetzen wird. Die Dauerbaustelle BTRFS macht einen kleinen Fortschritt und kann ab Kernel 5.0 wieder Swapdateien beherbergen. Swapdateien werden beispielsweise von Ubuntu an Stelle von Swappartitionen genutzt. Kernel 5.0 wird voraussichtlich demnächst in Ubuntu 19.04 und Fedora 30 enthalten sein. ■

Wireguard: Die Zukunft des VPN

Leidgeplagte Administratoren dürfen sich auf eine performante und dabei gut konfigurierbare VPN-Lösung freuen, die das in die Jahre gekommene Open VPN ersetzen kann. Mit Wireguard steht eine VPN-Technik in den Startlöchern, die moderne Kryptoalgorithmen nutzt und stabile Tunnel aufbaut, die auch nicht einbrechen, wenn ein mobiler VPN-Client beim Roaming die Netzwerkanbindung wechselt. Schon Linus Torvalds fiel die vielversprechende VPN-Lösung auf und bezeichnete sie als wahres Kunstwerk. Wireguard ist Open Source und erscheint zuerst als Erweiterung für Linux, in dessen Kernel es aufgenommen werden soll. Mittlerweile ist auch ein grafischer Client für Mac-OS X erschienen. Clients für Android und iOS liegen bereits länger vor. Nun fehlt nur noch ein grafischer Client für Windows, der eine schlank programmierte TUN-Schnittstelle für das VPN-Netzwerk bekommen soll. Der Windows-Client habe seine ersten Gehversuche schon absolviert, so die Entwickler. Alle Clients werden unter einer freizügigen Open-Source-Lizenz stehen und deutlich weniger komplex ausfallen als Open-VPN-Clients oder IP-Sec-Lösungen (<https://www.wireguard.com>). ■



Pinebook Pro: Günstige Linux-Notebooks

Heiß erwartet werden günstige Einsteignotebooks mit ARM-Prozessor als Alternative zu Geräten mit üblichem Intel-Chip. Die bisher in großen Stückzahlen verkauften ARM-Notebooks sind vornehmlich Chromebooks mit Chrome-OS – also einem sehr spezialisierten Linux-System, das Google für die Anbindung seiner eigenen Dienste maßgeschneidert hat. Eine echte Alternative, die eine breite Auswahl von Linux-Distributionen unterstützt, ist mit dem Pinebook Pro des chinesischen Herstellers Pine64 im Anmarsch. Pine64 ist nicht nur durch seine vergleichsweise leistungsfähigen Ein-Platinen-Computer mit Rockchip bekannt geworden, sondern hat bereits ein Pinebook der ersten Generation für unter hundert Dollar auf den Markt gebracht. Des-

sen Leistung konnte nicht ganz die Erwartungen erfüllen – das Pinebook Pro soll dieses Manko jetzt ausmerzen. Das ARM-Notebook verfügt über vier GB RAM und über ein Rockchip-RK3399-Board, das einen Cortex-A72-Prozessor mit zwei Kernen beherbergt, sowie einen Quadcore Cortex A53. Über die Mali-GPU, die ab Kernel 4.19 unterstützt wird, gibt es eine hardwarebeschleunigte Grafikausgabe. Das Pinebook Pro soll im Laufe des Jahres für knapp unter 200 US-Dollar auf den Markt kommen (<https://www.pine64.org>). ■



Quelle: Pine64

Ubuntu 19.04 nimmt Gestalt an

Die nächste reguläre Ausgabe Ubuntu mit neun Monaten Support durch Aktualisierungen steht vor ihrer Veröffentlichung im April und wird „Disco Dingo“ heißen. Die Hauptausgabe wird GNOME 3.32 präsentieren, das mit einem einheitlichen Iconset aufgehübscht wurde. Die Softwareverwaltung wird eine überarbeitete Oberfläche bekommen und als Kernel wird die Version 5.0 erwartet. ■



Quelle: Public Domain

SICHERHEITSNEWS

Alter Fehler im neuen Linux-Kernel

In den Kryptofunktionen des Linux-Kernels schlummerte über zehn Jahre eine äußerst kritische Sicherheitslücke, die root-Rechte gewährt und eingeschmuggelten Code ausführt. Die Wurzeln des dafür verantwortlichen Programmierfehlers gehen bis zum Kernel 2.6 zurück, wobei sich das Problem aber erst seit Kernel 4.10 ausnutzen lässt. Updates gab es dennoch für alle noch gepflegten Kernel-Versionen.



Ubuntu: Lücke in Snaps

Das alternative Paketformat Snap erlaubte normalen Benutzern über einen trickreichen Programmdaten-Socket, Befehle mit root-Rechten auszuführen. In Anlehnung an eine ähnliche Lücke im Linux-Kernel bekam die Lücke den namens „Dirty_Sock“. Canonical wurde vom Entdecker des Problems im Januar informiert und hat die Lücke in allen Ubuntu-Versionen Mitte Februar geschlossen.

Systemd mit drei Löchern

Gleich drei Sicherheitslücken steckten in der Logging-funktion des Init-Dienstes Systemd und erlauben die Ausweitung von Benutzerrechten. Es handelt sich um einen Pufferüberlauf und zwei Fehler in der Speicherverwaltung der Systemd-Komponente Journald. Die Lücken sind zwar nicht auf allen Linux-Systemen ausnutzbar, wurden aber von allen Linux-Distributionen mittlerweile geschlossen.



Firefox 65.0.1 behebt Fehler

Kurz vor Redaktionsschluss hat die Mozilla Foundation drei schwerwiegende Sicherheitsprobleme in Firefox

geschlossen, durch die der Browser anfällig für untergeschobenen Schadcode war. Gleich zwei der Lücken waren in der Grafikbibliothek Skia zu finden, die sich unter anderem um die Anzeige von PDFs im Browser kümmert. Die Firefox-Versionen im LinuxWelt-Surfsystem (auf Heft-DVD) und in Tails (auf Heft-DVD) sind bereits aktualisiert.

TLS 1.3 in Europa umstritten

Während die Behörden in den USA auf TLS 1.3 als zukünftigen Verschlüsselungsstandard zur Datenübertragung im Netzwerk beharren, warnt das Europäische Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) vor diesem neuen Standard. Das Problem sei laut ETSI die zu hohe Sicherheit von TLS 1.3, das keine Nachschlüssel mehr erlaube. Damit wären Behörden und Netzbetreibern zahlreiche Überwachungsmöglichkeiten und forensische Methoden genommen. Die Europäer empfehlen ETLS, das ausdrücklich eine Hintertür per Nachschlüssel vorsieht. Das BSI tendiert zu TLS 1.3, aber auch dort gibt es intern Kritik aus der Abteilung zur Steuerungstechnik.



Unsicherer Nvidia-Treiber

Ende Februar zeigte sich der proprietäre Treiber für Nvidia-Grafikkarten über acht Lücken angreifbar, wobei unter Linux-Systemen mit Nvidia-Treiber aber nur eine Lücke angreifbar ist, um über den Grafikprozessor die Daten fremder Prozesse abzugreifen. Nvidia hat die Treiber mit den Hauptversionsnummern 418, 410, 396, 390 und 384 jeweils aktualisiert.



UPDATETELEGRAMM

Wireshark 3.0

Wireshark lauscht an beliebigen Schnittstellen und zeichnet Netzwerkpakete auf. Der Netzwerksniffer für Linux, Windows und Mac-OS X fügt in Version 3.0 eine Menge neuer erkannter Protokolle hinzu und trennt sich endgültig vom Toolkit Qt 4 (www.wireshark.org).



KDE Plasma 5.15

im aktuellen KDE kann der Dialog zu Netzwerkeinstellungen jetzt auch mit Wireguard ein VPN einrichten. Die Hi-DPI-Fähigkeiten wurden auf Gnome-Programme ausgeweitet, die sich nun besser auf dem Desktop machen. KDE Plasma 5.15 ist auf Heft-DVD in Form von KDE Neon vertreten (<https://neon.kde.org/download>).



Kaos 2019.02

Kein Chaos, sondern viel KDE: Die Linux-Distribution Kaos kombiniert ein frisches KDE Plasma 5.15 mit Arch Linux zu einer soliden Linux-Distribution für fortgeschrittene KDE-Fans. Kaos 2019.02 kann KDE optional unter Wayland betreiben und liefert ein Libre Office 6.2 mit purer Qt-Oberfläche aus. Das ISO-Image liegt auf <https://kaosx.us>.



Visual Studio Code 1.31

Microsofts Codeeditor mit Debugger, Git-Versionskontrolle und Autovervollständigung basiert auf Teilen des Editors Atom und steht unter der freizügigen MIT-Lizenz. Die Sprachunterstützung umfasst alle gängigen Programmiersprachen. Zur Installation unter Linux liefert Microsoft fertige DEB- und RPM-Pakete (<https://code.visualstudio.com>).



Riot 1.0

Der Client für das verschlüsselte Chatprotokoll Matrix hat Versionsnummer 1.0 erreicht. In Riot 1.0 flossen Änderungen für den französischen Staat ein, der in der Verwaltung durchgehend Matrix verwenden will. Riot liegt für Linux, Windows, Mac-OS, Android und iOS vor (<https://about.riot.im>).

Firefox: Künstliche Intelligenz gegen Bugs

Hinter dem Browser Firefox stecken mittlerweile Millionen Zeilen von Code, der in verschiedenen Programmiersprachen wie Javascript, C++ und Rust geschrieben wurde. Um Bugs und Programmierfehler zu reduzieren, arbeitet die Mozilla Foundation künftig mit der Spiele-schmiede Ubisoft zusammen, um per künstlicher Intelligenz Fehler im Firefox-Code aufzuspüren. Das von Ubisoft entwickelte Tool „Clever-Commit“ nutzt KI, um Muster von Programmierfehlern basierend auf der Entwicklungs-chronik der Software zu erkennen. Laut Ubisoft spart das KI-Tool bis zu 70 Prozent Kosten bei der Programmierung und der Fehlersuche. Die Mozilla Foundation will sich an der weiteren Entwicklung des Tools beteiligen. Unter einer Open-Source-Lizenz soll es aber in absehbarer Zeit nicht erscheinen. ■



EU: Urheberrechtsreform nimmt weitere Hürde

Die geplante EU-weite Urheberrechtsnovelle hat im Februar weiter Form angenommen, nachdem sich der Rat des europäischen Parlaments auf den endgültigen Gesetzestext einigen konnte. Die EU-weite Gesetzesreform soll festlegen, wie urheberrechtlich geschützte Werke im EU-Raum unter anderem im Internet verwertet werden dürfen. Zudem müssen Betreiber von Webseiten in der EU, die benutzergenerierte Inhalte akzeptieren, Uploads durch Filtermechanismen kontrollieren. Diese Uploadfilter müssen Inhalte erkennen, die gegen ein Urheberrecht verstoßen, und automatisch sperren. Die jetzige Fassung setzt sich über die Kritik der Koalition im Deutschen Bundestag gegenüber Uploadfiltern ebenso hinweg wie über die Einwände von Dorothee Bär (Staatsministerin für Digitalisierung, CSU). Zur Abstimmung soll der Gesetzestext im April ins Parlament kommen. ■



Freedemv: Freie Firmware für Teslas

Alternative Firmware gibt es nicht nur für Router, Smartphones und Hauptplatinen – Auch Fahrzeuge des Automobilherstellers Tesla geraten ins Visier von Bastlern. Der belgische Linux-Experte Jasper Nuyens hat auf <https://github.com/jnuyens/freedomev> die ersten Arbeiten an einer inoffiziellen Firmware für gerootete Tesla-Modelle S und X veröffentlicht. Die Patches unterbinden auf Wunsch jegliche Ortungsdienste und aktivieren einen Hotspotmodus für das WLAN an Bord des Teslas. ■



Niedersachsen: Klage gegen Windows-Migration

Die Migration der Finanzverwaltung der niedersächsischen Landesregierung von Open Suse zu Windows 10 könnte ein juristisches Nachspiel haben. Der Geschäftsführer der Consultingfirma Axxite in Düsseldorf vermutet Korruption und hat Strafanzeige erstattet. Denn vor dem Beschluss, der in den Koalitionsvertrag der niedersächsischen Regierung kam, hat keine Risikoanalyse oder Kostenabschätzung stattgefunden. Auch verstößt Windows 10 nach einer Studie des Landes Bayern durch den unkontrollierbaren Datenaustausch mit Microsoft-Servern gegen die DSGVO. Trotzdem dürfte die Klage kaum Chancen haben. Dem Klagesteller geht es vor allem darum, auf die Verschwendung von Steuergeldern hinzuweisen. ■



Intel: Linux-Treiber für Grafikkarten

Mehrere Patches von Intel für den Linux-Kernel weisen darauf hin, dass der Chipgigant wieder diskrete Grafikkarten plant (als echte Peripheriehardware). Ein Tweet des Intel-Grafikteams bestätigte diese Pläne, die von Anfang an auch Linux-Treiber beinhalten. Die ersten dieser Intel-Grafikkarten werden 2020 erwartet, also zwanzig Jahre nach der letzten Grafikkarte von Intel mit dem i740-Chip, der damals den AGP-Port favorisierte. Die neuen Grafikkarten sollen spieletauglich sein und AMD sowie Nvidia angreifen. ■



Unerwartetes Ubuntu 16.04.6

Kurzfristig und entgegen des üblichen Veröffentlichungsmodells hat Canonical ein weiteres Punktrelease für Ubuntu 16.04.6 herausgegeben. Die Veröffentlichung der aufgefrischten Installationsmedien war nötig, nachdem eine Lücke in der Debian-Paketverwaltung APT bekannt wurde. Diese erlaubt einem Angreifer, dem System manipulierte Pakete unterzuschieben. Außerdem sind alle zwischenzeitlich erschienenen Updates enthalten, die Anwender von Ubuntu 16.04 bereits über die Aktualisierungsverwaltung bekommen haben. Die Distribution wird noch bis April 2021 Updates erhalten und läuft nach wie vor auf vielen Servern (<http://releases.ubuntu.com/16.04>). ■



Freier APFS-Treiber in der Mache

Das Dateisystem APFS von Apple ist mittlerweile vier Jahre alt und als Nachfolger von HFS+ auf Flashspeicher von SSDs ausgelegt. Es beherrscht nativ Verschlüsselung sowie Kompression. Bislang gab es für den Zugriff von Linux auf APFS-Partitionen nur ein proprietäres Tool von Paragon Software. Ein neuer Kernel-Treiber

soll das bald ändern: Mit Linux-APFS ist ein Modul in Arbeit, das immerhin schon Lesezugriff erlaubt und nun in die Testphase kommt. Ziel der Entwickler ist die Aufnahme des Codes in den Linux-Kernel (<https://github.com/eafer/linux-apfs>). ■



UPDATETELEGRAMM

LXQT 0.14

Dieser Desktop wird die Nachfolge von LXDE antreten und nutzt wie KDE Plasma das Toolkit Qt 5 für seine grafischen Elemente. Im Betrieb macht sich LXQT deshalb wie ein sportlicher Verwandter des dickleibigeren KDE. LXQT 0.14 bekommt einen neuen Dateimanager mit zweispaltiger Ansicht und komplettiert die Übersetzungen der Desktopelemente in andere Sprachen (<https://github.com/lxqt>).



Metasploit 5.0

Suche nach Sicherheitslücken: Dieses Rahmenwerk fasst Angriffsmethoden für etliche Schwachstellen in Serversoftware, Protokollen und Netzwerkkonfigurationen in einer einheitlichen Shell zusammen. Metasploit 5.0 erlaubt es, mehrere Angriffe gleichzeitig gegen Ziele zu starten (<https://metasploit.com/get-started>).



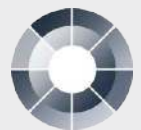
Network-Manager 1.16

Der Network-Manager kümmert sich in den verbreiteten Desktopumgebungen um Ethernet, WLAN und VPN-Verbindungen. In der neuen Version kann die Komponente auch VPN-Tunnel mit Wireguard aufbauen und unterstützt Wi-Fi Direct sowie als neue Authentifizierungsmethode WPA3 Personal. Network-Manager 1.16 wird erst einmal nur in Rolling Releases wie Arch Linux und Debian Sid auftauchen.



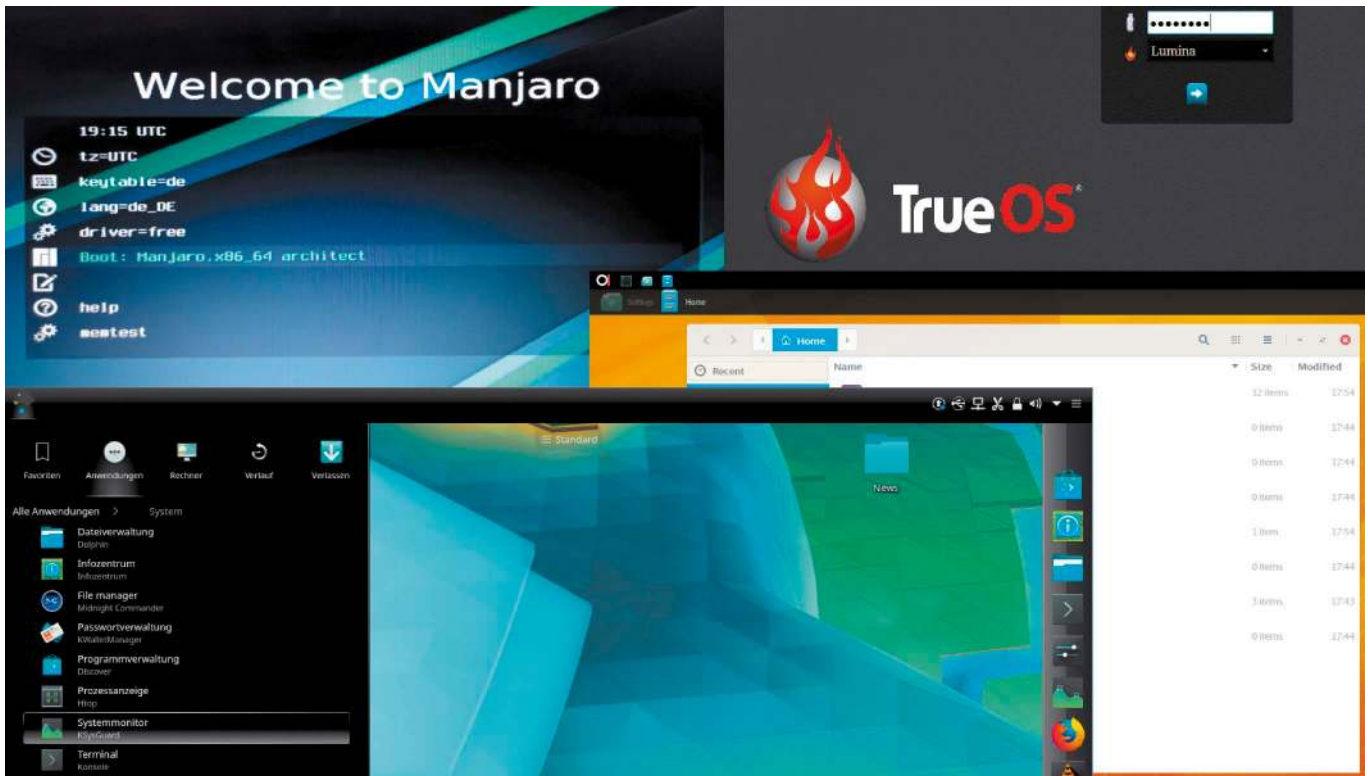
Xigma NAS 11.2.0.4

Neuer Name: Xigma NAS ist aus NAS4Free entstanden, das einen PC in ein NAS-System verwandelt. Xigma NAS setzt nicht auf Linux, sondern auf Free BSD 11.2, wegen dessen Unterstützung für das zuverlässige Dateisystem ZFS, das besonders gut für große Datenträger und Festplattenverbände geeignet ist. Das ISO-Image liegt unter www.xigmanas.com.



Desktopspezialitäten

Der Heftschwerpunkt „Linux für jeden Zweck“ startet mit zehn Desktopdistributionen, die nicht jeder Linux-Nutzer auf dem Zettel hat. Es handelt sich um Systeme mit inhaltlicher Fokussierung oder mit besonders attraktiver Oberfläche.



VON HERMANN APFELBÖCK

Mit den nachfolgenden Steckbriefen zu interessanten Desktopdistributionen bewegen wir uns abseits vom Desktopmainstream mit Linux Mint, Ubuntu Gnome, Kubuntu, Debian, Fedora, Open Suse, Elementary OS oder Zorin-OS.

Jedoch vermeiden wir es, dabei allzu exzentrische, exotische oder experimentelle Pfade einzuschlagen. Von den meisten der zehn Distributionen dürften Linux-Kenner zumindest schon einmal namentlich gehört haben: Es sind allesamt solide Empfehlungen für eine produktive Arbeitsstation. Die Reihenfolge ist alphabetisch und wertungsfrei.

1. Antix 17.3

Das aus Griechenland stammende Antix 17.3 finden Sie bootfähig als installierbares Livesystem auf Heft-DVD. Antix steht auf der Basis von Debian („Stable“ oder „Testing“ ist beim Setup wählbar) und hat sich als System für das Altrechner-Recycling spezialisiert: Theoretisch reichen dem System schon eine Pentium-II-CPU und etwa 256 bis 512 MB Speicher, da es selbst kaum mehr als 100 MB belegt. Antix mit seinen jederzeit auswechselbaren Fluxbox-Varianten ist keine Desktopschönheit, aber schnell, produktiv und einfach bedienbar mit dem simplen Rechtsklick-Hauptmenü am Desktop. Antix ist ein flottes Livesystem, aber für die ordentliche Installation auf Festplatte konzipiert. Dort wird es zum voll-

wertigen Desktop mit allen Anpassungsmöglichkeiten. Der Installer ist im Livesystem am Desktop und im Hauptmenü erreichbar. Die Einrichtung erfolgt mit den typischen Abfragen zu Tastatur, Zeitzone, Erstbenutzerkonto schnörkellos. Wenn, wie bei einem wiederbelebtem Altgerät die Regel, nur eine Festplatte und Partition vorliegt, kann der Installer diese mühelos samt Bootloader einrichten. Bei komplizierteren Verhältnissen ist es klüger, die Partitionierung vor dem Start des Installers mit Gparted zu erledigen. Das funktioniert im Livesystem von Antix, das Gparted mitbringt und als root-Kennwort den Standard „demo“ verwendet.

Antix muss keineswegs „antik“ aussehen, dafür sorgen die Themen unter „Fluxbox

Settings → Styles“. Eine individuelle Anpassung des Desktops etwa mit Starter und optimierter Leiste (hier „Toolbar“) fällt etwas mühsamer aus als bei modernen Desktops, ist aber sehr wohl machbar. Das Nachinstallieren von Software, Sprachpaketen oder Codecs erfolgt unter „Applications → Systemwerkzeuge“ mit dem „Paket-Installer“ oder mit `apt install` im Terminal.

2. Blank On

Die vorliegende Distributionsauswahl hat von speziellen, nur regional verbreiteten Distributionen Abstand genommen. Für diese indonesische Distribution machen wir eine Ausnahme: Blank On hat ein wirklich interessantes Desktopkonzept. Die Oberfläche Manokwari ist zwar im Kern ein Gnome 3, erlaubt sich aber kluge Extras und Änderungen. Fans halten Blank On mit Manokwari für den attraktivsten Linux-Desktop überhaupt. Das System fußt auf solidem Debian und bringt eine typische Softwareausstattung mit.

Der Download von der indonesischen Site <https://www.blankonlinux.or.id> gestaltet sich schwierig, da man hier vermutlich Sprachprobleme hat und die Downloadschaltfläche nicht findet. Blank On gibt es aber auch auf dem Downloadportal <https://linux.softpedia.com> (1,8 GB). Der Installer ist eine Eigenentwicklung und sehr einfach, übersichtlich und geradezu hübsch, solange keine neue Partition oder Größenänderungen an Partitionen nötig sind. Falls doch, ist das besser vorab mit einem Livesystem und Gparted zu erledigen. Dazu kann aber auch gleich das Livesystem von Blank On selbst dienen, das Gparted an Bord hat. Der Installer ist im Menü unter „System Tools“ zu



Spezialist für ältere PCs und Notebooks: Antix ist ein grundsolides, schnelles Debian, das an CPU und RAM keine Ansprüche stellt. Der Fluxbox-Desktop muss nicht „antik“ aussehen.











Gelungene Gnome-Variante aus Indonesien: Blank On mit Manokwari-Desktop hat sich einige platzökonomische Details einfallen lassen (die sich in einem Screenshot schlecht abbilden lassen).

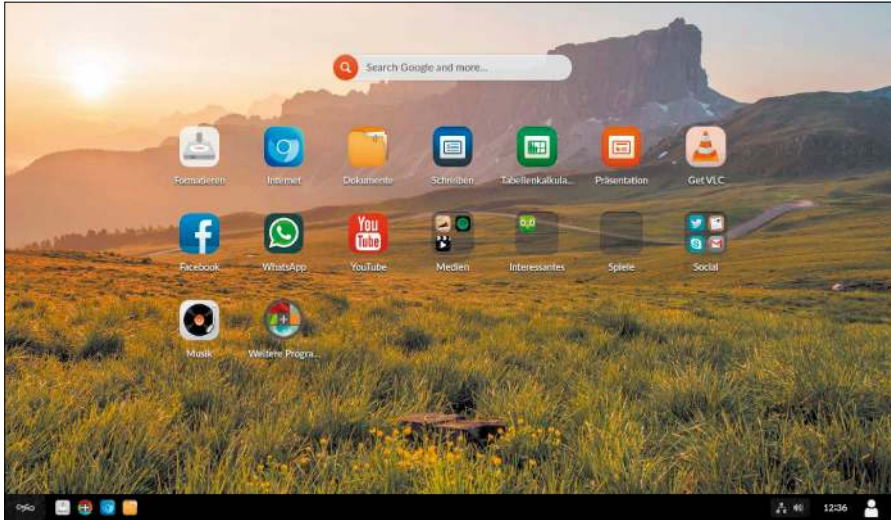


finden. Der Manokwari-Desktop schaltet die „Aktivitäten“ von Gnome 3 ab.

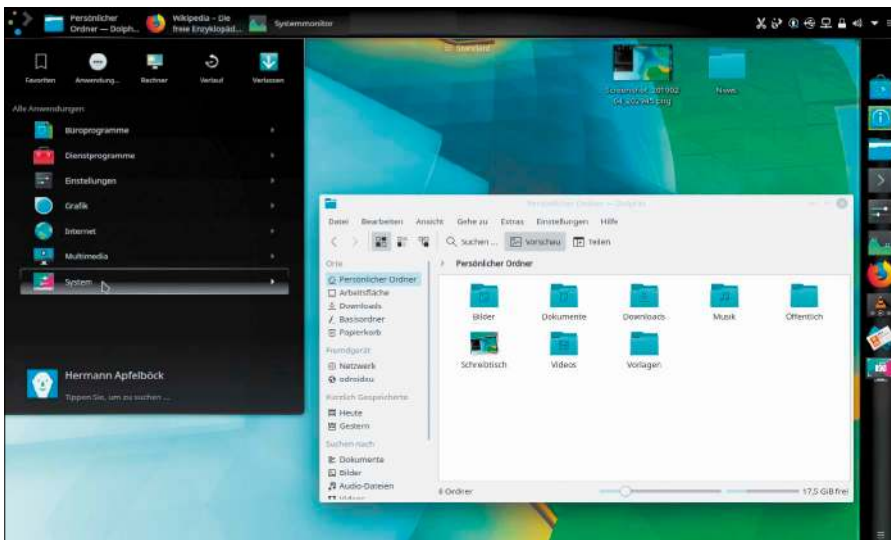
Stattdessen gibt es in der Systemleiste oben ein übersichtliches Menü mit auf-

ALTERNATIVE UND SPEZIALISIERTE DESKTOP-DISTRIBUTIONEN

Name	Website	auf DVD	Download (MB)	Beschreibung
 Antix 17.3	https://antixlinux.com	x	1000	besonders anspruchloses Debian für ältere Rechner
 Blank On 11.0	https://www.blankonlinux.or.id	-	1800	originelle Interpretation des Gnome-Desktops
 Endless OS 3.5.4	https://endlessos.com	-	1700	unkomplizierter Desktop für Anfänger
 KDE Neon 2019-01-24	https://neon.kde.org	x	1800	schicker und aktuellster Desktop KDE Plasma
 Manjaro Architect 18.0	https://manjaro.org	x	580	modulares Systemsetup für Bastler (Installer)
 Maui Linux 17.6	https://mauiiinux.org	-	2000	originelle Interpretation des KDE-Plasma-Desktops
 Peppermint-OS 9	https://peppermintos.com	-	1400	Desktopsystem mit Web- und Cloudfokus
 Solus OS Budgie 3.99	https://getsol.us	-	1500	schnelles System mit eigenem Budgie-Desktop
 True OS 18.12	https://www.trueos.org	-	2300	Desktopsystem mit Datenschutzextras
 Ubuntu Mate 18.04.2	https://ubuntu-mate.org	x	2000	klassischer und anpassungsfähiger Allzweckdesktop



Wie ein Android-Tablet: Endless OS zeigt einen Homescreen-Desktop wie ein Android-x86, basiert aber auf Debian und einem angepassten Gnome 3.



Delikates KDE Neon für Ästheten: Schicke, dezente Effekte, kontrastreiche Designs, logisch organisierte Systemzentralen und reiche Anpassungsdetails sprechen vor allem Poweruser an.

klappenden Kategorien, wobei nach Rechtsklick auf Programme diese an das Favoritendock (unten) angeheftet werden können. Die rechte obere und untere Bildschirmcke sind „aktive Ecken“, die eine große Seitenleiste ausklappen mit den Systemeinstellungen, Audio Control, Wetter-Applet, Datum und Uhr sowie einigen Standardbookmarks.

Das System spricht ab Installation entweder Englisch oder Indonesisch. Dies lässt sich aber unter „Region“ und „Keyboard“ über die Debian-Paketquellen korrigieren. Danach wird Blank On zu 95 Prozent deutschsprachig, einige Elemente wie die angesprochene Seitenleiste bleiben aber englisch.

3. Endless OS

Das aus USA stammende Endless OS zielt auf Linux-Einsteiger. Auf Debian-Basis präsentiert die Distribution einen angepassten Gnome-3-Desktop, der an den simplen Homescreen von Smartphone und Tablets erinnert. Die Oberfläche zeigt Anwendungsstarter, Verknüpfungen zu Dateiobjekten und ein Eingabefeld für die Websuche. Die Systemleiste am unteren Bildschirmrand enthält die am Gnome-Desktop üblichen Applets mit Menü, Favoriten, Indikatoren und Sitzungs Menü.

Die Website <https://endlessos.com/> bietet zwei Distributionsvarianten an. Schon die Basisvariante ist 1,7 GB groß, während bei der vollständigen Variante gigantische

15 GB übertragen werden müssen. Es gehört zum Konzept der Distribution, dem Nutzer eine umfassende Softwareausstattung mitzugeben, die auch bei überwiegendem Offlinebetrieb keine Lücken zeigt. Ganz zeitgemäß ist dies nicht, so jedenfalls in Europa, so dass wir in jedem Fall die Basisvariante empfehlen, die Sie später immer noch ausbauen können. Da Endless OS keinen direkten Download vorsieht, brauchen Sie einen Torrent-Client für den Download. Auf Linux-Systemen ist häufig Transmission vorinstalliert. Die Installation aus dem Live-system läuft praktisch vollautomatisch ab, verzichtet dabei aber auf anspruchsvollere Einrichtungsoptionen. Im ersten, wichtigsten Schritt genügt die Auswahl des Datenträgers. Kompliziertere Partitionierungsoptionen sind nicht vorgesehen und müssten bei Bedarf vorbereitend unternommen werden. Ungeachtet seiner erklärten Offlineausrichtung bietet schon der Installer die Option, die Verbindung zu Onlinekonten wie Google oder Facebook einzurichten. Für spätere Softwareergänzungen gibt es ein Gnome-typisches, kategorisiertes Softwarecenter oder `apt get install [...]` im Terminal. Im grafischen Softwarecenter setzt Endless OS auf das Flatpak-Containerformat von <https://flathub.org>.

4. KDE Neon User Edition

Die aus England stammende KDE Neon User Edition (Version 2019-01-24 in 64 Bit auf Heft-DVD) bietet auf Ubuntu-Basis einen immer hochaktuellen KDE-Plasma-Desktop – in diesem Fall KDE Plasma 5.14.5. Im Unterschied zum bekannteren und nicht weit entfernten Kubuntu steht hier KDE absolut im Fokus. Die Desktopkomponenten erhalten laufende Updates, während die Ubuntu-Systembasis beim erprobten Stand der 18.04-LTS-Ausgabe bleibt. Die delikate, neueste KDE-Plasma-Oberfläche ist per se eine Bedienung für Feinschmecker und mit ihrer Flexibilität ein Gegenentwurf zum simplifizierenden Gnome und seiner Abkömmlinge. KDE Neon User Edition spricht daher in erster Linie anspruchsvolle Nutzer an: Die Anpassungsmöglichkeiten der Kontrollleiste(n), der Desktopdesigns, der Plasma-Widgets und der exzellenten KDE-Standards wie des Dateimanager Dolphin dürften Einsteiger überfordern, Systembastler hingegen begeistern. Nichtsdestotrotz liefert diese Distribution ab Installation einen eleganten,

Manjaro Architect: Die Collage zeigt ein fertig installiertes Manjaro mit Cinnamon-Desktop und rechts oben den Hauptdialog des eigentlichen Architect-Installers.



modernen Desktop mit klassischem Menü und Dateiablage, mit dem auch ein Windows-Umsteiger klarkommt. Zudem hat das ehemals sehr anspruchsvolle KDE seinen Ressourcenhunger gezähmt und fordert heute weniger RAM als ein Gnome oder Cinnamon.

KDE Neon nutzt zur Einrichtung aus dem Livesystem den bewährten Ubuntu-Installer, wengleich dieser optisch angepasst wurde und daher deutlich anders aussieht. Die Softwarenachrüstung erfolgt über die exzellente Programmverwaltung Discover oder mit `apt get install [...]` im Terminal. Alle Anpassungsoptionen versammeln die „Systemeinstellungen“, während Leistenänderungen und Desktop-Widgets direkt am Objekt über Kontextmenüs erfolgen.

5. Manjaro Architect

Der aus Deutschland stammende Manjaro Architect (auf Heft-DVD, 64 Bit, Arch-basiert) ist ein Installer für Bastler, die sich ihr System selbst maßschneidern wollen. Das Prozedere ist keine ganz große Herausforderung, aber etwas Basiswissen über Partitionen, Dateisysteme, Linux-Desktops und Kernel sollte man schon mitbringen. Da bei Manjaro Architect das Endergebnis offen ist, macht es hier keinen Sinn, Desktopeigenschaften oder Softwareausstattung zu beschreiben. Vielmehr geht es um eine kurze Charakterisierung des Installers:

Nach dem Booten können Sie optional die deutsche Tastatur und Sprache einstellen. Danach wählen Sie den Eintrag „Boot: Man-

jaro.x86_64 architect“, melden sich auf der Konsole als „manjaro“ mit Passwort „manjaro“ an und starten mit der Eingabe `setup` die Einrichtung. Der Installer arbeitet mit vorgegebenen Optionen und Auswahl mit Cursor- und Tab-Taste, ist also quasi halb grafisch (Ncurses-Basis), logisch vorbildlich, aber durchaus komplex.

Nach Auswahl der Sprache „German“ geht es im Hauptdialog zum ersten Punkt „1 Installation vorbereiten“. Hier sind nicht alle Unterschritte notwendig, aber mindestens „Konsolensprache einstellen“, „Festplatte partitionieren“ und „Partitionen einhängen“. Der schwierigste Punkt „Festplatte partitionieren“ zeigt mehrere Optionen, die das jeweils gewählte Kommandozeilentool starten.

Auf unserem Testnotebook mit einer Festplatte sda wählen wir eine Bios-Installation mit dem Tool `cdisk`. Dabei muss das Partitionierungsschema (etwa „dos“ oder „gpt“) und ein Dateisystem gewählt werden (etwa „ext4“). Ferner wird die Größe des Swapfiles abgefragt. Die Zielpartition muss danach mit „Partitionen einhängen“ gemountet werden.

Zurück im Hauptmenü geht es zum nächsten Hauptpunkt „2 Desktop-System installieren“ – der eigentliche Hauptspaß, denn die hier gebotene Auswahl an Desktops, Kernel-Versionen, Kernel-Modulen (Netztreiber, Dateisysteme) und Softwarepaketen baut ein System nach Maß. An Oberflächen bietet Manjaro Architect nicht weniger als 14 (!).

Vergessen Sie nach der Installation der Pakete nicht, den Grub-Bootloader zu installieren. Dies wird vom Installer als nächster Schritt angeboten und darf keinesfalls übersprungen werden. Weitere Schritte sind „Basis konfigurieren“ (root-Kennwort, weitere Konten, Hostname, fstab einrichten, Treiber etc.) und optionale „Tweaks“. Am Ende steht ein Arch-System nach Wunsch. Der Softwarebezug erfolgt am einfachsten über die grafische Zentrale „Software hinzufügen/entfernen“. Anpassungen und Optimierungen folgen den Standards des gewählten Desktops.

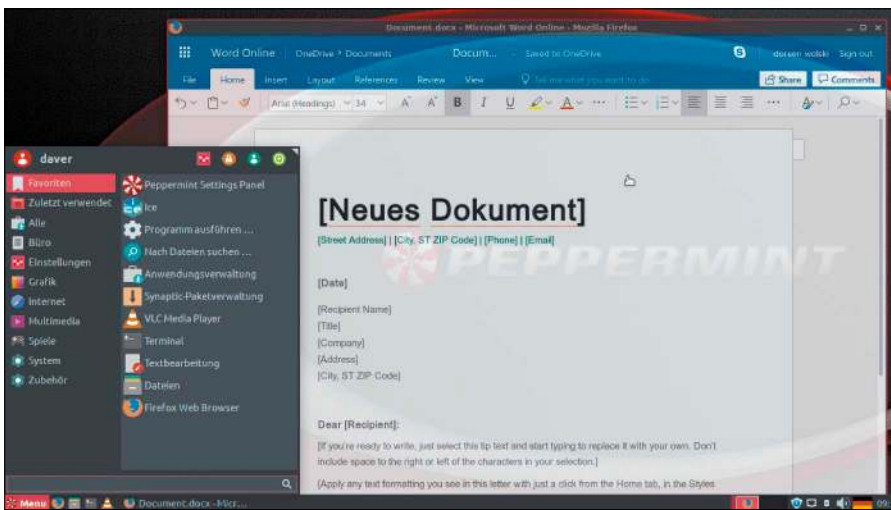
6. Maui Linux

Name und Standardhintergrundbild assoziieren ferne Südsee, jedoch stammt Maui (aktuell 17.06 „Cuba Libre“) aus Deutschland und basiert auf KDE Neon. Die Vorzüge des Plasma-Desktops inklusive der ausgezeichneten KDE-Standardprogramme wie Dolphin, Ksysguard, Infozentrum, System-einstellungen oder Partitionsmanager gelten daher uneingeschränkt auch für Maui Linux. Allerdings reduziert Maui gegenüber Standard-Plasma nicht nur diverse Effekte, sondern auch manche Standardsoftware. So gibt es als Paketmanager nur Synaptic oder `apt get install [...]` im Terminal. Auf der anderen Seite wird Maui Linux dadurch insgesamt zu einem sehr schlanken KDE-System mit nur 500 MB Eigenbedarf.

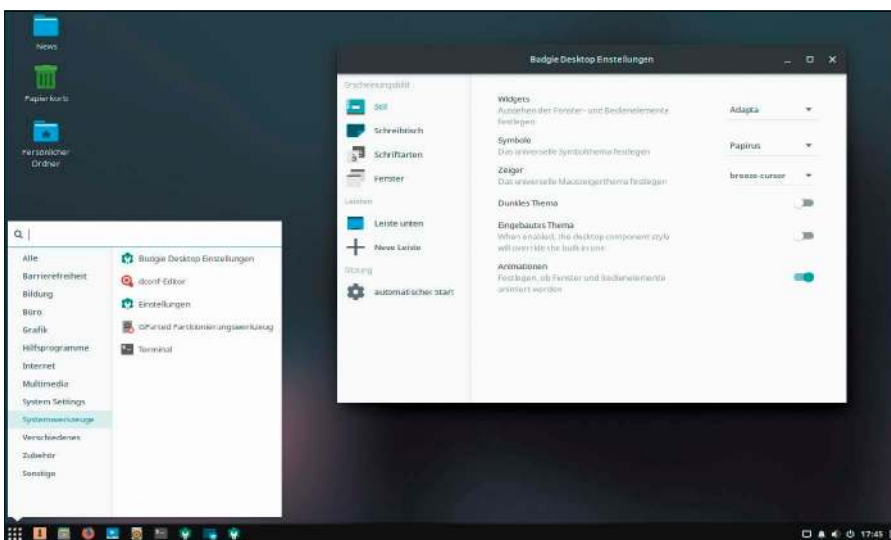
Eigentliches Hauptmerkmal dieser KDE-Interpretation ist aber das Hauptmenü. Hier erscheint ein bildschirmfüllender, transpa-



Eigenwillige KDE-Interpretation: Die Distribution Maui Linux ersetzt das klassische KDE-Startmenü durch einen bildschirmfüllenden Starter, der eher an Gnome oder Windows 10 erinnert.



Webzentriert: Peppermint eignet sich für Nutzer, die das Meiste online und in der Cloud erledigen. Die Softwareausstattung ist schmal, aber über die Ubuntu-Quellen zu ergänzen.



Solus mit Budgie-Desktop: Die unaufgeregte, klare Bedienung ist ein Tipp für sachliche Pragmatiker. Solus-Nutzer müssen aber mit begrenzter Softwareauswahl auskommen.

reiner Start- und Suchdialog, der in Richtung Gnome-Anwendungsübersicht oder Windows-10-Startbildschirm tendiert. Die Logik dieses Starters mit Kategorien, Suchfeld, Favoriten und Beenden-Optionen ist aber übersichtlicher und überzeugender als bei den genannten Oberflächen. Lediglich die Transparenz kann je nach Menge und Farbe der darunterliegenden Programmfenster den Überblick beeinträchtigen.

Als „Maui Installationsprogramm“ arbeitet das zunehmend beliebtere Calamares, das beim wesentlichen Schritt „Partitionen“ auch kompliziertere Situationen beherrscht wie etwa das Verkleinern einer bestehenden Partition.

7. Peppermint-OS

Diese britische Distribution basiert in ihrer aktuellen Version 9 auf einem Ubuntu 18.04 LTS. Der besondere Fokus von Peppermint-OS liegt auf der Internet- und Cloudanbindung. Es bietet deutlich mehr als nur den üblichen Browser und Mailclient. Google Drive, Google Mail, Microsoft Office Online, Dropbox, Pixlr, Bittorrent sind allesamt vorbildlich integriert. Die Dienste von Microsoft und Google zeigen sich in Firefox ohne Fensterleisten und ohne die typischen Browserelemente. Die so geöffneten Webapps wirken wie lokal installierte Anwendungen. Für die Desktopintegration weiterer Webapps wie Facebook oder Instagram gibt es ein Extratool mit dem Namen „Ice“.

Ungeachtet seiner Konzeption als Livesystem und Webspezialist lässt sich Peppermint über die Ubuntu-Quellen mühelos zu einem schlanken Allzweckdesktop erweitern, sofern das System aus dem Livebetrieb mit dem Ubuntu-Installer ordentlich auf Festplatte installiert wird. Die Distribution benutzt standardmäßig einen ansehnlichen XFCE-Desktop, der zwar nicht modern ist, aber schnell, schlank und funktional.

8. Solus-OS

Die aus Irland stammende Distribution Solus ist ein unabhängiges Linux mit der Desktop-Eigenentwicklung Budgie. Besonderheiten sind ein flotter Systemstart und eine vorbildlich aufgeräumte, kontrastive, dabei aber dezente Benutzerführung ohne Schnickschnack.

Budgie ist ein reduzierter und dadurch auch sparsamerer Gnome-Desktop mit schlichtem Menü und ohne „Aktivitäten“.

Andererseits gibt es eine zusätzliche Budgie-Seitenleiste, die sich nach Klick auf das rechte äußerste Pfeilsymbol der Systemleiste einblendet: Sie lagert Controls wie Kalender, Lautstärkereglern und Benachrichtigungen in diese Extraleiste aus. Der Wert dieser Leiste wird nach unserer Ansicht überschätzt, man sollte sich aber damit anfreunden, da hier auch die Beendens-Optionen untergebracht sind.

Auf die typischen Gnome-Komponenten wie das Gnome-Control-Center („Einstellungen“) oder den Dateimanager Nautilus greift auch Budgie zurück. Weitere Software gibt es im grafischen Softwarecenter, das allerdings sein eigenes Paketformat nutzt und noch nicht den Umfang von deb- oder rpm-Paketen anbieten kann.

9. True OS

Diese auf Free BSD basierende Distribution stammt aus USA und setzt ihren Fokus auf die Datensicherheit. Zu den Besonderheiten zählen das Dateisystem ZFS und vor allem die portable Home-Verschlüsselung mit „Personacrypt“. Diese Spezialfunktion fällt schon beim Setup und der Einrichtung des Erstkontos ins Auge. Sie erscheint auch im eingerichteten System im „Usermanager“ für alle Benutzerkonten. Es handelt sich um die optionale Verschlüsselung des jeweiligen Home-Verzeichnisses. Wie bei Linux kann das Home-Verzeichnis geschützt werden, indem bei „Device“ die Option „On Disk Encryption (PEFS)“ gewählt wird. True OS kann aber an dieser Stelle mehr: Bei angeschlossenem USB-Datenträger wird dieser als „Device“ angezeigt und kann dann als Ziel für die verschlüsselten Dateien definiert werden. Das unter „Personacrypt“ eingegebene Passwort ist unabhängig vom Systempasswort.

Im laufenden Betrieb reagiert True OS auf Personacrypt-Konten wie folgt: Konten mit lokaler „On-Disk-Verschlüsselung“ werden am Anmeldebildschirm immer angezeigt, selbstverständlich auch alle Konten ohne jede Verschlüsselung. Personacrypt-Konten mit externen USB-Medien erscheinen jedoch nicht, wenn der passende USB-Datenträger nicht angeschlossen ist. Die Anmeldung eines solchen Kontos ist nur möglich, wenn der Nutzer seinen Datenträger dabei hat und anschließt.

Für Personacrypt muss der Nutzer aber einige Defizite ein Kauf nehmen: Zunächst bietet True OS kein Livesystem zum Aus-



True OS mit Datenschutzfokus: Das Öffnen von „Personacrypt“-Konten erfordert neben dem üblichen Kennwort den Anschluss des passenden USB-Laufwerks.

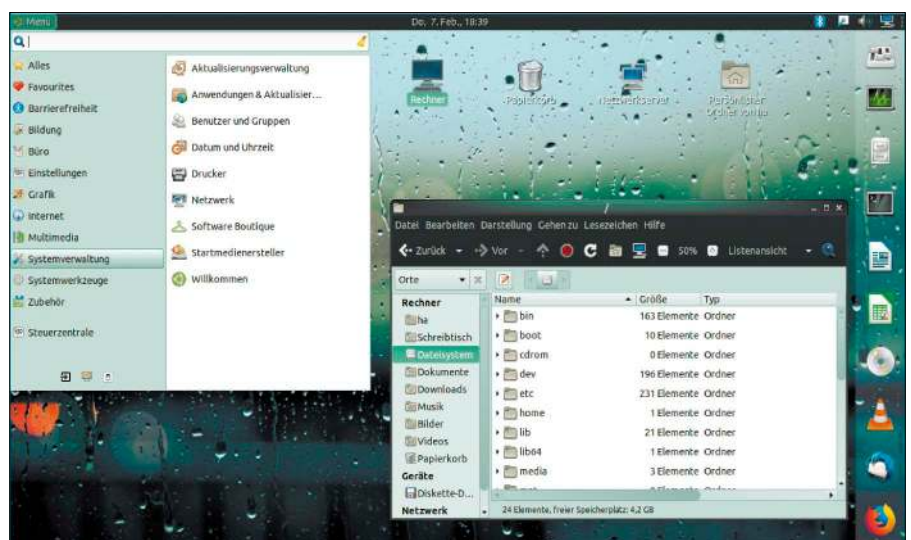
probieren, sondern muss zwingend installiert werden. Der Download enthält also nur den Installer. Dieser wiederum ist vom Komfort eines Ubiquity oder Calamares ebenso weit entfernt wie der Lumina-Desktop von einem XFCE, Gnome oder KDE.

10. Ubuntu Mate 18.04.2

Das Alleinstellungsmerkmal des britischen Ubuntu Mate (Version 18.04.2 auf Heft-DVD, 64 Bit) ist es geradezu, dass ihm ein solches fehlt. Es ist ein Allzweckssystem im allerbesten Sinne, läuft auf praktisch jeder Hardware und taugt für Einsteiger wie für Desktopbastler. Wer ein unkompliziertes und anspruchloses Arbeitstier sucht, liegt mit Ubuntu Mate genau richtig. Die Oberfläche ist etwas altbacken, aber unkompliziert

und für engagierte Nutzer enorm flexibel. Neben KDE ist Mate der wahrscheinlich anpassungsfähigste Linux-Desktops, erfordert dabei aber bei weitem nicht so viel Einarbeitungszeit. Die Leistenanpassungen und Desktopgestaltung gelingen mühelos per Kontextmenüs.

Eine Besonderheit ist das Tool „Mate Tweak“, das im Abschnitt „Leisten“ Anordnungen anbietet, die Windows nahekommen oder sich an Mac-OS orientieren. Sogar eine Favoritenleiste im Stil des verbliebenen Unity-Desktops kann dieses Tool platzieren. Als grafischer Paketmanager arbeitet die „Software Boutique“ oder alternativ apt get install [...] im Terminal und die Einrichtung des Systems erfolgt mit dem bewährtem Ubuntu-Installer. ■



Schlank, zuverlässig und leicht zu individualisieren: Mit Ubuntu und Mate-Oberfläche kann man nichts falsch machen – eine Empfehlung für Unentschlossene, Anfänger und Bastler.

Linux für Server und Platinen

Linux ist zwar zunächst auf dem Heimcomputer von Linux Torvalds entstanden, aber auf Servern groß geworden. Bis heute sind Server und Platinen für Serveraufgaben die wichtigsten Linux-Habitate geblieben.

VON DAVID WOLSKI

Dort, wo wenig von Betriebssystemen zu sehen ist, befindet sich das größte Linux-Reservat: in Tausenden Racks bei Hostingunternehmen, in Serverfarmen und bei Cloudanbietern. Bisweilen verschachtelt in Containerinstanzen oder in virtuellen Maschinen, hält Linux das Internet am Leben. Linux unterstützt heute als Server mehr Architekturen und Prozessoren als jeder andere Kernel – von ganz groß bis ganz klein. Spezialisiertes Linux ist das dominierende Betriebssystem für Ein-Platinen-Rechner und im Internet of Things.

Debian: Gutmütiger Urahn

Debian ist eine der wenigen Distributionen geblieben, die auf dem Namenszusatz „GNU/Linux“ beharrt, um darauf zu verweisen, dass ein Linux-System ohne die GNU-Tools und den GNU-Compiler nicht komplett wäre. Auch sonst geht es traditionell zu: Bei Debian steht Stabilität im Vordergrund und die Pakete werden ausgiebig getestet.

Für einen Linux-Desktop wären Linux-Kernel und Softwareversionen schon etwas alt, aber für einen gutmütigen Server, der nicht zum Experimentieren gedacht ist, sind sie genau richtig. Die Distribution existiert seit 1993 und führte das Paketformat DEB für Software ein. Eines der wichtigsten Merkmale ist der Paketmanager Apt, der Softwarepakete erstmals vergleichsweise einfach installieren und aktualisieren konnte. Der Paketmanager dient auch vielen anderen Distributionen als Vorbild. Eine Debian-Ausgabe wird rund fünf Jahre mit Updates

The screenshot shows the 'Benutzer und Passwörter einrichten' (Set up user and passwords) screen of the Debian 9 installer. The title bar at the top says 'debian 9'. The main text instructs the user to set a password for the 'root' user, warning that a weak password could allow unauthorized access. It provides guidelines for a strong password: a mix of letters, numbers, and special characters, changed regularly. A note states that leaving the root password empty will deactivate root access. Below the text are two password input fields, each with a 'Passwort im Klartext anzeigen' (Show password in plain text) checkbox. The first field is labeled 'Root-Passwort:' and the second is for confirmation. At the bottom, there are buttons for 'Bildschirmfoto' (Screenshot), 'Zurück' (Back), and 'Weiter' (Next).

Installationsprogramm des Debian-Servers: Für die Einrichtung gibt es kein Livesystem, sondern ein bootfähiges Medium mit grafischem und textbasiertem Installer.

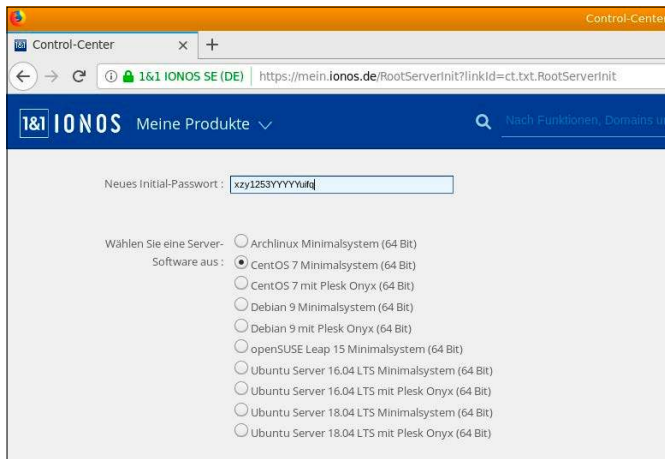
versorgt und aktuell steht die nächste Debian-Version 10 namens „Buster“ vor der Fertigstellung. Debian wird eine der letzten Distributionen sein, die 32-Bit-CPU's noch über die nächsten Jahre unterstützen.

Ubuntu Server: Ambitionierter „Neuling“

So ganz neu ist Ubuntu für Server nicht mehr: Der Aufstieg als Serversystem begann mit Ubuntu 12.04 LTS vor gut sieben Jahren. Der erfolgreiche Newcomer unter den Serverdistributionen ist ein enger Verwandter von Debian, übernimmt dessen Paketformat sowie Paketmanager, ist aber

aktueller als das Vorbild. Generell gibt es neuere Softwareversionen und eine flotte Adaption neuer Technologien. So war Ubuntu 16.04 beispielsweise die erste große Distribution, die auf PHP 7 wechselte. Alle zwei Jahre erscheinen Ubuntu-Versionen mit fünf Jahren Langzeitsupport, die sich besonders für Server eignen.

Ubuntu ist als Serversystem die richtige Wahl, wenn aktuelle Technologien wie LXD-Container, Webserver mit HTTP-2-Unterstützung und Rahmenwerke wie Node.js gefragt sind. Zur Installation gibt es verschiedene bootfähige Medien: ein Livesystem, einen neuen textbasierten Installer



und Installationsmedien mit netzwerkbauiertem Textinstaller (auf Heft-DVD), der alle gewünschten Pakete bei der Einrichtung herunterlädt.

Ubuntu Core: Ubuntu Core ist für Embedded-Geräte konzipiert und basiert nicht auf dem Debian-Paketssystem, sondern auf der Eigenentwicklung „Snap“ von Canonical. Erklärtes Ziel ist ein äußerst kompaktes Ubuntu-System für Hardwarehersteller, das transaktionale Updates beherrscht, die den Betriebssystemkern stets unverändert lassen. Ubuntu Core soll damit für Hersteller zugänglicher sein und die Entwicklung von Softwarepaketen vereinfachen, die als Container installiert werden.

Cent-OS: Der Red-Hat-Klon

Red Hat ist mit seinen Serversystemen Marktführer und bedient weltweit 67 Prozent aller Linux-Server. Das hauseigene Linux-System von Red Hat entstand 1994 und setzte auf das eigene Paketformat RPM. Der Erbe Red Hat Enterprise ist heute aber nur im Rahmen eines kostenpflichtigen Supportvertrags erhältlich, steht aber als frei erhältlicher Klon in Form von Cent-OS zum Download bereit.

CentOS überzeugt mit einem Unterstützungszeitraum von zehn Jahren, liefert aber eher ältere Software mit. Die Administrationsmethoden und Namen von Serverdiensten unterscheiden sich teils erheblich von Debian, Ubuntu und Co.

Exkurs Fedora: Eine von Red Hat gesponserte Linux-Distribution, die als Vorstufe für die Serversysteme gilt, ist Fedora. Auch Fedora liegt in einer Serverausgabe vor, die aber wegen der hohen Entwicklungsgeschwindigkeit des Systems als Exot gilt und mit einem Jahr Unterstützungszeit-

raum nur für Experimentierfreudige in Betracht kommt.

raum nur für Experimentierfreudige in Betracht kommt.

Open Suse: Wechselhafter Weg

Die Linux-Distributionen der Suse GmbH waren Meilensteine auf dem Weg zu einsteigerfreundlichen Linux-Systemen. Das Merkmal war stets das Konfigurationssystem Yast, das sich zwar weit von der traditionellen Linux-Administration entfernt, dafür aber grafische Menüs im Stil von Windows Server bietet. Wer sich von Yast entfernt, stößt schnell auf größere Unterschiede zu Debian, Ubuntu & Co. Dafür gibt es aber Parallelen im Systemaufbau zu Red Hat Linux, etwa das Paketformat RPM. Nach der Übernahme durch Novell im Jahr 2005 teilte sich die Distribution nach dem Vorbild von Red Hat in die Zweige Open Suse und Suse Linux Enterprise (SLE). Ersteres ist wie Fedora ein von der Community entwickeltes Projekt, während SLE für Firmenkunden mit Supportvertrag gemacht ist.



Platine als Server: Für viele Aufgaben im Heimnetzwerk reicht die Leistung des Raspberry Pi und mit Raspbian steht ein gut gepflegtes Debian-System für den Minirechner bereit.

Der Unterstützungszeitraum von Open Suse liegt derzeit bei drei Jahren.

Raspbian: Platinen-Primus

Ein neuerer Bereich, in dem Linux als Serversystem dominiert, ist das wachsende Angebot der Platinencomputer und das Internet of Things (IoT). Hier geht es um kleine, stromsparende Systeme, die mit ARM-Prozessoren funktionieren. Dass auf dieser Plattform Linux-Systeme sofort zum Standard wurden, hat eine Vorgeschichte: Für die ARM-Architektur gibt es den Linux-Kernel schon seit Version 2.2. Für die Raspberry Pi Foundation lag es also nahe, Linux als Standardbetriebssystem für den Raspberry Pi zu wählen, zumal dadurch keine Lizenzkosten entstanden.

Die Revolution der Ein-Platinen-Computer hat Linux für Miniserver in vielen heimischen Netzwerken etabliert. Tatsächlich haben die Linux-Distributionen für diese Boards eine Menge mit Serverdistributionen gemein: Eine grafische Oberfläche ist optional, die Administration erfolgt per SSH über das Netzwerk, Serverdienste stehen im Mittelpunkt. Die Installation erfolgt per Transfer einer Imagedatei auf SD-Karte. ■

SPEZIALISIERTE SERVERDISTRIBUTIONEN

Name	Website	auf DVD	Download	Beschreibung
Cent-OS 7.1810	www.centos.org	-	ab 980 MB	freier Klon von Red Hat Enterprise Linux
Debian 9.8	www.debian.org	-	ab 330 MB	mit soliden, aber nicht immer aktuellen Paketen
Fedora 29 Server	https://getfedora.org/de/server	-	ab 600 MB	aktuelle Pakete, aber kurzer Supportzeitraum
Open Suse Leap 15	https://de.opensuse.org	-	ab 120 MB	attraktiv durch Administrationswerkzeug Yast
Raspbian	www.raspbian.org	-	ab 350 MB	Quasistandard für Raspberry Pi
Ubuntu Server 18.04.2	www.ubuntu.com/download	x	ab 70 MB	Debian sehr ähnlich, aber aktuellere Software
Ubuntu Core 18	www.ubuntu.com/core	-	ab 240 MB	hoch spezialisiertes Ubuntu

Linux live: Mobil und vernetzt

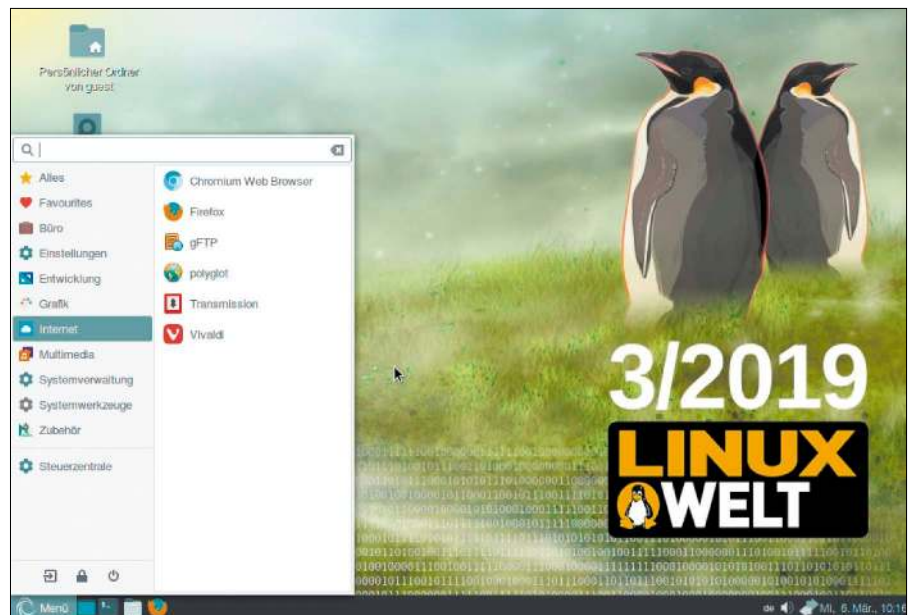
Gibt es keine Möglichkeit, Linux auf einem Rechner zu installieren, so sind Livesysteme auf USB-Sticks oder DVDs eine bequeme Alternative. Auch unterwegs ist dies der schnellste Weg, einen PC in ein Netzwerk-Werkzeugkasten zu verwandeln.

VON DAVID WOLSKI

Die Entstehungszeit von Linux-Livesystemen fällt in jene Jahre, in der Linux-Distributionen noch in Form mehrerer CDs auf den Rechner kamen. Die Installation war aufgrund der manuellen Einrichtung der Hardware eine längere Angelegenheit. Das erste Sorglos-System, das einen komplett eingerichteten Linux-Desktop starten konnte, war Knoppix. Während Knoppix den Ansatz verfolgt, eine umfangreiche Softwareauswahl für jeden Einsatzzweck mitzuliefern, spezialisieren sich die meisten neu entwickelten Livesysteme auf eine bestimmte Aufgabe, so etwa als schnelles und sicheres Surfsystem. Die zweite Disziplin, in welchem Livesysteme glänzen, ist die als Netzwerkspezialisten.

Immer frisch: LinuxWelt-Surfsystem

Das LinuxWelt-Surfsystem (auf Heft-DVD) erscheint mittlerweile in hübscher Regelmäßigkeit als aktualisiertes Livesystem mit mehreren Browsern. Das Rad haben wir dazu nicht neu erfunden, nur etwas runder gemacht. Denn hinter dem System steckt ein teils umgebautes Porteus 4.0 mit einer komfortablen deutschsprachigen Desktopumgebung. Die Wandlungsfähigkeit ist dem Paketsystem von Slackware zu verdanken und erlaubt individuell zusammengestellte Porteus-Varianten. Mit einer Größe unter 500 MB ist das Surfsystem kein Universalist. Im Wesentlichen geht es um die Browser Chromium 71, Firefox 65.0.1 sowie Vivaldi 2.1. Neu ist in dieser Ausgabe auch der Kernel, der in Version 4.20 enthalten ist



Fertig zum Surfen: Firefox, Chromium und Vivaldi sind in unserem Surfsystem bereits enthalten. Ein Paketmanager kann temporär zur Laufzeit weitere Programme ergänzen.

und damit bessere Hardwareunterstützung bietet und aktuelle Prozessortypen unterstützt. Trotzdem geht es dem LinuxWelt-Surfsystem auch um Abwärtskompatibilität und es liegt deshalb in 32 Bit vor.

Außer den Browsern enthält das Livesystem den Partitionierer Gparted, den Media-Player Audacious sowie den Gnome Mplayer. Zur Übertragung auf USB-Stick verwenden Sie im laufenden System das Tool unter „Applications → System Tools → create live USB“. Das dazu abgefragte root-Passwort lautet „toor“.

Slax: Extraklein und schnell

Slax gehört zu den wirklich winzigen Livesystemen: Mehr als ein Browser und ein

rudimentärer Desktop sind nicht dabei, dafür ist Slax klein und schnell. Nach dem Start präsentiert das derzeit aktuelle Slax 9.8 einen sehr schlichten, aber ansehnlichen Desktop. Zunächst ist noch das US-Tastaturlayout aktiv, was ein Rechtsklick auf den Desktophintergrund im angezeigten Menü „Keyboard Layout → German“ nach Deutsch umändert. Ein Klick auf das Startersymbol rechts unten blendet die verfügbaren Programme ein inklusive dem Net Manager zum Aufbau einer WLAN-Verbindung. Dabei handelt es sich nicht um den üblichen Network-Manager von Gnome, sondern um das Python-Programm Wicd. Es erlaubt eine genauere Kontrolle über die verfügbaren Netzwerkschnittstellen, erfor-



Federleicht: Das Livesystem Slax gehört zu den aller-kleinsten Mobilsystemen und bietet praktisch nur Browser, Terminal und den VLC.

dert aber auch mehrere Schritte: Für das gewünschte WLAN müssen Sie in den Verbindungsinformationen die verwendete Verschlüsselung (WPA2 in den meisten Fällen) sowie das Passwort eintragen. Außerdem gibt es als grafischen Dateimanager den schlanken Pcmamfm von LXDE. Neben dem Browser Chromium 63 sind das Terminal, Texteditor und Taschenrechner dabei. Weitere Softwarepakete gibt es zum temporären Nachinstallieren über eine Internetverbindung mit apt-get im Terminal.

Exoten: Klein wie Slax sind auch die Livesysteme der Puppy-Familie, aber mit deutlich mehr vorinstallierter Software. Es gibt mittlerweile eine ganze Reihe dieser Minisysteme. Xenial Pup 7.5 ist ein guter Kandidat für interessierte Anwender.

Tails: Ein Stück Anonymität

Das Livesystem erfüllt nur den einen Zweck, den unkomplizierten Zugang zum TOR-Netzwerk zu schaffen. Hinter dem Kürzel TOR steht das Netzwerk „The Onion Router“ – eine Verkettung anonymisierender Proxyserver.

Die zu übertragenden Daten gehen im TOR-Netzwerk über drei Zwischenknoten, bis sie schließlich den Ausstiegspunkt der angeforderten Website erreichen. Dieses Proxy-Netzwerk erlaubt auch in Zeiten von rigoroser Überwachung des Netzwerkverkehrs ein hohes Maß an Anonymität. Die Zurückverfolgung des Netzwerkverkehrs zur tatsächlichen IP-Adresse ist damit nahezu unmöglich, denn der Zielservers sieht nur die IP-Adresse des Exitnodes.

Nachdem es aber nur wenige Exitnodes gibt, ist das TOR-Netzwerk notorisch langsam. Es gehören Leidenschaft oder



Werkzeugkasten für Netzwerkspezialisten: Der Gnome-Desktop liefert komfortablen Zugang, die Tools selbst – zumeist Terminalwerkzeuge – erfordern aber Profiwissen.

dringende Datenschutzmotive dazu, um daran teilzunehmen.

Achtung: Es gibt keine Garantie, dass der Betreiber eines Exitnodes nicht Daten aufzeichnet. TOR ist deshalb weder ein Ersatz für ein VPN noch für eine Punkt-zu-Punkt-Verschlüsselung, wie sie HTTPS oder SSH-Tunnel bieten. TOR dient nur der Anonymisierung, nicht der Verschlüsselung!

Kali Linux: Netzwerkspezialist

Livesysteme, die als Werkzeugkiste zum Thema Sicherheit und Pentests dienen, sind eine Klasse für sich. Ein renommierter Vertreter ist Kali Linux. Es liefert auf Basis von Debian eine riesige Sammlung vorkompilierter Tools, die sofort einsatzbereit sind. Mit seiner sorgfältigen Zusammenstellung und der ausführlichen Dokumentation unter <https://docs.kali.org> setzt sich Kali Linux von ähnlichen Systemen ab. Der Einstieg in das Thema (Un-)Sicherheit ist damit einfa-

cher, jedoch ist Kali keinesfalls ein Einsteigersystem, sondern ein Spezialsystem für fortgeschrittene Anwender und Sicherheitsexperten.

Das Livesystem startet in seiner Standardausgabe einen aktuellen Gnome-Desktop 3.30. Dieser Desktop ist bereits im Livesystem mit einigen Shell-Erweiterungen ausgestattet, die traditionelle Desktopelemente wie Anwendungsmenü und Taskleiste zurückbringen. Alternativ gibt es auf der Downloadseite auch Ausgaben mit Mate, XFCE oder LXDE. Kali Linux ist eines jener Mobilsysteme, die sich auf einem großzügig bemessenen USB-Stick besonders gut machen. Denn dann lässt sich das System mit der Option „Live USB Persistence“ aufwerten, bei der Änderungen auf dem Stick gespeichert werden. Kali verlangt zum Start als Livesystem die Anmeldung mit dem Benutzer „root“ und dem Standardpasswort „toor“. ■

LINUX LIVE: MOBIL UND IDEAL ZUR NETZWERKANALYSE

Name	Website	auf DVD	Download	Beschreibung
LinuxWelt-Surfsystem	http://www.porteus.org	x	ab 270 MB	elegant und schnell mit mit drei Browsern an Bord
Knoppix 8.2	https://www.debian.org	–	4400 MB	umfangreiches Allzweck-Livesystem
Slax 9.8	https://www.slax.org	–	280 MB	sehr klein, praktisch nur mit Browser Chromium
Kali Linux 2019.1	https://www.kali.org	–	3300 MB	Werkzeugkasten für Netzwerkspezialisten
Tails 3.19.1	https://tails.boum.org	x	1100 MB	sofort einsatzbereites Surfsystem für das TOR-Netz
Puppy Linux	http://puppylinux.com	–	ab 330 MB	kleine Livesysteme speziell für alte Hardware.

Reparatur- und Notfallsysteme

Der Unterschied zwischen Allzweck-Livesystemen und Notfallsystemen ist die Auswahl vorinstallierter Software. Notfallsysteme liefern hochspezialisierte Reparaturwerkzeuge, die auch für Windows-Nutzer interessant sind.

VON DAVID WOLSKI

Will ein System nicht mehr starten, sind bootfähige Livesysteme eine gute Methode, nach Fehlern zu suchen oder die Daten von den Laufwerken zu retten. Diesen Dienst erledigen startfähige Linux-Systeme nicht nur für Linux-Installationen, sondern auch für Windows, sofern deren Datenträger nicht mit Bitlocker verschlüsselt sind. Weitere typische Notfallsituationen sind ein defekter Bootloader Grub 2 (nach Windows-Parallelinstallation) und ein Virenbefall, der den akribischen Scan nach Viren und Malware erfordert.

Vielseitig: Die PC-WELT-Rettungs-DVD

Zwar steht bei diesem Notfallsystem die „PC-WELT“ im Namen, tatsächlich steckt aber viel „LinuxWelt“ darin. Das System stammt vom LinuxWelt-Redakteur Thorsten Eggeling, der als Grundlage ein gut aktualisierbares Linux-System nutzt und das Rettungssystem soeben auf Version 6.1 aktualisiert hat. Bei der PC-WELT-Rettungs-DVD handelt es sich um ein universelles Notfallsystem. Hier finden nicht nur Linux-Anwender bewährte Tools, sondern auch Windows-User bekommen einen hohen Nutzwert bei sehr niedrigen Einstiegshürden. Der Download liegt als ZIP-Datei vor, die wiederum ein ISO-Image enthält, das zum Brennen auf DVD oder zur Übertragung auf USB-Sticks geeignet ist. Das System startet in 64 Bit und präsentiert dann einen XFCE-Desktop, der die wichtigsten Tools unter „Menü → Rettungswerkzeuge“ präsentiert. Dort gibt es unter anderem



Linux-Livesystem bei Windows-Problemen: Die PC-WELT-Rettungs-DVD ist auf Windows-Pannen spezialisiert.

den Virenschanner Clamav und einen Assistenten für das Datenrettungstool Photorec im Punkt „Daten retten“. Auf dem Desktop liegt ein Script namens „Festplatten einbinden“, das Windows-Nutzern dabei hilft, die vorhandenen Partitionen des Rechners lesbar oder beschreibbar einzuhängen.

Rescatux: Bootloader reparieren

Gäbe es einen Schönheitswettbewerb für Live- und Reparatursysteme, so wäre Rescatux ein Kandidat für einen der letzten Plätze. Was dem System an optischer Finesse fehlt, macht es aber durch seinen Nutzwert wieder wett. Rescatux stellt übersichtliche und defekte Grub-Bootloader wieder her, wenn diese beispielsweise von einer parallelen Windows-Installation überschrieben wurden. Zwar lassen sich defekte Grub-Bootloader nahezu jeder ak-

tuellen Live-CD auf manuellem Weg reparieren, allerdings macht Rescatux die Reparatur einfacher und fehlertoleranter. Nach dem Start von Rescatux startet die englischsprachige Reparaturanwendung Rescapp automatisch. Im Menüpunkt „Grub (+)“ kann die Reparaturoption „Restore Grub“ einen neuen Grub-Bootloader schreiben und dabei alle automatisch erkannten Betriebssysteme (Linux und Windows) in ein neues Bootmenü einbinden. Die Funktion „Update Grub Menus“ greift zur Restaurierung der Bootmenüs auf die Konfigurationsdateien des installierten Linux-Systems zurück. Speziell für Ubuntu-Systeme ist unter „Expert Tools“ zudem das Werkzeug „Boot-Repair“ vorhanden, das den Bootloader eines Ubuntu-Systems wiederherstellen kann. Im Bootmenü des Hilfssystems ste-

hen eine Version für 64 Bit und für 32 Bit zur Auswahl. Diese muss passend zum installierten System ausgewählt werden, dessen Bootloader repariert werden soll.

Super Grub Disk: Wenn einem Linux-System lediglich der Bootsektor verloren gegangen ist, so hilft auch schon die Super Grub Disk weiter. Auf der Heft-DVD findet sich das Tool im Multibootmenü stets unter den „Extras und Tools“. Es handelt sich dabei um bootfähige Grub-2-Scripts, die Festplatten nach einer noch vorhandenen Grub-2-Konfiguration absuchen und die dahinterstehenden Systeme direkt booten können.

Gparted Live: Perfekt partitioniert

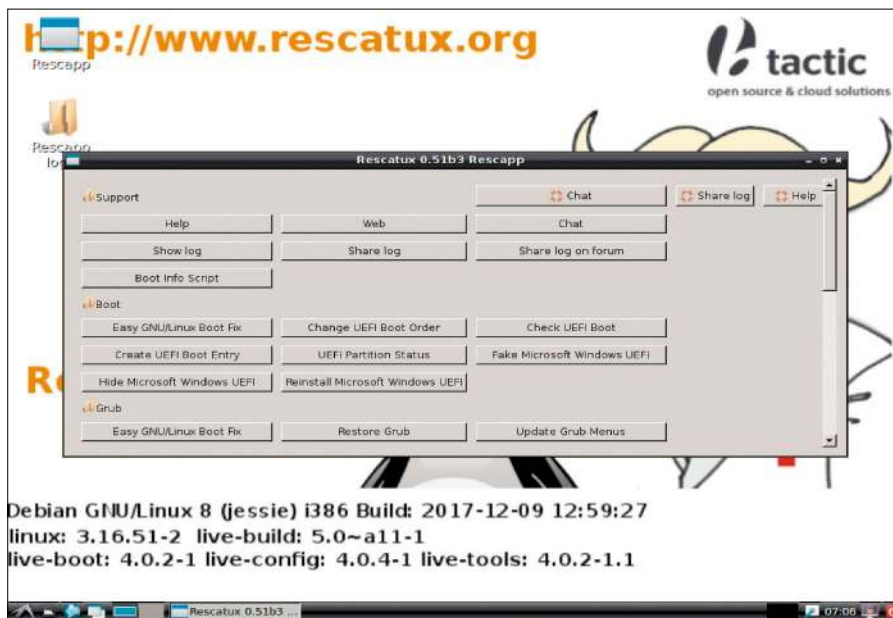
Auch dieses Linux-Livesystem eignet sich ebenfalls für Anwender anderer Betriebssysteme, für die Linux nur als sekundäres System oder als Notfallsystem interessant ist. Gparted Live 0.33 (auf Heft-DVD) ist das offizielle Livesystem der Gparted-Entwickler und enthält den gleichnamigen Partitionierer Gparted in der neuesten Version. Das Tool ist auch für die Repartitionierung von Windows-Dateisystemen ein unverzichtbarer Helfer.

In Gparted Live ist kaum mehr als Gparted enthalten – aber mehr ist auch nicht nötig. Der Klassiker eignet sich bestens zur Neupartitionierung, Partitionsänderung und Formatierung und unterstützt dabei eine grandiose Anzahl von Dateisystemen und Partitionstabellen aus dem Umfeld von Linux, Unix, Apple und Windows. Gparted ist zwar auch bei vielen anderen Livesystemen an Bord, hier aber startet es sofort und liegt in einer frischen Version vor. Das 32-Bit-System läuft ohne Einschränkungen auch auf 64-Bit-Rechnern.

Unbestechlich: Startfähige Virens Scanner

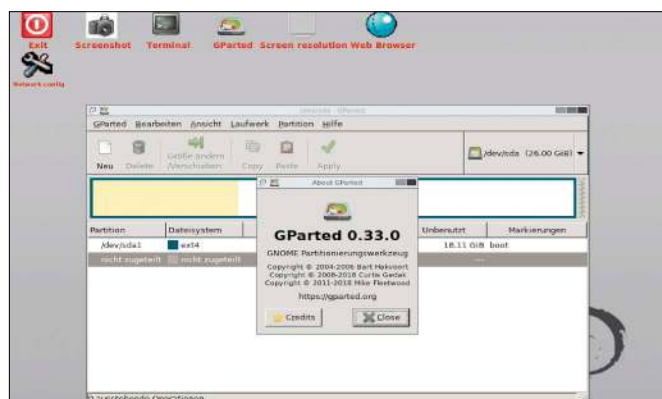
Eine eigene Kategorie Linux-basierter Notfallsysteme sind bootfähige Virens Scanner, die es von praktisch allen namhaften AV-Softwarehäusern gibt. Linux selbst spielt hier eine dienende Rolle und soll nur den Scannerbetrieb ermöglichen, der unabhängig vom kompromittierten System funktionieren soll. Ohne Linux wären jedoch die Livesysteme von Bitdefender, Kaspersky, Avira & Co. nicht machbar.

Der Bitdefender Rescue CD ist die Linux-Abstammung deutlich anzusehen, denn es startet ein typischer, schlanker XFCE-Desk-



Hässlich, aber nützlich: Rescatux repariert defekte Bootloader und stammt vom Entwickler der Super Grub Disk.

Bei Gparted Live dreht sich alles um den gleichnamigen Partitionierer Gparted.



top. Als Unterbau dient hier Gentoo und Linux-Freunde werden sich sofort zurechtfinden. Auch die Kaspersky Rescue Disk hat eine Linux-Grundlage und zeigt einen Desktop mit älterem KDE 4.14. Allen Livesystemen dieser Art ist gemein, dass der

Virens Scanner ohne Update der Virendefinitionen über eine bestehende Internetverbindung nicht funktioniert. Die vorhandenen Partitionen erkennen beide Systeme und hängen diese vor einem Scan automatisch ein. ■

LIVESYSTEME FÜR REPARATUREN

Name	Website	auf DVD	Download	Beschreibung
PC-WELT-Rettungs-DVD 6.1	https://www.pcwelt.de/3890747	-	960 MB	Notfallsystem für Windows-Nutzer
Rescatux 0.30b	https://www.supergrub-disk.org/rescatux/	-	670 MB	Reparaturen des Bootloaders Grub 2
Super Grub Disk 2.02	https://www.supergrub-disk.org/	x	20 MB	Notstarter, wenn der Bootloader streikt (keine Reparatur)
Gparted Live 0.33	https://gparted.org/download.php	x	310 MB	Livesystem zum Partitionierer Gparted
Kaspersky Rescue Disk 18	https://support.kaspersky.com/viruses/krd18	-	560 MB	Livesystem mit Kaspersky-Virens Scanner
Bitdefender Rescue CD	https://bit.ly/2p89PQr	-	830 MB	Livesystem mit Bitdefender-Virens Scanner

Spezialisten & Exoten

Der letzte Beitrag im Schwerpunkt „Linux für jeden Zweck“ stellt einige eng spezialisierte Livewerkzeuge vor sowie ordentlich installierbare Desktops, die aus unterschiedlichen Gründen nicht zu den verbreiteten Platzhirschen zählen.



Schnelles Bodhi Linux: Die Konfiguration der exotischen Moksha-Oberfläche kostet Zeit, die das Speed-Linux aber reich belohnt.

VON HERMANN APFELBÖCK

Wer sich durch den Dschungel der Linux-Distributionen schlägt, trifft auf zahlreiche marginale, exotische und unreife Kandidaten. Unsere Auswahl bietet solide Empfehlungen, die funktional überzeugen, interessante Randinteressen abdecken oder ungewöhnliche Desktopansprüche erfüllen. Einige Spezialisten gehören zur Grundausstattung jedes Linux-Nutzers. Die Reihenfolge ist alphabetisch und wertungsfrei.

1. 4M Linux: Mit Doom und Quake

4M-Linux ist kein Bootsprinter, liefert aber mit kaum 120 MB Footprint einen vollständigen Desktop (JWM-Fenstermanager) mit Menü, Systemleiste, Conky-Monitor und Starterdock. Es läuft sogar auf DVD agil. Allerdings fehlen Standardprogramme wie ein moderner Browser. Eine begrenzte Softwareauswahl kann über das Menü

„Extensions“ nachinstalliert werden. Der eigentliche Grund, 4M-Linux zu nutzen, liegt aber ganz woanders: Im Hauptmenü unter „Mystery“ finden sich einige unsterbliche Spieleklassiker wie Doom, Heretic und Quake.

2. Bodhi Linux: High Speed!

Eine Sammlung spannender Linux-Spezialisten ohne Bodhi Linux wäre lückenhaft – ja fehlerhaft. Bodhi ist frappierend, genial – und anstrengend. Die Distribution, aktuell Version 5.0.0, ist klein und schnell: Der Footprint des Ubuntu-basierten Systems ist zwar gewachsen, aber gut 300 MB sind immer noch Ökologa. Es läuft auf alter Hardware oder auf USB (2.0/3.0) richtig schnell, auf moderner Hardware aber frappierend schnell: Zehn Sekunden Bootzeit sind das eine, sofort präsente Softwarebrocken wie Firefox, Chromium, VLC, Libre Office das andere.

Bodhi gibt es in den Varianten „Standard“, „Legacy“ (für Uralt-Rechner), „AppPack“ (er-

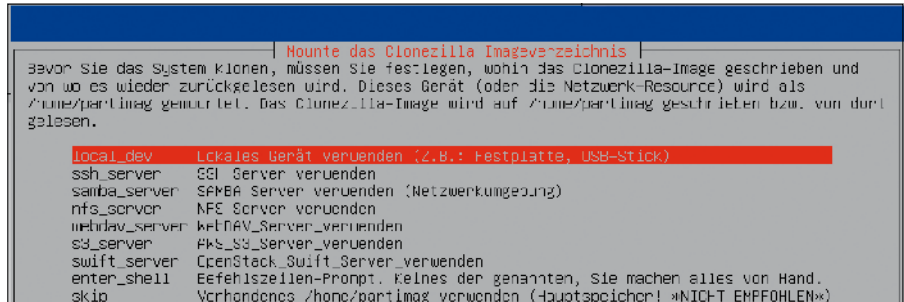
weiterte Software) – letztere mit 1,4 GB ist anzuraten. Die Installation aus dem Livesystem übernimmt der Ubuntu-Installer, der sich unter „Applications → Preferences“ versteckt. Das Anstrengende an Bodhi ist der Moksha-Desktop: Der ist zwar attraktiv, aber fern aller GUI-Standards. Objektbezogene, intuitive Kontextmenüs sind rar, stattdessen läuft das Meiste über die Konfigurationszentrale („Einstellungen → Einstellungskonsole“). Moksha ist minutiös anpassungsfähig, sofern alle wesentlichen „Module“ aktiviert sind („Einstellungen → Erweiterungen → Module“). Der Durchblick, wo und wie Desktop und Systemleisten zu konfigurieren sind, ist in der detailreichen Einstellungskonsole und an den Leisten („shelf“) aber ein Stück Arbeit. Das Startmenü ist nicht nur als Leistenmodul, sondern mit Klick auf eine freie Desktopstelle zu erreichen. Für Nachinstallationen ist apt get install [...] im Terminal zu empfehlen, weil das zusätzliche „Bodhi AppCenter“ nicht zuverlässig funktioniert.

3. Clonezilla: Sichern und Klonen

Clonezilla erstellt Backups von Partitionen und Festplatten und stellt diese bei Bedarf wieder her. Das empfiehlt sich für die Sicherung von anspruchsvollen Systemen, auf denen eine Neuinstallation deutlich mehr Aufwand verursacht als eine Wiederherstellung mit Clonezilla. Das Livesystem (auf Heft-DVD, Download unter <http://clonezilla.org>), lässt sich mit etwa Unetbootin auf USB-Stick kopieren. Clonezilla hat eine einfache textbasierte Bedienung. Sie navigieren hier mit Cursortasten und Tab-Taste und bestätigen mit der Eingabetaste. Für ein Imagebackup wählen Sie „device-image“ und danach „local_dev“ und geben dann die Quellfestplatte und danach das Verzeichnis an, wo Sie das Abbild speichern wollen. Eine Image-Wiederherstellung läuft entsprechend ab. Hier wählen Sie Sie „restoredisk“, danach die gewünschte Backupdatei und die Zielfestplatte. Die direkte Übertragung von Platte zu Platte ist mit der Option „device-device“ ebenfalls möglich.

4. Clu Linux Live: MC statt Maus

Ja – das gibt es noch: ein gut ausgestattetes Linux-Livesystem ohne grafischen Desktop. Beim Start von Clu Linux sind vier Fragen zu beantworten, erstens nach dem (root-) Kennwort, ferner ob alle lokalen Laufwerke gemountet und ob Samba- und SSH-Server aktiviert werden sollen. Diese Entscheidungen sind alles andere als grundlos, denn wenn Sie allem zustimmen, sind sämtliche Laufwerke des darunterliegenden Rechners automatisch im Windows-Netz und via SSH freigegeben (mit dem angegebenen root-Kennwort und über die IP-Adresse). Eventuelle Datenrettung erfordert daher gar kein Terminal unter Clu Linux, sondern



Clonezilla: Die Menüs sind nicht hübsch, aber ganz gut erklärt. Typischerweise arbeiten Sie mit lokalen Datenträgern und Images.

läuft bequem über Samba oder SSH im Netz. Am System selbst sind alle typischen Kommandotools vorrätig, nicht zuletzt der Midnight Commander, der seinerseits als SSH-Client auf Linux-Rechner zugreifen kann. Clu Linux bootet nur von CD/DVD, kann aber als Bestandteil eines Multiboot-Sticks auf USB kopiert werden (etwa mit „Multiboot USB Live“, siehe Punkt 6).

5. Libre Elec: Das Mediencenter

Für das Mediencenter Kodi (XBMC) gibt es eine Reihe von Linux-Distributionen, um

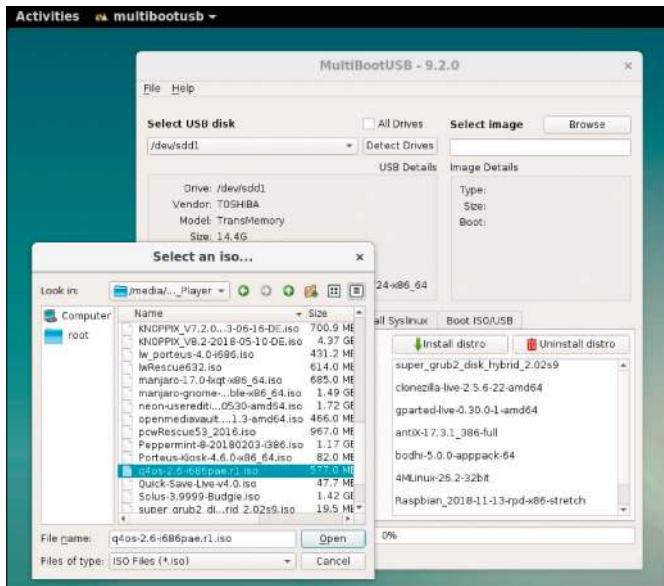
die Software auf einem unabhängigen System zu starten. Eine schlanke Variante für zahlreiche Platinenrechner, aber auch für x86-PCs, ist Libre Elec (aktuell 9.0), das unter <https://libreelec.tv> ein kleines „USB-SD Creator“-Tool für alle Plattformen anbietet. Das Tool holt das gewünschte Installerimage aus dem Netz und schreibt es auf USB oder SD-Karte. Nach dem Booten dieses Images kopiert der Installer das System auf einen zweiten, endgültigen USB-Stick. Eine Installation auf interne Festplatten ist nicht vorgesehen.



Auswahl von Quelldaten in Libreelec: Im Kodi-Mediencenter geht alles, aber man muss sich in der Oberfläche erst zurechtfinden.

SPEZIALISTEN UND EXOTEN

Name	Website	Auf DVD	Download	Beschreibung
4M Linux	http://4mlinux.com	-	1200 MB	Doom, Heretic und Quake für Kriegsveteranen
Bodhi Linux (5.0)	https://www.bodhilinux.com/	-	700 bis 1400 MB	Speeddesktop auf Ubuntu-Basis
Clonezilla (2.6.0-37)	https://clonezilla.org/	x	280 MB	Klonwerkzeug für Festplatten und Partitionen
Clu-Linux Live (6.0)	https://sourceforge.net/projects/clu-linux-live	-	420 MB	Livesystem ohne grafischen Desktop
Libre Elec (9.0)	https://libreelec.tv	-	250 MB	Mediencenter: Wiedergabestation und Medienserver
Multiboot USB Live (9.2.0)	https://sourceforge.net/projects/multibootusb-live	-	770 MB	Livesystem zum Erstellen von Multiboot-Sticks
Raspbian x86 (2018-11-26)	http://downloads.raspberrypi.org/rpd_x86/	-	2400 MB	Desktop für Netbooks und ältere Notebooks
Super Grub2 Disk 2.01	https://www.supergrubdisk.org/	x	20 MB	Starthelfer bei defektem Bootmanager
Volumio (2.526)	https://volumio.org/	-	610 MB	Musikstation mit Netzwerksteuerung
Voyager OS 18.04	https://voyagerlive.org/	-	1600	Desktopsystem mit Delikatessen



Kodi auf Libre Elec & Co. hat eine Doppelrolle: Primär ist es eine Wiedergabestation, das alle Medien (Bild, Audio, Film, TV) attraktiv präsentiert und abspielt – etwa via HDMI am TV-Gerät. Dabei kann es nicht nur lokale Medien, sondern auch Samba- und UPnP-Server in die Medienbibliothek einbinden und abspielen. Umgekehrt arbeitet Kodi nach Aktivieren dieser Dienste („Einstellungen → Dienste“) auch als Samba- und UPnP-Server, auf den andere Netzwerkgeräte zugreifen können. Das Einbinden in die Medienbibliothek geschieht über „Videos → Dateien → Videos hinzufügen → Durchsuchen“ (und analog für „Bilder“ und „Musik“). Hier wählen Sie als Quelle beispielsweise „Root-Dateisystem“ und danach „/media“, doch sind als Quellen auch Netzwerkfreigaben oder UPnP-Geräte vorgesehen.

6. Multiboot USB Live: Spezialwerkzeug

Das eng spezialisierte Projekt unter <https://sourceforge.net/projects/multibootusb-live/> liefert ein Debian mit Gnome 3, um nur eine Aufgabe zu erledigen – das Einrichten von Multiboot-USB-Laufwerken. Ähnliches leistet das Tool Multisystem unter jedem Linux, das Tool Yumi unter Windows. Allerdings nutzt nicht jeder parallel Windows und Multisystem hat eine sehr gewöhnungsbedürftige Bedienung. Hier kommt dieses Livewerkzeug ins Spiel, das (nur) von DVD bootet und gleich die Software „MultiBootUSB“ lädt. Beim eingeleiteten Stick muss unter „Select USB disk“ die

Monofunktionales Live-system: Multiboot USB Live dient allein dazu, USB-Laufwerke mit mehreren Livesystemen zu bestücken.

umgeschrieben. Das System stammt von der Raspberry Foundation und ist unter http://downloads.raspberrypi.org/rpd_x86/images/ zu beziehen. Es ist klein und schnell, die Bedienung des „Pixel“-Desktops klassisch einfach. Insgesamt bietet sich Raspbian-x86 für Geräte an, die der Raspberry-Platine leistungstechnisch nahe stehen – etwa Netbooks mit 1 MB RAM. Das Bootmenü bietet drei Livevarianten sowie einen textbasierten und einen grafischen Installer zur Einrichtung. Die Schritte „Partition disks“ und „Install GRUB“ sind einfach, wenn nur eine interne Festplatte vorliegt. Nach der Installation startet das System automatisch zum Desktop. Erste Schritte sind ein Update mit `sudo apt update`, die Umstellung nach Deutsch „Preferences → Raspberry Pi Configuration → Localisation“ und der Einsatz der bekannten Raspi-Config im Terminal:

sudo raspi-config

Je nach Arbeitsspeicher nimmt sich das System inklusive Desktop nur etwa 100 MB. Am Desktop gibt eine anpassungsfähige Systemleiste und einen als Dateiablage tauglichen Desktop. Die Software kann über einen grafischen Paketmanager und mit `apt-get install [...]` im Terminal aus den Debian-Quellen ergänzt werden.

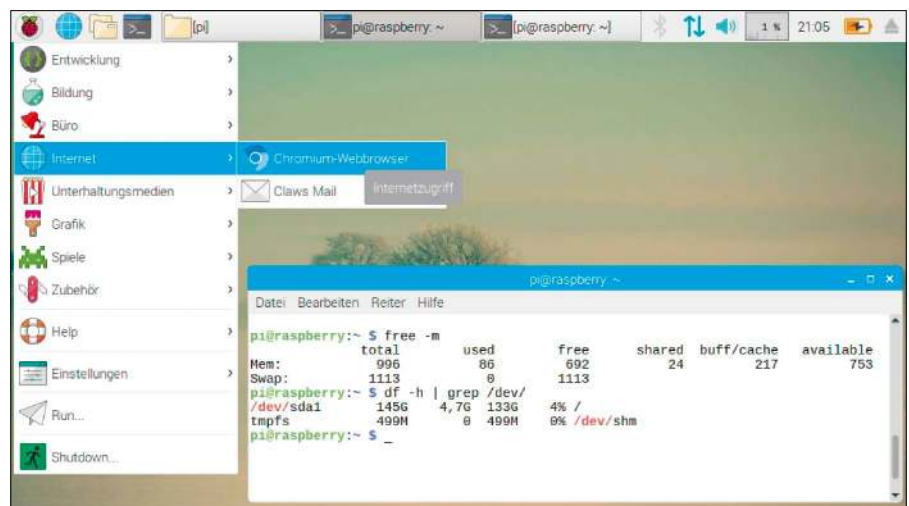
8. Super Grub2 Disk: Ein Muss!

Die Super Grub2 Disk ist ein unentbehrlicher Bootshelfer. Für Bootprobleme mit Grub sind meistens fehlerhafte Partitionierungen bei der Installation oder die typische Grub-Entsorgung durch Windows-Installationen verantwortlich. Super Grub2

Partition „/dev/sd[x]1“ gewählt werden (nicht das Gerät „/dev/sd[x]“), unter „Select image“ und „Browse“ geht es dann von ISO-Image zu ISO-Image, das jeweils mit „Install distro“ (Fenster unten rechts) auf das Laufwerk geschrieben wird. Bei Debian/Ubuntu-Systemen können Sie im Fenster links optional einen persistenten Speicherbereich festlegen. Der spätere Bootscreen zeigt alle Livesysteme in der Reihenfolge der Einrichtung. Nicht alle Systeme booten zuverlässig, Debian/Ubuntu-basierte jedoch immer.

7. Raspbian-x86: Pragmatiker für Netbooks

Mit Raspbian x86 wurde das Raspberry-Standardssystem auf die x86-Architektur



Flottes System mit geringen Ansprüchen: Raspbian-x86 macht sich besonders gut auf Netbooks, die kaum leistungsfähiger sind als die jüngsten Raspberry-Platinen.

Disk durchforstet mit „Detect and show boot methods“ alle Datenträger nach Linux-Systemen, zeigt danach deren Liste und startet das ausgewählte System. Die Reparatur der Grub-Umgebung findet dann typischerweise mit

```
sudo grub-install --recheck /dev/
sda
```

```
sudo update-grub
```

im wiederbelebten System statt. Das bootfähige Super Grub2 Disk hat nur etwa 20 MB Größe und lohnt gewiss keinen eigenen USB-Stick: Das Tool startet auf Heft-DVD unter „Extras und Tools“.

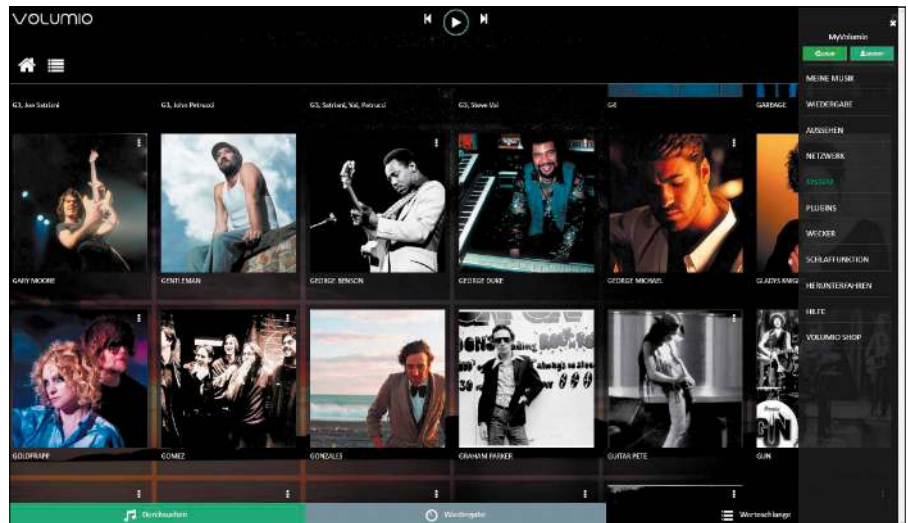
9. Volumio: Die Soundstation

Volumio ist eine Musikstation, kein Musikserver. Das heißt, es spielt auf seinem lokalen Gerät die Musik ab, liefert aber keine Medien an andere Geräte. Jedoch ist es über das Netzwerk von jedem Smartphone, Tablet, PC zu bedienen. Mehr als ein Browser ist nicht nötig, um die Musikstation über die Adresse <http://volumio.local> (oder mit IPv4-Adresse) zu steuern. Mit identischer Oberfläche kann es auch direkt am Gerät konfiguriert und bedient werden. Volumio x86/x64 ist für ungenutzte Altgeräte mit brauchbarem Soundchip im Dauerbetrieb interessant oder auch als transportable Soundstation auf USB-Festplatte (bootfähiges Volumio inklusive Musiksammlung).

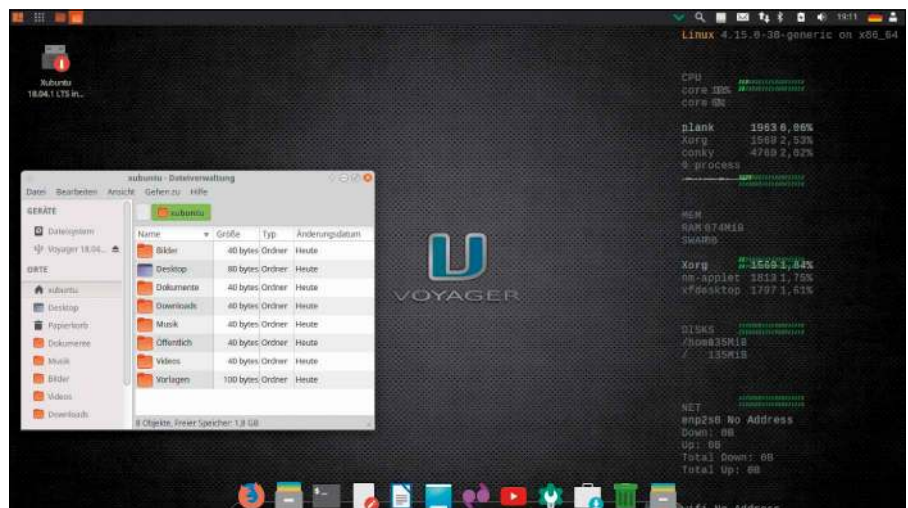
Das ursprünglich für den Raspberry konzipierte System gibt es unter <https://volumio.org> auch für x86-Architektur (PC, Notebook). Der ZIP-Download kann nach dem Entpacken mit den üblichen Werkzeugen (Etcher, Gnome-Disks, dd oder Win 32 Disk Imager) auf USB transferiert werden.

Die Oberfläche ist äußerst einfach und übersichtlich: Das Attribut „intuitiv“ wird gerne inflationär genutzt, trifft hier aber tatsächlich zu. Das Zahnrad-Control rechts oben führt zu den System- und Baseinstellungen, bietet dort auch die Option „Herunterfahren“ und unter „System“ eine Installation auf Festplatte. Der Punkt „Meine Musik“ verwaltet die internen Laufwerke oder Netzfreigaben der Musikquellen. Auswahl und Abspielen der Musik erfolgen mit den drei großen Schaltflächen am unteren Bildschirmrand – „Durchsuchen“, „Wiedergabe“ und „Warteschlange“.

Neben den eigenen Quellen sind auch Web-Radiostationen integriert. Volumio kann auch große Musikbibliotheken perfor-



Hübsche und (wirklich) intuitiv bedienbare Musikstation: Volumio ist am Gerät und übers Netzwerk identisch zu steuern – einfach und übersichtlich.



Das macht Voyager Live aus dem XFCE-Klassiker: Das Ubuntu-Derivat richtet sich an Nutzer, die einen geschmackvollen Desktop suchen und diesen gerne und häufig anpassen.

mant verwalten und ästhetisch überzeugend präsentieren.

10. Voyager Live: Für Desktopästheten

Dieser Kandidat hätte auch gut zu den Desktopalternativen ab Seite 22 gepasst, ist aber aus Platzgründen hierher unter die Exoten gewandert. Der Name „Voyager Live“ ist irreführend beziehungsweise nicht technisch gemeint, da es sich um ein normal installierbares Desktop-Ubuntu handelt (18.04 LTS). Allerdings macht das aus Frankreich stammende System aus dem Desktopklassiker XFCE eine beeindruckend hübsche, zugleich funktionale und reaktionsschnelle Oberfläche: Hunderte von Wallpapern, Dutzende von Farbthemen,

moderne Iconsets inklusive Farbwechsler, Dutzende von Desktopconkys zur Darstellung von Infos sind per Klick geändert. Ferner gibt es neben der Systemleiste drei weitere, sich versteckende Leisten an jedem Bildschirmrand, wobei es sich in einem Fall um das bekannte Plank-Dock handelt. Für ein Drop-Down-Terminal ist ebenso gesorgt wie für eine moderne Gnome-ähnliche Arbeitsflächenauswahl. Die meisten der Distributionsspezialitäten sind über die „Voyager Box“ zu erreichen, die nach Rechtsklick als einer der Kontextoptionen auftaucht.

Obwohl Voyager Live an manchen Ecken nur bekannte Komponenten zusammenbaut, garantiert der Ubuntu-Ableger Desktopspaß vom ersten Mausklick an. ■

Unbekannte Linux-Funktionen

Linux kann mehr, als die meisten Nutzer wissen und aktiv nutzen. Das Heftspecial „Unbekanntes Linux“ stellt auf den folgenden 24 Seiten besonders interessante Aspekte vor, die im Linux-Alltag trotz ihres Nutzwerts regelmäßig untergehen.

VON HERMANN APFELBÖCK

Der Startartikel des Heftschwerpunkts befasst sich mit nativen Linux-Funktionen, die ohne externe Programme erreichbar sind. Es handelt sich um meist brachliegende, weil übersehene Angebote von System und Standardkomponenten. Der anschließende Beitrag bespricht Linux-Tools, die entweder an sich wenig bekannt sind oder Funktionen enthalten, die eine erhellende Aufklärung verdienen. Nach diesen tippähnlichen Sammlungen geht es ausführlich um die Themen der optimierten Windows-Virtualisierung, um die inoffizielle Ubuntu-Installation auf Raid und um Bootspezialitäten des Grub-Bootloaders.

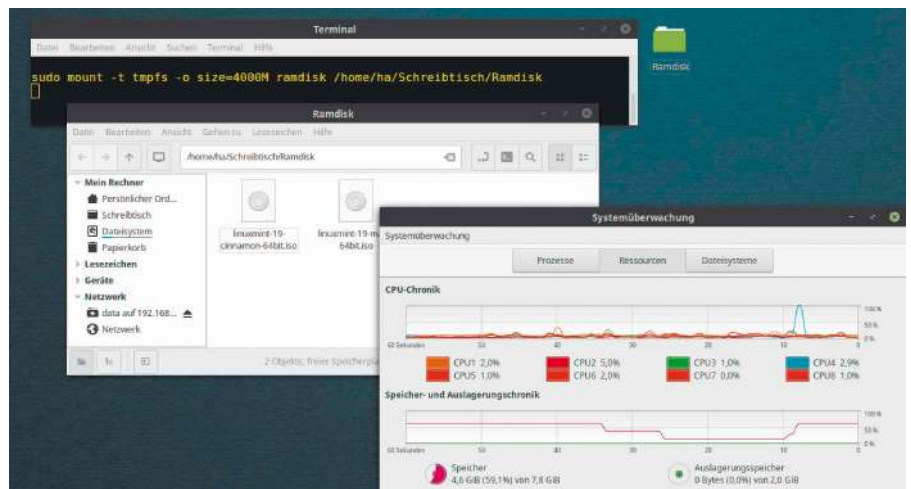
Die Ramdisk als Wegwerfdepot

Eine Ramdisk ist unter Linux im Handumdrehen erstellt. Das Motiv für ein solches flüchtiges Datendepot wird heute aber nicht die Leistung und der schnellere Datenzugriff sein, sondern die Bequemlichkeit eines Zwischenspeichers, der sich beim Herunterfahren von selbst entsorgt. Idealerweise liegt dieser Speicher zentral, etwa im Home-Verzeichnis oder gleich am Desktop:

```
sudo mount -t tmpfs -o size=4000M
ramdisk ~/Schreibtisch/Ramdisk
```

Dieser Befehl genügt, um im Ordner „Ramdisk“ (der existieren muss) Platz für maximal vier GB Daten zu schaffen. Der Wert sollte einer RAM-Kapazität angemessen sein, die ein Systemmonitor („Systemüberwachung“ oder ähnlich) üblicherweise als frei meldet.

Angenehm an dieser Methode mit dem Tmp-FS-Dateisystem ist die Tatsache, dass



Zwischendepot: Der Platz einer Ramdisk wird nicht statisch, sondern nach Bedarf dynamisch abgezweigt. Die Speicherchronik zeigt das Auf und Ab nach Löschen und Kopieren großer ISO-Dateien.

die angegebene Kapazität nicht statisch abgezweigt wird, sondern dynamisch je nach Bedarf bis zum angegebenen Maximum. Bleibt der Mountpunkt weitgehend ungenutzt, verbraucht die Ramdisk auch keinen Speicher. Das Mountverzeichnis ist ein ideales Zwischendepot für aktuell benötigte Dateien und als Downloadverzeichnis für den Browser. Bevor das System beendet oder die Ramdisk manuell mit `sudo umount ~/Schreibtisch/Ramdisk` abgeschaltet wird, sollten aber benötigte Dateien in Festplattenverzeichnisse verschoben werden. Der Inhalt der Ramdisk wird beim Herunterfahren stets komplett entsorgt.

Herunterfahren mit Zeitangabe

Allzu häufig ergibt sich die Situation, dass man das System beenden möchte, aber noch nicht beenden kann, weil noch ein

Backup oder ein Download läuft. Da ist es gut zu wissen, dass das Shutdownkommando sowohl Uhrzeiten als auch Fristen versteht:

```
sudo shutdown -P 23:00
```

```
sudo shutdown -P 60
```

Der erste Befehl beendet das System um 23 Uhr, der zweite in 60 Minuten. Das sudo-Kennwort wird sofort abgefragt, sodass Sie anschließend den Rechner verlassen können.

Der OEM installer von Ubuntu

Alle Ubuntu-Varianten haben einen OEM-Installer an Bord, der nicht nur für Hardwarehändler eine interessante Option ist. Die OEM-Installation bietet sich auch für die Einrichtung eines Systems für Freunde oder Familienmitglieder an. Das künftige System lässt sich über das temporäre Konto „oem“ individuell konfigurieren. Der tat-

sächliche Nutzer entscheidet dann später unabhängig über sein eigenes Konto (Name, Kennwort).

Während Linux Mint beim Booten des Livesystems die Option „OEM install (for manufacturers)“ offensiv anbietet, muss man bei Ubuntu & Co. den Bootvorgang des Livesystems mit der Umschalt-Taste ausbremsen, um an diese Variante zu kommen. Dann erscheint ein Auswahl mit fünf Optionen und Taste F4 blendet unten rechts die zusätzliche Option „OEM Installation (für Hersteller)“ ein.

Der Ablauf unterscheidet sich zunächst kaum von einer normalen Installation. Ein wichtiger Unterschied ergibt sich erst beim Anlegen des Erstbenutzers („Wer sind Sie?). Dieser ist unveränderbar als „oem“ vorgegeben. Ein Passwort für dieses temporär gültige Konto muss aber vergeben werden. Der erste Start des so installierten Systems geht ohne Anmeldung zum Desktop. Nun kann das System mit dem temporären Konto „oem“ optimiert werden. Sinnvoll sind nur systemweite Aktionen (Softwareinstallationen, Netzwerkeinstellungen), benutzerspezifische Anpassungen hingegen nicht, weil das Konto „oem“ später automatisch gelöscht wird.

Nach der Optimierung kann der Desktoplink „Vorbereitung zur Auslieferung an den Anwender“ geklickt und der Rechner dem Endbenutzer übergeben werden. Der wird nochmal nach einigen Einstellungen befragt (Sprache, Tastatur) und darf sein Erstbenutzerkonto anlegen.

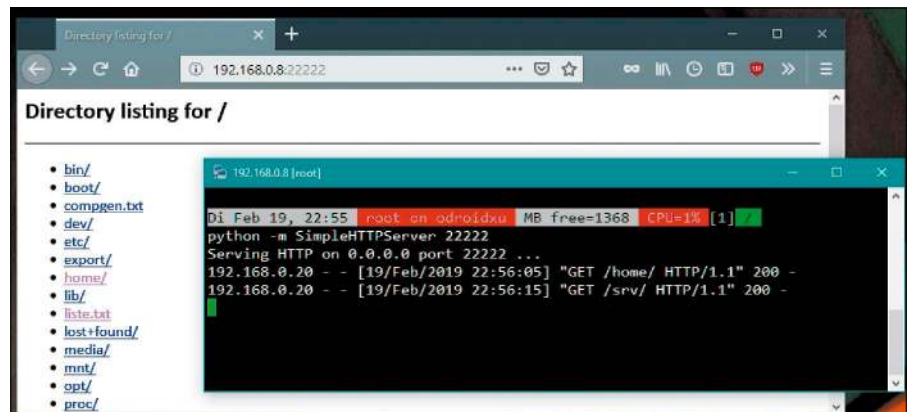
Maßnahme gegen Desktophänger

Die Reparaturmethoden der diversen Linux-Desktops bei hängender Oberfläche sind nicht einheitlich. Die Hotkeys Strg-Alt-Esc und Strg-Alt-Rücktaste sind relativ verbreitet, aber keineswegs zuverlässig und überall implementiert. Folgender Trick sollte auf den allermeisten Distributionen funktionieren, indem er den Displaymanager neu startet. Der jeweils verwendete Displaymanager lässt sich wiederum vorher aus einer Konfigurationsdatei ermitteln:

```
dm=$(basename "$(cat /etc/X11/
  default-display-manager) ")
service $dm restart
```

Zum Beenden des Dienstes („service“) ist die Eingabe des sudo-Kennworts erforderlich. Nach dieser Aktion erscheint der Anmeldebildschirm für eine neue Desktopsit-

Nicht nur für Händler: Die OEM-Installation aller Ubuntu-Distributionen ermöglicht eine saubere Systemeinrichtung für Freunde und Bekannte.



Ad-hoc-Webserver: Ein kleines Python-Kommando bietet das aktuelle Verzeichnis für alle Browser im im Netzwerk an, hier gleich das komplette Wurzelverzeichnis.

zung. Die Methode funktioniert natürlich auch in einer virtuellen Konsole (Strg-Alt-F1), falls die grafische Oberfläche überhaupt nicht mehr reagiert.

HTTP-Server mit Python

Jedes Linux-System verfügt über eine eingebaute Möglichkeit, genau einen Ordner samt Unterverzeichnisse anderen Netzteilnehmern per Browser lesend zugänglich zu machen. Der standardmäßig vorhandene Script-Interpreter Python enthält nämlich einen Webserver, der mit einem einzigen Terminalbefehl das aktuelle Verzeichnis per HTTP freigibt:

```
python -m SimpleHTTPServer 4444
```

Die Schreibung ist wichtig, hingegen kann der Port (hier „4444“) beliebig gewählt werden. Jeder Browser im lokalen Netz kommt nun mit der Adresseingabe

```
192.168.178.12:4444
```

an diese Freigabe. Kenntnis der IP-Adresse (im Beispiel 192.168.178.12) und des Ports (im Beispiel „4444“) sind natürlich vorauszusetzen. Solange der Mini-Webserver läuft, können alle Dateien des freigegebenen Verzeichnisses gelesen oder herunter-

geladen werden. Wird der Python-Befehl im Wurzelverzeichnis ausgelöst, steht das komplette Dateisystem zur Verfügung. Wenn ein Verzeichnis eine Datei „index.html“ enthält, wird diese Datei anstatt der Dateiliste angezeigt. Der Mini-Webserver lässt sich auf dem „Server“ mit Strg-C jederzeit wieder beenden.

Windows-PCs mit Linux herunterfahren

Linux-Maschinen lassen sich sowohl mit Linux- wie mit Windows-Rechnern leicht steuern, wenn dort ein SSH-Server, hier ein SSH-Client läuft. Aber auch Windows-Rechner können sowohl mit Windows als auch mit Linux über das Netzwerk abgeschaltet werden. Dazu sind allerdings auf dem Windows-System zwei, auf dem Linux-System eine Voraussetzung zu erfüllen:

1. Unter Windows muss in der Dienstkonsole (services.msc) der Dienst „Remote registrierung“ („Remote Registry“) den Starttyp „Automatisch“ erhalten und gestartet werden.

2. In der Windows-Firewall („Systemsteuerung → Windows Defender Firewall“) muss

unter „Zugelassene Apps und Features“ die „Windows-Verwaltungsinstrumentation“ (WMI) erlaubt werden. Beides ist nicht Windows-Standard.

3. Um den so präparierten Rechner unter Linux zu beenden, muss das Paket „samba-common“ installiert sein, was aber bei allen typischen Desktopsystemen standardmäßig der Fall ist.

Sind alle Voraussetzungen erfüllt, dann kann der Befehl

```
net rpc shutdown -I [ip.address] -U
[adminuser]#[password]
```

den entfernten Windows-Rechner herunterfahren. Man muss also die lokale IP des Windows-Rechners kennen, ferner ein Konto mit Administratorrechten und dessen Kennwort.

Cron-Geheimnisse: Programme zum Systemstart

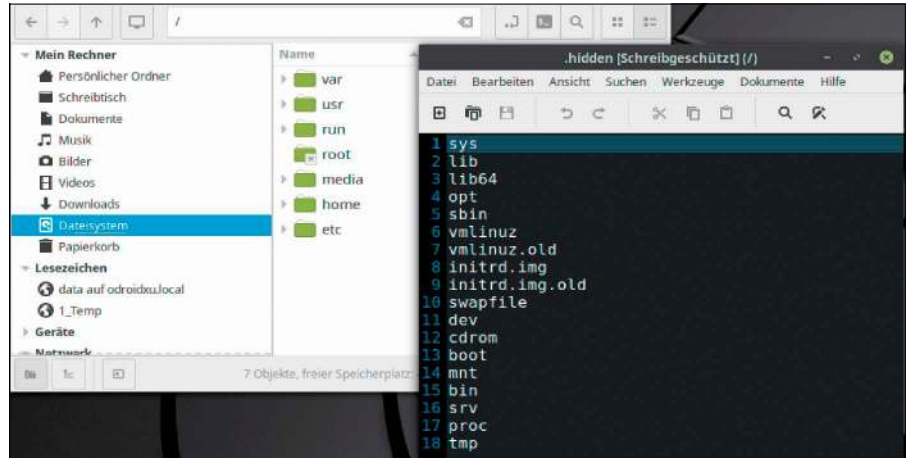
Es gibt unter Linux einfache Aufgaben, deren Lösung aufgrund der Unterschiede zwischen den Linux-Distributionen trotzdem heikel wird. Dazu gehört der Start eigener Programme oder Scripts beim Systemstart. Eine unkomplizierte Methode, Tasks automatisch beim Start auszuführen, liefert der Taskplaner Cron. Dieser unterstützt neben den sonstigen exakten Zeitangaben das simple Schlüsselwort „@reboot“, das den Systemstart als Zeitpunkt festlegt. Mit `sudo crontab -e` bearbeiten Sie Cron-Einträge für das root-Konto. Im aufgerufenen Editor definieren Sie mit „@reboot“ am Zeilenbeginn `@reboot [Pfad/Script]` und dem nachfolgenden Bash-Befehl oder Pfad zum Script einen Autostart-Task.

Mount „bind“: Integration von Datenpartitionen

Eine interessante Verlinkungsoption für beliebige lokale Ordner, Partitionen oder Laufwerke bietet der Mount-Befehl mit „bind“:

```
sudo mount --bind /media/ha/Daten
~/Schreibtisch/Daten
```

Diese zweite Repräsentation des unter „/media“ eingebundenen Datenlaufwerks in einem Home-Verzeichnis (hier am Desktop) unterscheidet sich wesentlich von einem normalen Softlink. Alle rekursiven Shell-Befehle (Auflisten, Löschen, Kopieren etc.) am „Schreibtisch“ oder im Home-Verzeichnis berücksichtigen alle Dateiobjekte mit, die sich im Quellordner „/media/ha/Daten“ befinden. Der Befehl



Aufgeräumtes Wurzelverzeichnis: Die Einträge in der Datei „.hidden“ sorgen dafür, dass der Dateimanager nur noch die wichtigsten Ordner anzeigt.

```
find ~ -iname "*.iso"
```

liefert daher auch alle ISO-Dateien aus „/media/ha/Daten“ zurück.

Hinweis 1: Für moderne Dateimanager ist diese Linkmethode nicht relevant, da diese bei der Dateisuche auch die Quelldaten von einfachen Softlinks berücksichtigen.

Hinweis 2: Die Bind-Methode ist eine unkomplizierte Option, um einen normalerweise unter „/media“ oder „/mnt“ eingehängten Datenträger spontan dem Home-Verzeichnis hinzuzufügen – für Such-, Lösch- oder Kopieraktionen. Wenn das Medium dauerhaft zum Home gehören soll, hängen Sie es besser über die Datei „/etc/fstab“ permanent unter „/home“ oder am Desktop ein.

Systemordner im Dateimanager ausblenden

Das „Verstecken“ von Dateiobjekten dient nur der Kosmetik. Nach Strg-H oder Strg-(Punkt) zeigen Dateimanager alles und die meisten Terminaltools haben Parameter, um versteckte Objekte ein- oder auszublenken. Im Benutzeralltag ist solche Kosmetik aber durchaus willkommen und fördert die Übersicht. Der vom Dateisystem vorgesehene Weg, Dateiobjekte mit führendem Punkt im Namen zu verstecken („config“), ist aber nicht überall realisierbar. Wer etwa im Wurzelverzeichnis standardmäßig nur relevante Ordner wie „etc“, „home“, „media“, „run“, „var“, „user“ sehen will, kann Dateiobjekte wie „sys“, „tmp“ oder „vmlinuz“ nicht einfach mit führendem Punkt umbenennen.

Aber es gibt eine zweite Methode: Eine Datei „.hidden“ im betreffenden Ordner kann

alle Namen aufnehmen, die ausgeblendet werden sollen. Wer das Meiste ausblenden will, schreibt mit

```
ls -A1 > .hidden
```

zunächst alle Dateinamen in die Datei „.hidden“ und löscht mit einem Editor alle Einträge, die angezeigt werden sollen. Je nach Verzeichnis muss beides mit root-Recht geschehen. Diese Hygienemaßnahme wirkt nur in grafischen Dateimanagern.

Grafisches Terminal: Markier- und Kopierfunktionen

Die üblichen Hotkeys Strg-C und Strg-V wollen im Terminal aus historischen Gründen nicht funktionieren (Strg-C ist das historische Abbruchkommando). Aber es gibt reichlich Kompensation durch andere Tastenkombinationen und Mausektionen:

- Verwenden Sie Strg-Umschalt-C und Strg-Umschalt-V, um Text in die oder aus der Zwischenablage zu schreiben.
- Die mittlere Maustaste kopiert einen vorher markierten Text auf den Terminalprompt – allerdings nicht in die Zwischenablage.
- Gedrückte Strg-Taste und Markieren mit der Maus ermöglicht eine Spaltenauswahl in der Terminalausgabe, etwa wenn Sie nach `ls -laF` nur die Dateinamen kopieren möchten. Diese Methode funktioniert auch in vielen Terminaltools wie nano, ncd oder top.

Immutable-Bit: Schutz für Dateien und Ordner

Wer als root im Dateisystem unterwegs ist, muss mit Löschaktionen besonders vorsichtig sein. Es gibt allerdings auf Linux-Dateisystemen das zusätzliche Immutable-

Attribut, das Dateien und Verzeichnisse unveränderbar macht – auch für root. Um eine Datei namens „config.php“ für alle Benutzer unlöschar und unbeschreibbar zu machen, genügt dieser Befehl:

```
sudo chattr +i config.php
```

Auch root darf diese Datei nicht mehr ändern, solange das Bit nicht wieder zurückgesetzt wird:

```
sudo chattr -i config.php
```

Nützlich ist dieses Attribut nicht nur als Schutz vor eigenen Fehlern, sondern auch vor Systemprozessen, die mit root-Recht laufen.

Sudo: Passwordeingabe sichtbar

Standardmäßig schreibt man das sudo-Kennwort ohne jede Rückmeldung in die Kennwortabfrage – eine auf Desktopsystemen eher paranoide Sicherheitseinstellung, um die Passwortlänge zu verbergen. Linux Mint verzichtet mittlerweile auf diese Einstellung. Auf jedem anderen Linux ist es ebenfalls möglich, sich die bereits getippten Buchstaben mit dem Stellvertreter „*“ anzeigen zu lassen. Der Aufruf

```
sudo visudo
```

öffnet die Datei „/etc/sudoers“ im voreingestellten Editor. Unter

```
Defaults env_reset
```

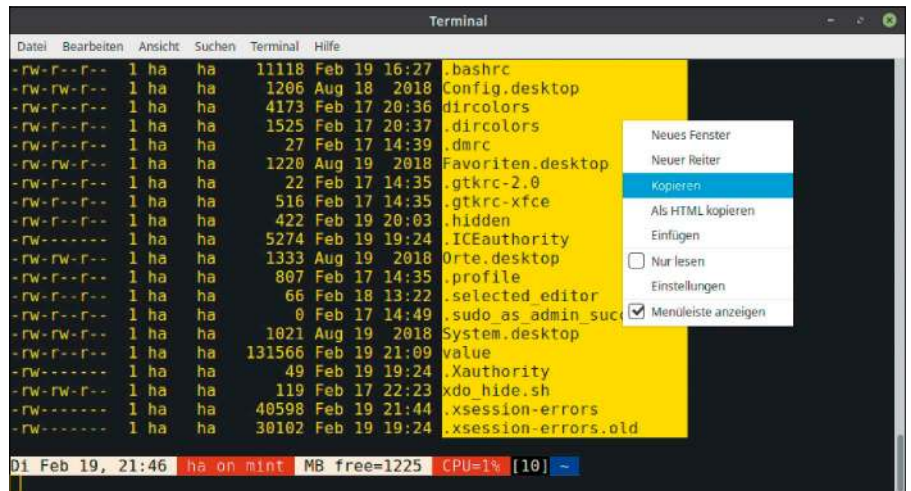
fügen Sie die zusätzliche Zeile

```
Defaults pwfeedback
```

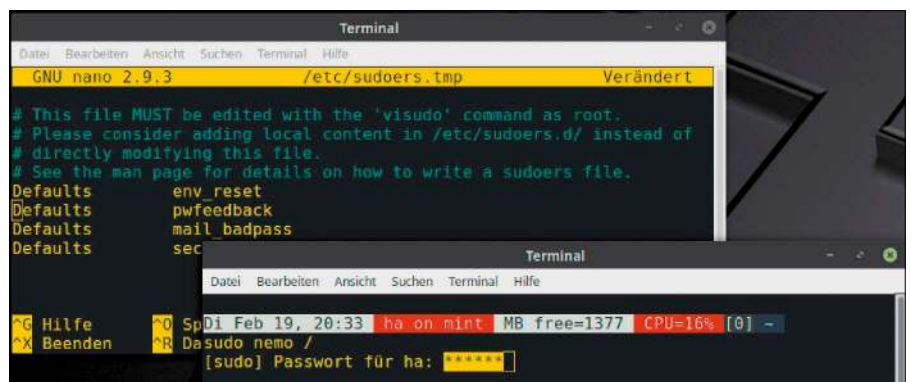
ein. Nach dem Speichern (Strg-O) und Beenden des Editors (Strg-X) zeigt die sudo-Abfrage ein Sternchen pro eingegebenem Zeichen an.

USB-Datenträger mit Luks-Verschlüsselung

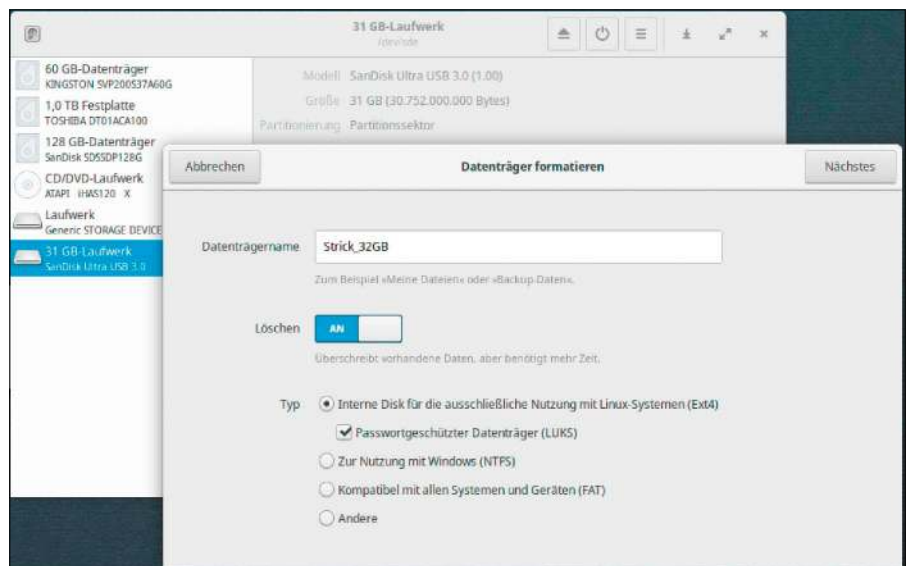
Mit Luks-Verschlüsselung (Linux Unified Key Setup) assoziiert man gewöhnlich eine Installeroption, die das System durch Datenträgerverschlüsselung schützt – insbesondere auf Notebooks. Luks kann aber auch jeden einfachen Daten-USB-Stick schützen. Mit dem Standardtool Gnome-Disks („Laufwerke“) ist das besonders einfach (ähnlich „KDE Partition Manager“ unter KDE): Sie schließen den USB-Stick an, hängen das Laufwerk in Gnome-Disks aus und löschen eventuell bestehende Partitionen. Mit dem Zahnradsymbol und „Partition formatieren“ wählen Sie als „Typ“ den Eintrag „Interne Disk...“ und „Passwortgeschützter Datenträger (LUKS)“. Nach Kennwortvergabe und Formatieren ist der Stick präpariert. Bei späterer Verwendung ver-



Markieren und Kopieren im Terminal: Strg-Taste zur Spaltenmarkierung und Mausrad (Mausmitteltaste) sind Komfortfunktionen, die viele Nutzer nicht kennen.



Kennwordeingabe mit Feedback: Eine Option in der Datei „/etc/sudoers“ sorgt dafür, dass bereits eingegebene Zeichen des sudo-Kennworts durch Sternchen bestätigt werden.



Luks-Verschlüsselung für USB-Medien: Mobile USB-Sicherheit ist ganz einfach über Gnome- und KDE-Laufwerktools erreichbar.

langen Linux-Dateimanager automatisch das Kennwort und mounten den Datenrätger nur bei korrekter Eingabe. Unter Windows sind Luks-Medien nicht lesbar. ■

Unbekannte Linux-Tools

Kleine und clevere Linux-Programme für Desktop und Terminal gibt es Tausende. Wir halten uns hier an möglichst systemnahe Tools, die nicht jeder Nutzer auf dem Radar hat oder deren Funktionsumfang und Bedienungsoptionen unterschätzt werden.

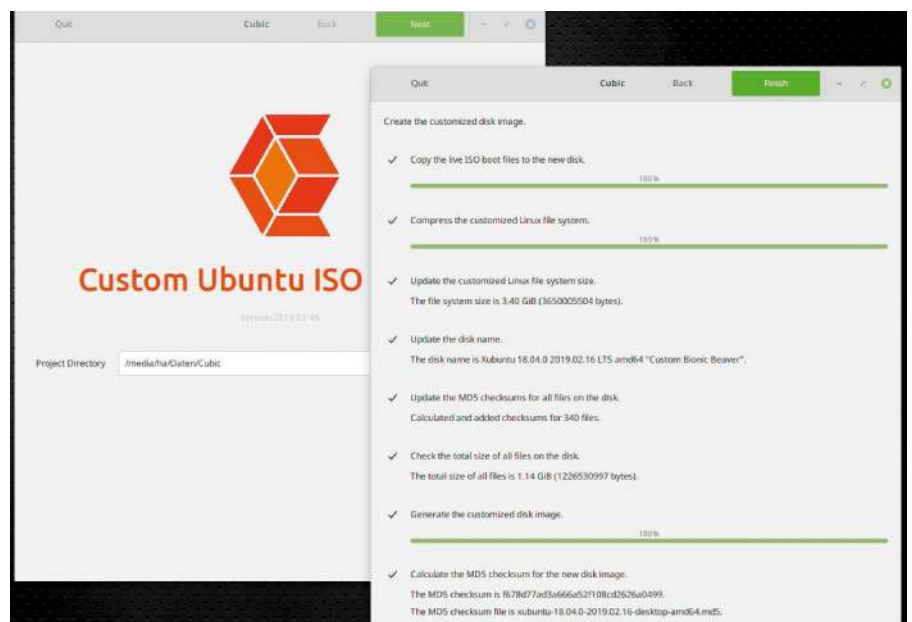
VON HERMANN APFELBÖCK

Die Problematik, Linux-Kennern „unbekannte Tools“ vorzustellen, ist uns bewusst. Um erwartungsgemäßer Kritik auszuweichen, könnten wir uns auf abgelegene Pfade begeben und sehr eng spezialisierte Netzwerkanalysten, Dateikryptologen oder Formatkonvertierer ausgraben. Mit der Gefahr allerdings, dass die meisten Linux-Nutzer in einer solchen Sammlung kaum alltagstaugliche Funde machen. Die nachfolgenden vorgestellten Tools und Funktionen sind daher ein Kompromiss, der Nutzwert und Alltagstauglichkeit in den Vordergrund stellt. Linux-Kenner werden einige Kandidaten antreffen, die ihnen durchaus bekannt sind. Die Toolsammlung hält aber garantiert auch für Insider überraschende Funde parat. Alle Tools werden praxisnah erklärt.

Service: Der Artikel enthält einige Beispiele mit längeren Kommandozeilen. Die müssen Sie nicht vom Heft abtippen; sie sind unter <https://paste.ubuntu.com/p/wkxFBV-H6Mz/> zusammengefasst und können von dort in das Terminal kopiert werden.

Cubic: Angepasstes Ubuntu live

„Cubic“ ist das Akronym für „Custom Ubuntu ISO Creator“. Eigentlich ist Cubic nur ein grafisches Front-End für die Linux-Fähigkeiten, in gemountete ISO-Images mit einer Chroot-Umgebung neue Dateien einzubauen und danach ein geändertes ISO zu schreiben. Angesichts von Cubic wird das aber kein normaler Anwender manuell machen wollen. Der Schritt-für-Schritt-Assistent ist vorbildlich übersichtlich, erweitert die Standard-Livemedien von Ubuntu & Co. mühe-



Cubic – der erste und der letzte Schritt: Das Tool schreibt angepasste Ubuntu-Livesysteme mit einem sehr übersichtlichen Schritt-für-Schritt-Assistenten.

los um Software und Benutzerdateien und baut damit optimierte Livesysteme. Detailliertere Anpassungen sind möglich, setzen aber auch mit Cubic gute Kenntnis der Verzeichnishierarchie des Livesystems voraus. Das Tool installieren Sie mit folgenden Terminalbefehlen:

```
sudo apt-add-repository ppa:cubic-wizard/release
sudo apt-key adv --keyserver
keyserver.ubuntu.com --recv-keys
6494C6D6997C215E
sudo apt update
sudo apt install cubic
```

Nach dem Start geben Sie erst ein (beliebiges) „Project Directory“ an, wo Cubic das Livesystem zusammenbauen soll. Nach

„Next“ und „Select“ wählen Sie zunächst das ISO-Image des originalen Livesystems. Weitere Änderungen sind in diesem Dialog nicht nötig und nach „Next“ wird das Dateisystem des ISO-Abbilds temporär ausgepackt. Nach weiterem „Next“ wird es spannend: In chroot-Konsole können Sie jetzt alle Anpassungen erledigen. Mit `apt install [...]` rüsten Sie alles nach, was dem originalen Livesystem nach Ihrer Meinung fehlt. Benutzer- und Konfigurationsdateien können Sie einfach per Drag & Drop vom laufenden System in die chroot-Konsole von Cubic ziehen und dann mit der „Copy“-Schaltfläche in das Livesystem integrieren. Beachten Sie dabei, vorher mit `cd` in der chroot-Konsole in das gewünschte Verzeichnis zu

wechsell – genau dort werden die Dateien später vorliegen. Sie können auch mit `mkdir` Ordner erstellen, um das Livesystem zu optimieren. Im konkreten Beispiel des von uns gewählten Lubuntu lautet das Live-Konto „lubuntu“, jedoch existiert kein Home-Ordner für dieses Konto. Wenn Sie dieses mit

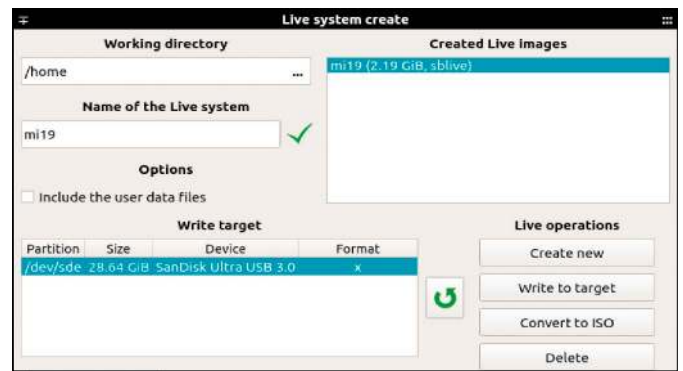
```
mkdir /home/lubuntu
```

anlegen, können Sie es mit weiteren Ordner bestücken (etwa „Desktop“, „Bilder“) und diese wiederum mit Benutzerdateien sowie Konfigurationsdateien füllen („bashrc.“ etc), aber auch mit einer kompletten Thunderbird-Konfiguration. Um Ordner und Dateien richtig anzulegen, sollten Sie die Ordnerstruktur des originalen Livesystems gut kennen oder parallel vor sich haben.

Mit „Next“ verlassen Sie die chroot-Konsole, mit weiterem „Next“ die Paketübersicht. Danach wird das angepasste System zusammengesetzt. Das fertige ISO können Sie mit den üblichen Werkzeugen auf DVD brennen oder auf USB schreiben.

Trotz Beschränkung auf Ubuntu & Co. ist Cubic aktuell das wohl komfortabelste Tool, um Livesysteme individuell aufzubessern. Das im nächsten Punkt beschriebene Systemback ist im Prinzip noch flexibler, wird aber nicht mehr aktualisiert und hat technische Hürden.

(Ubuntu-)Livesysteme mit Systemback: Der direkte Transport auf USB („Write to target“) produziert startunfähige Systeme. Mit dem Umweg über ein ISO („Convert to ISO“) geht’s weiterhin.



Systemback: Individuelles Livesystem

Systemback kann aus einem laufenden Ubuntu oder Linux Mint ein identisches Livesystem schreiben. Das erlaubt ein sehr individuelles Livesystem mit der nötigen Software und allen Voreinstellungen für Browser, Mailprogramm, Dateimanager. Systemback wurde mit Ubuntu 16.10 eingestellt und das betreffende PPA wird nicht mehr unterstützt, kann aber in jüngerem Ubuntu/Mint wie folgt aufgenommen werden:

```
sudo add-apt-repository "deb
http://ppa.launchpad.net/nemh/
systemback/ubuntu xenial main"
sudo apt-key adv --keyserver key
server.ubuntu.com --recv-keys 382
003C2C8B7B4AB813E915B14E4942
973C62A1B
```

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install systemback
```

Danach finden Sie das Tool im Menü. Die einschlägige Schaltfläche lautet „Erstellung Live System“ („Live system create“). Diese öffnet einen gleichnamigen Unterdialog („Erstellung Live System“), wo Sie mit „Neu erstellen“ („Create new“) zunächst das Image des laufenden Basissystems anlegen – dieses landet mit der Endung „_sblive“ standardmäßig im Verzeichnis „/home“. Ist der Vorgang abgeschlossen, erscheint das Image unter „Erstellte Live-Abbilder“ („Created Live images“). Das hier markierte Abbild konnte Systemback früher umstandslos bootfähig auf einen eingelegten USB-Datenträger schreiben („In den Zielort schreiben“ oder „Write to target“). Seit der Einstellung des Projekts verweigern solche

LINUX-TOOLS, DIE SIE KENNEN SOLLTEN

Name	Paketname, PPA oder Download-URL	Beschreibung
Angry Search	https://github.com/DoTheEvo/ANGRYsearch/releases	sehr schnelle Dateisuche mit Indexierung
Bleachbit	bleachbit	detailliertes grafisches Löschttool mit Terminalsteuerung
Conky	conky-all	Systeminfos jeder Art in flexibler Darstellung
Cubic	ppa:cubic-wizard/release	erweiterte und angepasste Ubuntu-Livesysteme
Docfetcher	http://docfetcher.sourceforge.net/de/download.html	portable (USB) und plattformunabhängige Datei- und Inhaltssuche
Freefilesync	www.freefilesync.org/download.php	grafisches Backuptool für Terminalverächter
Miniupnp	miniupnp	Abfrage von Fritzbox-Einstellungen
Multiboot-USB	http://multibootusb.org/page_download/	Livesystem-Sammlung mit Bootauswahl auf USB
Nitroshare	nitroshare (oder https://nitroshare.net)	einfacher Datenaustausch im lokalen Netzwerk
Onionshare	https://onionshare.org	abhörsicherer Datenaustausch im Internet
Open SSH Server	openssh-server	VPN ohne zusätzlichen VPN-Server
Plank	plank	Favoritendock mit minimalistischer Bedienung
Scrot	scrot	Screenshottool mit Timer
Systemback	ppa.launchpad.net/nemh/systemback	Livesysteme aus dem laufenden (Ubuntu-)System
Tilda	tilda	Drop-Down-Terminal für Terminalfans
Xdotool	xdotool	universelles Bastlertool für Desktopmanipulation
Xkill	xkill	grafischer Fensterkiller
Xprop	xprop	Infotool für grafische Programme

Livesysteme aber regelmäßig den Bootvorgang („filesystem.squashfs failed: no such device“). Trotzdem erachten wir Systemback weiterhin als wertvolle Hilfe, denn das Programm kann das erstellte Image („*.sblive“) mit der Schaltfläche „In ein ISO umwandeln“ („Convert to ISO“) in das Standard-CD/DVD-Format konvertieren. Dieses ISO-Image ist dann durchaus auch auf USB bootfähig, wenn Sie es mit einem Tool wie Gnome-Disks („Laufwerksabbild wiederherstellen“) oder mit dd auf ein USB-Medium übertragen.

Multiboot-USB: Livesystem-Sammlung auf USB

Wer auf USB-Sticks oder USB-Festplatten eine ganze Sammlung an Livesystemen unterbringen will, hat unter die Linux die Wahl zwischen Multisystem und Multiboot-USB. Beide Tools funktionieren, aber aufgrund der einfacheren Bedienung und der funktional identischen Windows-Variante empfehlen wir Multiboot-USB (aktuelle Version 9.2.0 unter http://multibootusb.org/page_download/ verfügbar). Multiboot-USB macht sowohl Multisystem für Linux wie Yumi für Windows weitgehend überflüssig. Für dieses Tool gibt es sogar ein spezialisiertes Linux-Livesystem „Multibootusb-live“, das im Artikel „Spezialisten und Exoten“ kurz charakterisiert ist (Seite 34 ff.). Aber Multiboot-USB läuft natürlich als Software auch unter jedem anderen Linux. Eventuell finden Sie es auch in den Paketquellen, also im grafischen Softwarecenter

oder als Paketname „python3-multibootusb“ für die Terminalinstallation

```
sudo apt install python3-multibootusb
```

unter Debian, Ubuntu & Co.

Die Arbeitsweise des Tools ist im genannten Artikel beschrieben. Wichtig ist, bei der Angabe des USB-Mediums die Partitionsangabe „/dev/sd[xn]“ zu verwenden, nicht den Gerätenamen „/dev/sd[x]“. Neue Liveabbilder lassen sich unter Angabe der ISO-Datei mit „Install distro“ hinzufügen, bereits vorhandene mit „Uninstall distro“ auch wieder entfernen.

Miniupnpc: Fritzbox-Abfragen

Das Tool Miniupnpc kann Infos vom Fritzbox-Router abfragen und somit den Gang in dessen Konfigurationsoberfläche ersparen beziehungsweise automatisieren. Eine häufig gestellte Frage ist etwa die nach der externen WAN-IP. Miniupnpc ist in den Paketquellen enthalten und in Debian & Co. mittels des Befehls

```
sudo apt install miniupnpc
sudo upnpc -s | grep "External"
wget -qO- "http://fritz.box:49000/igdupnp/control/WANIPConn1" --header "Content-Type: text/xml; charset=utf-8" --header
```

```
"SoapAction:urn:schemas-upnp-org:service:WANIPConnection:1#GetExternalIPAddress" --post-data="<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?> <s:Envelope s:encodingStyle='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/' xmlns:s='http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/'> <s:Body> <u:GetExternalIPAddress xmlns:u='urn:schemas-upnp-org:service:WANIPConnection:1' /> </s:Body> </s:Envelope>" | grep -Eo '\<[:digit:]{1,3}\> \<[:digit:]{1,3}\> \<[:digit:]{1,3}\> \>'
```

Abgesehen vom abschließenden Grep-Filter funktioniert der Befehl auf jedem Betriebssystem. Einige weitere Abfragebeispiele für andere Fritzbox-Modelle finden Sie unter <https://wiki.ubuntuusers.de/FritzBox/Skripte/>.

Open SSH Server: VPN ohne VPN-Server

Der nachfolgende Trick basiert auf einer kaum bekannten Fähigkeit eines allgegenwärtigen Linux-Tools: Der SSH-Server, der auf den meisten Linux-Systemen sowieso schon läuft, kann nebenher als Proxyserver dienen und allen Browsern und Programmen eine Schnittstelle über das Socks-Protokoll bieten. Der Socks-Proxy nutzt die IP des entfernten Systems für Besuche auf Webseiten und schützt den eigenen Traffic im lokalen Netz durch Verschlüsselung wie in einem VPN.

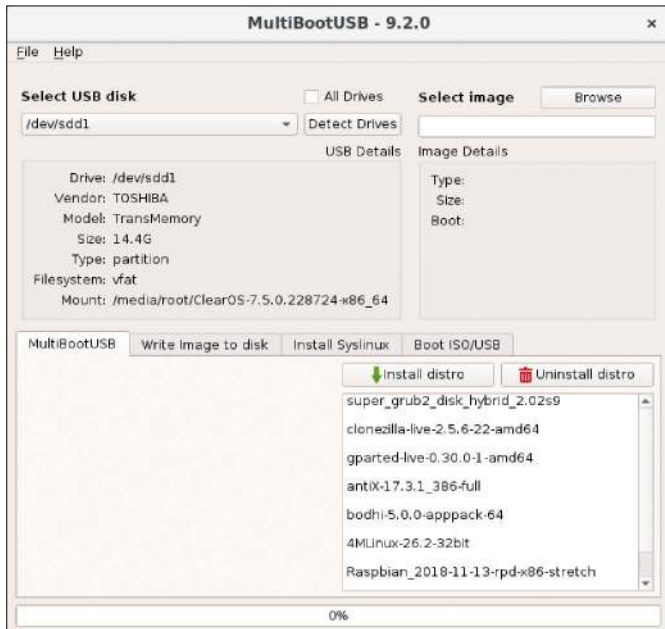
Bei Bedarf ist der SSH-Serverdienst in Debian, Ubuntu & Co. mit

```
sudo apt-get install openssh-server
```

schnell nachinstalliert. Der aufwendigere Schritt ist die Vorbereitung des Serversystems, um über das Internet erreichbar zu werden. Hier ist eine Portweiterleitung im Router zum Rechner mit dem Socks-Proxy erforderlich – mit dem Standardport 22. Ebenfalls Standard in solchen Fällen ist die Einrichtung eines dynamischen Hostnamens etwa über No-IP (<https://www.noip.com>), Free DNS (<https://freedns.afraid.org>) oder ähnliche Dienste. Danach sind dann Anmeldungen über SSH aus dem Internet heraus möglich: Der Browser unterwegs geht dann über den heimischen Anschluss ins Internet.

1. Zum Aufbau der Verbindung verbinden Sie sich in einem Terminalfenster mit folgendem Befehl

Aktuell das komfortabelste, zudem plattformübergreifende Tool für Multiboot-Sticks: Multiboot-USB macht die Zusammenstellung von bootfähigen Livesystemen einfach.



```
ssh -ND 8080 [User]@[Hostname]
```

zum Server zu Hause. Das Terminalfenster bleibt anschließend für die Dauer der Verbindung geöffnet.

2. Steht die SSH-Verbindung, geht man in die Browsereinstellungen und trägt dort als „SOCKS Host“ beziehungsweise „SOCKS Proxy“ einfach „localhost“ ein und als Port „8080“. Ab jetzt gehen die Browseranfragen per SSH zunächst zum Server, der die Webseiten als Proxy abrufen und verschlüsselt zurück zum Browser schickt. Das Terminalfenster muss dazu geöffnet bleiben.

Für Windows-Clients mit dem Tool Putty (auf Heft-DVD, Download unter <https://www.putty.org/>) ist solche SSH-Verbindung ebenfalls erreichbar, aber etwas komplizierter. Nach dem Eintrag der Serveradresse unter „Session“ ist der Punkt „Connection → SSH → Tunnels“ einschlägig: Hier tragen Sie unter „Source Port“ eine Portnummer für den Tunnel ein, etwa die 8080. Außerdem aktiviert man die Option „Dynamic“. Danach gehen Sie auf „Add“, um einen Eintrag unter „Forwarded Ports“ zu erzeugen. Im Browser, am besten in Firefox, der seine eigene Proxykonfiguration mitbringt, ist jetzt ein Besuch der Proxyeinstellungen nötig: Unter „Einstellungen → Netzwerk-Proxy → Einstellungen“ aktivieren Sie die „Manuelle Proxy-Konfiguration“ und geben unter „SOCKS-Host“ den „localhost“ ein und als Port den zuvor in Putty eingerichteten Sourceport, in unserem Beispiel „8080“.

Conky: Systeminfos für Bastler

Conky ist ein völlig offener Monitor für Systeminformationen aller Art. Datum, Wetter, System, CPU, RAM, Festplatten, Sensoren, Akkuladestand, IP-Adresse, Uptime, Konto – Conky kann alles Mögliche in jeder Gestalt darstellen. Einige Distributionen wie Bunsenlabs oder Voyager-OS liefern Conky standardmäßig und mit diversen Infovarianten aus, auf anderen Systemen kann Conky nachinstalliert werden (Debian/Ubuntu):

```
sudo apt install conky-all
```

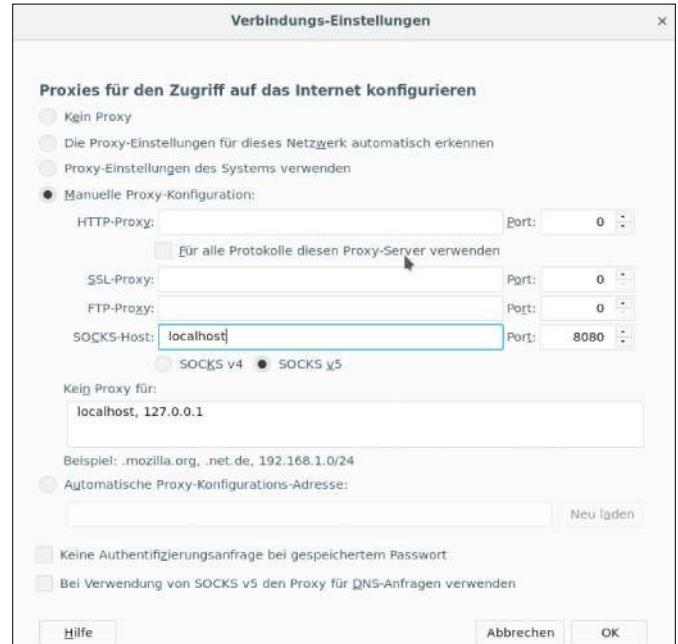
Gesteuert wird Conky durch die Textdatei „~/conkyrc“, deren Gerüst Sie sich am besten von der Standarddatei abholen:

```
cp /etc/conky/conky.conf ~/.
```

```
conkyrc
```

Aber keine Frage: Conky ist ein Sport. Ohne genaue Durchsicht der Webseiten <http://conky.sourceforge.net/variables.html> und –

Socks-Proxy in Firefox: Ist die SSH-Verbindung mit Socks-Option aktiv, dann steht ein Proxy-Port auf dem „localhost“ zur Verfügung und sämtliche Browseranfragen werden dann über SSH wie bei einem Virtual Private Network (VPN) umgeleitet.



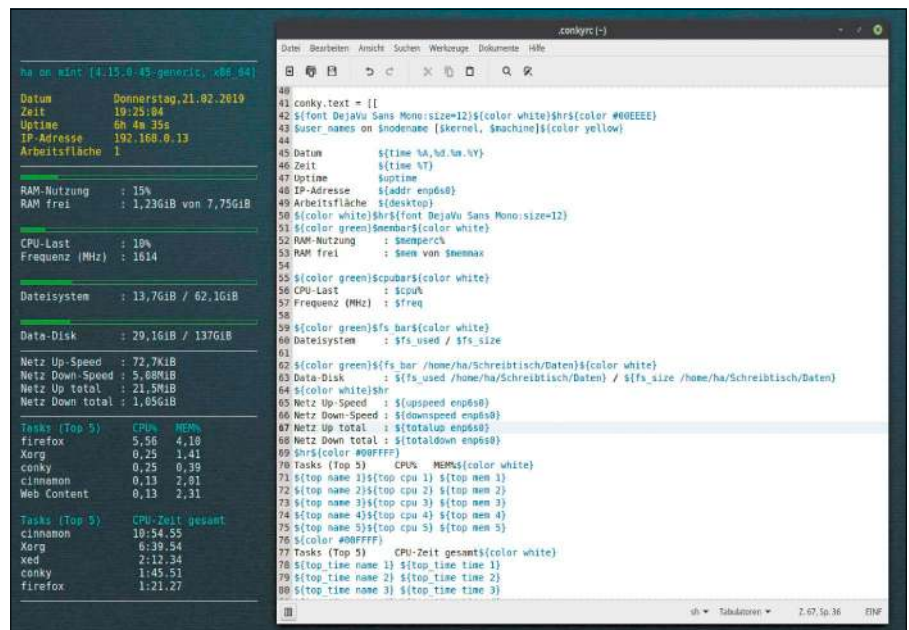
noch besser mit Beispielen – www.ifxgroup.net/conky.htm steigen Sie da nicht durch. Erfreulich ist aber, dass sich die Conky-Anzeige bei jedem Speichern der „~/conkyrc“ automatisch neu lädt und somit das Ergebnis sofort zu kontrollieren ist.

Wichtige Anweisungen für das Aussehen sind „alignment“ (Ort am Desktop, etwa „middle_left“), „own_window_type“ („normal“ bedeutet normales Fenster mit Titelleiste, „desktop“ schreibt ohne Fenster einen Overlaytext), „own_window_trans-

parent“ (Transparenz – Achtung: Lesbarkeit abhängig vom Desktophintergrund) und „update_interval“. Beim eigentlichen Text ab „conky.text =“ können Sie an beliebiger Stelle mit den Variablen „font“ und „color“ eine neue Einstellung treffen. Eine Anweisung wie

```
#{color yellow}
```

gilt so lange, bis eine andere Farbenweisung folgt. Mit zahlreichen internen Variablen wie „\$mem“, „\$cpu“, „\${address eth0}“, „\$fs_size“ kann Conky nicht nur Sys-



Conky-Infos für Bastler: Optik und Inhalt sind praktisch beliebig zu definieren. Allerdings kann man schon zum Ausbau des relativ einfachen Default-Conky etliche Stunden investieren.

teminfos auslesen, sondern auch Audio-player wie Music on Console (moc) steuern. Mit der Variable „\$exec“ lässt sich theoretisch jeder Bash-Befehl einbauen:

```
!${exec}uptime
```

Wo immer Conky eine eigene Variable (hier „\$uptime“) anbietet, ist diese aufgrund der geringeren Systemlast zu bevorzugen. Ein Conky-Beispiel finden Sie in der begleitenden Codesammlung unter <https://paste.ubuntu.com/p/wkxFBVH6Mz/>.

Der Start eines Conky sollte stets mit Parameter „-b“ (`conky -b`) erfolgen, weil sich sonst Buchstaben durch die Iteration eventuell unschön überlagern. Wer die Conky-Info nicht permanent benötigt, startet sein Conky mit `conky -b -i 60`, wonach die Anzeige nach etwa 30 Sekunden wieder automatisch schließt.

Plank: Das Dock und seine „Einstellungen“

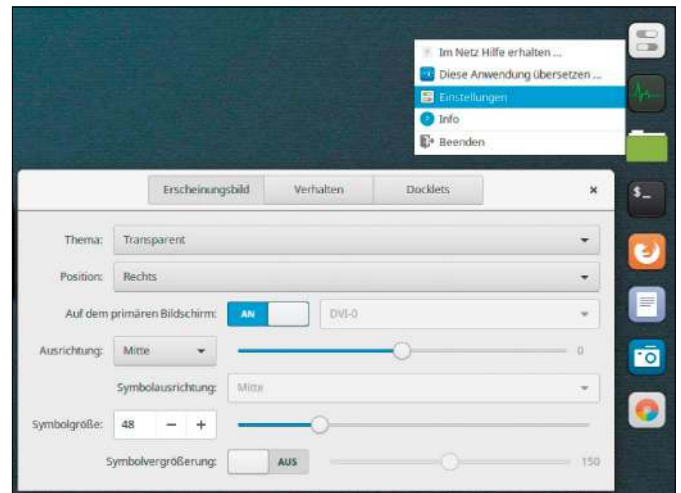
Das Favoritendock Plank (gleichnamiger Paketname) ist so einfach zu bedienen, dass es seit etlichen Versionen auf sein eigenes Einstellungsicon im Dock verzichtet. Das irritiert manchen Benutzer, ist aber tatsächlich völlig entbehrlich, sofern Sie die wenigen Plank-Regeln kennen:

- Strg-Taste und Rechtsklick auf ein beliebiges Icon im Dock bringt das Kontextmenü „Einstellungen“ zum Vorschein (Position, Symbolgröße, Optik, Ausblendverhalten).
- Strg-Taste und normaler Linksklick ermöglicht den Start einer weiteren Instanz des geklickten Programms – wichtig etwa für Terminal oder Dateimanager.
- Gestartete Programme werden im Dock angezeigt und nach Rechtsklick und „Im Dock behalten“ dauerhaft angeheftet.
- Nicht mehr benötigte Starter ziehen Sie mit der Maus einfach auf den Desktop. Das Dock trägt sich nicht automatisch als Autostart ein, das müssen Sie daher unter „Startprogramme“ mit dem Programmnamen „plank“ manuell erledigen.

Freefilesync: Klickfreundliches Sicherungstool

Freefilesync ist ein grafisches Sync- und Backupwerkzeug für PC-Anwender, die sich mit Terminaltools wie rsync, tar unter Linux (oder robocopy, xcopy unter Windows) nicht anfreunden können. Zur Installation unter Linux genügt es, das „tar.gz“-Archiv von <https://www.freefilesync.org/download.php> herunterzuladen, an geeigneter Stelle

Plank und der Konfigurationsdialog: Strg-Taste und Rechtsklick auf ein beliebiges Symbol bringen die „Einstellungen“ zum Vorschein.



auszupacken und das enthaltene Tool „FreeFileSync“ zu starten. Einige Distributionen bieten das Programm aber auch im jeweiligen Softwarecenter. Die Linux-Version ist in der Bedienung identisch mit der Windows- und Mac-Variante. Das Tool analysiert mit „Vergleichen“ zwei vorher angegebene Ordner.

Für den Vergleich gibt es mehreren Optionen, jedoch reicht meistens das einfachste Kriterium „Dateigröße und -datum“. Danach zeigt Freefilesync die Unterschiede in zwei Fenstern nebeneinander an.

Bevor Sie die eigentliche Aktion mit „Synchronisieren“ und „Start“ auslösen, können Sie noch manuell eingreifen und einzelne Dateien durch Entfernen des Häkchens ausschließen.

Nach der Kontrolle kann das Werkzeug mit „Synchronisieren“ zur Tat schreiten. Dabei lassen sich mit der Zahnradschaltfläche daneben noch drei verschiedenen Methoden einstellen („Zwei Wege“, „Spiegeln“, „Aktualisieren“). Achtung: Der Modus „Spiegeln“ macht eine 1:1-Kopie, löscht also auch, wenn der Zielordner überzählige Dateibjekte enthält.

Freefilesync bei der Arbeit: Das Backup- und Sync-Tool ist keine Schönheit, gibt aber vorsichtigen Nutzern die optimale Kontrolle über alle Datenbewegungen.



Scrot: Screenshots nach Wartezeit

Vielleicht brauchen diesen Trick ja nur Fachredakteure, aber das Verfahren ist in jedem Fall einen Tipp wert. Bildschirmaktionen wie etwa das Navigieren in Menüs lassen sich nicht mit dem Aufruf oder Hotkey eines Screenshotprogramms fotografieren, weil das „Motiv“ dabei den Fokus verliert und verschwindet. Ein Sonderfall ist ferner der Anmeldebildschirm, wo Hotkeys für Screenshots noch nicht funktionieren. Aber Sie können das Foto im laufenden System mit folgendem Befehl anfordern:

```
gnome-screenshot -d 30
```

Das Tool „Bildschirmfoto“ bietet dies auch in seiner Oberfläche neben „verzögert aufnehmen“ an. Dann haben Sie 30 Sekunden Zeit, um etwa den Bildschirm zu sperren und damit zum Anmeldebildschirm zu kommen (nicht „Abmelden“, denn dabei werden alle Programme geschlossen). Wenn das verwendete Screenshotprogramm keine Wartezeit beherrscht, gibt es immer noch das kleine Terminaltool scrot, das solche Delayfunktion beherrscht (`scrot -d 30`) und das Bild im aktuellen Verzeichnis ablegt.

Tilda und Guake: Terminal per Knopfdruck

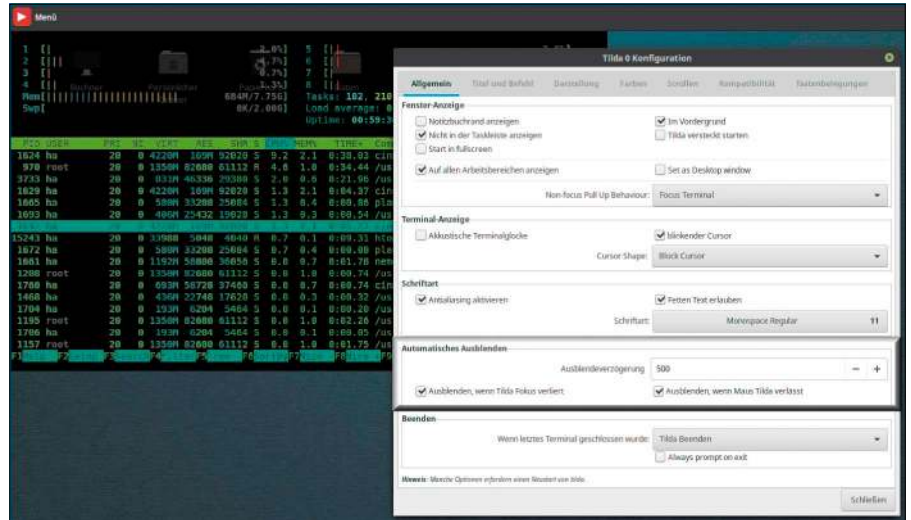
Bei der Arbeit auf dem Linux-Desktop sollte immer ein Terminalfenster zur Hand sein. Nützliche Terminalergänzungen für grafische Desktops sind daher die Tools „Guake“ und „Tilda“. Diese Drop-Down-Terminals haben kein skalierbares Fenster und keine Titelleiste, sondern blenden sich in fester, aber beliebig einstellbarer Größe nach Hotkey F1 (Tilda) oder F12 (Guake) ein und aus. Das Ausblenden kann automatisch bei Fokusverlust (Klick außerhalb) eingestellt werden und sogar so, dass eine Mausposition außerhalb des Terminalfensters genügt (ohne Klick). Die Einstellungen bieten Transparenz, Einblendanimation, Farbanpassung, Shell-Tabs, Suchleiste und vieles mehr. Im Fenster läuft die Bash – alle Bash-Einstellungen werden also übernommen. Die Unterschiede zwischen Tilda und Guake sind marginal und letztlich Geschmackssache. Tilda und Guake sind über die gleichnamigen Paketnamen schnell installiert, etwa mit `sudo apt install tilda`

Xkill: Fensterkiller optimal nutzen

Xkill ist praktisch auf jedem Desktop vorinstalliert. Es beendet grafische Programme, wenn deren Fenster nicht mehr reagieren, ohne dass Sie Programmname, Fenstername oder die PID kennen müssen. Beim Aufruf von xkill verwandelt sich der Mauszeiger in ein Kreuz, mit dem Sie das störrische Programm mit linker Maustaste anklicken und beenden. Mit der rechten Maustaste beenden Sie xkill ohne Aktion, falls sich diese inzwischen als überflüssig erwies. Mit dem lästigen manuellen Aufruf `xkill`, also ohne globale Tastenkombination, ist xkill allerdings kaum die Hälfte wert. Einige Distributionen verwenden den Hotkey Strg-Alt-Esc, meistens ist kein globaler Hotkey eingestellt. Das sollten Sie unter „Systemeinstellungen → Tastatur → Tastaturkürzel“ (je nach Distributionen auch anders, aber ähnlich lautend), indem Sie xkill unter „Eigene Tastaturkürzel“ eintragen und dem Programm durch Drücken der Tastenkombination Strg-Alt-Esc, Strg-Alt-K oder wie gewünscht zuweisen.

Xprop: Fensterinfo optimal nutzen

Für xprop gilt Ähnliches wie für xkill. Meistens vorinstalliert, mangelt ihm aber die optimale Systemintegration und es benötigt den manuellen Aufruf im Terminal.



Kleines Tool mit vielen Optionen: Das Drop-Down-Terminal Tilda zeigt einen opulenten Anpassungsdialog. Zu empfehlen ist das automatische Ausblenden nach Fokusverlust.

Das häufigste Motiv, xprop zu verwenden, ist die Frage nach dem Programmnamen eines Fensters. Also etwa die Frage: Wie lautet der Name des Dateimanagers, den ich gerade benutze? Nach dem Start von xprop verwandelt sich der Mauszeiger in ein Kreuz, mit dem Sie auf das gewünschte Fenster klicken. Im Terminal erscheint dann der zugehörige Programmname. Wer xprop oft benötigt, sollte sich unbedingt eine handliche Tastenkombination zurechtlegen.

Da für die Infoausgabe ein Terminalfenster benötigt wird, ist der Befehl für den xprop-Hotkey etwas komplizierter als bei xkill. Folgende Variante funktioniert auf Systemen mit Gnome-Terminal:

```
gnome-terminal -e 'sh -c
```

```
"xprop;sleep 10"
```

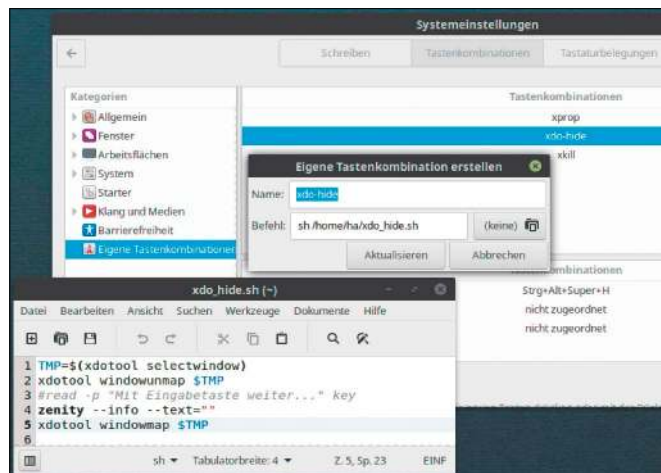
Die Anzeigedauer der xprop-Information, im Beispiel zehn Sekunden, ist beliebig einstellbar.

Xdotool: Universale Desktopsteuerung

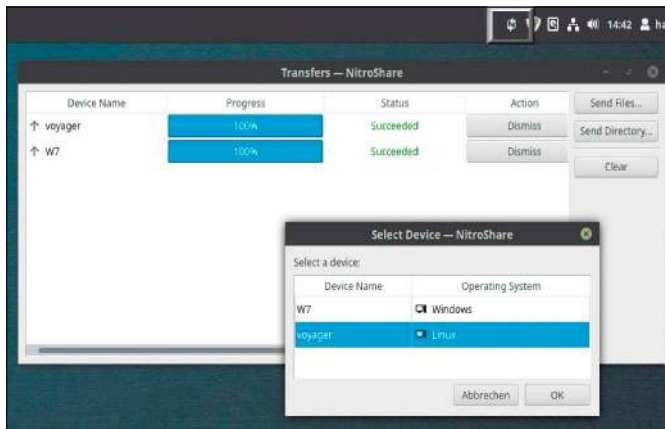
Das Kommandozeilenprogramm xdotool ist auf den meisten Desktopdistributionen vorinstalliert oder bei Bedarf mit gleichnamigem Paketnamen aus den Standard-Paketquellen schnell nachgerüstet. xdotool kann Mausbewegungen oder Tastatureingaben per Terminalbefehl oder Scripts ausführen. Ein einfacher Befehl simuliert etwa mit

```
xdotool key super+d
```

den Hotkey Windows-D, um den Desktop anzuzeigen. Folgende Befehlsfolge `xdotool mousemove 1 1;xdotool click 1;xdotool type Aktualisierung` würde das Menü anklicken (falls links oben) und dort nach „Aktualisierung“ suchen. Das Werkzeug kann aber noch viel mehr. Folgender Script-Vierzeiler kann das nur exemplarisch andeuten:



Desktopzaubereien mit dem xdotool: Im abgebildeten Fall dient das Werkzeug zum Verstecken von Fenstern. Als Auslöser wird hier der Hotkey Strg-Alt-Super-H angelegt.



```
TMP=$(xdotool selectwindow)
```

```
xdotool windowunmap $TMP
```

```
read -p "Mit Eingabetaste  
weiter..." key
```

```
xdotool windowmap $TMP
```

Durch den Befehl „selectwindow“ verwandelt sich der Mauszeiger und beim Klick auf ein Fenster wird das Fenster-Handle ermittelt und in die Variable „\$TMP“ geschrieben. Mit diesem Handle kann xdotool nun alle beliebigen Fensteraktionen ausführen. In diesem Beispiel wird das Fenster inklusive Anzeige in der Fensterliste unsichtbar gemacht („windowunmap“). Dies kann später durch die Eingabetaste im Terminalfenster wieder rückgängig gemacht werden. Statt der „read“-Zeile geht es natürlich auch ohne Terminal und eleganter mit

```
zenity --info --text=""
```

Das nächste Beispiel

```
TMP=$(xdotool selectwindow)
```

```
xdotool windowkill $TMP
```

zeigt, dass xdotool mit ganz geringem Script-Aufwand populärere Tools wie xkill oder xprop ersetzen kann.

Nitroshare: Datenaustausch im lokalen Netz

Nitroshare ist eine ganz simple Ad-hoc-Alternative zum Samba- oder SSH-Datenaustausch, der eine entsprechende Konfiguration voraussetzt. Nitroshare arbeitet im lokalen Netzwerk umstandslos unter Linux, Windows und Mac-OS X als Sender und Empfänger. In Debian/Ubuntu ist es über die offiziellen Paketquellen mit

```
sudo apt install nitroshare
```

schnell installiert.

Anleitungen und Installer für Windows, Mac-OS X und weitere Linux-Distributionen liefert die Seite <https://nitroshare.net/>. Nach dem Aufruf des Programms mit

Datenaustausch mit Nitroshare: Das Tool ist eine einfache Alternative für lokale Netze, wo kein Aufwand mit der Konfiguration von Netzwerkfreigaben anfallen soll.

URL verfällt. Wie immer im Umfeld von „onion“, Darknet, TOR und Tails darf man daran zweifeln, dass typische Nutzer von Onionshare den Austausch von Kochrezepten pflegen. Technisch hat Onionshare aber hier seinen Platz verdient, da es aktuell zu den abhörsichersten Transfermethoden zählt.

Bleachbit: Automatisiertes Löschen

Unter Linux hat Bleachbit manches thematisch ähnliche Tool wie etwa den Ubuntu-Cleaner durch seinen Funktionsumfang klar distanziert. Unter Debian, Ubuntu und Linux Mint ist es in den Standard-Paketquellen und auch im grafischen Paketmanager verfügbar. Das Programm erklärt die einzelnen Löschoptionen, zeigt den zu erwartenden Speichergewinn und warnt vor eventuell riskanten Optionen. Die meisten Löschaktionen finden im Home-Verzeichnis statt (Browser, Mail, Office), jedoch kann Bleachbit auch in der Paketverwaltung löschen, wenn es mit dem Menülink „Bleachbit (as root)“ oder mit `sudo bleachbit` im Terminal gestartet wird.

Bleachbit kann aber mehr als angeklickte Optionen abarbeiten. Alle Detailfunktionen sind auch als Terminalkommando abrufbar. Der Befehl `bleachbit -l` (oder `bleachbit --list-cleaners`) zeigt alle Löschmodule an – insgesamt 168. Jedes einzelne Modul kann mittels des Kommandos

```
bleachbit -c system.cache
```

gestartet werden. Bei Löschielen mit diversen Unterabteilungen (system, apt, firefox, chromium) funktioniert auch diese Variante:

```
bleachbit -c firefox.*
```

Damit können Sie bewährte Löschvorgänge durch ein Bash-Script automatisieren oder sogar als regelmäßigen Cronjob anlegen. Beachten Sie dabei aber, dass bestimmte Löschmodule nur mit root-Recht funktionieren.

Angry Search: Die schnellere Dateisuche

Die Dateisuche in Linux-Dateimanagern ist relativ langsam, der find-Befehl im Terminal zwar mindestens doppelt so schnell, aber verbunden mit allen Nachteilen der mühsamen Eingabe und Weiterverarbeitung der Ergebnisse. Hier kann das Python-Script Angry Search aushelfen. Angry Search ist ein reines Dateiwerkzeug, das

nitroshare zeigt es sich als Symbol im Infobereich jedes Betriebssystems. Ein Rechtsklick auf das Symbol ruft die Funktionen „Send Files“ und „Send Folder“ auf. Dort erfolgt zunächst die Auswahl der Daten, anschließend die Auswahl des Empfängers. Nitroshare sieht hier nur Rechner, wo Nitroshare ebenfalls aktuell läuft. Das gewünschte Zielverzeichnis für die gesendeten Daten kann auf jedem Rechner individuell eingestellt werden („Einstellungen → Allgemein“ oder „Settings → General“).

Onionshare: Abhörsichere Uploads

Der Datenaustausch zweier Personen und Rechner via Internet erfolgt in der Regel über eine Zwischenstation (HTTP, FTP, SSH, Webdav, Cloud). Die Kombination des Austauschtools Onionshare (Installationshinweise für Ubuntu, Fedora, Windows, Mac-OS X unter <https://onionshare.org/>) mit dem TOR-Browser (<https://www.torproject.org/>) erlaubt hingegen eine verschlüsselte Direktverbindung. Das bekannte, anonymisierende Surfsystem Tails (auf Heft-DVD) hat Onionshare neben dem TOR-Browser konsequenterweise standardmäßig an Bord.

Die Bedienung von Onionshare ist einfach: Sie fügen unter „Share Files“ die Dateien ein, die Sie weitergeben wollen. Onionshare etabliert nun einen temporären Webserver auf Ihrem Sender-PC mit einer ebenso temporären URL „http://[...].onion/[...]“ aus dem Darknet. Diese URL teilen Sie dann auf einem anderen Weg (Mail, Telefon) dem Empfänger mit. Dieser muss wiederum den TOR-Browser (oder Tails) benutzen, um die Adresse zu erreichen.

Mit dem Schließen von Onionshare auf dem Sender-PC wird die Verbindung wieder getrennt und die temporäre Darknet-

nach Pfaden und Namen sucht, nicht nach Dateiinhalten. Das Tool ist unter Linux überall lauffähig, da ein Python-Interpreter zum Linux-Standard gehört. Unter <https://github.com/DoTheEvo/ANGRYsearch/releases> findet sich der Download als „zip“- oder „tar.gz“-Archiv, das Sie nach dem Download an beliebiger Stelle entpacken. Im Terminal gehen Sie dann zum entpackten Ordner, schalten das Install-Script mit

```
chmod +x install.sh
ausführbar und starten es:
```

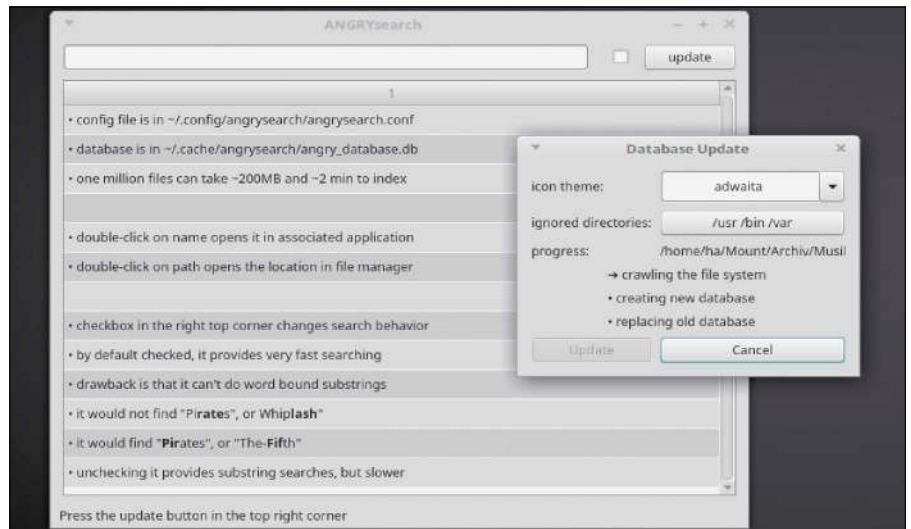
```
sudo sh install.sh
```

Danach ist Angry Search im Menü oder im Terminal über den Befehl `angrysearch` erreichbar. Eventuell benötigen Sie zusätzlich die Pakete „`xdg-utils`“ und „`python3-pyqt5`“. Den Index erstellen Sie mit der Schaltfläche „update“. Der Index ist statisch, muss also von Zeit zu Zeit erneuert werden. Standardmäßig gilt eine einfache UND-Syntax, wobei Angry Search praktisch ohne Verzögerung auf Tippeingaben reagiert. Eine OR-Suche erreichen Sie mit der Taste F8. Die angezeigten Suchergebnisse können Sie einfach per Doppelklick mit dem zugeordneten Standardprogramm laden oder nach Rechtsklick mit der Option „Open Path“ in das Verzeichnis der Datei gehen.

Docfetcher: Portable Textarchive

Alle wichtigen Texte (und Bilder) jederzeit auf einem USB-Datenträger zur Hand zu haben, ist ein Komfortversprechen. Die technische Lösung dafür kann unterschiedlich ausfallen: So sind etwa Mediawiki (www.mediawiki.org) oder Dokuwiki (www.dokuwiki.org) portabel zu realisieren, jedoch ist der Aufbau einer solchen Sammlung ein Prozess von Monaten und der Einsatz unter Linux und Windows erfordert separate Lösungen. Ein simples Mini-Wiki wie Tiddly (<http://tiddlywiki.com>) ist zwar technisch einfach und plattformübergreifend, muss aber auch erst mit einem gewöhnungsbedürftigen Editor produziert werden.

Ein pragmatischer Ansatz, bestehende Text- und Bildhalden auf USB ganz einfach durchsuchbar zu machen, ist das Java-Programm Docfetcher, das unter Linux, Windows und Mac-OS X funktioniert. Die portable Variante gibt es unter <http://docfetcher.sourceforge.net/de/download.html> als „`docfetcher-1.1.22-portable.zip`“. Unter Linux startet das Script „`DocFetcher-GTK3.sh`“ die Textsuche, für Windows gibt es eine EXE-Datei zum Start und für Mac-OS X die „`Docfetcher.app`“.



Infoseite beim ersten Aufruf oder bei fehlendem Index: Über „update“ und erneut „update“ im Unterdialog entsteht ein Index des Dateisystems, wobei sich Ordner gezielt ausklammern lassen.

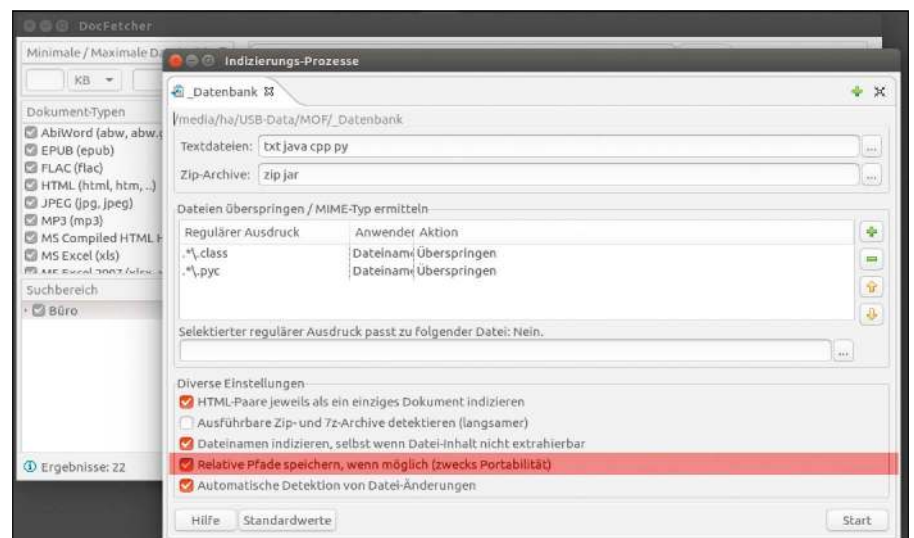
Ein portabler Index auf USB verlangt ein Dateisystem, das jedes benötigte Betriebssystem versteht – etwa NTFS. Außerdem gibt es eine entscheidende Indexeinstellung für relative Dateipfade. Nach einem Rechtsklick auf den „Suchbereich“ rechts unten und der Auswahl von „Index erstellen aus → Ordner“ aktivieren Sie im nächsten Dialog „Relative Pfade speichern, wenn möglich (zwecks Portabilität)“. Mit dieser Option speichert der Docfetcher-Index nicht die absoluten Pfade, mit welchen das jeweils andere Betriebssystem nichts anfangen kann (Laufwerksbuchstaben von Windows, Mountverzeichnis bei Linux). Die relativen Pfade funktionieren hingegen unter allen Systemen, und sie funktionieren

auch, wenn man sich auf einem anderen Linux-System in einem anderen Konto anmeldet (auch dies ist bei absoluten Pfaden ein Problem).

Als Quelldaten (mit der oben genannten „Ordner“-Option festzulegen) für den Index sind beliebige Dateihalden diverser Textformate und Bilder geeignet. Die exzellente Suchsyntax eignet sich sowohl zur einfachen Dateisuche „`*münchen*.jpg`“ als auch für genaue Textsuche:

**lubuntu AND xubuntu AND budgie
"server synchronisieren"~10**

Das erste Beispiel wird Dokumente liefern, die alle drei Suchbegriffe enthalten, beim zweiten dürfen die beiden Suchwörter höchstens zehn Wörter entfernt stehen. ■



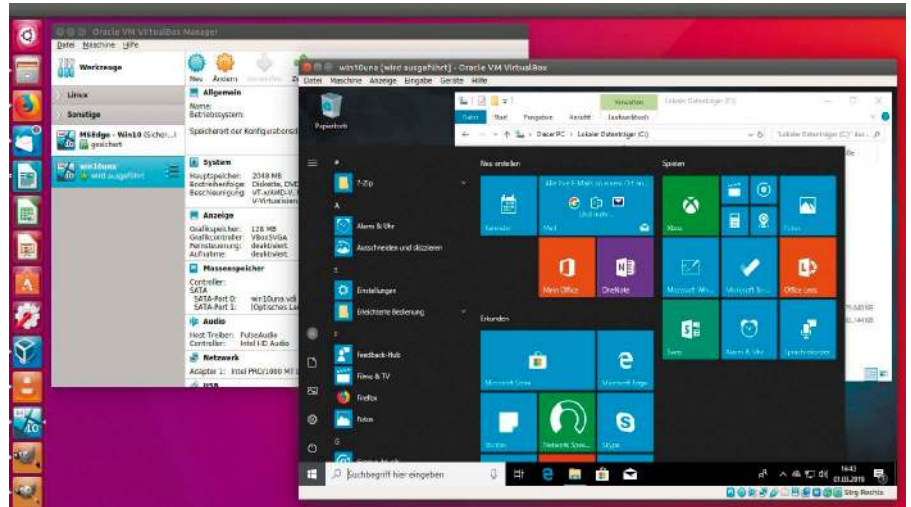
Relative Pfade: Diese Option ist entscheidend, wenn Docfetcher auf einem USB-Datenträger unter wechselnden Systemen und Konten funktionieren soll.

Windows-Programme unter Linux

Per Virtualisierung lassen sich Windows-Anwendungen auch unter Linux nutzen. Wenn Sie eine uneingeschränkte Windows-Testversion verwenden, geht das sogar gratis und ohne Aktivierungsschlüssel.

VON THORSTEN EGGELING

Für die meisten Nutzer ist die Softwareausstattung eines Linux-Systems ausreichend. Der Bürobereich ist mit Libre Office abgedeckt, für das Internet gibt es Firefox oder Google Chrome und Grafikdateien lassen sich mit Gimp bearbeiten. Einige Bereiche werden von den Linux-Distributionen jedoch nur unzureichend oder gar nicht abgedeckt. Wer es beispielsweise gewohnt ist, mit Adobe Photoshop zu arbeiten, dem reicht der Funktionsumfang von Gimp wahrscheinlich nicht aus, und wer eine Anwendung für die Steuererklärung benötigt, findet dafür nur Windows-Programme. Für Linux-Nutzer ist Virtualisierung meist die beste Methode, um Windows-Programme unter Linux zu verwenden. Sie können Windows beziehungsweise das gewünschte Programm ohne Neustart unter Linux nutzen und der Zustand eines virtuellen PCs lässt sich leichter sichern und wiederherstellen als bei einer Parallelinstallation. Der Nachteil: In einem virtuellen PC steht Ihnen nicht die volle Leistung der Hardware zur Verfügung. Deutlich spürbar ist das aber nur bei wenigen Programmen wie Videoeditoren oder Spielen. Der Schwerpunkt des Artikels liegt auf der gelegentlichen Windows-Nutzung, für die nicht unbedingt eine Windows-Lizenz vor-



Windows unter Linux: Virtualbox ermöglicht den Einsatz von Windows-Programmen unter Linux. Für die gelegentliche Nutzung genügt die kostenlose Testversion von Windows 10 Enterprise.

handen sein muss. Wer Windows nur einmal im Jahr für die Steuererklärung benötigt, kann eine zeitlich begrenzte Testversion von Microsoft verwenden. Die läuft zwar nach 90 Tagen ab, lässt sich aber in einem virtuellen PC schnell wiederbeleben.

1. Was Virtualisierung leisten kann

Betriebssysteme greifen über Treiber direkt auf die Hardware im PC zu und nutzen den

Prozessor in der Regel exklusiv. Virtualisierungssoftware wie Virtualbox (www.virtualbox.org) bildet eine Abstraktionsschicht zwischen Hardware und weiteren Betriebssystemen. Damit lassen sich virtuelle Festplatten, Netzwerk-, Audio und Grafikkadapler realisieren. Aus Sicht eines Betriebssystems, das unter Kontrolle einer Virtualisierungssoftware läuft (Gastsystem), wird ein echter PC mit allen erforderlichen Komponenten nachgebildet. Die virtuelle Hard-

Element	Wert
Name	VirtualBox Graphics Adapter (WDDM)
PNP-Geräteerkennung	PCI\VEN_80EE&DEV_BEEF&SUBSYS_00000000&REV_00\38267A61
Adaptertyp	, Oracle Corporation-kompatibel
Adapterbeschreibung	VirtualBox Graphics Adapter (WDDM)
Adapter-RAM	0 Bytes
Installierte Treiber	VBoxDispD3D.dll
Treiberversion	6.0.4.0
INF-Datei	oem5.inf (Abschnitt VBox\video)
Farbebenen	Nicht verfügbar
Farbtabelleinträge	4294967296
Auflösung	1491 x 957 x 1 Hz
Bits/Pixel	32
Speicheradresse	0xE0000000-0xE7FFFFFFF
IRQ-Kanal	IRQ 18
Treiber	c:\windows\system32\drivers\vboxwddm.sys (6.0.4.28413, 393,26

Virtuelle Hardware: Msinfo32 liefert unter Windows Informationen zur Hardwareausstattung. Die Hardware in Virtualbox hat nichts mit der tatsächlichen Hardware zu tun.

ware unterscheidet sich jedoch von der tatsächlichen Hardware im PC. Während das herkömmlich installierte System (Hostsystem) beispielsweise einen Grafikadapter von Intel auf der Hauptplatine erkennt, sieht das Gastsystem das virtuelle Gerät „Virtualbox Graphics Adapter“.

Die virtuelle Hardware ist so ausgelegt, dass Gastsysteme möglichst keine zusätzlichen Treiber benötigen. Windows und auch Linux funktionieren daher nach der Installation auf Anhieb. Virtualbox stellt jedoch zusätzliche Treiber bereit, mit denen sich beispielsweise die Grafikleistung verbessern lässt (siehe Punkt 6).

2. Voraussetzungen für Virtualbox

Der Hersteller Oracle nennt für die Virtualisierungssoftware keine besonderen Voraussetzungen, außer dass die CPU ab Version 5.1.23 SSE2 (Streaming SIMD Extensions 2) unterstützen muss. Das sollte bei allen CPUs der Fall sein, die nach dem Jahr 2000 erschienen sind (ab Pentium 4 oder Athlon 64). 64-Bit-CPU's bieten grundsätzlich SSE2.

Bei Virtualbox erfolgt die Virtualisierung hauptsächlich per Software, eine Hardwareunterstützung ist nicht in jedem Fall erforderlich. In der Regel steckt in Ihrem Rechner eine 64-Bit-CPU und Sie haben ein 64-Bit-System installiert. Hier muss die Hardwarevirtualisierung aktiviert sein, damit sich 32- sowie 64-Bit-Gastsysteme starten lassen. Prozessoren unterstützen diese Funktion seit etwa 2006, bei einigen Computern ist sie jedoch im Bios abgeschaltet. Auf 32-Bit Systemen lassen sich in Virtualbox nur 32-Bit-Systeme starten.

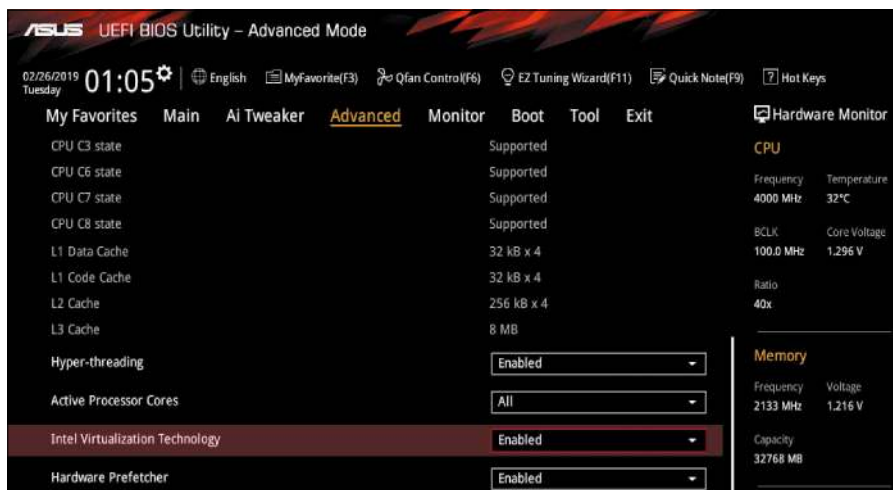
Genauen Aufschluss über die Fähigkeiten der CPU zeigt unter Linux folgende Befehlszeile in einem Terminalfenster:

```
egrep -c '(svm|vmx)' /proc/cpuinfo
```

Wenn Sie in der Ausgabe einen Wert größer „0“ sehen, dann unterstützt der Prozessor Virtualisierungsfunktionen. Bei einem Intel Core i7 beispielsweise lautet das Ergebnis „8“, weil alle acht Prozessorkerne Intel-VT unterstützen. Mit

```
cat /proc/cpuinfo
```

können Sie sich auch die komplette Liste der CPU-Eigenschaften anzeigen lassen. Die Werte „vmx“ beziehungsweise „svm“ tauchen hinter „flags:“ auf. Erscheint in der Ausgabe dagegen „0“, sehen Sie im Bios/Firmwaresetup nach, ob sich AMD-V oder Intel-VT („vt-x“, „Intel Virtualization Techno-



Bios/Firmwareinstellungen: 64-Bit-CPU's bieten mit „vt-x“ oder „AMD-V“ Hardwarebeschleunigung für virtuelle Maschinen. Manchmal müssen Sie die Option manuell aktivieren.

logy“) aktivieren lässt. Manchmal gibt es auch Optionen für „AMD-V“ beziehungsweise bei Intel „Vt-d“. Wenn vorhanden, aktivieren Sie diese ebenfalls. Dahinter verbirgt sich die I/O-Virtualisierung („Input/Output“), über die sich der Datenaustausch mit Netzwerkadaptern, Grafichips und Festplattencontrollern beschleunigen lässt. Von den genannten Einschränkungen abgesehen, läuft Virtualbox auf jedem Computer. Eine schnelle CPU und ausreichend Speicher (acht GB und mehr) sorgen dafür, dass Betriebssysteme und Anwendungen in virtuellen Maschinen flüssig laufen.

3. Virtualbox installieren

Die OSE-Version (Open Source Edition) von Virtualbox lässt sich bei fast allen Linux-Distributionen über das Paketmanage-

ment installieren. Ubuntu 18.04 richtet dabei die Version 5.2.18 ein. Aktuell war bei Redaktionsschluss allerdings bereits die Version 6.0.4.

Für die Installation einer neueren Version können Sie ein Softwarepaket bei www.virtualbox.org herunterladen. Für die meisten Anwender ist es jedoch praktischer, die Downloadquelle von Virtualbox in die Paketverwaltung einzubinden. Sie erhalten dann automatisch Updates, sobald diese verfügbar sind. Bei Debian-basierenden Systemen wie Ubuntu oder Linux Mint öffnen Sie ein Terminalfenster und führen folgende zwei Befehlszeilen aus:

```
wget -q https://www.virtualbox.org/download/oracle_vbox_2016.asc -O- | sudo apt-key add -
wget -q https://www.virtualbox.
```

DIE KONFIGURATION VON MICROSOFT-VMS

Die virtuellen Maschinen von Microsoft (siehe Punkt 7) enthalten ein englischsprachiges Windows. Das ist bei einigen deutschsprachigen Anwendungen ungünstig, weil diese mit Einstellungen für die Region „Deutschland“ rechnen (Währung, Dezimaltrennzeichen, Datumsformat und Ähnliches). Die Sprache lässt sich über die „Einstellungen“ ändern (Win-I). Gehen Sie auf „Time & Language → „Region & language“. Stellen Sie unter „Country or region“ als Land „Germany“ ein. Klicken Sie weiter unten im Fenster auf „Add a language“ und wählen Sie „Deutsch (Deutschland)“. Klicken Sie auf „Next“ und dann auf „Install“. Starten Sie Windows nach der Installation der Sprachdateien neu.

Standardmäßig gibt es ein Administratorkonto mit der Bezeichnung „IEUser“ und Passwort „Passw0rd“ (mit Zahl „0“). Beim Systemstart erfolgt die Anmeldung automatisch. In den „Einstellungen“ lässt sich das Passwort unter „Konten → Anmeldeoptionen“ ändern. Über „Konten → Familie & weitere Kontakte“ können Sie ein weiteres Konto mit einem selbst gewählten Benutzernamen für die Anmeldung erstellen.



Virtualbox herunterladen: Die Virtualisierungssoftware gibt es für alle verbreiteten Linux-Systeme, entweder zum direkten Download oder über die Standard-Paketquellen.

```
org/download/oracle_vbox.asc -o-
| sudo apt-key add -
```

Damit importieren Sie den Oracle-Schlüssel in die Liste der vertrauenswürdigen Softwareanbieter. Danach starten Sie diese drei Kommandos:

```
sudo sh -c "echo deb http://
download.virtualbox.org/
virtualbox/debian bionic contrib
> /etc/apt/sources.list.d/
virtualbox.list"
```

```
sudo apt update
sudo apt-get install dkms
virtualbox-6.0
```

Ersetzen Sie „bionic“ (Ubuntu 18.04/Linux Mint 19) durch den Codenamen der gewünschten Distribution. Wenn Sie diesen nicht kennen, sehen Sie in der Datei „/etc/lsb-release“ nach. Fügen Sie den Benutzer, der Virtualbox verwenden sollen, zur Gruppe „vboxusers“ hinzu:

```
sudo adduser [User] vboxusers
```

Ersetzen Sie den Platzhalter „[User]“ durch den Log-in-Namen des Benutzers. Wiederholen Sie die Befehlszeile für alle gewünschten Benutzer. Melden Sie sich bei Linux ab und wieder an oder starten Sie das System neu.

4. Windows-Installationsmedium besorgen

Für die Windows-Installation benötigen Sie die ISO-Datei des Installationsmediums. Im Prinzip können Sie jede Windows-Version verwenden, wenn Sie dafür einen bisher

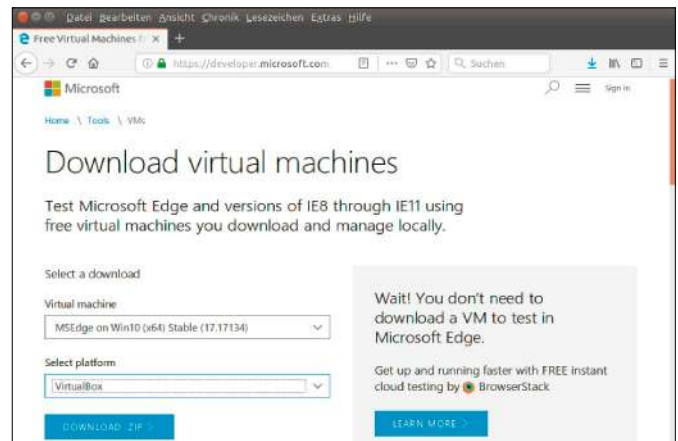
ungenutzten Produktschlüssel besitzen. Andernfalls greifen Sie zur Demoversion von Windows 10 Enterprise, die sich automatisch aktiviert und 90 Tage lang ohne Einschränkungen nutzen lässt. Danach installieren Sie das System in der virtuellen Maschine neu oder Sie setzen den Zustand auf einen vor der Aktivierung gespeicherten Sicherungspunkt (siehe Punkt 7). Auf der Downloadseite (www.pcwelt.de/k2mNT9) wählen Sie „ISO – Enterprise“. Nach einem Klick auf „Weiter“ müssen Sie ein Formular mit persönlichen Informationen ausfüllen. Danach stellen Sie die Sprache ein und wählen zwischen „32 Bit“ und „64 Bit“. In der Regel sollten Sie die 64-Bit-Version verwenden, weil darunter 32- und 64-Bit-Anwendungen laufen. Die 32-Bit-Version benötigt weniger Platz auf der Festplatte und läuft etwas schneller. Setzen Sie

diese jedoch nur ein, wenn sichergestellt ist, dass Sie keine 64-Bit-Programme benötigen. **Vorinstallierte virtuelle Maschinen:** Unter www.pcwelt.de/nJDxsg stellt Microsoft virtuelle Maschinen für Virtualbox kostenlos bereit. Die englischsprachigen Installationen basieren auf Windows 7, 8.1 oder 10. Die Sprache lässt sich auf Deutsch umstellen (siehe Kasten „Die Konfiguration von Microsoft-VMs“), was einige Downloads und damit etwas Zeit erfordert. Windows ist aktiviert und damit für 90 Tage voll funktionsfähig. Wie Sie die heruntergeladene Datei in Virtualbox einbinden, lesen Sie in Punkt 7.

5. Windows in einer virtuellen Maschine einrichten

Nach dem Start von Virtualbox gehen Sie im Menü auf „Maschine → Neu“. Ein Assistent führt Sie durch die Einrichtung.

Windows ohne Installation: Von Microsoft gibt es kostenlose virtuelle Maschinen mit vorinstalliertem Windows in englischer Sprache. Die Umstellung auf „Deutsch“ ist jedoch möglich.



Schritt 1: Vergeben Sie hinter „Name:“ eine Bezeichnung wie beispielsweise „Win 10 Enterprise“. Hinter „Typ“ wählen Sie „Microsoft Windows“ und hinter „Version“ das gewünschte System, beispielsweise „Windows 10“. Bei Version stellen Sie „Windows 10 (32-Bit)“ oder „Windows 10 (64-Bit)“ ein, je nach der Variante, die Sie installieren wollen.

Schritt 2: Im nächsten Schritt stellen Sie den in der virtuellen Maschine verfügbaren Hauptspeicher ein. Für Windows 10 mit 64 Bit schlägt Virtualbox 2048 MB RAM vor. In der Regel ist das ausreichend, Sie können aber auch einen etwas höheren Wert einstellen. Zu viel Speicher sollten Sie nicht angeben, weil sonst die Leistung des Hostsystems leidet.

Schritt 3: Im Dialog „Platte“ belassen Sie die Option „Festplatte erzeugen“ und klicken auf „Erzeugen“. Als Dateityp wählen Sie „VDI (Virtual Box Disk Image)“. „VHD“ und „VMDK“ sind die Standard-Dateitypen der Virtualisierungssoftware Microsoft Hyper-V beziehungsweise VMware. Verwenden Sie diese, wenn Sie die virtuelle Festplatte später mit diesen Programmen verwenden möchten.

Nach einem Klick auf „Weiter“ wählen Sie „dynamisch alloziert“, wenn die Datei der virtuellen Festplatte dynamisch bis zur maximal angegebenen Größe wachsen soll. Die Erstellung geht dann schneller und belegt erst einmal weniger Platz auf der physischen Festplatte. Bei „feste Größe“ wird der Platz hingegen komplett belegt und die Erzeugung dauert länger. Dafür läuft das System in der virtuellen Maschine etwas schneller.

Nach einem Klick auf „Weiter“ geben Sie die Größe der virtuellen Festplatte an. Wie groß diese sein sollte, hängt von der geplanten Nutzung ab. Für Windows, Updates und ein paar Anwendungen genügen 50 GB. Wenn Sie viel Software installieren oder mit Ntlite (siehe Punkt 8) arbeiten wollen, wählen Sie einen deutlich größeren Wert. Klicken Sie auf „Erzeugen“.

Schritt 4: Sie sehen jetzt wieder das Hauptfenster von Virtualbox mit einer Übersicht der Konfiguration. Klicken Sie in der Symbolleiste auf „Ändern“ und gehen Sie auf „Massenspeicher“. Klicken Sie auf das CD/DVD-Symbol („leer“) und dann rechts im Fenster auf das CD-Icon mit dem Pfeil. Geben Sie über „Datei für virtuelles CD/DVD-Medium auswählen...“ den Speicherort der



System in der VM einrichten: Virtualbox unterstützt Sie mit einem Assistenten bei der Konfiguration. Die korrekte Version (32 oder 64Bit) ist wichtig, weil die VM sonst nicht startet.

Windows-ISO-Datei an. Unter „Netzwerk“ können Sie die Konfiguration des Netzwerkadapters ändern. Standardmäßig ist hinter „Angeschlossen an“ die Option „NAT“ eingestellt. Die virtuelle Maschine hat dann Internetzugriff, sieht aber nichts vom lokalen Netzwerk. Um das zu ändern, stellen Sie „Netzwerkbrücke“ ein. Klicken Sie auf „OK“, um die Einstellungen zu speichern.

Schritt 5: Klicken Sie auf „Starten“. Im Fenster erscheint nach kurzer Zeit der Bildschirm des Windows-Setups. Folgen Sie einfach den Anweisungen des Assistenten. Im Fenster „Wählen Sie eine Installationsart aus:“ klicken Sie auf „Benutzerdefiniert: nur Windows installieren (für fortgeschrittene Benutzer)“ und danach auf „Weiter“. Es beginnt die erste Phase der Windows-Installation, in der das Setupprogramm Dateien vom Installationsmedium auf die Festplatte kopiert. Danach startet Windows zweimal neu und führt die Grundkonfiguration durch.

Die zweite Phase beginnt mit dem Bildschirm „Willkommen“ und führt dann zum Bildschirm „Zuerst die Region. Ist sie richtig?“. Zu diesem Zeitpunkt ist Windows 10 noch nicht aktiviert, es gibt noch keine persönlichen Einstellungen und kein Benutzerkonto.

Wichtig: Sichern Sie jetzt den Zustand über „Maschine → Sicherungspunkt erstellen“. Wenn der Testzeitraum von Windows 10 Enterprise abgelaufen ist, stellen Sie diesen Sicherungspunkt wieder her und beginnen mit einem frischen System, das

Sie erneut 90 Tage lang ausprobieren können (siehe Punkt 7).

Microsoft bevorzugt die Anmeldung mit einem Microsoft-Konto, was Sie aber per Klick auf „Stattdessen der Domäne beitreten“ umgehen können. Dabei wird ein lokales Konto erstellt, über das Sie auch auf Windows- oder Samba-Freigaben im eigenen Netzwerk zugreifen können. Beantworten Sie die weiteren Fragen des Assistenten, bis das Windows-Setup abgeschlossen ist.

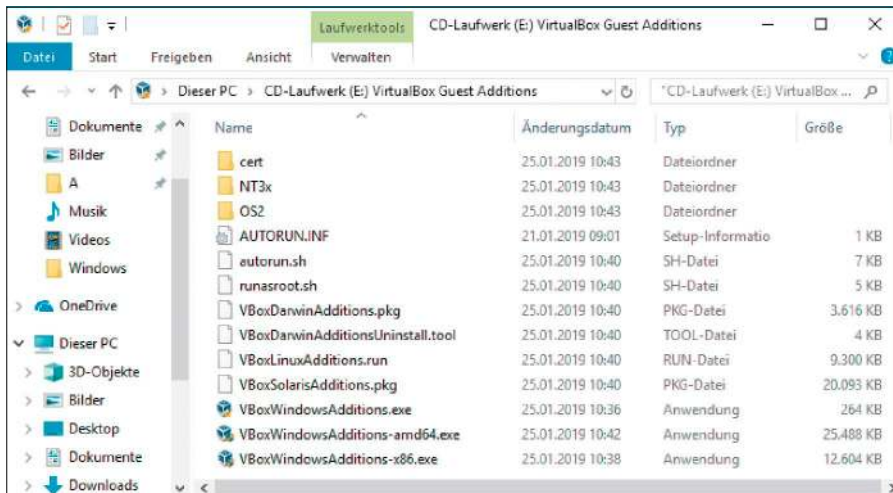
Eine virtuelle Maschine müssen Sie nach der Verwendung nicht herunterfahren. Schließen Sie einfach das Fenster und aktivieren Sie die Option „den Zustand der virtuellen Maschine speichern“. Per Klick auf „Starten“ setzen Sie später Ihre Arbeit an der Stelle fort, an der Sie aufgehört haben.

Hinweis: Der Mauszeiger ist – ohne Gasterweiterungen (siehe Punkt 6) – im Fenster gefangen. Sie bekommen ihn wieder frei, indem Sie die Strg-Taste rechts auf der Tastatur drücken.

6. Gasterweiterungen installieren

Die Leistung eines virtuellen PCs lässt sich über die Gasterweiterungen verbessern, welche Treiber etwa für die Maus und den virtuellen Grafikadapter enthalten. Zur Installation gehen Sie im Fenster der virtuellen Maschine auf „Geräte → Gasterweiterungen einlegen“.

Öffnen Sie das DVD-Laufwerk im Windows-Explorer, starten Sie „VboxWindowsAdditions“ und folgen Sie den Anweisungen des



Virtuelle Maschine optimieren: Auf die eingelegten Gasterweiterungen greifen Sie über ein (virtuelles) DVD-Laufwerk zu, von dem Sie das Setupprogramm starten.

Assistenten. Starten Sie Windows zum Abschluss neu.

Nach einem Neustart des Gastsystems stehen Ihnen jetzt weitere Funktionen zur Verfügung. Sie können beispielsweise eine höhere Bildschirmauflösung nutzen – einfach, indem Sie das Fenster der virtuellen Maschine größer ziehen. Der Mauszeiger wandert automatisch ins Hostsystem, wenn Sie ihn aus dem Fenster bewegen. Aktivieren Sie unter „Geräte → Gemeinsame Zwischenablage“ die Option „bidirektional“, damit sich Textinhalte und Bilder über die Zwischenablage zwischen Gast- und Hostsystem austauschen lassen.

7. Virtuelle Maschinen ex- und importieren

Virtuelle Maschinen lassen sich über „Datei → Appliance exportieren“ in einer OVA-Datei speichern. Diese enthält die Konfiguration und die virtuellen Festplatten. Über „Datei → Appliance importieren“ können Sie aus einer OVA-Datei wieder eine virtuelle Maschine erzeugen. Das ist nützlich, wenn Sie eine virtuelle Maschine auf einen anderen PC transportieren möchten.

Vorinstallierte virtuelle Maschinen gibt es als Download im Internet, etwa von Microsoft (www.pcwelt.de/nJDxsg, siehe Punkt 4). Entpacken Sie die heruntergeladene ZIP-Datei und importieren Sie die OVA-Datei. Microsoft empfiehlt, direkt nach dem Import über „Maschine → Werkzeuge → Sicherungspunkte“ (im Hauptfenster von Virtualbox) per Klick auf „Erzeugen“ eine Sicherung anzulegen. Sobald der Testzeitraum nach 90 Tagen abgelaufen ist, sichern Sie

Ihre persönlichen Daten beispielsweise auf einem Netzwerklaufwerk. Im Virtualbox-Hauptfenster wählen Sie die virtuelle Maschine aus und gehen im Menü auf „Maschine → Werkzeuge → Sicherungspunkte“. Klicken Sie den ersten Sicherungspunkt an und dann auf „Wiederherstellen“. Entfernen Sie das Häkchen vor „Sicherungspunkt des aktuellen VM-Zustands erstellen“ (in der Regel benötigen Sie diesen nicht) und klicken Sie auf „Zurückkehren“. Danach befindet sich Windows wieder auf dem Stand beim Import und das System lässt sich weitere 90 Tage nutzen.

Nach dem ersten Start der virtuellen Maschine installieren Sie zuerst die Gasterweiterungen (siehe Punkt 6), damit Sie komfortabel arbeiten können.



VM-Import: OVA-Dateien enthalten die Konfiguration der virtuellen Maschine und die Datei der virtuellen Festplatte. Bei Bedarf lässt sich die Konfiguration vor dem Import anpassen.

8. Individuelles Windows-Setup erstellen

Über einen Sicherungspunkt lässt sich die Testversion von Windows 10 Enterprise schnell zurücksetzen und Sie können das System weitere 90 Tage testen. Die installierten Programme gehen dabei allerdings verloren. Wer nur ein oder zwei Programme verwendet, installiert diese ohne größeren Aufwand neu. Bei mehr Programmen lohnt sich ein individuell angepasstes Setup, bei dem sich auch gleich einige Systemeinstellungen festlegen lassen. Die Neuinstallation beziehungsweise die zweite Phase der Installation nach der Wiederherstellung aus dem ersten Sicherungspunkt erfolgt dann fast automatisch und damit schneller. Die dafür nötigen Tools gibt es nur für Windows. Deshalb führen Sie die folgenden Schritte in einer virtuellen Maschine durch, in der Sie Windows 10 Enterprise nach den Rezepten aus Punkt 5 oder 7 eingerichtet haben.

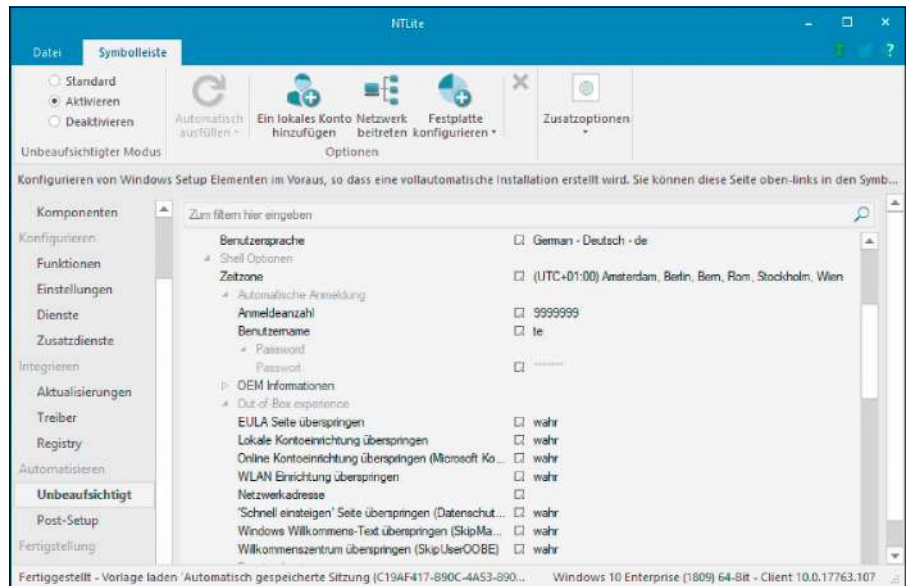
Schritt 1: Kopieren Sie die ISO-Datei von Windows 10 Enterprise über das Netzwerk in die virtuelle Maschine. Binden Sie das ISO über den Kontextmenüpunkt „Bereitstellen“ in das Dateisystem ein. Kopieren Sie den Inhalt der ISO-Datei in das Dateisystem und in einen Ordner mit einem möglichst kurzen Namen, beispielsweise nach „C:\A“.

Schritt 2: Laden Sie das Programm Ntlite herunter (www.ntlite.com/download) und installieren Sie es. Nach dem Start klicken Sie oben links auf „Hinzufügen → Image Verzeichnis“ und wählen den Ordner, in dem

die Installationsdateien liegen („C:\A“). Klicken Sie unter „Image Vorgeschichte“ unter „Betriebssysteme | install.wim“ auf „1, Windows 10 Enterprise“ und dann in der Symbolleiste auf „Laden“.

Schritt 3: Mit Ntlite lässt sich das Windows-Setup unter der Option „Unbeaufsichtigt“ automatisieren. Die Einstellungen können Sie erst ändern, wenn Sie links oben die Option „Aktivieren“ einschalten. Legen Sie alles fest, was das Setupprogramm oder der Einrichtungsassistent standardmäßig abfragt. Gehen Sie alle Einstellungen durch und konfigurieren Sie die gewünschten Optionen. Sofern Sie bei „Lokale Kontoeinrichtung überspringen“ und „Online Kontoeinrichtung überspringen“ jeweils „wahr“ einstellen, klicken Sie in der Symbolleiste auf „Ein lokales Konto hinzufügen“. Tragen Sie die Daten für das gewünschte Benutzerkonto ein und belassen Sie unter „Gruppe“ den Wert „Administratoren“. Wenn gewünscht, setzen Sie ein Häkchen vor „Automatische Anmeldung“.

Schritt 4: Gehen Sie unter „Fertigstellen“ auf „Anwenden“. Unter „Optionen“ setzen Sie ein Häkchen vor „ISO-Datei erstellen“ und geben den Speicherort der ISO-Datei an. Danach klicken Sie auf „Verarbeiten“.



Automatische Windows-Einrichtung: In Ntlite stellen Sie unter „Unbeaufsichtigt“ alle Werte ein, die sonst das Setup abfragt. Die Installation erfordert dann keine Eingaben mehr.

Verwenden Sie die neue ISO-Datei für die Installation wie in Punkt 5 beschrieben. Während der ersten Phase des Setups müssen Sie nur noch die Zielpartition bestätigen. Erstellen Sie ein Backup des Zustands in einem Sicherungspunkt, bevor die zweite Phase beginnt. In dieser werden keine In-

formationen mehr abgefragt und Sie landen nach Abschluss direkt auf dem Windows-Desktop. Für noch mehr Komfort sorgt die automatische Installation von Tools und Anwendungen wie im Kasten „Programme automatisch installieren“ beschrieben. ■

PROGRAMME AUTOMATISCH INSTALLIEREN

In Ntlite lassen sich Anwendungen für die automatische Installation nach Abschluss des Windows-Setups einrichten.

Geeignet sind nur Programme, die sich ohne Benutzereingriff installieren lassen. Sie müssen für die automatische Installation wissen, welche Parameter für die unterschiedlichen Setupprogramme nötig sind. Beim Hersteller der Software finden Sie dazu Hinweise, wenn Sie nach Stichwörtern wie „silent install“, „unattended setup“ oder „unbeaufsichtigte Installation“ suchen.

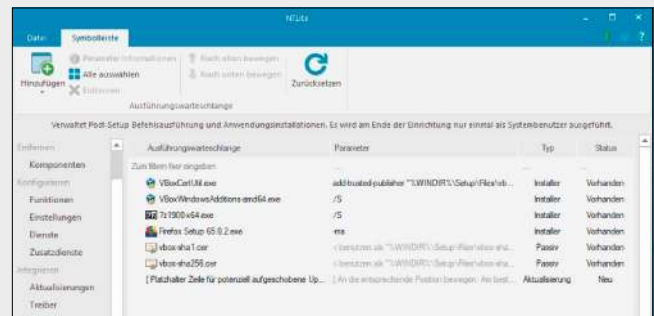
Gehen Sie in Ntlite auf „Automatisieren → Post-Setup“. Über „Hinzufügen → Datei“ wählen Sie das gewünschte Programm aus, beispielsweise das Packprogramm 7-Zip („7z1900-x64.exe“ von www.7-zip.org). In der Spalte „Parameter“ tragen Sie „/S“ ein.

Die Installation der Gasterweiterungen lässt sich ebenfalls automatisieren. Fügen Sie bei eingelegten Gasterweiterungen (siehe Punkt 6) alle Dateien unter „/cert“ sowie „VboxWindowsAdditions-amd64.exe“ (64 Bit) oder „VboxWindowsAdditions-x86.exe“ (32 Bit) hinzu. Für „VboxCertUtil.exe“ legen Sie als Parameter

```
add-trusted-publisher "%WINDIR%\Setup\Files\ vbox*.cer" --root "%WINDIR%\Setup\Files\ vbox*.cer"
```

fest und für die „VboxWindowsAdditions“-Datei den Parameter „/S“.

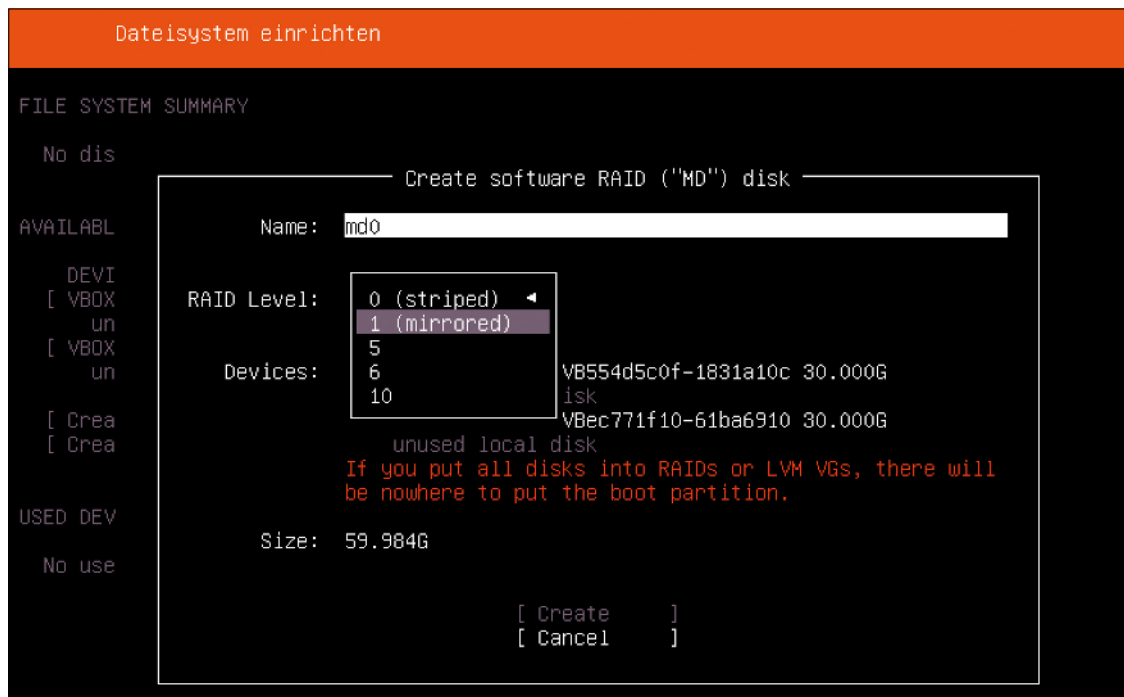
Die Dateien landen im Ordner mit den Windows-Installationsdateien unter „sources\OEM\\$\$\Setup\Files“, die Batchdatei „sources\OEM\\$\$\Setup\Scripts\SetupComplete.cmd“ sorgt für die automatische Installation. Bei Bedarf ersetzen Sie die Setupdateien durch neuere Versionen oder passen „SetupComplete.cmd“ an. In Ntlite lässt sich das Setupmedium über „ISO erstellen“ schnell aktualisieren.



Automatische Programminstallation: Zusammen mit Windows lassen sich auch die Anwendungen einrichten. Dafür müssen Sie allerdings die Optionen für die „stille“ Installation kennen.

Ubuntu-Installation auf Raid

Ein Raid-Verbund für Daten ist in Ubuntu in wenigen Schritten eingerichtet – egal ob Raid 0 für bessere Geschwindigkeit oder Raid 1 für die Datensicherheit. Aber die Installation Ubuntu direkt auf ein Raid erfordert einige Handgriffe mehr.



Der neue Installer von Ubuntu Server 18.04 hat eine empfindliche Einschränkung. Pure Raid-Systeme ohne die Partition „/boot“ kann der Partitionierer nicht erstellen. Das Raid-Problem löst der alte textbasierte Installer von Debian.

VON DAVID WOLSKI

Sicherer oder schneller? Ein Raid (Redundant Array Of Independent Disks) verbindet mehrere Festplatten zu einem logischen Laufwerk. Die Motive für Raid sind sehr unterschiedlich: Das erste Motiv ist die erhöhte Datensicherheit durch automatische Spiegelung des Datenbestands. Das zweite Motiv ist hingegen erhöhte Leistung, indem die Schreib- und Lesevorgänge auf zwei Laufwerke verteilt werden.

Raid 0 und Raid 1

Die Aufgabe, mehr Leistung aus herkömmlichen SATA-Festplatten herauszuholen,

bietet ein Datenträgerverbund nach Raid 0. Dieser Verbund teilt beide Festplatten in Blöcke auf (Stripes), die abwechselnd beschrieben und gelesen werden. Eine Datei, und bei größeren Dateien trifft dies in jedem Fall zu, liegt daher in verteilten Blöcken auf beiden Festplatten. Die Datenträgerzugriffe erfolgen dann parallel auf beiden Datenträgern. Im Idealfall halbiert sich damit die Zugriffszeit annähernd und die Lösung ist ideal, wenn es um große Datenmengen geht, die schnell verfügbar sein sollen, etwa bei Videoschnitt, virtuellen Gastsystemen oder riesigen Datenbanken. Allerdings ergeben nur beide intakte Festplatten zusammen einen Verbund-Datenträger. Bei Raid 0 geht es um Geschwindigkeit,

nicht um Sicherheit: Fällt nur eine der beiden Festplatten aus, dann sind die Daten verloren. Ein regelmäßiges und akribisches Backup der Daten gehört deshalb zum Pflichtprogramm bei Raid 0. Das andere verbreitete Raid-System ist Raid 1, bei welchem die Datensicherheit im Vordergrund steht. Alle Daten werden auf zwei Festplatten doppelt gespeichert, sodass auf beiden Datenträgern jeweils die gleichen Daten liegen. Dadurch steht zwar nur die Hälfte des tatsächlichen Speicherplatzes zur Verfügung, dafür sind die Daten aber gegen den Ausfall einer der Festplatten geschützt. Ist eine der Festplatten defekt, liest das System automatisch von der anderen Festplatte. In der

Zwischenzeit kann die defekte Festplatte ausgetauscht werden.

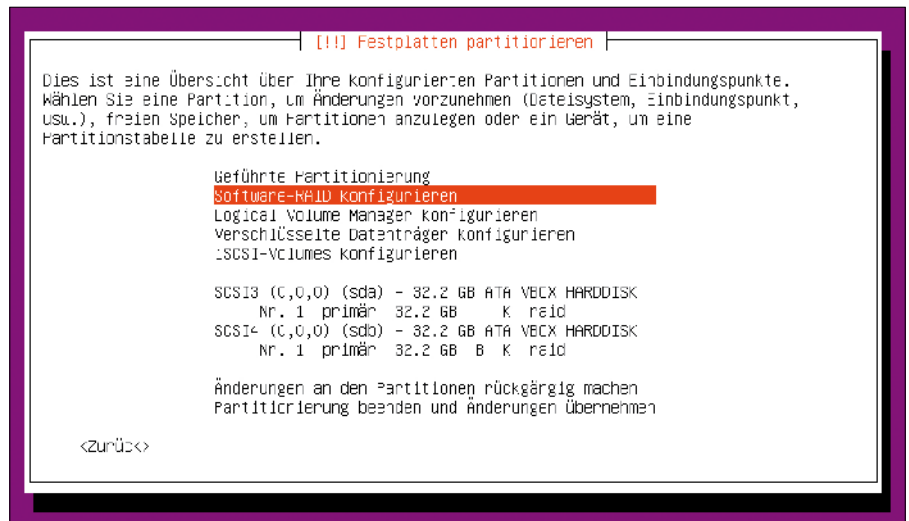
Welcher Raid-Verbund auch eingerichtet wird – Raid 0 oder Raid 1 –, für die Anwender des Systems erscheint der Verbund mehrerer Festplatten als einziger zusammenhängender Massenspeicher.

Eine verbreitete, weil einfache Methode, eine Raid-Konfiguration aufzubauen, ist das Software-Raid unter Linux. Dabei braucht das System keinen zusätzlichen speziellen Hardwarecontroller. Alle Aufgaben übernimmt der Device Mapper des Linux-Kernels, der auch mit virtuellen, blockorientierten Geräten umgehen kann. Zur Einrichtung bringt jede Linux-Distribution die Mdmadm-Tools mit. Es handelt sich dabei um ein reines Software-Raid. Dies ist einfach einzurichten, hat aber gegenüber einer Hardwarelösung auch einen Nachteil: Die CPU muss sich um die Aufteilung der Daten und Checksummenberechnung kümmern, was zu einer leicht höheren Prozessorauslastung führt. Der Vorteil überwiegt aber: Ein Software-Raid mit Linux ist auf jeder Hardware möglich.

Die alternative Ubuntu-Installation

Ein Raid-Verbund muss sich nicht über Datenlaufwerke erstrecken, sondern kann auch Systempartitionen beherbergen. Dazu ist bei Ubuntu allerdings eine andere Installationsmethode nötig, als sie das Installationsprogramm der Desktopversionen bietet. Denn der übliche, grafische Installer Ubiquity, der aus den Ubuntu-Livesystemen heraus gestartet wird, kennt keine Möglichkeit, Raid-Laufwerke zu erstellen. Aber es gibt ja noch einen zweiten Ubuntu-Installer, nämlich denjenigen von Ubuntu Server. Dieser verfügt in der Tat über ein Menü zur Partitionierung, das die Einrichtung von Raid 0, Raid 1, aber auch exotischerer Raid-Level wie Raid 5 unterstützt. Der künftige von Canonical selbst entwickelte Server-Installer ist noch in der Testphase und kann noch kein Raid zur Installation eines Systems aufsetzen, da er die Partition „/boot“ nicht auf den Raid-Verbund schreiben kann.

Der Installer der Serverausgabe von Ubuntu 18.04 bietet die Raid-Installation an und führt sie korrekt aus. Dahinter steht übrigens weiterhin der einst von Debian übernommene Textmodulininstaller. Es handelt sich dabei um ein rein textbasiertes Installationsprogramm, das die Installations-



Der richtige Installer für Raid: Der „alte“, von Debian stammende textbasierte Installer der Ubuntu-Server-Installationsmedien richtet das System auf einem Raid-Verbund ein.

schritte in einigen Menüs abfragt und zunächst eine minimale Serverinstallation Ubuntu einrichtet. Das sollte auch für Ubuntu-Nutzer, die ein typisches Desktopsystem haben möchten, kein Hindernis darstellen: Der minimale Server kann danach im laufenden System mit wenigen Befehlen zu einer Desktopversion ausgebaut werden.

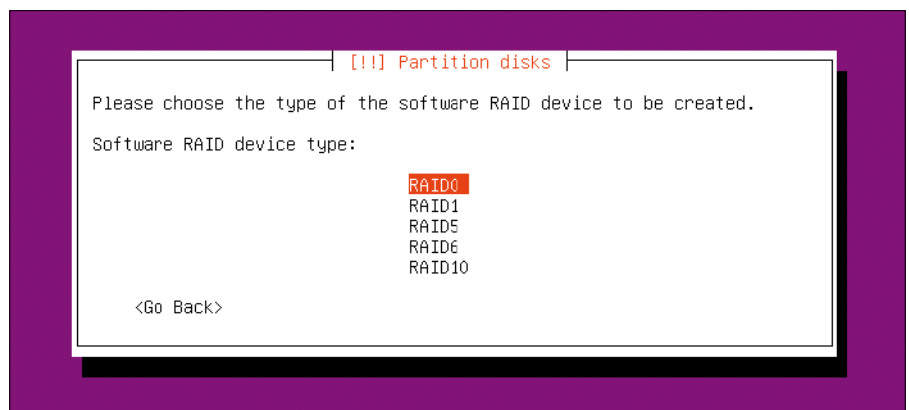
Vorbereitungen zur Installation

Die Installation von Ubuntu direkt auf einen Raid-Verbund von mindestens zwei Festplatten erfordert zuerst den Download des alternativen Ubuntu-Server-Installers. Dieser findet sich in der Version 18.04.2 auf der Übersichtsseite <http://cdimages.ubuntu.com/ubuntu/releases/bionic/release> hinter dem Link „64-bit PC (AMD64) server install image“. Die heruntergeladene Datei „ubuntu-18.04.2-server-amd64.iso“ eignet sich

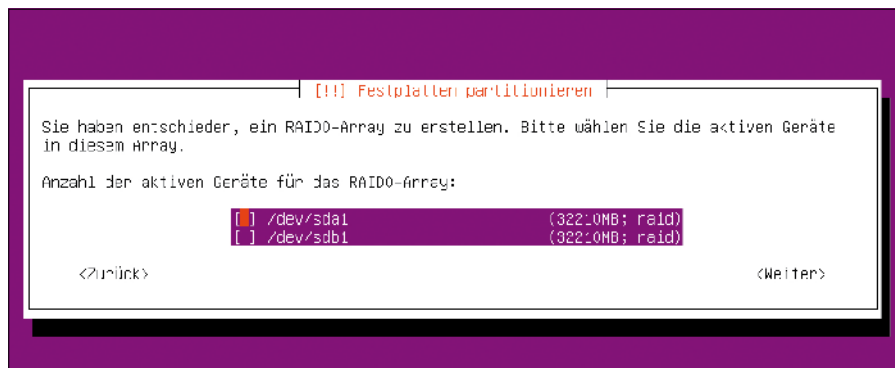
für DVDs und zur Übertragung auf einen USB-Stick mittels dd oder ähnlichen Tools wie Etcher, das als AppImage vorliegt (<https://www.balena.io/etcher>, 106 MB).

Nach dem Booten des Installationsmediums auf der Zielmaschine meldet sich zunächst das gewohnte Bootmenü Ubuntu, in welchem Sie die Sprache mit der F2-Taste sowie die Tastaturbelegung mit F3 auswählen.

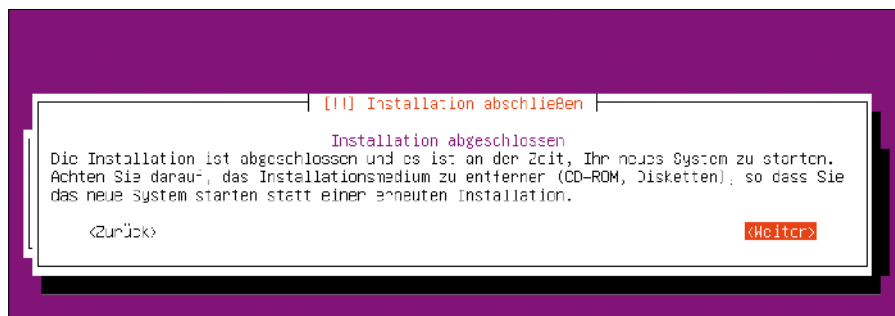
Die Sprachauswahl ist wichtig, denn sie hat nicht nur Auswirkungen auf den Installer, sondern auch auf das resultierende neue System. Die Punkte „Ubuntu installieren“ sowie „Install Ubuntu Server with the HWE Kernel“ starten beide den Installer. Der zweite Punkt wird den neueren Linux Kernel 4.18 statt 4.13 installieren und ist für ein System, das später in einen Ubuntu-Desktop umgewandelt werden soll, besser geeignet. Nach der Bestätigung der Spra-



Raid-Methode wählen: Der textbasierte Installer von Ubuntu Server stellt alle Raid-Level zur Auswahl, die der Device-Mapper des Linux-Kernels beherrscht.



Auswahl der eingebauten Festplatten: Mit den Pfeiltasten und der Leertaste wählen Sie im textbasierten Installer die gewünschten Datenträger aus der Liste für den Raid-Verbund aus.



Die Installation ist abgeschlossen: Den Bootloader Grub 2 richtet der textbasierte Installer automatisch auf dem Raid-Verbund ein, ohne separate Partition für „/boot“.

che im Textinstaller geht es nach der Auswahl von Land und Gebiet und der Eingabe des gewünschten Rechnernamens zum Anlegen des ersten Benutzers. So wie auch im grafischen Installer wird dieses Erstbenutzerkonto im resultierenden Ubuntu-

System automatisch für die Benutzung von sudo aktiviert.

Installer: Partitionierung und Raid

Danach wird es interessant, denn es folgen nun die Schritte zur Partitionierung.

ÜBERSICHT: RAID-LEVEL

Raid 0 (mindestens zwei Festplatten): In diesem Raid-Level werden mehrere Festplatten verbunden, um die Zugriffszeiten auf die Daten zu steigern. Alle Dateien sind auf alle Platten im Verbund verteilt. Die Zugriffszeiten werden durch den parallelen Zugriff beschleunigt.

Raid 1 (mindestens zwei Festplatten): Bei Raid 1 steht die Datensicherheit im Vordergrund. Alle Daten werden 1:1 gespiegelt, also doppelt gespeichert, sodass auf zwei Festplatten jeweils exakt dieselben Daten liegen.

Raid 5 (mindestens drei Festplatten): In einem Raid-5-Verbund sind die Daten ebenfalls vor dem Ausfall einer Festplatte geschützt – allerdings verliert man hier weniger Speicherplatz als bei Raid 1. Während bei Raid 1 nur die Hälfte des gesamten Speicherplatzes genutzt wird, ist es bei Raid 5 die Anzahl der Festplatten minus einer. Diese wird für die Datensicherung reserviert.

Raid 6 (mindestens vier Festplatten): Bei Raid 6 werden zwei Festplatten zur Sicherung verwendet. Es ist durch die höhere Komplexität etwas langsamer, dafür wird hier der gleichzeitige Ausfall von zwei Datenträgern verkräftet.

Raid 10 (mindestens vier Festplatten): Dabei handelt es sich um eine Kombination zweier Raid-Levels. Zwei Mirror-Sets (Raid 1) werden zu einem schnellen Raid 0 verbunden.

Statt zu der angebotenen Option „Geführt“ zu greifen, geht es auf den darunterliegenden Menüpunkt „Manuell“, der das Untermenü „Festplatten partitionieren“ anbietet. Der Installer im Textmodus zeigt nun alle erkannten physikalischen Datenträger beziehungsweise Festplatten des Rechners an. Selbstverständliche Hardwarevoraussetzung für ein Raid mit Level 0 oder 1 ist es, dass der Rechner über zwei Festplatten verfügt.

Falls diese nicht die gleiche Kapazität haben, so kann der Device Mapper von Linux zwar trotzdem ein Raid erstellen, nimmt dabei aber die Kapazität der kleineren Platte als Maß – bei Raid 0 wie Raid 1. Das heißt, dass der zusätzliche Platz auf der zweiten größeren Platte komplett verloren ist. Diese Tatsache sollten Sie gegebenenfalls schon vor der Einrichtung berücksichtigen und eventuell eine Festplatte gegen eine geeignetere austauschen. Abgesehen von der Kapazitätseinbuße entstehen aber keine Nachteile beim Einsatz verschieden großer Datenträger.

Über der Auflistung der Datenträger geht es jetzt zum zweiten Punkt von oben namens „Software-Raid konfigurieren“. Nach dem Warnhinweis, dass die Festplatten im Raid-Verbund keine weiteren physikalischen Volumes oder Partitionen außerhalb des Verbunds enthalten können, wählen Sie im angezeigten Menü „MD-Gerät erstellen“, falls die Festplatten leer sind. Handelt es sich um eine erneute Installation auf einen bestehenden Raid-Verbund, so muss man diesen erst einmal mit „MD-Gerät löschen“ entfernen. Nun geht es nacheinander in die Untermenüs zu den Raid-Einstellungen.

Typ des Software-Raid-Geräts: In diesem Auswahlfeld gibt man an, welche Art von Raid-Verbund der Installer aus den verfügbaren Platten bauen soll. „Raid0“ entspricht dem schnellen Raid mit Striping und „Raid1“ richtet die Festplattenspiegelung zur höheren Datensicherheit ein. Daneben gibt es im Installer auch noch die Raid-Level 5, 6 sowie 10 (1+0), die mehr als zwei Datenträger erfordern (siehe dazu den Kasten „Übersicht: Raid-Level“)

Anzahl der aktiven Geräte für das Raid-Array: Mit den Pfeiltasten und der Leertaste wählt man nun alle aufgelisteten Festplatten aus, die in den Raid-Verbund aufgenommen werden sollen, und bestätigt die Auswahl mit „Weiter“. Zurück im vorheri-

gen Menü geht es dann auf „Fertigstellen“, woraufhin der Installer alle anstehenden Änderungen auf den Platten und wieder die Partitionsübersicht anzeigt.

Neben den physikalischen Festplatten ist in der Liste jetzt der gerade angelegte Raid-Verbund zu sehen. Diesen Verbund wählen Sie nun aber nicht aus, denn wir sind weiterhin im Menü der manuellen Partitionierung. Stattdessen gehen Sie nun auf den ersten Punkt „Geführte Partitionierung“. Dort angekommen ist nun die Option „Geführt – vollständige Platte verwenden“ die richtige Wahl. Im Schritt danach zeigt der Installer nun auch das Raid als eigenes Gerät als Installationsziel an. Die darauf folgende Zusammenfassung nach der Auswahl dieses Raid-Verbunds zeigt nun an, dass die komplette Wurzelpartition („/“) auf dem Raid eingerichtet wird.

Der Punkt „Partitionierung beenden und Änderungen übernehmen“ startet dann die eigentliche Installation des Ubuntu-Systems. Der Installer fragt ab hier nochmal nach einem eventuell verwendeten Proxyserver, bevor weitere Pakete heruntergeladen werden. Auch die automatischen Aktualisierungen sind optional.

Nach allen Paketgruppen fragt der Server-Installer nicht, sondern bietet nur eine kleinere Auswahl von Serverpaketen in der „Softwareauswahl“ kurz vorm Abschluss der Installation an. Hier ist es immer emp-



Das fertig installierte System mit dem nachgerüsteten Gnome-Desktop: Gnome-Disks („Laufwerke“) zeigt, dass das Ubuntu-System wie gewünscht auf einem Raid-Verbund liegt.

fehlerwert, ganz unabhängig von der Rolle des fertigen Systems den „OpenSSH-server“ zu markieren.

Ubuntu Server: Desktop nachrüsten

Nach dem Neustart des frisch installierten Systems begrüßt die Serverausgabe Ubuntu den Anwender erst mal ganz trocken auf der Befehls-Shell. Nach der Anmeldung kann es aber dann sofort daran gehen, die gewünschte Desktopumgebung und die restlichen Programme nachzurüsten – etwa:

```
sudo apt update
sudo apt install ubuntu-desktop
```

Dies würde beispielsweise den Gnome-Desktop der Ubuntu-Hauptversion installieren. Der Download des Gesamtpakets beläuft sich in diesem Fall auf etwas über 500 MB und während der Einrichtung ist etwas Geduld gefragt. Falls KDE statt Gnome installiert werden soll, so ist das Metapaket „kubuntu-desktop“ die richtige Wahl. Analog dazu holt der Paketname „ubuntu-mate-desktop“ den Mate-Desktop, „lubuntu-desktop“ den LXDE-Desktop und „xubuntu-desktop“ XFCE auf das System. Ab dem nächsten Start meldet sich dann auch gleich der grafische Anmeldebildschirm. ■

IM NOTFALL: RAID-ZUGRIFF MIT LIVESYSTEMEN

Das Linux-System, unter dem das Raid eingerichtet ist, erkennt den Verbund der Festplatten anhand der hinterlegten Konfigurationsdatei „/etc/mdadm/mdadm.conf“.

Startet Linux einmal nicht mehr, auch wenn der Fehler eine winzige Wichtigkeit ist und schnell behoben wäre, dann läuft auch das Raid nicht. Folglich auch nicht das System. Dennoch besteht kein Grund zur Panik: Mit ein paar Handgriffen bekommt man auch mit einem gestarteten Livesystem wieder Zugriff auf den Raid-Verbund und die dort gespeicherten Daten. Alle Werkzeuge, die Sie dazu brauchen, liefert jedes gut sortierte Live- und Notfallsystem. In Ubuntu und Co. muss erst noch ein Tool mittels

```
sudo apt update
sudo apt install mdadm
```

im Livesystem nachinstalliert werden. Um das Raid zusam-

```
ubuntu-mate@ubuntu-mate: ~
pported; falling back to defaults
Trigger für systemd (237-3ubuntu10.12) werden verarbeitet ...
Trigger für man-db (2.8.3-2ubuntu0.1) werden verarbeitet ...
Trigger für ureadahead (0.100.0-20) werden verarbeitet ...
ubuntu-mate@ubuntu-mate:~$ sudo mdadm --assemble --scan
mdadm: /dev/md/0 has been started with 2 drives.
ubuntu-mate@ubuntu-mate:~$
```

Das gestartete Raid automatisch als Blockgerät zusammenbauen: Ein Software-Raid wird als „/dev/md[n]“ bereitgestellt. Dieses Gerät können Sie dann wie gewohnt einhängen.

menzubauen, dient dann dieser Befehl:

```
sudo mdadm --assemble --scan
```

Ist dies gelungen, gibt mdadm als Statusmeldung die Bezeichnung des Raid-Blockgeräts aus und einen Starthinweis mit der Anzahl der teilnehmenden Festplatten, beispielsweise „/dev/md/0 has been started with 2 drives“. Dieses Laufwerk kann dann wie gewohnt eingehängt werden, beispielsweise im Dateimanager des Livesystems.

Verborgene Grub-Funktionen

Grub 2 kann mehr, als sich auf den ersten Blick erahnen lässt. Über die Grub-Shell können Sie Linux auch bei Problemen starten. Oder Sie booten von der Festplatte über eine ISO-Datei ein Livesystem für Reparaturen.

VON THORSTEN EGGELING

Die Hauptaufgabe des Bootloaders Grub 2 besteht darin, den Linux-Kernel von der Festplatte zu starten. Grub kann auch das Kommando an andere Bootloader übergeben, etwa dem von Windows, und Systeme aus ISO-Dateien booten. Das ist beispielsweise für Diagnosetools oder Reparatursysteme nützlich. Für die Untersuchung der Bootumgebung bietet Grub eine eigene Shell, über die sich das System auch manuell starten lässt. Die Bedienung ist zwar wenig intuitiv, bei Startproblemen kann die Grub-Shell jedoch eine große Hilfe sein.

Die Grub-Shell verwenden

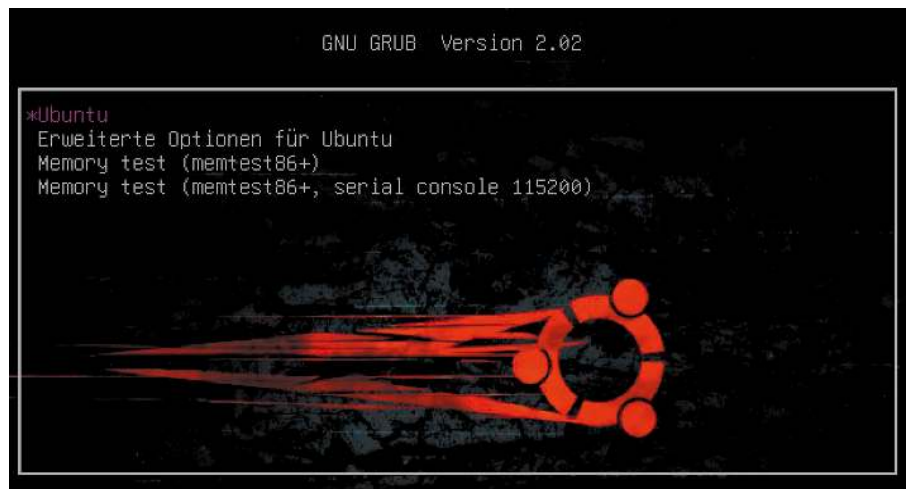
Grub funktioniert in der Regel auch dann noch, wenn etwas falsch konfiguriert ist und Linux deswegen nicht startet. Zur Analyse der Grub-beziehungswise Bootumgebung dient die Grub-Shell. Bei Fehlern landen Sie meist automatisch in der Shell. Wenn nicht, halten Sie nach dem Einschalten des PCs die Shift-Taste gedrückt. Danach sehen Sie das Grub-Menü und gelangen über die C-Taste in die Shell.

Die Bedienung der Grub-Shell erfolgt ähnlich wie in einem Terminalfenster der Bash-Shell unter Linux. Welche Befehle es gibt, lassen Sie sich über

```
pager=1
```

```
help
```

anzeigen, jeweils gefolgt von der Eingabetaste. Grub verwendet die US-amerikanische Tastaturbelegung. Wo Sie die Zeichen auf einer deutschen Tastatur finden, zeigt die Tabelle „Tastaturbelegung in der Grub-Shell“. „pager=1“ sorgt bei der langen Liste



Individuelles Grub-Menü: Grub gibt es nicht nur in Schwarz und Weiß. Mit Grub-Customizer legen Sie Farben für die Menüeinträge und ein Hintergrundbild fest.

für die Ausgabe jeweils einer Bildschirmseite, mit der Leertaste blättern Sie weiter.

Sie benötigen nur wenige Befehle, um ein Linux-System zu starten. Mit

```
ls
```

lassen Sie sich die Partitionen anzeigen. Tippen Sie

```
ls (hd
```

ein und drücken Sie die Tab-Taste. Grub gibt dann als mögliche Geräte beispielsweise „hd0 hd1“ aus. Angenommen, Linux ist auf der ersten Partition der ersten Festplatte mit MBR-Partitionsstil installiert. Wenn Sie `ls (hd0,` eintippen und dann die Tab-Taste drücken, ergänzt Grub automatisch „ls (hd0, msdos1)“, wenn nur eine Partition vorhanden ist. Andernfalls sehen Sie Angaben zu den möglichen Partitionen, die Sie dann selbst ergänzen müssen. An das Ende der Zeile fügen Sie noch ein „/“ an, dann kön-

nen Sie sich mit der Tab-Taste Ordner und Dateien anzeigen lassen. Den Inhalt eines Ordners ermitteln Sie etwa mit

```
ls (hd0,msdos1)/boot/
```

gefolgt von der Tab-Taste. Hier liegen der Linux-Kernel und die dazugehörige Ramdisk. Mit den folgenden vier Zeilen lässt sich ein Linux-System starten:

```
set root=(hd0,msdos1)
```

```
linux /boot/vmlinuz-4.15.0-29-
```

```
generic root=/dev/sd[XY] ro
```

```
initrd /boot/initrd.img-4.15.0-29-
```

```
generic
```

```
boot
```

Die Namen der Dateien passen Sie für Ihr System an, „/dev/sd[XY]“ ersetzen Sie durch den Gerätepfad der Linux-Installation. Bei „hd0,msdos1“ ist das „/dev/sda1“, bei „hd1,msdos1“ verwenden Sie „/dev/sdb1“ und so weiter. Sollte das System im Uefi-Modus installiert sein, lautet die Bezeich-

nung der Partition beispielsweise „hd0,gpt2“, was im Dateisystem „/dev/sda2“ entspricht.

Wurde Linux erfolgreich gestartet, lässt sich Grub über diese beiden Befehlszeilen im Terminal neu installieren:

```
sudo grub-install /dev/sd[X]
```

```
sudo update-grub
```

„/dev/sd[X]“ ersetzen Sie durch den Laufwerkspfad der Festplatte, auf der das System installiert ist. Bei einem Uefi-System genügt „update-grub“.

Grub individuell anpassen

Mit dem Tool Grub-Customizer lässt sich unter anderem die Reihenfolge der Einträge im Bootmenü sowie der Standardeintrag festlegen. Außerdem können Sie Schriftart, Farben und ein Hintergrundbild einstellen. Das Tool speichert Anpassungen in der Datei „/etc/default/grub“ sowie zusätzlichen Scripts in „/etc/grub.d“, die bei einem Update nicht angetastet werden. Die Standard-Scripts in „/etc/grub.d“ sollten Sie nicht selbst bearbeiten, weil Änderungen bei einem Grub- oder Kernel-Update verlorengelangen können.

Zur Installation des Grub-Customizers führen Sie die folgenden drei Zeilen in einem Terminal aus:

```
sudo add-apt-repository
```

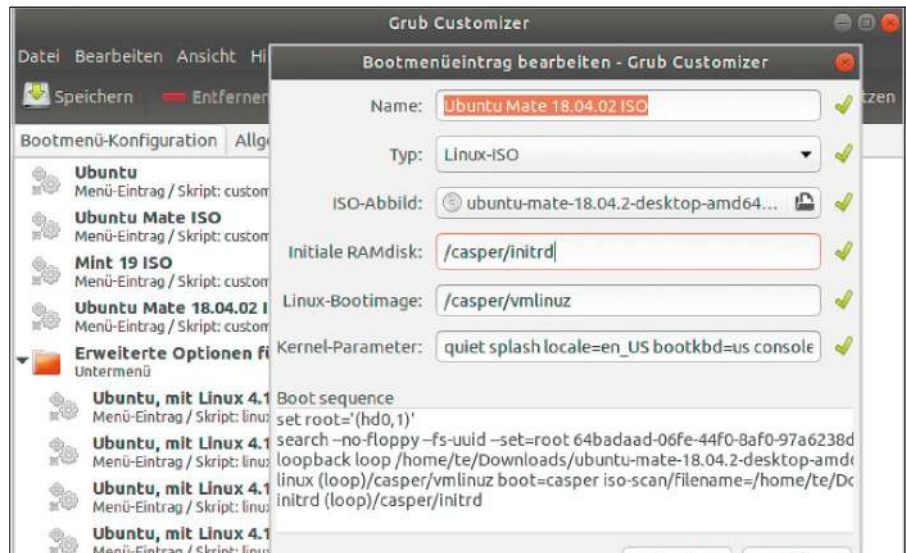
```
ppa:danielrichter2007/grub-customizer
```

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install grub-customizer
```

Nach dem Start zeigt Grub-Customizer drei Registerkarten. Unter „Bootmenü-Konfiguration“ bearbeiten Sie die Einträge des Bootmenüs. Über die Pfeil-Schaltflächen ändern Sie die Reihenfolge und über das Kontextmenü können Sie Einträge umbenennen, bearbeiten oder löschen. Auf der Registerkarte „Allgemeine Einstellungen“ legen Sie beispielsweise den Standard-Booteintrag und die Zeit bis zum automatischen Start fest. Unter „Darstellung“ bestimmen Sie Schriftart, Farben und das Hintergrundbild. Wichtig: Das Hintergrundbild muss eine PNG-Datei sein und exakt die Größe haben, wie sie bei „Auflösung festlegen“ angegeben ist.

Wenn Sie eine Schriftart auswählen, weist Grub-Customizer auf Probleme hin, die bei der Kombination von zu großer Schrift und kleiner Bildschirmauflösung entstehen können. Im schlimmsten Fall wird das Grub-Menü nicht mehr angezeigt, jedoch



Live-DVDs einbauen: Über Grub lassen sich Systeme aus ISO-Dateien von der Festplatte booten. Das funktioniert bei Ubuntu und verwandten Systemen mit geringen Anpassungen.

startet das System meist trotzdem. Wie sich das Problem beheben lässt, ist im Infofenster beschrieben.

ISO-Dateien mit Grub booten

Grub-Customizer kann ISO-Dateien in das Grub-Menü einbinden und die darin enthaltenen Livesysteme direkt von der Festplatte booten. Das funktioniert ohne größere Anpassungen mit Distributionen, die auf Ubuntu basieren, beispielsweise Xubuntu, Ubuntu und Linux Mint. Das System aus der ISO-Datei ist schreibgeschützt und lässt sich etwa als Surfsystem oder für Reparaturen nutzen.

Gehen Sie im Grub-Customizer auf die Registerkarte „Bootmenü-Konfiguration“ und dann auf „Bearbeiten → Neu“. Wählen Sie hinter „Typ“ den Eintrag „Linux-ISO“. Hinter „Name“ tragen Sie die Bezeichnung des Systems ein; bei „ISO-Abbild“ wählen Sie

die gewünschte ISO-Datei aus. Für Ubuntu Mate 18.04.2 beispielsweise, dessen ISO-Datei Sie auf der LinuxWelt-DVD finden, tragen Sie hinter „Initiale RAMdisk“ die Zeile „/casper/initrd“ ein. Die anderen Felder bleiben unverändert. Der Pfad zur Ramdisk lautet bei den meisten Ubuntu-basierenden Systemen „/casper/initrd“. Linux Mint verwendet „/casper/initrd.lz“. Klicken Sie auf „Speichern“ und starten Sie Linux neu. Über das Bootmenü lässt sich jetzt das Livesystem Ubuntu Mate starten.

Es gibt zahlreiche Optionen, über die sich der Start eines Livesystems beeinflussen lässt, beispielsweise die Sprache der Oberfläche oder die Tastaturbelegung. Welche Einträge dazu nötig sind, ist bei jeder Distribution anders. Eine Orientierung gibt die Datei „boot/grub/grub.cfg“ auf den LinuxWelt-DVDs, für die ISOs unter „Image Dateien“. ■

US-TASTATURBELEGUNG IN DER GRUB-SHELL

Zeichen	auf deutscher Tastatur
=	Umschalt-` (links neben der Rücktaste)
- (Bindestrich/Minus)	Taste ß
/ (Slash)	Taste – (neben Umschalt rechts)
\ (Backslash) und (Pipe)	# und Umschalt-#
: (Doppelpunkt)	Umschalt -ö
_ (Unterstrich)	Umschalt -ß
" und ' (Anführungszeichen)	Umschalt -Ä und ä
z	y und Y (Großbuchstabe mit Umschalt)
y	z und Z (Großbuchstabe mit Umschalt)

Linux Mint 19.1 einrichten & optimieren

Linux Mint 19.1 brachte wieder viel Feinschliff am Desktop Cinnamon, wie die LinuxWelt in der letzten Ausgabe berichtete. In dieser Ausgabe holen wir den praktischen Einstieg nach – mit den wichtigsten Tipps zur Optimierung.

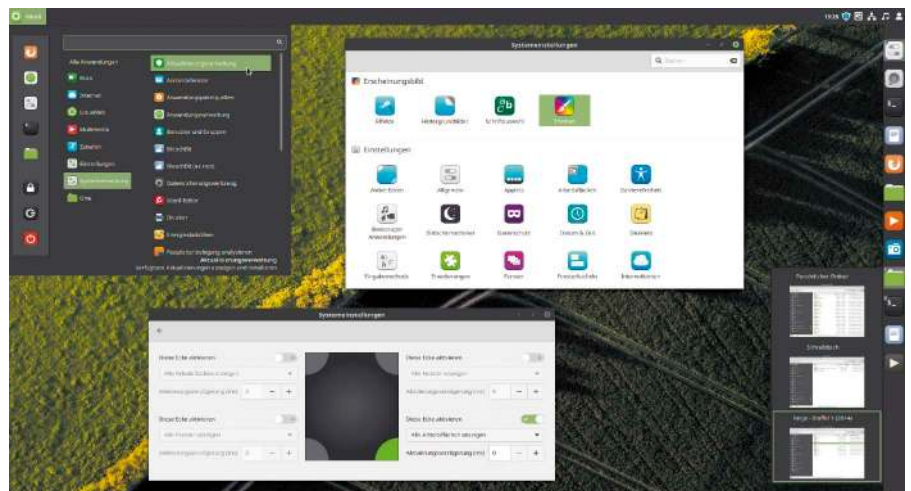
VON HERMANN APFELBÖCK

Nach einer Neuinstallation sind einige fundamentale Einstellungen unverzichtbar. Dieser Beitrag bespricht Einrichtungspflichten, die für alle Mint-Editionen gelten – also für die Hauptedition mit Cinnamon wie für die Mate- und XFCE-Variante. Bei der Desktopoptimierung steht Cinnamon im Vordergrund, weil bei der Mate- und XFCE-Edition nur der Systemunterbau aktualisiert wurde. Generell ist die Cinnamon-Variante nicht nur das innovativste Linux Mint, sondern auch das attraktivste. Treue LinuxWelt-Leser finden Linux Mint 19.1 Cinnamon auf der Heft-DVD der letzten LinuxWelt 2/2019. Die Downloads aller drei Mint-Editionen in 32 und 64 Bit finden Sie unter www.linuxmint.com/download.php.

1. Systempflege gemäß Willkommensbildschirm

Die wichtigsten Schritte nach der Installation zeigt der Willkommensbildschirm unter „Erste Schritte“ vorbildlich an. Dieser Dialog startet nach jeder Anmeldung automatisch, solange das Kästchen „Diesen Dialog beim Systemstart anzeigen“ aktiviert bleibt, er lässt sich aber auch jederzeit über das Menü unter „Einstellungen → Willkommensbildschirm“ manuell aufrufen. Ungeachtet der hier vorgegebenen Reihenfolge ist diese Abfolge zu empfehlen:

1. Aktualisierungsverwaltung: Das Wichtigste ist zunächst der Besuch in den Paketquellen, da es seit Erscheinen von Version 19.1 schon wieder eine Reihe neuer Updates gibt. Daher gehen Sie in der „Aktualisierungsverwaltung“ auf „Auffrischen“ und



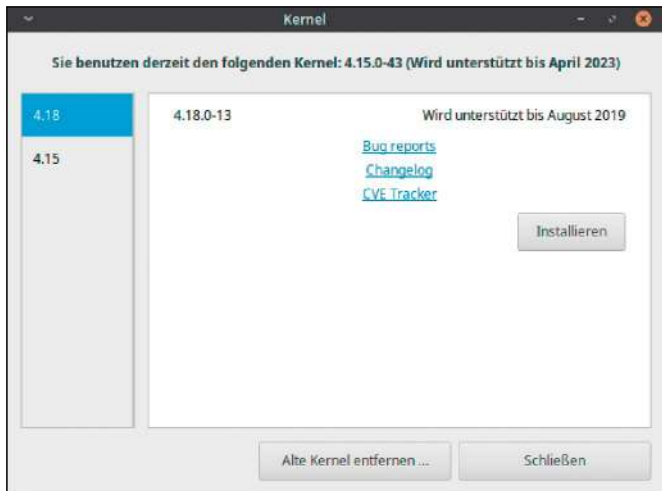
danach auf „Aktualisierungen installieren“. Über „Bearbeiten → Anwendungspaketquellen“ können später die erlaubten Quellen erweitert werden. Unter „Ansicht → Kernel“ lassen sich nicht mehr genutzte Kernel-Versionen löschen und aktuellere Kernel installieren.

2. Treiberverwaltung: Der nächste Weg geht nach „Systemverwaltung → Treiberverwaltung“, um proprietäre Herstellertreiber zu installieren – in der Regel Grafiktreiber. Die Treibersuche erfolgt automatisch. Falls keine Herstellertreiber angeboten werden, wiederholen Sie die Suche zu einem späteren Zeitpunkt.

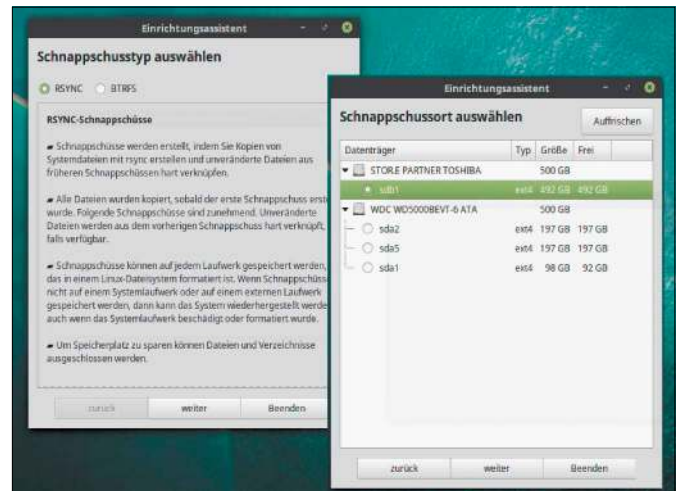
3. Schreibtischanordnung: Dieser neue Punkt im Willkommensbildschirm erscheint nur in der Cinnamon-Edition und ist nur für Nutzer relevant, die sich mit der neuen Leistenoptik nicht anfreunden können. Wir empfehlen, diese Option früh und endgültig zu absolvieren, weil bei späterer Umstel-

lung diverse Anpassungen an Systemleiste, Menüoptik und Desktopthemen auf die Standards zurückgesetzt werden. Das kann erheblichen Aufwand für die erneute Desktopanpassung verursachen.

4. Systemschnappschüsse: Den obersten Punkt unter „Erste Schritte“ im Willkommensbildschirm erreichen Sie auch jederzeit unter „Systemverwaltung → Timeshift“. Es handelt sich um eine differentielle Systemsicherung: Der erste Sicherungspunkt ist ein komplettes Backup der Systemverzeichnisse, alle weitere Wiederherstellungspunkte fallen deutlich kleiner aus. Bei der Ersteinrichtung wird zunächst der „Schnappschusstyp“ festgelegt – typischerweise „RSYNC“, sofern Sie Linux Mint auf Ext4 installiert haben (Standard). Im nächsten Schritt geht es um den „Schnappschussort“, also um den Zieldatenträger der Sicherung. Standardziel, wenn nur eine Festplatte vorliegt, ist das Wurzelverzeichnis, wo



Neue Fähigkeiten der „Aktualisierungsverwaltung“: Das Systemtool kann unter „Ansicht → Linux-Kernel“ alte Kernel-Versionen entfernen und aktuellere Versionen nachinstallieren.



Einrichten der Timeshift-Sicherung: Ein unabhängiger Datenträger ist ein ideales Backupziel, muss aber für eine automatische Sicherung nach Zeitplan permanent angeschlossen bleiben.

der neue Ordner „timeshift“ entsteht. Optimal wäre ein unabhängiger zweiter Datenträger als Ziel, allerdings muss dieser dann immer angeschlossen sein, wenn Sie einen automatisierten Zeitplan verwenden. Im letzten Schritt definieren Sie einen Zeitplan und die Anzahl der gespeicherten Systempunkte. Solche automatische Sicherung über den Taskplaner cron ist aber nicht zwingend: Schnappschüsse lassen sich jederzeit manuell über „Erstellen“ im Timeshift-Fenster auslösen.

Wie beim darunterliegenden Tool Rsync üblich, bestehen die Backups einfach aus den unkomprimierten Ordnern und Dateien. Einzelne Dateiobjekte oder der komplette frühere Zustand lassen sich daher mit jedem Livesystem rekonstruieren, falls das primäre System nicht mehr funktioniert. Die Backups liegen im Backupdatenträger unter „/timeshift/snapshots“. Sofern das System noch funktioniert, geht's noch bequemer mit Timeshift selbst: Das Tool zeigt alle Punkte nach Alter geordnet an. Mit „Wiederherstellen“ schreiben Sie eine Sicherung zurück.

2. Weitere Systemtipps zur Ersteinrichtung

Sprachunterstützung: Bei der Installation legen Sie zwar die Sprache „Deutsch“ fest, was jedoch noch kein konsequent deutschsprachiges System ergibt. Daher ist es notwendig, unter „Systemeinstellungen → Sprachen“ die Sprachpakete zu komplettieren. Beim Aufruf dieses Unterpunkts erscheint automatisch der Hinweis, dass

Sprachpakete fehlen und nachgeladen werden können. Falls nicht, klicken Sie auf „Sprachen hinzufügen/entfernen“. Danach setzen Sie „Deutsch“ global mit der Option „Systemweit anwenden“. Abschließend ist eine Neuansmeldung erforderlich.

Multimedia-Codecs: Wenn Sie bei der Installation von Linux Mint die Option zur „Installation von Drittanbieter-Software“ aktiviert haben, sind alle Codecs an Bord. Falls Sie diese Option bei der Installation übersehen haben, ergänzen Sie die Codecausstattung über „Multimedia → Multimedia-Codecs installieren“.

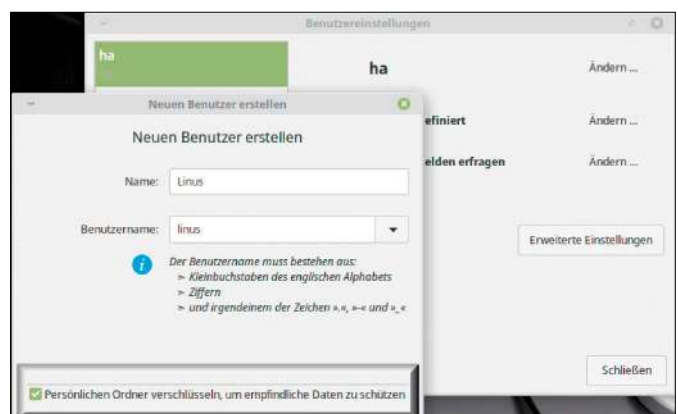
Monitoreinstellungen: Linux Mint erkennt die optimale Auflösung automatisch. Bei einem Betrieb mit zwei Monitoren ist es jedoch notwendig, den primären Bildschirm und die optimale Anordnung der Monitore unter „Systemeinstellungen → Bildschirm“ festzulegen. Hier arrangieren Sie die gewünschte Monitoranordnung einfach mit der Maus. Ein oft übersehener Punkt für

optimale Darstellung ist der Punkt „Systemeinstellungen → Schriften → Skalierungsfaktor der Schrift“. Der steht standardmäßig auf „1,0“ und lässt sich in Zehntelschritten verkleinern oder vergrößern.

Netzwerkadapter: Mit Kabelverbindung ist Linux Mint sofort im Netz. Mit WLAN-Adaptoren besteht die übliche Pflicht, sich am eigenen WLAN anzumelden. Dies funktioniert über das Netzwerksymbol in der Systemleiste. Wenn der WLAN-Adapter hardwaretechnisch nicht erkannt wird, fehlen dort die Option „Funknetzwerk aktivieren“ sowie die Anzeige der nahen Funknetze. Dann hilft eventuell eine vorübergehende Kabelverbindung und das Nachladen des proprietären Treibers („Systemverwaltung → Treiberverwaltung“).

Benutzer und Konten: Nach der Installation gibt es nur das Konto, das Sie beim Setup angelegt haben. Dieses Erstbenutzerkonto ist „Systemverwalter“ mit sudo-Berechtigung. Unter „Systemeinstellungen →

Neues Konto mit Home-Verschlüsselung: Was Mate und XFCE (im Bild) anbieten, lässt Cinnamon vermissen. Aber dort kann ein Terminalbefehl aushelfen.



Benutzer und Gruppen“ können Sie Benutzerkonten einsehen, Kennwörter und Kontotyp ändern sowie neue Konten anlegen. Konten vom Typ „Systemverwalter“ erhalten automatisch sudo-Recht.

Konten mit Home-Verschlüsselung: Neue Konten können Sie mit oder ohne Home-Verschlüsselung einrichten. Das ist ein interessanter Aspekt für den Fall, dass Sie die Home-Verschlüsselung bei der Installation übersehen oder für unnötig erachtet hatten. Linux Mint Mate sowie XFCE bieten unter „Systemverwaltung → Benutzer und Gruppen“ beim Anlegen eines neuen Kontos die Option „Persönlichen Ordner verschlüsseln...“, die Cinnamon-Hauptedition jedoch nicht. Das ist kein ernstes Problem, denn es genügt dieser alternative Terminalbefehl:

```
sudo adduser --encrypt-home [name]
```

Anschließend legen Sie das Passwort fest und bestätigen alle Abfragen mit der Eingabetaste.

3. Cinnamon: Desktoptuning

Cinnamon bietet zahlreiche Anpassungsmöglichkeiten über die „Systemeinstellungen“. Die lohnendsten Objekte sind folgende:

„**Themen**“ bestimmen das Aussehen entscheidend. Der wichtigste Unterpunkt ist

„Schreibtisch“, weil dieser die Farben des Hauptmenüs und der Systemleiste festlegt. Der Unterpunkt „Symbole“ modernisiert durch eine Wahl der neueren Mint-Y-Sets die Optik des Desktops und des Dateimanagers erheblich. Bei der Auswahl des „Fensterrahmens“ für die Titelleisten aller Programmfenster empfehlen wir „Mint-Y-Dark“, damit die Titelleisten einen klaren Kontrast zum restlichen Fenster erhalten.

Unter „**Fenster → Titelleiste**“ bestimmen Sie Aussehen und Verhalten der Titelleiste genauer: Die Kontrollelemente (Minimieren, Schließen, Maximieren) können ebenso individuell eingestellt werden wie das Verhalten beim Doppelklick oder Rechtsklick auf der Titelleiste. So kann etwa das Mausrad auf der Titelleiste das Fenster in Stufen transparent schalten („Deckkraft anpassen“).

Die Registerkarte „**Fenster → Verhalten**“ bietet die Option „Fokussierungsverhalten“: Normalerweise erhält ein Fenster erst durch einen Mausklick den Eingabefokus; mit der Option „Maus“ genügt ein Mouseover ohne Klick auf ein Fenster, um es in den Vordergrund zu bringen.

„**Schreibtisch**“ ist insofern wichtig, weil Cinnamon hier die Auswahl der Standardsymbole am Desktop anbietet („Papierkorb“, „Netzwerk“, „Eingehängte Datenträger“).

Unabhängig von dieser Feineinstellung kann die Drop-down-Liste rechts oben mit „Keine Schreibtischsymbole“ alle Icons am Desktop auch komplett abschalten.

4. Cinnamon: Desklets, Erweiterungen und Applets

Die „Systemeinstellungen“ bieten „Desklets“ (Desktop-Gadgets), „Erweiterungen“ (Erweiterungen für Cinnamon) und „Applets“ (Elemente für die Systemleiste). Wirklich ergiebig sind nur die Applets für die Systemleiste.

Desklets: Die brauchbarsten Desklets „Digitaler Bilderrahmen“ (kleine Diashow) und „Uhr-Desklet“ hat Mint standardmäßig an Bord und müssen in den „Systemeinstellungen“ nur aktiviert und konfiguriert werden (Rechtsklick und „Einrichten“). Der direkte Weg zum Desklet-Dialog führt nach Rechtsklick am Desktop und „Desklets hinzufügen“ an dasselbe Ziel. Ein Klick auf „Im Netz verfügbare Desklets“ kann weitere Desklets in das System holen: Dazu markieren Sie das Desklet mit einem Häkchen und klicken unten die Schaltfläche „Ausgewählte Einträge installieren [...]“. Danach befindet sich das Tool unter „Installierte Desklets“ und kann mit Rechtsklick und „Zum Schreibtisch hinzufügen“ aktiviert werden.

LINUX MINT 19.1 MATE: DESKTOPANPASSUNGEN

Die Mate-Edition hat wie jedes Linux Mint eine Konfigurationszentrale, die sich hier „Steuerzentrale“ (mate-control-center) nennt und im Hauptmenü unter „System“ erscheint. Die Steuerzentrale bietet die typischen Applets zur Geräteeinrichtung, Benutzerverwaltung oder Sprachunterstützung. Die nachfolgenden Tipps konzentrieren sich auf Desktopanpassungen.

Unter „**Erscheinungsbild**“ legen Sie im Register „Hintergrund“ das Desktopbild fest und im Register „Thema“ gibt es diverse Themes für Fenster und Menüelemente. Während in Cinnamon und XFCE erst der zusätzliche Punkt „Fenster“ die Optik abrundet, ist dies in Mate sehr praktisch an Ort und Stelle gelöst: Der Knopf „Anpassen“ erlaubt innerhalb des gewählten Themas die Feineinstellung von Fensterinhalt und Fensterrahmen. Zur Kontrolle verwenden Sie am besten ein geöffnetes Dateimanager-Fenster, das das Ergebnis des angepassten Themas sofort anzeigt.

„**Schreibtischeinstellungen**“: Dieser Punkt der Steuerzentrale aktiviert unter „Schreibtisch“, welche Icons Sie am Desktop sehen wollen. Ansonsten handelt es sich an dieser Stelle um weitere Fensteroptionen: Unter „Fenster“ definieren Sie den Fenstermanager, indem Sie den Standard „Marco + Komposit“ auf den

Open-GL-Kompositor „Compiz“ umschalten. Der ermöglicht verspielte Fenstereffekte, die Sie über „Compiz konfigurieren“ im Detail steuern. Da Compiz standardmäßig den gewöhnungsbedürftigen Effekt „Wackelige Fenster“ aktiviert, ist es der erste Weg, dies unter „Effekte“ abzuschalten.

Das Hauptmenü: Die Systemleiste präsentiert standardmäßig von vier möglichen Menü-Applets das großzügige „MintMenu“ („Advanced Menu“). Es zeigt die wichtigsten Speicherorte, Abkürzungen zu Punkten der Systemadministration und die kategorisierte Liste der installierten Anwendungen mit Suchfunktion. Wer das Hauptmenü aufräumen will, findet nach Rechtsklick und „Einstellungen“ minutiöse Anpassungsoptionen über Inhalt und Aussehen. Über die Registerkarte „Module“ können Sie das Menü reduzieren, indem Sie etwa „Orte“ (Verzeichnisse) oder „System“ ausblenden.

Symboleleiste(n): Mate bietet kein zentrales Tool zur Leistenbearbeitung. Alle optischen und inhaltlichen Optionen der Symbolleisten können an Ort und Stelle nach Rechtsklick über die Optionen „Zur Leiste hinzufügen“, „Eigenschaften“, „Verschieben“ sowie „Aus der Leiste entfernen“ erledigt werden. Eine neue Leiste erstellen Sie mit Rechtsklick auf eine bereits bestehende

Erweiterungen für Cinnamon: Unter „Systemeinstellungen → Erweiterungen“ finden Sie einige funktionale, hauptsächlich aber nur optische Ergänzungen für Cinnamon wie „Desktop Cube“ oder „Opacify Windows“. Solche Erweiterungen richten Sie genauso ein wie Desktop-Desklets und Leisten-Applets: Nach dem Klick auf die Schaltfläche „Im Netz verfügbare Erweiterungen“ setzen Sie das Häkchen neben dem gewünschten Eintrag und klicken auf „Ausgewählte Einträge installieren [...]“. Unter „Installierte Erweiterungen“ lassen sich selbige dann am System aktivieren.

Applets für die Systemleiste: Die Standardleiste übernimmt Funktionen wie Menü, Fensterliste, Netzwerkmanager oder Lautstärkeregelung. Das Angebot wird durch Applets geregelt, die sich erweitern oder reduzieren lassen. Einige Grundeinstellungen gibt es beim Rechtsklick auf die Leiste über die Option „Leisteneinstellungen“.

Die derzeit aktiven und sonstigen verfügbaren Applets verwalten Sie aber am besten in der Übersicht „Systemeinstellungen → Applets“. Applets positionell verschieben oder Details konfigurieren können Sie aber nur, wenn Sie nach Rechtsklick auf die Leiste den „Leistenbearbeitungsmodus“ aktivieren.

Rechts abgebildet die Starterleiste mit dem Applet „Gruppierte Fensterliste“: Die Einrichtung erfordert etliche Arbeitsschritte, lohnt aber den Aufwand.

Nach Rechtsklick auf eine freie Stelle in der Leiste erhalten Sie die Option „Applets zur Leiste hinzufügen“. Aktive Applets zeigen ein Häkchen. Mit der Minus-Schaltfläche schalten Sie das Element ab, mit der Plus-Schaltfläche ein bisher inaktives ein. Weitere, bislang nicht installierte Leisten-Applets finden Sie über die Schaltfläche „Herunterladen“.

5. Cinnamon: „Gruppierte Fensterliste“ als Starter

Das Leistenapplet „Gruppierte Fensterliste“ dient als Taskverwaltung und optional auch als Favoritenstarter, weil Sie im Applet angezeigte aktive Tasks nach Rechtsklick dauerhaft „An der Leiste anheften“ können. Das Einrichten eines separaten Starterdocks à la Ubuntu oder Windows ist aber trotzdem nicht ganz einfach:

1. Nach Rechtsklick auf die bisherige Leiste wählen Sie „Leiste verändern → Leiste hinzufügen“ und klicken dann auf den gewünschten Bildschirmrand.
2. Nach Rechtsklick auf die neue Leiste verwenden Sie „Applets zur Leiste hinzufügen“



und der Option „Leiste anlegen“. Unter „Eigenschaften“ finden Sie alles zur Positionierung und Größe, zum Ausblendverhalten und zur optischen Verfeinerung.

Das „Verschieben“ von Applets ist zum Teil knifflig: Die meisten Applets zeigen diese Option beim Rechtsklick, andere wie die „Fensterliste“ haben aber ihr eigenes Kontextmenü, das dominiert. Hier kommen Sie nur durch genauesten Rechtsklick knapp links des Applets zum Kontextmenü „Verschieben“.

Ein weiteres lösbares Problem ist die Tatsache, dass Mate zwar mehrere Leisten ermöglicht, aber die erste Leiste als Standard ansieht. Das macht etwa das Einrichten einer zweiten Leiste als Starterdock knifflig:

1. Klicken Sie rechts auf die bestehende Leiste und auf „Leiste anlegen“. Durch Rechtsklick auf die neue leere Leiste und die Option „Eigenschaften“ bestimmen Sie Ausrichtung und Größe. Alle Einstellungen werden am Desktop sofort angezeigt.
2. Für ein Starterdock erreichen Sie die attraktivste Optik, wenn Sie unter „Hintergrund“ die Option „Einfärben“ wählen und als „Stil“ den Schieberegler auf „Durchsichtig“ setzen. Damit wird die Leiste transparent und zeigt nur noch die Starter-symbole.

Ein zentrales Konfigurations-tool für Systemleisten fehlt in Mate: Alle Funktionen werden durch Kontextmenüs direkt vor Ort angeboten. Das gelingt gut, ist aber zum Teil etwas „fummelig“.



3. Die Bestückung der Leiste erfolgt am einfachsten über das Startmenü: Ein dort rechts angeklicktes Programm zeigt unter anderem die Option „Zur Leiste hinzufügen“. Der Starter landet zunächst in der primären Leiste.
4. Wenn Sie nun das Startericon in der primären Liste rechts anklicken, können Sie es mit „Verschieben“ in die neue Leiste verlegen.

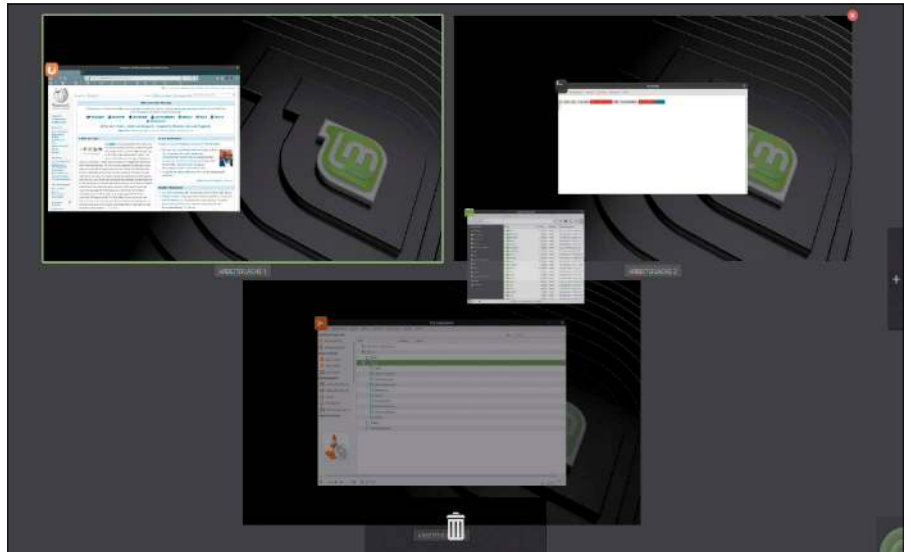
und aktivieren in der Applet-Liste die „Gruppierte Fensterliste“. Falls das Applet bereits in der primären Leiste aktiv ist, müssen Sie es dort mit der Minus-Schaltfläche abschalten, um es dann in der neuen mit der Plus-Schaltfläche aktivieren zu können. Unseres Wissens gibt es keine Möglichkeit, dieses Applet von einer Leiste zu nächsten zu verschieben.

3. Am schnellsten befüllen Sie die Starterleiste über das Hauptmenü, indem Sie gewünschte Programmverknüpfungen nach Rechtsklick „Zur Leiste hinzufügen“.

4. Nach Rechtsklick auf die gesamte Leiste und den „Leistenbearbeitungsmodus“ können Sie das Applet positionell vom Ende an den Anfang positionieren. Positionelle Feineinstellungen sind bei Bedarf über das zusätzliche Leisten-Applet „Abstandshalter“ möglich, der sich von zwei bis 400 Pixel skalieren lässt.

5. Die Größe des Starterdocks definieren Sie über die „Leisteneinstellungen“ der gesamten Leiste, wobei die Symbole entweder von Cinnamon dynamisch an die Leiste angepasst werden können („Auf die Leistengröße skalieren“) oder einen exakten Pixelwert wie etwa „32px“ erhalten.

6. Nicht zuletzt hat das Applet „Gruppierte Fensterliste“ selbst zahlreiche Einstellungsoptionen, die Sie am einfachsten nach Rechtsklick auf einem beliebigen Startersymbol und dann mit „Einstellungen → Einrichten“ erreichen. Für die Optik wichtig ist im Register „Leiste“ der Wert bei „Abstand



Virtuelle Desktops unter Cinnamon: Alles, auch das Verschieben von Programmen, geht intuitiv mit der Maus. Als Optimierung empfiehlt sich eine „Aktive Ecke“ (hier rechts unten) mit der Aktion „Alle Arbeitsflächen anzeigen“.

zwischen den Symbolen“, ferner im Register „Vorschaubilder“ Größe und Anordnung dieser Vorschaubilder.

6. Cinnamon und virtuelle Arbeitsflächen

Das Handling mit Arbeitsflächen ist unter Cinnamon vorbildlich. Als Standardhotkeys dienen Strg-Alt-Cursor rechts/links, die zusätzlich gedrückte Umschalt-Taste kann das aktuelle Programmfenster auf die nächste Arbeitsfläche verschieben. Jeder Desktopwechsel wird standardmäßig durch einen dezenten Systemklang und durch eine kurze

Anzeige von „Arbeitsfläche [n]“ signalisiert. Mit minimaler Vorbereitung geht das alles auch komplett mit der Maus: Wenn Sie in den Systemeinstellungen eine „Aktive Ecke“ scharf schalten und dieser die Aktion „Alle Arbeitsflächen anzeigen“ zuweisen, erhalten Sie mit dieser Mausektion immer alle virtuellen Desktops. Mit Klick auf den gewünschten wechseln Sie dorthin. Anwendungsfenster lassen sich per Drag & Drop auf andere Desktops verschieben, ein Klick auf das Kreuz rechts oben schließt eine Arbeitsfläche, ein Klick auf das große Plus-Symbol rechts fügt eine weitere hinzu.

LINUX MINT 19.1 XFCE: DESKTOPANPASSUNGEN

Das anspruchloseste Mint benötigt in der 32-Bit-Ausführung kaum 300 MB und eignet sich auch für schwächere oder ältere Geräte. Der Desktop XFCE 4.12 ist konservativ, aber funktional und hervorragend konfigurierbar. Die meisten Elemente sind intuitiv am Objekt durch Kontextmenü zu steuern, als allgemeine Zentrale gibt es den XFCE-Settings-Manager („Einstellungen“). In der Rubrik „Persönlich“ finden Sie alle Optionen, um Themen, Schriftgröße und Fensteroptik einzustellen.

Das „**Erscheinungsbild**“: Über das Register „Oberfläche“ bestimmen Sie die Farbgebung von Menüs und Fensterelementen. Das Farbthema sollten Sie sorgfältig auswählen und danach möglichst nicht mehr wechseln, da es sich auf alle Desktop- und Leistenelemente und deren Schrift- und Farbkontraste auswirkt. Die „**Fensterverwaltung**“ beeinflusst das Aussehen und das Verhalten von Programmfenstern. Eine aus unserer Sicht wichtige Umstellung ist die Abwahl des Standards „Mint-X“ unter „Stil“,

da hier die wichtige Titelleiste der Fenster sehr kontrastarm ausfällt. „Default“ oder „Mint-Y-Dark“ bringen die Titelleisten besser zur Geltung.

Im Register „**Schriften**“ können Sie die Skalierung des kompletten Desktops über den DPI-Wert ändern (Standard ist „96“). Nach Eingabe eines neuen Werts und Bestätigung mit Eingabetaste sehen Sie sofort die Wirkung und optimieren die Darstellung je nach Sehvermögen.

„**Schreibtisch**“: Im XFCE-Settings-Manager oder nach Rechtsklick auf den Desktop erreichen Sie die „Schreibtischeinstellungen“, wo Sie im Register „Hintergrund“ das Bild oder die Farbe des Desktops einstellen. XFCE kann dies für jede Arbeitsfläche individuell anbieten, wobei Sie den Dialog einfach auf der gewünschten Arbeitsfläche starten oder dorthin verschieben.

Symboleisten sind auch unter XFCE eine lohnende Spielwiese: Die Optionen der Systemleiste(n) erreichen Sie am einfachsten durch Rechtsklick auf eine Leiste. XFCE kann Leisten vertikal, ho-

7. Cinnamon-Reparaturen

Cinnamon kann neu initialisiert werden, ohne die laufenden Anwendungen zu beenden. Die folgenden, technisch identischen Aktionen laden die Oberfläche neu:

A: Hotkey Strg-Alt-Esc

B: Rechtsklick auf der Systemleiste und Option „Fehler suchen → Cinnamon neustarten“

C: Hotkey Alt-F2 für den Ausführen-Dialog und Eingabe von „r“ (Restart)

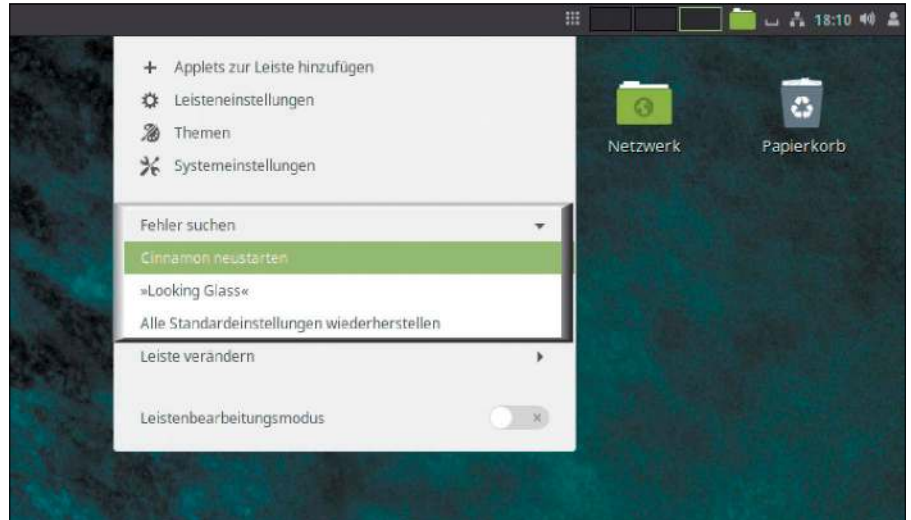
Wenn diese sanftere Restartmethode nichts bewirkt, hilft meistens Strg-Alt-Rücktaste, das die Sitzung beendet und zum Anmeldebildschirm zurückführt. Zusätzliche Troubleshootingoptionen bietet das Tool `cinnamon-looking-glass`.

Es lässt sich durch Rechtsklick auf die Systemleiste und „Fehler suchen → Looking Glass“ starten oder manuell über `cinnamon-looking-glass`. Hier gibt es unter der Schaltfläche „Actions“ (ganz rechts) die Möglichkeit, die Cinnamon-Konfiguration auf den Standard zurückzusetzen („Reset Cinnamon Settings“).

Der komplette Reset aller Cinnamon-Einstellungen, soweit sie in der Dconf-Zentrale gespeichert sind, funktioniert auch auf der Kommandozeile, also auch in der virtuellen Konsole (Strg-Alt-F1), falls die Oberfläche nicht mehr arbeitet:

```
dconf reset -f /org/cinnamon/
```

Wer vorsorgt, kann Cinnamon auch auf einen früheren, funktionierenden Zustand zurücksetzen.



Eingebaute Problemlöser: Bei Desktophängern helfen spezielle Hotkeys sowie diese Optionen, die Sie über die Systemleiste erreichen.

Eine Sicherung aller Einstellungen ist mit dem Terminalbefehl

```
dconf dump /org/cinnamon/ > cinnamon_dconf.bak
```

möglich. Aus dieser Sicherungsdatei lesen Sie später mit

```
dconf load /org/cinnamon/ < cinnamon_dconf.bak
```

wieder alle Optionen ein.

8. Cinnamon: Xed und die Übersichtskarte

Der vom Mint-Team als Xed weiterentwickelte Editor Gedit verwendet seit Neuestem eine „Übersichtskarte“ am rechten

Rand, die schnelles Navigieren in den Texten ermöglicht. Für umfangreiche Texte ist diese Funktion als Option unter „Ansicht → Übersichtskarte“ durchaus willkommen, für kleine Scripts ist das aber unnötige Platzverschwendung. Leider ist die „Übersichtskarte“ aber voreingestellter Standard. Mit dieser Dconf-Anpassung

```
gsettings set org.x.editor.preferences.ui minimap-visible false
```

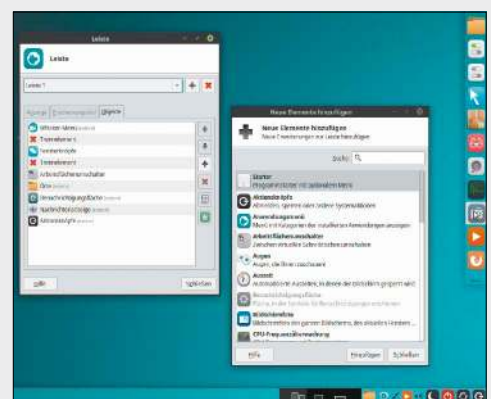
können Sie den eher lästigen Standard ändern. Das Ganze funktioniert natürlich auch im grafischen Dconf-Editor (nicht vorinstalliert) über den Pfad „org.x.editor.preferences.ui“.

horizontal oder als freies Desktopelement darstellen. Die Leisten-Bestückung mit Applets und Programmstartern erfolgt ähnlich wie in Mate oder Cinnamon. Über die enthaltenen Applets entscheidet die Registerkarte „Objekte“.

Als konkretes Beispiel legen wir eine zweite Leiste als Starterdock an:

1. Klicken Sie rechts auf die bestehende Leiste und auf „Leiste → Leisteneinstellungen“. Mit dem Plus-Symbol rechts oben erstellen Sie eine weitere Leiste und bestimmen über „Modus“ Position und die Größe. Die Einstellungen werden im noch leeren Leistenobjekt unmittelbar angezeigt.
2. Für ein Starterdock erreichen Sie die attraktivste Optik, wenn Sie unter „Erscheinungsbild“ den Alpha-Wert auf „0“ setzen, womit die Leiste transparent wird und nur noch die Starterverknüpfungen anzeigt.
3. Die Bestückung der Leiste erfolgt am einfachsten über das Startmenü: Ein dort rechts angeklicktes Programm zeigt die

Handlich konfigurierbare Systemleisten: Hier dient Leiste 1 (unten) als Systemleiste und wird gerade ausgebaut. Leiste 2 (rechts) arbeitet als Favoritendock.



Option „Zur Leiste hinzufügen“. Falls mehrere Leisten existieren sind, fragt XFCE automatisch nach, welche Leiste das Ziel sein soll.

20 Jahre Gnome-Desktop

Zwei Jahrzehnte sind in der IT eine Ewigkeit. Hardware von 1999 ist Elektronikschrott, Software aus dem letzten Jahrtausend eine Zeitreise. Aber Software ist dynamisch, kann sich entwickeln und neu erfinden. Der Gnome-Desktop ist ein Paradebeispiel.

VON HERMANN APFELBÖCK

Der „alte“ Gnome ist quicklebendig: 20 Jahre nach Erscheinen der Version 1.0 am 3. März 1999 ist er immer noch oder inzwischen wieder die bestimmende Benutzeroberfläche neben KDE. Aktuell in Version 3.30 nutzen ihn Linux-Distributionen wie Ubuntu, Fedora oder Zorin-OS als Standarddesktop.

Kaum eine namhafte Distribution verzichtet auf eine Gnome-Edition als optionales „Flavour“. Und Distributionen wie Linux Mint oder Elementary OS haben nur deshalb keine Gnome-Edition, weil sie sozusagen ihren „eigenen Gnome“ pflegen: Der Cinnamon-Desktop von Linux Mint steht ebenso auf einer Gnome-Basis wie Pantheon von Elementary OS. Nicht genug: Die mittlerweile hochgeschätzte Mate-Oberfläche ist ein weiterer Sonderweg ausgehend von Gnome (Version 2) und die langjährige Ubuntu-Oberfläche Unity ihrerseits eine Eigenentwicklung, die von Gnome abstammt (Version 3). Kein anderer Linux-Desktop ist selbst und in Abwandlungen so produktiv wie Gnome. Es folgt ein Porträt im Zeitraffer ...

Gnome 1 und 2 und der frühe Linux-Desktop

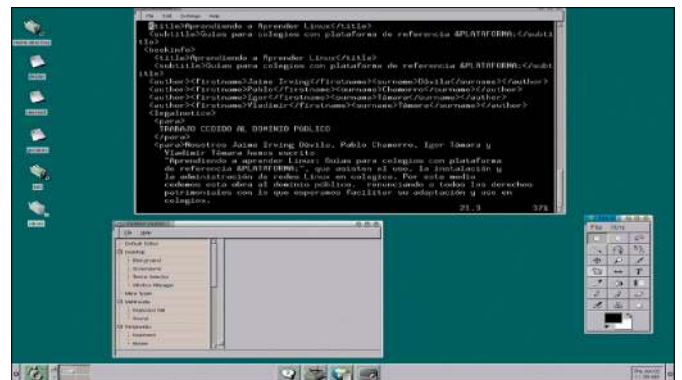
Das Gnome-Projekt wurde 1997 gegründet. Die Version 1.0 erschien am 3. März 1999. Damit ist Gnome zwar einer der dienstältesten Linux-Desktops, aber keineswegs der älteste. Das nach wie vor prägnante, sparsame Xfce entstand bereits 1996, ebenso der Exot Enlightenment („E“ und Fork „Moksha“ heute in Bodhi Linux). An-



lass und Triebfeder des Gnome-Projekts aber war der Desktop KDE, der 1996 ins Leben gerufen wurde und am 12. Juli 1998 seine Premiere als Version 1.0 erlebte. Stein des Anstoßes waren nicht konzeptionelle

Mängel von KDE, sondern lizenzrechtliche Bedenken: Das grafische Toolkit QT, das KDE nutzte, war nicht Open Source, sondern zum Teil proprietäre Software der Firma Trolltech. KDE konnte im Laufe der

Der allererste Gnome 1.0: Das sieht nicht viel anders aus als Windows 95/98. Nur der Desktopwechsler (rechts neben dem Menü) war von Anfang Bestandteil grafischer Linux-Shells.



Jahre 1998 bis 2000 eine freie QT-Variante verhandeln (GPL) und damit das Problem ausräumen. In der Zwischenzeit war aber bereits Gnome auf Basis des freien Gimp-Toolkits (GTK) entstanden.

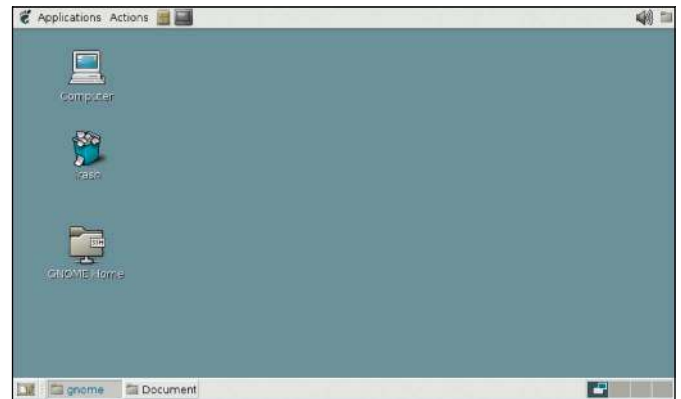
Screenshots vom ersten Gnome 1.0 sind heute ein Flashback in das Computermittelalter. Weitgehend dem Bedienkonzept eines Windows 95/98 folgend, zeigte Gnome 1.0 Menü, Taskleiste, Arbeitsflächenwechsler und einen Desktop, der als Dateiablage diente. Der optische Charme der allerersten Gnome-Versionen hält sich in Grenzen und ist noch nicht auf der Höhe zeitgleicher Windows-Versionen. Mit der Gründung der Gnome Foundation Mitte 2000, der sich namhafte Firmen wie IBM, Sun Microsystems und Hewlett Packard anschließen, geht es jedoch mit Gnome steil bergauf. Mit einem regelmäßigen Erscheinungszyklus, der es bis dato auf stattliche 33 Gnome-Versionen bringt, wird der Desktop bald zum Quasi-Standard unter Linux. Maßgebliche Meilensteine sind

- die 2002 veröffentlichte Gnome-Version 2.0
- das 2004 erscheinende Desktop-Linux Ubuntu 4.10

Das erste Ubuntu 4.10 entscheidet sich für Gnome als Desktop und wird im Laufe der folgenden Jahre zum beliebtesten Linux-System auf PCs und Notebooks. Die Zusammenarbeit von Canonical und der Gnome Foundation ist für viele Jahre ein Erfolgsmodell und endet erst 2010 zur Ubuntu-Version 10.10 nach Unstimmigkeiten zwischen Gnome- und Canonical-Entwicklern. Ab dann geht Canonical mit Unity eigene Wege, die allerdings weiter auf Gnome (3) gründen. Gnome 2.0 wiederum ist ein rundum gelungener Wurf, der den Willen der Gnome Foundation zur Reduktion und zum klaren Konzept belegt: Die Gnome-Versionen 2.x setzen (wie später Gnome 3) verbindliche Einstellungsstandards, werfen dafür allerhand Einstellungsoptionen über Bord und bieten zwei logisch unterschiedene Systemleisten oben und unten: Während oben Menüs und Indikatoren dem Nutzer das anbieten, „was er machen kann“, gibt es unten mit Taskliste und Arbeitsflächenumschalter das, „was er gerade macht“. Mit diesem an sich simplen, aber einleuchtenden Konzept wird Gnome 2 zum Quasi-Standard auf dem Linux-Desktop.

Die weitere Gnome-2-Entwicklung von 2.0 bis 2.32 (2002 bis 2010) verläuft unspekta-

Früher Gnome 2.6 von 2004: Das einfache Erfolgskonzept besteht aus zwei funktional klar getrennten Symbolleisten und einem Desktop als Dateiablage.



Gnome 2.28 unter Ubuntu 9.10 (2009): Gnome 2.x prägt ab 2002 den Linux-Desktop und wird unter und mit Ubuntu zum Quasi-Standard.



kulär: Von den zahlreichen Detailverbesserungen profitiert auch die enthaltene Standardsoftware wie das Kontrollzentrum, der Totem-Player oder der Evince-PDF-Betrachter, vor allem aber der Dateimanager Nautilus, der im Laufe der Jahre Automount, Mehrfensterdarstellung und erweiterte Suchfunktionen dazulernt.

Während die Nutzer die gemächliche Entwicklung der bewährten Oberfläche durchaus schätzen, vermissen Entwickler und Kritiker nach langen Jahren Gnome 2 die Vision: Der Vorwurf lautet auf „Stagnation“ oder „Dekadenz“, wobei dann auch handfeste technische Argumente ins Spiel kommen: Die Fensterflut immer leistungsstärkerer Multitasking-PCs fordert neue Antworten auf dem Desktop.

Der moderne Gnome 3

Am 6. April 2011 wird 12 Jahre nach dem allerersten Gnome-Desktop und neun Jahre nach der erfolgreichen Version 2.x die Gnome-Version 3.0 veröffentlicht. Dies bedeutet eine historische Bruchstelle für die Gnome-Oberfläche. Das Ergebnis des radi-

kalen Neuanfangs, das Linux-Nutzer wie Linux-Entwickler seither polarisiert, besteht als grundsätzliches Bedienkonzept bis heute: Gnome 3 verzichtet auf klassische Elemente wie das Startmenü, ist aber so simpel, dass sich jeder Einsteiger sofort zurechtfindet. Als Umschalter und Programmstarter dient die Übersichtsseite „Aktivitäten“, die über die Super-(Windows-)Taste oder über die linke obere Ecke erreichbar ist. Dann erscheint links eine Schnellstartleiste mit Favoriten-Apps und das wichtige Suchfeld oben. Super-A (oder der Klick auf „Anwendungen anzeigen“ in der Schnellstartleiste) zeigt großflächig alle installierten Programme.

Die dynamischen Arbeitsflächen können in der Aktivitäten-Ansicht am rechten Bildschirmrand bequem gewechselt werden, außerdem lassen sich hier Programmfenster mit der Maus zwischen den Arbeitsflächen verschieben. Die „Einstellungen“ (Gnome-Control-Center) liefern ein aufgeräumtes Menü für allgemeine Optionen wie Sprache, Hintergrundbild und Hardwarekonfiguration.



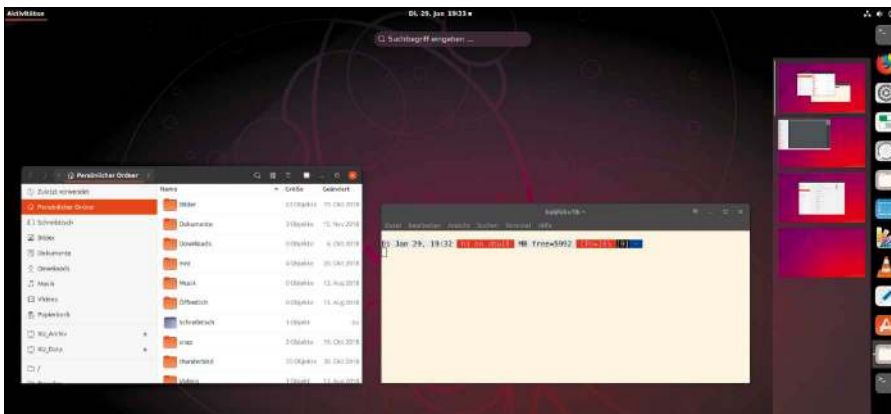
Aktueller Gnome 3.30: Das Bild zeigt Fedora 29 mit Gnome-Anwendungsübersicht und Suchfeld. Die Starterleiste links ist nicht Standard, sondern die Gnome-Erweiterung „Dash to Dock“.

viele Neuerungen unter der Haube wie die Einbindung von Google Drive, Wayland-Unterstützung oder jüngst Gsconnect zur Android-Anbindung.

Gnome 3 und die Folgen

Seit 2011 hat die Polarisierung auf der Seite der Gegner zu diversen Gegenreaktionen geführt, wie schon in der Einleitung angedeutet: Cinnamon (Linux Mint) als klassizistischer Fork von Gnome 3, Mate als Weiterentwicklung des älteren Gnome 2, Unity (Ubuntu) und Pantheon (Elementary OS) als Modifikationen von Gnome 3 sind allesamt Gegenentwürfe oder jedenfalls Kompromisse, die allesamt auf Gnome basieren. Die Gnome-unabhängigen Desktops Deepin (seit 2013) und Budgie (seit 2013) wären ohne die Irritationen um die Zukunft des Linux-Desktops seit 2011 ebenfalls schwer vorstellbar.

Den „reinen“ Gnome-Desktop trifft man aktuell nur in wenigen Distributionen wie etwa in Fedora Workstation. Andere Distributionen wie Zorin-OS verwenden zwar Gnome, garnieren ihn aber von vornherein mit Gnome-Erweiterungen und Konfigurationstools. Aktuelles Ubuntu 18.04/18.10 präsentiert (nach seiner Abkehr vom Unity-Desktop) einen angepassten Gnome 3, der als Menüersatz die Favoritenleiste „Dash to Dock“ (eine Gnome-Erweiterung) ins Zentrum stellt. Die Unterschiede zum langjährigen Unity sind dadurch minimiert, zumal Unity ja auch ein Gnome-3-Ableger war. So wie sich an Gnome 3 selbst die Geister scheiden, so auch an der generellen Entwicklung des Linux-Desktops nach Gnome 3: Pessimisten bewerten Gnome 3 als verpasste Chance für eine Einheit stiftende Linux-Oberfläche oder wenigstens für den Fortbestand der historischen Konkurrenz zwischen Gnome und KDE; sie beklagen die Inflation der nachgeborenen Desktops als Orientierungsproblem für Linux-Nutzer und als Ressourcenverschwendung bei der Desktopentwicklung. Optimisten sehen hingegen die neue Vielfalt als Chance und als erweiterte Wahlfreiheit. In der Tat hat ja etwa der Gnome-basierte Anti-Gnome Cinnamon einen neuen Desktop-Platzhirsch befördert (Linux Mint). Eine abschließende Bewertung der „Gnome-Krise“ ist nicht möglich – und auch nicht sinnvoll: Denn Gnome lebt und kann mit einer künftigen Version 4 wieder völlig neue Verhältnisse schaffen. ■



Rückkehr zur Gnome-Shell: Aktuelles Ubuntu nutzt als Standarddesktop Gnome 3.30 plus angepasstes Startdock aus den Gnome-Erweiterungen.

Das Gnome-3-Konzept ist modern, schick, konsequent, funktional, auf der anderen Seite allerdings auch puristisch bis hermetisch. Es gibt in Gnome 3 so skurrile Einsparungen von Kontrollelementen wie im Sitzungs Menü, wo man das Control für den stromsparenden Bereitschaftsmodus nur durch Drücken der Alt-Taste erreicht. Am häufigsten kritisiert wird das fehlende Anwendungsmenü und die Desktopoberfläche, die standardmäßig nicht als Dateiablage arbeitet.

Linus Torvalds, der sich gerne mal mit provozierend undiplomatischer Kritik äußert, sah im neuen Gnome-Konzept eine Verdummung des Anwenders und beschimpfte die Gnome-Entwickler gar als „Interface-Nazis“.

So weit muss man in der Gnome-3-Kritik nicht gehen: Die genannten und viele weitere Mankos kann Gnome 3 durch zahlreiche externe Erweiterungen (<https://extensions.gnome.org>) kompensieren – mittlerweile sind es mehr als tausend Stück. Die Einrichtung solcher Erweiterungen erfolgt bequem im Browser, sobald die Extensions-Seite ihrerseits als Browsererweite-

rung etwa in Firefox aktiviert ist. Selbst viele Gnome-Fans sind der Meinung, dass Gnome 3 erst mit einer gezielten Auswahl an Erweiterungen komfortabel wird. Neben diesen Erweiterungen gibt es noch das meist unverzichtbare Zusatztool Gnome-Tweaks („Optimierungen“), das weitere Einstellungen freischaltet.

Trotz solcher Flexibilität über die Gnome-Erweiterungen bleibt unterm Strich ein eklatanter Widerspruch: Gnome 3 hat den Anspruch, möglichst einfach und möglichst intuitiv zu arbeiten. Das ist aber nur so lange der Fall, als ein Nutzer mit dem Oberflächenkonzept uneingeschränkt zufrieden ist. Sobald ein Benutzer Defizite erfährt und diese Mankos auszugleichen sucht, verkehrt sich der einfache Gnome zum komplizierten Gnome: Die Auswahl der gewünschten Erweiterungen und Tweak-Einstellungen fordert Anwenderkompetenz und etliche Zeitinvestitionen.

Ungeachtet der Kritik von vielen Seiten und dem Absprung vieler Nutzer Richtung KDE, Cinnamon oder Mate erfolgte die Weiterentwicklung von Gnome 3 seit 2011 prinzipientreu: Das Konzept blieb, jedoch gab es



Sonderheft
für nur
5,90€

Alle Funktionen
einfach erklärt!

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/ipadtips oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de

Ja, ich bestelle das DigitalLife 111 Tipps 02/19 iPad für nur 5,90€.

Zzgl. Versandkosten (innerhalb Deutschland 2,50€, außerhalb 3,50€)

ABONNIEREN	Vorname / Name				
	Straße / Nr.				
	PLZ / Ort				
	Telefon / Handy	Geburtsstag	TT	MM	JJJJ
	E-Mail				

BEZAHLEN	<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug.	<input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut	
	IBAN	
	BIC	
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers	

Terminal-Amnesie und Therapie

Der Terminalprompt blinkt geduldig, aber die Synapsen haben keine Munition: Wie lautet der gesuchte Befehl? Welcher Schalter war der entscheidende? Das Terminal blinkt und schweigt gnadenlos ...

```

27
28
29 # Optimierungen der bash history ($HISTFILE)
30 HISTCONTROL=ignoreboth:erasedups
31 HISTSIZE=5000
32 HISTFILESIZE=20000
33 HISTIGNORE='free*:exit:clear:man*:mc*:mkdir*:rm*:mv*'
34 shopt -s histappend
35 shopt -s histverify
36 shopt -s autocd
37 shopt -s cdspell
38 shopt -s dotglob
39 shopt -s interactive_comments # default
40

```

Optionen für den Bash-Verlauf: Solche Einstellungen verhindern unnötige Duplikate und entbehrliche Allerweltsbefehle und sorgen für ein großzügiges Befehlsgedächtnis.

VON HERMANN APFELBÖCK

Am Prompt muss man wissen, was zu tun ist. Es gibt zwar nicht unzählige, aber doch sehr, sehr viele Befehle mit noch mehr Parametern. Wahrscheinlich kommt man mit fünf bis zehn Prozent dessen ganz gut durchs Linux-Leben, aber ls und cd werden nicht reichen. Dabei hat die Ratlosigkeit am Prompt zwei unterschiedliche Facetten: Ganz ärgerlich ist die Amnesie – einen mit Gewissheit bereits genutzten Befehl nicht mehr erinnern oder rekonstruieren zu können. Ferner stößt man aber auch auf Aufgaben, die man noch nie gelöst hat und für die man daher die passenden Werkzeuge nicht kennt. Für beides gibt es keine Allheilmittel, aber bewährte Therapien.

Den Bash-Befehlsverlauf optimieren

Beginnen wir mit dem typischen Amnesie-Problem „Wie ging das noch?“. Was Sie

schon einmal am Terminalprompt erledigt haben, können Sie über lange Zeiträume hinweg erneut abrufen. Das Terminal vergisst nichts – jedenfalls nicht so schnell. Die Befehle werden im Speicher und dauerhaft in der „~/.bash_history“ gespeichert. Dafür, dass die Befehle über Sitzungen und Neustarts hinaus gesammelt werden, sorgt diese Anweisung:

```
shopt -s histappend
```

Diese Zeile werden Sie in jeder Standardstartdatei „~/.bashrc“ antreffen. Bei welcher Zeilenmenge Schluss sein soll, also die ältesten Einträge gelöscht werden, bestimmen folgende Variablen:

```
HISTSIZE=5000
```

```
HISTFILESIZE=20000
```

Auch diese stehen in jeder „~/.bashrc“, wenn auch eventuell mit geringeren Zeilenangaben. „HISTSIZE“ ist die maximale Zeilenmenge im Speicher, „HISTFILESIZE“ die maximale Zeilenmenge in der Datei „~/.bash_history“. Je größer die Werte, desto umfangreicher wird das Gedächtnis

der Bash-Shell. Die oben genannten Werte sollten Platz für Eingaben über viele Monate bieten.

Trotzdem ist es sinnvoll, die History von vornherein vor unnötigem Datenmüll zu bewahren. Die Anweisung

```
HISTCONTROL=ignoreboth:erasedups
```

in der Datei „~/.bashrc“ verhindert erstens, dass die History von Dubletten wimmelt: Bereits vorhandene, identische Kommandos werden dann nicht aufgenommen. Sie ermöglicht zweitens die bewusste Eingabe von Befehlen mit führendem Leerzeichen, die zwar normal ausgeführt, aber wegen „ignoreboth“ nicht in die History aufgenommen werden. „ignoreboth“ ist eine Sammelanweisung für „ignoredups“ (Dubletten vermeiden) und „ignorespace“.

Eine weitere Option, die History effizienter zu machen, ist der Ausschluss von Allerweltsbefehlen:

```
HISTIGNORE='free*:exit:clear:man*
:mc*:mkdir*:rm**'
```

Soviel zur Optimierung der History. Für die

eigentliche praktische Verwendung gibt es mehrere Methoden.

Zurückblättern in der History

Fast jedem Anwender bekannt ist das Zurückblättern zu den letzten Kommandos mit der Taste Cursor-oben, die den letzten Befehl wieder auf den Prompt holt, erneutes Cursor-oben den vorletzten – und so fort. Alle und damit auch die länger zurückliegenden Kommandos kann man sich mit dem Befehl „history“ auflisten lassen, der für jedes Kommando eine führende Zeilennummer anzeigt. Die gewünschte Zeile kann dann der Befehl „!*[Nummer]*“ starten. Das Prozedere ist aufgrund der ellenlangen Historyliste nicht sonderlich komfortabel, wird aber sofort handlicher, wenn Sie es mit einem Vorabfilter kombinieren:

```
alias hs='history | grep $1'
```

Dann liefert etwa `hs blkid` nur noch die hier gewünschten `blkid`-Kommandos samt Zeilennummer und mit „!*i*“ und der zugehörigen Zeilennummer starten Sie das beste der gezeigten Kommandos.

Vorheriges Editieren des Kommandos ist bei Standardeinstellungen nicht vorgesehen. Vorsichtige werden es daher begrüßen, dass die Anweisung

```
shopt -s histverify
```

in der Datei „`~/.bashrc`“ den Standard ändern kann. Dann landet der aus der History mit „!*[Nummer]*“ übernommene Befehl editierbar auf dem Prompt. Neben diesen beiden Optionen der Historyabfrage gibt es aber noch elaboriertere Möglichkeiten, die nachfolgend beschrieben werden.

Die Historysuche mit Strg-R

Eine systematische Historysuche bietet der Hotkey Strg-R: Nach Eintippen etwa von `rsync` erscheint der letztgenutzte `rsync`-Befehl in kompletter Länge. Ist dieser passend für die aktuelle Aufgabe, kann er mit der Eingabetaste sofort ausgeführt werden; geht der Befehl zumindest in die passende Richtung, kann er mit der Taste Esc zum Editieren auf den Prompt geholt werden. Ist der angezeigte Historytreffer nicht geeignet, geht es mit Strg-R zum vorletzten einschlägigen Befehl und so weiter. Strg-R filtert nicht nur nach dem Befehlsanfang, also dem eigentlichen Bash-Befehl: Nach Strg-R kann etwa eine Eingabe „Schreib“ die Aktionen filtern, die im Pfad „`~/Schreibtisch`“ ausgeführt wurden – unabhängig vom eigentlichen Kommando.

```

ha@Ubu18: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
Sa Feb 02, 12:52 ha on Ubu18 MB free=5032 CPU=17% [0] ~
alias hs
alias hs='history | grep $1'
Sa Feb 02, 12:52 ha on Ubu18 MB free=5033 CPU=1% [6] ~
hs basename
 155 echo $(basename "$(cat /etc/X11/default-display-manager)")
 818 echo $(basename "$(cat /etc/X11/default-display-manager)")
Sa Feb 02, 12:52 ha on Ubu18 MB free=5032 CPU=0% [5] ~
!155
Sa Feb 02, 12:53 ha on Ubu18 MB free=5032 CPU=0% [5] ~
echo $(basename "$(cat /etc/X11/default-display-manager)")
gdm3

```

Vereinfachte Historysuche: Ein einfaches Grep-Alias grenzt die Ergebnisse ein. Der gewünschte Befehl ist dann mit „!*[Nummer]*“ schnell abgerufen.

```

inputrc (/etc)
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
Öffnen Speichern Rückgängig
inputrc x
34
35 # mappings for "page up" and "page down" to step to the beginning/end
36 # of the history
37 # "\e[5~": beginning-of-history
38 # "\e[6~": end-of-history
39
40 # alternate mappings for "page up" and "page down" to search the history
41 "\e[5~": history-search-backward
42 "\e[6~": history-search-forward
43
44 # mappings for Ctrl-left-arrow and Ctrl-right-arrow for word moving
45 "\e[1;5C": forward-word
46 "\e[1;5D": backward-word
47 "\e[1;5C": forward-word

```

Zusätzlicher Historyfilter: Mit diesen Anweisungen („`/etc/inputrc`“) zeigt die Bash bei den Tasten Bild-oben/ unten nur noch Kommandos, deren Beginn mit dem eingegebenen Teilbefehl übereinstimmt.

Historysuche mit Bild-oben/unten

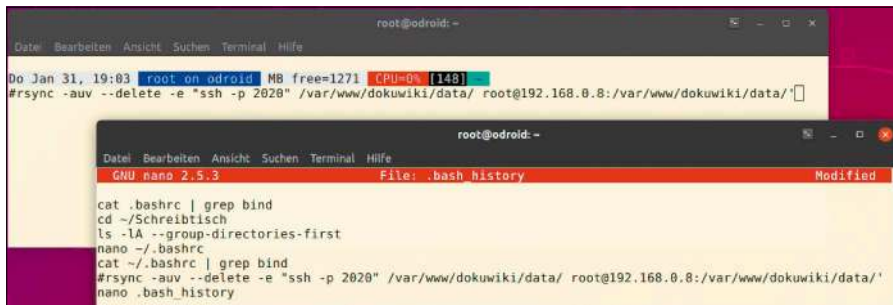
Eine Alternative und empfehlenswerte Ergänzung zur Rückwärtssuche mit Strg-R ist eine Filtersuche mit der Taste Bild-oben. Nach Eingabe etwa von `tar` befördert diese Taste den letzten kompletten `tar`-Befehl direkt zum Editieren auf den Prompt, ein weiteres Bild-oben den vorletzten und so fort. Dieser Filter ist simpler als die Suche mit Strg-R, setzt aber anders als diese voraus, dass der Befehlsanfang richtig eingegeben ist. Die Rückwärtssuche mit Strg-R findet, wie schon angesprochen, auch Befehle nach Eingaben, die in der Befehlsmitte oder am Ende stehen.

Standardmäßig sind die Bild-Tasten nicht für die Historysuche aktiviert. Diese Suchvariante funktioniert erst, wenn Sie die Tasten Bild-oben und Bild-unten entsprechend belegen – und zwar in der Datei „`/etc/input-`

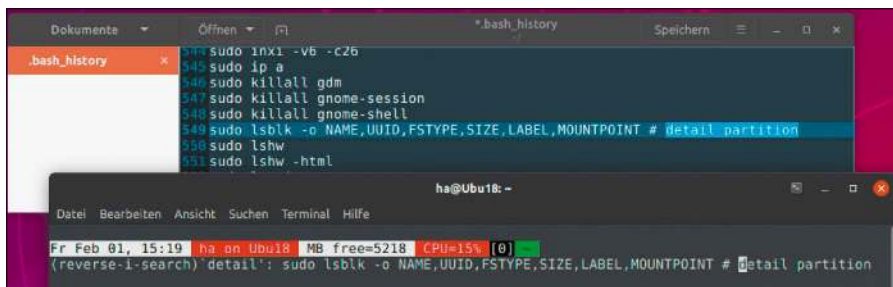
`rc`“. Das Editieren erfordert root-Recht. Sie werden dort die beiden Zeilen
`\e[5~\": history-search-backward`
`\e[6~\": history-search-forward`
antreffen und müssen dort nur das führende Kommentarzeichen „`#`“ entfernen.

Schalter-Experimente an der Basissyntax

Komplexe `Rsync`-, `dd`- oder `Find`-Befehle mit diversen Schaltern müssen erst einmal im Detail getestet werden, bis man sie als Alias oder in einem Script ablegen kann. Dafür sind eventuell diverse Fehlversuche und nachfolgende Schalterkorrekturen vonnöten. Trotzdem werden Sie sich, um Tipparbeit zu sparen, als Grundgerüst schon mal ein funktionsähnliches Basis-kommando aus dem Web kopieren. Damit Sie dieses dann jederzeit über die Bash-



Experimentieren mit Kommandos: Schicken Sie die Basissyntax mit einem führendem Kommentarzeichen in die Bash-History, damit der Basisbefehl danach jederzeit abrufbar ist.



Kommentare in der History: Die Suche mit Strg-R findet den lsblk-Befehl aufgrund des Stichworts „detail“. Kommentare können bei der Befehlseingabe nach „#“ einfach angefügt werden.



Findet oft den passenden Befehl: Das Kommando „apropos“ filtert Befehle anhand von Stichwörtern in den Hilfeseiten. Mit „--and“ sind auch mehrere kombinierte Stichwörter möglich.

History wieder abrufen können, setzen Sie am besten an die erste Stelle das Kommentierungszeichen „#“ und schreiben das Kommando mit Eingabetaste in die Bash-History. Danach können Sie es mit Cursor-oben oder mit der Suchfunktion Strg-R wieder abrufen und die Detailanpassungen der Schalter und Ordnerpfade vornehmen.

Bash-History mit Schlüsselwörter

Ein hübscher Trick, um interessante, aber seltener genutzte Befehle bei Bedarf schnell wiederzufinden, besteht in der Kommentierung der Kommandos durch Schlüsselwörter. Ein Beispiel:

```
lsblk -o name,fstype,uuid,size,owner,type,mountpoint # disk partition detail
```

Der interaktiv so eingegebene Befehl funktioniert wie gewohnt; alles ab dem Kommentarzeichen „#“ wird einfach ignoriert.

Der Befehl landet aber inklusive Kommentar in der Datei „~/bash_history“. Folglich können Sie später in der History-Suche mit Strg-R ein Schlüsselwort wie „detail“ oder „partition“ eingeben, und die Suche wird Ihnen die Befehle mit diesem Kommentar anbieten.

Die Wahl der Stichwörter ist dabei die anspruchsvollste Aufgabe: Sie sollten so assoziativ ausfallen, dass Sie bei späterer Suche die Sache schnell eingrenzen können – etwa durch Kategorien wie „task, folder, partition, disk, size, user, right, info, hardware“. Natürlich sind auch deutsche Kommentierungen möglich. Wer diese Möglichkeit nicht nur künftig, sondern rückwirkend nutzen möchte, kann seine „bash_history“ nachträglich mit solchen Kommentaren erweitern.

Exkurs: Falls Ihre Bash-Shell interaktive Eingaben mit Kommentarzeichen nicht akzeptiert, ist eine Standardeinstellung ver-

stellt. Sie lautet „interactive_comments“ und kann bei Bedarf mit `shopt -s interactive_comments` in der Datei „~/.bashrc“ explizit aktiviert werden.

Apropos: Programmsuche mit Stichwort

Eine gewaltige Hürde bei der Verwendung der Shell ist die schlichte Frage, welches Kommando sich für welche Aufgabe eignet. Infoportale im Internet sind da oft enttäuschend: Alphabetische Listen sind denkbar unpraktisch, vollständige Bash-Referenzen definitiv nicht das, was man für eine schnelle Kommandorecherche benötigt, und vorsortierte Präsentationen der „wichtigsten“ Befehle verzichten von vornherein auf Vollständigkeit.

Für eine grobe thematische Suche eignet sich der Befehl „apropos“, der die Datenbank der Manpages nach Stichwörtern durchsucht (identischer Befehl „man -k [Stichwort]“). So liefert apropos zumindest einen ersten Überblick:

apropos samba

Hier erhalten Sie alle Befehle, die im Zusammenhang mit Samba-Netzwerkfreigaben stehen. Mit dem Schalter „--and“

apropos --and file rename

ist ein UND-Suche nach mehreren Stichwörtern möglich.

Whatis: Was kann ein bestimmter Befehl?

Whatis ist das Gegenstück zu apropos: Es liefert für einen angegebenen Befehl genau dieselbe Kurzbeschreibung aus den Manpages wie apropos. Während Sie also mit apropos geeignete Programme für eine bestimmte Aufgabe suchen, fragen Sie mit whatis ab, was ein bestimmtes Programm kann:

whatis diff

Wer einen systematischen Überblick über alle auf seinem System installierten Kommandozeilenprogramme erreichen will, kann diese mit

compgen -c

auflisten und diese Liste gleich mit whatis kombinieren:

```
for p in $(compgen -c|sort);do whatis $p >> liste.txt;done
```

Das Ergebnis ist eine Textdatei „liste.txt“ mit alphabetischer Abfolge sämtlicher Systembefehle und jeweiliger Kurzcharakterisierung durch whatis. ■



Sonderheft
für nur
12,90€

Sofort-Hilfe
für Windows,
PC, Heimnetz!

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/handbuch oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft XXL 3/19 Notfall-Handbuch für nur 12,90€.

Zzgl. Versandkosten (innerhalb Deutschland 2,50€, außerhalb 3,50€)

ABONNIEREN	Vorname / Name			
	Straße / Nr.			
	PLZ / Ort			
	Telefon / Handy	Geburtsstag	TT	MM JJJJ
	E-Mail			

BEZAHLEN	<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug. <input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.	
	Geldinstitut	
	IBAN	
	BIC	
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers	

Perfekter Datelexport mit Libre Office

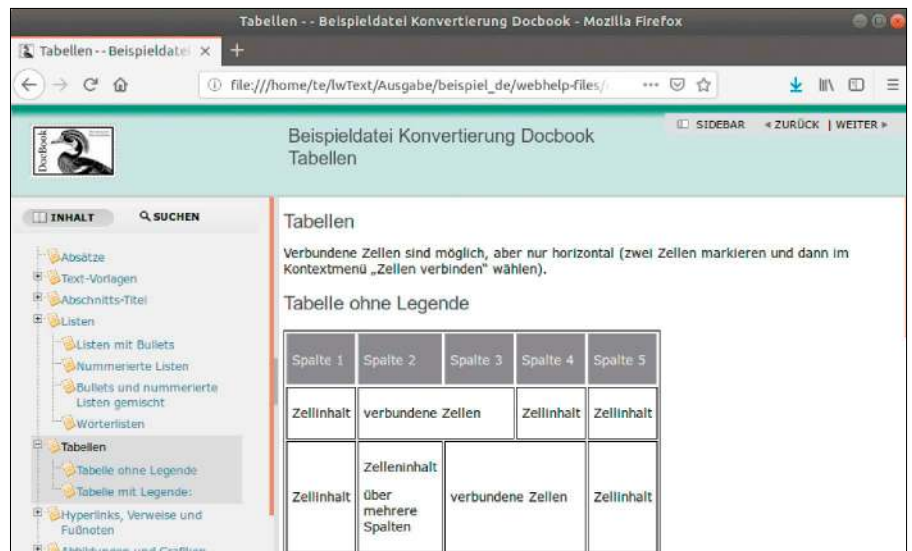
Libre Office kann Dateien in verbreiteten Formaten wie DOC, DOCX oder PDF speichern. Eine alternative Exportmethode bietet sich bei umfangreichen Dokumenten an oder wenn eine einheitliche Formatierung das Ziel ist.

VON THORSTEN EGGELING

Die Exportfähigkeiten von Libre Office haben sich stetig verbessert. Der PDF-Export beispielsweise bietet für die meisten Anwender genügend Funktionen. Verbesserungsbedürftig bleibt jedoch der HTML-Export, der teilweise unnötig komplizierten HTML-Code produziert und nach wie vor keine Möglichkeit bietet, externe CSS-Dateien für die Formatierung einzubinden. Es gibt jedoch eine alternative Methode für den Datelexport, die vor allem auf die einheitliche Formatierung der Dokumente spezialisiert ist. Wir haben die dafür nötigen Scripts für den schnellen Einsatz vor-konfiguriert (www.pcwelt.de/5vVC9S). Für die individuelle Konfiguration ist jedoch etwas Einarbeitungszeit erforderlich. Deshalb eignet sich das Verfahren vor allem für Nutzer, die regelmäßig Dokumentationen, Anleitungen oder Bücher verfassen.

Docbook als Austauschformat

Libre Office nutzt intern XML als strukturierten Datenspeicher, was die Konstruktion von Exportfiltern erleichtert. Bei den eingebauten Filtern sind Sie jedoch auf das angewiesen, was die Entwickler mitliefern. Es ist flexibler, ein Libre-Office-Dokument zuerst in gebräuchliches Austauschformat zu überführen und danach in das gewünschte Zielformat. Dafür bietet sich Docbook (<https://tdg.docbook.org>) an, ein Dokumentformat, das bei vielen Büchern, Artikeln und Dokumentationen im Linux-Umfeld zum Einsatz kommt. Mit Docbook lässt sich medienneutral und plattformunabhängig arbeiten. Docbook-XML-Dateien



Minibuch mit Navigation: Das Webhelp-Format eignet sich für kleine Anleitungen oder Nachschlagwerke. Es bietet sogar eine Suchfunktion, die über Javascript realisiert ist.

enthalten – ähnlich HTML – neben dem Dokumentinhalt nur Tags wie „<chapter>“ oder „<para>“, die beispielsweise den Beginn von Kapiteln und Absätzen markieren. Die Formatierungen kommen erst bei der Umwandlung etwa in HTML, PDF oder Epub hinzu. Docbook leistet jedoch noch mehr. Es lassen sich beispielsweise auch Kapitel, Bilder und Tabellen automatisch nummerieren sowie Verzeichnisse erstellen.

Docbook-Tools verwenden: Für die Konvertierung von Libre-Office-Dokumenten benötigen Sie einige Dateien, die Sie über www.pcwelt.de/5vVC9S herunterladen und in Ihr Home-Verzeichnis entpacken, etwa in den Ordner „~/lwText“. Im Terminal installieren Sie dann diese Pakete (Debian & Co.):

```
sudo apt install python xsltproc
default-jre fop ant xterm
```

Probieren Sie die Funktionen des Konverters mit einer der Beispieldateien aus.

```
cd~/lwText
./lwTextExporter.py -c html ~/lwText/Beispiele/beispiel_de.odt
```

Das Ergebnis finden Sie im Ordner „Ausgabe/beispiel_de“. Geben Sie die ODT-Datei immer mit vollständigem Pfad an, die Abkürzung „~/“ für das Home-Verzeichnis ist jedoch erlaubt. Hinter „-c“ steht das Ausgabeformat.

Dabei sind folgende Optionen möglich:
html: Es entsteht eine einzelne HTML-Datei mit Inhaltsverzeichnis.

html_nav: Das Script erzeugt eine HTML-Datei pro Kapitel. Die erste Datei heißt „index.html“ und enthält das Inhaltsverzeichnis. Es gibt außerdem Navigationslinks wie „Weiter“, „Zurück“ und „Zum Anfang“.

pdf: Das Ergebnis ist eine PDF-Datei mit Titelblatt und Lesezeichen für die Navigation.

epub: Die Epub-Datei enthält ein Inhaltsverzeichnis und das Umschlagsbild aus dem Ordner „Vorlagen/epub3/cover/cover.jpg“.

webhelp: Das Ergebnis ist ähnlich wie bei „html_nav“. Es entsteht eine HTML-Datei pro Kapitel, die erste Datei ist „index.html“. Die Navigation erfolgt alternativ über eine Sidebar, die das Inhaltsverzeichnis zeigt. Außerdem gibt es eine Suchfunktion mit Hervorhebung der Fundstelle. Die meisten Bestandteile der Webhilfe liegen als Vorlage im Ordner „Webhelp/template“.

Das Exportergebnis lässt sich über die Datei „config/profiles.cfg“ beeinflussen. Die Datei enthält Optionen für jedes Format, unter „[0]“ für „html“, unter „[1]“ für „html_nav“ und so weiter. Verwenden Sie beim Start auf der Kommandozeile die Option „-p [ID]“, um ein anderes Profil zu verwenden.

Hinter „html.stylesheet=“ steht, wo die CSS-Datei für die Formatierung von HTML-Dateien zu finden ist. Für PDF-Dateien legen Sie hinter „body.start.indent=“ den Seitenrand fest. Eine Übersicht mit der Bedeutung aller Optionen finden Sie, indem Sie die Datei „Docbook/doc/index.html“ im Webbrowser öffnen.

Tipp: Im Ordner „lwText/lib/Makros“ finden Sie eine Textdatei mit Makrocode für Libre Office. Die Datei enthält auch eine Anleitung, wie Sie den Makrocode einbauen und bequem starten. Es ist dann möglich, das aktuelle Dokument von Libre Office aus mit einem Mausklick zu konvertieren.

Vorlagen und Formatierungen

Die Datei „lwText/Beispiele/beispiel_de.odt“ enthält die wichtigsten Formatvorlagen für ein Docbook-Dokument. Ein Buch fängt immer mit zwei Zeilen für das Deckblatt an, denen die Formatvorlagen „Titel“ und „Untertitel“ zugewiesen sind. Danach folgen optionale Infos zu Autor und Urheber. Jeder Kapitelüberschrift ist die Absatzvorlage „Überschrift 1“ zugewiesen, danach folgen „Überschrift 2“ oder „Überschrift 3“ je nach Bedarf. Die Auszeichnungen „fett“ oder „kursiv“ verwenden Sie wie gewohnt, alternativ die Zeichenvorlagen „Betont“ und „Stark betont“.

Wenn Sie über „Einfügen → Bild“ eine Abbildung in das Dokument einfügen, darf kein Häkchen bei „Verknüpfen“ gesetzt sein. Au-



PDF-Export: Umgewandelte PDF-Dateien enthalten Lesezeichen für die bequeme Navigation. Für individuelle Formatierungen sind jedoch komplexe Anpassungen nötig.



Datei ohne Formatierung: Ein XML-Dokument enthält nur die logische Struktur und den Textinhalt. Das Aussehen nach der Konvertierung lässt sich auf anderen Wegen bestimmen.

ßerdem muss in den „Eigenschaften“ des Bildes auf der Registerkarte „Optionen“ Beschreibungstext hinter „Name:“ sowie „Alternativtext:“ eingetragen sein. ■

FORMATIERUNGEN IM KONVERTIERTEN DOKUMENT

Bei allen HTML-Dokumenten erfolgt die Formatierung über CSS-Dateien. In unserer Beispielkonfiguration verwenden wir die Datei „Ausgabe/common/dbk_html_3.css“, die Sie beliebig anpassen können. Für elektronische Bücher im Epub-Format sind „Ausgabe/common/epub.css.xml“ und „Docbook/epub3/docbook-epub.css.xml“ zuständig. Wer sich genauer mit den Möglichkeiten von CSS informieren will, findet ausführliche Anleitungen mit zahlreichen Beispielen unter <https://wiki.selfhtml.org>. Anpassungen für die PDF-Ausgabe sind komplizierter. Formatanweisungen müssen hier direkt während der Umwandlung eingebaut werden. Es gibt aber in der Datei „config/profiles.cfg“ unter „[5]“ kommentierte Beispiele, wie sich etwa Schriftart oder Schriftgröße ändern lässt. Wer aufwendigere Formatierungen benötigt, kommt um eine Anpassung der XSL-Vorlagen nicht herum. Allerdings kann man auch im Internet nach Dateien suchen, die Open-Source-Projekte für ihre Dokumentation verwenden. Mit ein paar Anpassungen ist vielleicht das Gewünschte dabei. Probieren Sie diese Befehlszeile aus:

```
./lwTextExporter.py -c pdf -p 5 -x ~/lwText/xsl/custom_fo.xsl ~/lwText/Beispiele/beispiel_de.odt
```

„custom_fo.xsl“ und weitere Dateien unter „lwText/fo“ stammten von der Dokumentation zum Datenbankserver Firebird (<https://github.com/FirebirdSQL/firebird-documentation>). Die Konvertierung bietet ein Deckblatt mit eigenem Logo („lwText/Ausgabe/common/images/Mein_Logo.png“), ferner Überschriften mit farblicher Hinterlegung sowie eine andere Textfarbe für „Überschrift 1“ und „Überschrift 2“.

Neue Software

Keine Kleinigkeiten: Libre Office, Inkscape, DigiKam und Bash liegen als Schwergewichte der Open-Source-Szene in neuen Ausgaben vor. Die folgenden Softwarevorstellungen bieten aber auch wieder weniger bekannte Tools für Linux.



VON DAVID WOLSKI

Die Auswahl an Open-Source-Software für Linux und andere Betriebssysteme scheint gigantisch. Dennoch stellt sich die Frage: Wäre eine IT-Existenz ganz ohne proprietären Programmcode möglich und dabei auch wünschenswert? Linux-Anwender neigen in dieser Frage erst einmal zu einem klaren „Ja“, denn eine praktische Umsetzung scheint ja schon gelungen: Der Linux-Kernel und die meisten Pakete einer Distribution stehen unter einer Open-Source-Lizenz. Tatsächlich sind aber selbst puristische Linux-Systeme selten frei von proprietärem Code, denn die Schwierigkeiten beginnen schon mit der Hardware und ihrer Firmware.

Binäre Blobs – proprietärer Code: Ein modernes Computersystem mit x86-Prozessor ist schon ab dem Zeitpunkt des Sys-

temstarts und der Hardwareinitialisierung auf proprietären Programmcode angewiesen. Denn die meisten Prozessoren verlangen erst einmal das Nachladen eines komplexen Steuerwerks, den Microcode für die CPU. Dieser liegt als binärer „Blob“ in der Firmware. Microcode-Updates muss aber das Betriebssystem laden. Diese binären Blobs für Intel- und AMD-Prozessoren sind proprietär und durch Lizenzen geschützt, die zwar eine Weitergabe erlauben, aber eine genaue Rekonstruktion durch eine Codeanalyse verbieten. So musste die Firma Purism, die sich auf möglichst freie PC-Hardware spezialisiert hat, nach einer Beschwerde Intels einige Informationen zum Aufbau der hardwarenahen Intel-Firmwarepakete vom Netz nehmen.

Selbst streng ausgelegte Linux-Systeme wie Debian GNU/Linux und Fedora kommen nicht ohne proprietären Code in Form

dieser Blobs aus. Derzeit bleibt nur eine kleine Auswahl von wirklich komplett freien Linux-Distributionen, die keinerlei unfreie Firmware enthält. Die Free Software Foundation unterhält auf <https://www.gnu.org/distros/free-distros.html> eine Liste der wenigen Distributionen, die diese strengen Voraussetzungen erfüllen. Der bekannteste Vertreter ist die Distribution Trisquel, die von Ubuntu abstammt.

Es ist nicht ganz einfach, die geeignete Hardware zu finden, die ohne zu heftige Einschränkungen damit laufen will: Als Beispiel eines gut funktionierenden Notebooks wird beispielsweise der Dell Inspiron 1300 genannt, ein Gerät, das inzwischen allerdings 14 Jahre alt ist. Es setzt also trotz großer Auswahl an Open-Source-Software noch immer einigen Verzicht voraus, mit einem komplett freien Betriebssystem zu arbeiten.

Audacity 2.3

Audioeditor mit mehreren Spuren

www.audacityteam.org

Audacity hat eine von Podcastern heiß ersehnte Funktion gewonnen: Der Aufnahmemodus „Punch and Roll“ (unter „Transport → Aufnahme“) vereinfacht den Arbeitsablauf bei Sprachaufnahmen. Die Funktion startet eine Aufnahme in der gleichen Spur an der markierten Stelle neu und spielt die letzten fünf Sekunden nochmals ab – ideal für Korrekturen. Version 2.3 ist in Fedora und Open Suse Leap verfügbar, Ubuntu-Anwender müssen auf Version 19.04 warten. ■



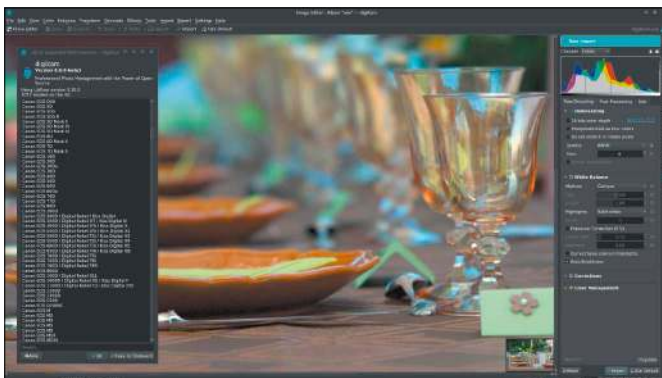
Herhören, Podcaster! Audacity macht jetzt nachträgliche Korrekturen von gesprochenen Aufnahmen durch „Punch and Roll“ einfacher.

Digikam 6.0

Foto- und Videoverwaltung

www.digikam.org

Digikam organisiert jetzt nicht mehr nur Fotos, sondern auch Videos. Smartphone-Fotografen kommt Digikam mit der Unterstützung neuer RAW-Formate entgegen – es kann RAW-Bilder des iPhone 8 und iPhone X importieren. Vorschaubilder von Videos erzeugt Version 6 über die Codecsammlung Ffmpeg deutlich schneller. Hinweise zur Installation fertiger Pakete für diverse Distributionen sowie eines Appimage finden Sie unter www.digikam.org/download. ■



Im Bilderrausch: Digikam 6.0 übernimmt jetzt auch die Organisation von Videos und erkennt mit der Programmibliothek Libraw 0.19 viele neue Kameras.

Bash 5.0

Standard-Shell in neuer Version

www.gnu.org/software/bash

Kommando-Shells erhalten derzeit viel Aufmerksamkeit, sind sie doch elementar zur Automatisierung von Linux-Installationen und Containern. Die Bourne Again Shell (kurz Bash) bekommt nach zehn Jahren ein großes Update, das neben Fehlerbehebungen neue Variablen und Methoden zur Zeitberechnung mitbringt. Bash 5.0 wird in den nächsten Ausgaben von Debian und Ubuntu (19.04) enthalten sein, Nutzer von Linux Arch haben das Update bereits erhalten. ■



Neue Version zum 30. Geburtstag: Die Bash frischt sich mit vielen Fehlerbehebungen auf, begehrt aber auch die Sünde inkompatibler Änderungen.

Dilay 1.9

Programm zum 3D-Modelling

<https://abau.org/dilay>

Das Open-Source-Programm Dilay erstellt 3D-Skulpturen, die sich in Rendersoftware wie Blender weiterverwenden lassen. Programme dieser Art sind anspruchsvoll, umso erfreulicher ist der intuitive Ansatz, Grundformen anzubieten, die per Maus wie ein Stück Knetmasse in die gewünschte Form gebracht werden. Die 3D-Ansicht verlangt Open GL 2.1, aber keinen Grafikkoliden. Auf der Projektseite gibt es ein Appimage, das in jeder Linux-Distribution läuft. ■



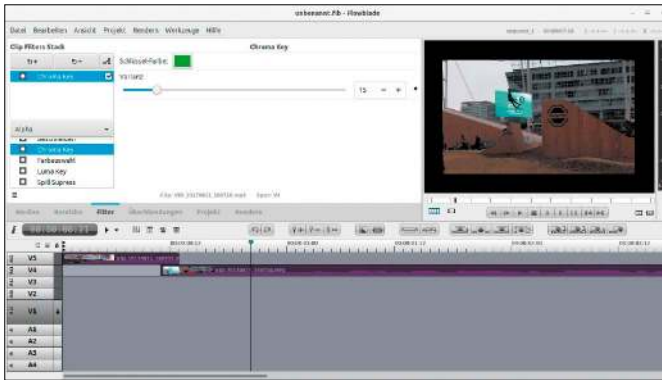
Digitale Knetmasse: Dilay dient zum Erstellen und Bearbeiten von Wavefront-Dateien (OBJ-Dateien) von 3D-Modellen, wie sie auch Blender nutzt.

Flowblade 2.0

Videoreditor für den nichtlinearen Schnitt

<https://github.com/jliljeb/flowblade>

Obwohl dieser Videoreditor dem bekannteren Kdenlive ähnelt und ebenfalls das Multimedia-Gerüst MLT nutzt, kann Flowblade mit einfacherer Bedienung punkten. Version 2.0 erhält eine GTK3-Oberfläche und ist damit fit für moderne Desktops. Neben Schneidewerkzeugen verfügt Flowblade über Überblendtechniken und ein Keyframe-Werkzeug, das Clips auf der Zeitleiste präzise anordnet. Die Entwicklerseite liefert ein fertiges DEB-Paket für Ubuntu. ■



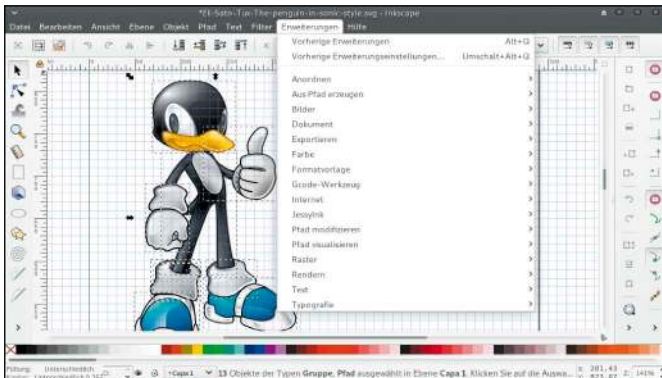
Gründlich überarbeitet: Flowblade 2.0 macht ein Einstieg in den Videoschnitt mit Linux einfacher und ist jetzt fit für alle aktuellen Desktops.

Inkscape 0.92.4

Erstellt und bearbeitet Vektorgrafiken

<https://inkscape.org/de>

Ungeachtet der kleinen Versionsnummer ist das vektororientierte Grafikprogramm Inkscape auf dem Linux-Desktop etabliert. Es öffnet und speichert SVG-Dateien und importiert Formate wie EPS, AI, DXF. Das rechenintensive Programm verbessert seine Geschwindigkeit bei komplexen Dokumenten. Eine Pfadfunktion ordnet Objekte relativ zu einem einzelnen Objekt an. Ubuntu-Pakete liefert das PPA <https://launchpad.net/~inkscape.dev/+archive/ubuntu/stable>. ■



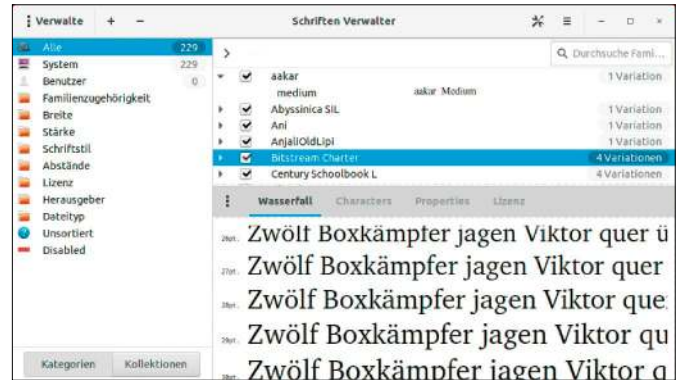
Auf dem Weg zur Version 1.0: Inkscape glänzt mit seiner Unterstützung des XML-basierten Grafikformats SVG (Scalable Vector Graphics).

Font Manager 0.7.4

Schriftartenverwaltung für Desktopanwender

<http://fontmanager.github.io>

Auf frisch installiertem Linux sind die typischen Fonts wie DejaVu und Liberation vorinstalliert. Das reicht für Büroprogramme, aber nicht für Illustration und DTP. Der Font Manager vereinfacht die Installation und Verwaltung weiterer Schriftarten. Er zeigt die vorhandenen Fonts und installiert neue entweder systemweit oder für das Benutzerkonto aus TrueType-Dateien nach (TTF und OTF). Die Projektseite liefert Installationshinweise und ein PPA für Ubuntu. ■



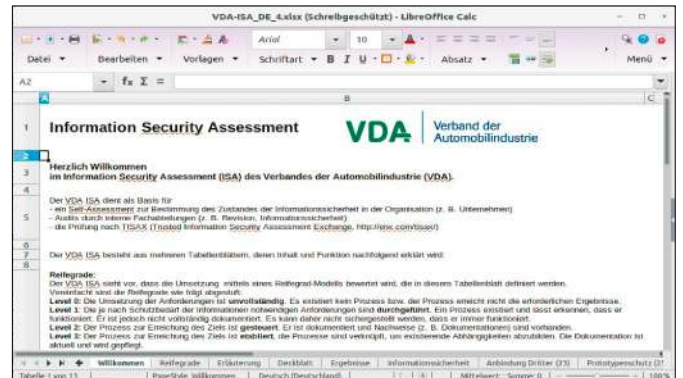
Alle meine Schriften: Der Font Manager erleichtert die Fontverwaltung als GTK-Programm unter Gnome, XFCE und Mate.

Libre Office 6.2

Umfassende Büro-Suite

www.libreoffice.org

Ein halbes Jahr nach der letzten großen Versionsnummer legt das Open-Source-Büropaket ein Update nach. Hier gibt es unter „Ansicht → Benutzeroberfläche → Gruppieren kompakt“ eine neue Menüansicht, die jener von Microsoft Office gleicht. Das erneuerte Hilfesystem bietet schnellere Stichwortsuche. Die Webseite von Libre Office liefert DEB- und RPM-Pakete, zudem gibt es ein Ubuntu-Repository (<https://launchpad.net/~libreoffice/+archive/ubuntu/libreoffice-6-2>). ■



Gruppierete Menüleiste in Libre Office: Diese optionale Ansicht der Menüleiste hilft bei der Orientierung und steht in allen Programmen der Suite bereit.

Mindustry 4

Tower Defense mit Aufbauelementen

<https://github.com/Anuken/Mindustry>

Das Open-Source-Spiel kombiniert das Aufbauspiel mit dem Genre des Tower-Defense-Spiels: Es gilt, eine Verarbeitungskette für Rohstoffe aufzubauen, die in die Verteidigungsanlagen gegen Computergegner gehen. Die Pixelgrafik täuscht über die Komplexität hinweg, die Mindustry aufgrund seines großen Spielfelds erreicht. Das Spiel benötigt eine Java-Runtime und liegt auf <https://jenkins.hellomouse.net/job/mindustry> als Binary und Android-APK vor. ■



Bauen und überleben: In Mindustry entstehen ausufernde Minenanlagen zum Abbau von Rohstoffen, die es gegen Angreifer zu verteidigen gilt.

Universal Media Server 8.0

Streamingserver mit Transcodierung

www.universalmediaserver.com

Der Universal Media Server ist ein Java-basierter Streamingserver, der Videostreams über DLNA im Netzwerk anbietet. Häufiges Problem von DLNA-Streams ist es, dass nicht alle Endgeräte (Smart-TVs) jedes Videoformat abspielen. Der Universal Media Server bietet deshalb Transcodierung, die Videos während des Sendens ins Netzwerk in ein anderes Zielformat konvertiert. Die Oberfläche liegt in Deutsch vor, und es gibt einen Übersetzer für Untertiteldateien. ■



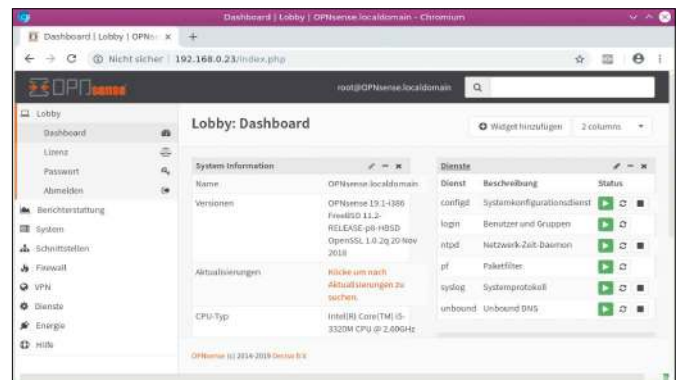
Umspannwerk: Der Universal Media Server ist ein DLNA-Streamingdienst, der Videos per Transcodierung ins gewünschte Format bringt.

Opnsense 19.1.1

Firewall- und Routersystem

<https://opnsense.org>

In der Minidistribution für selbst gebaute Netzwerkgateways und Firewalls arbeitet kein Linux, sondern ein Free BSD 19.1 mit seinem unverwüthlichen Netzwerkstack. Opnsense ist ein System zur festen Installation auf nahezu beliebiger PC-Hardware (32 oder 64 Bit) und bietet die Administration über ein Webinterface. Spezielle BSD-Kenntnisse sind nicht nötig. Der Download der ISO-Datei umfasst 230 MB und enthält den textbasierten Installer. ■



An dieser Firewall kommt niemand vorbei: Opnsense besteht als Free-BSD-System auch in heftigen Netzwerkewittern.

Utox 1.16.3

Videokonferenz ohne zentrale Server

<https://tox.chat>

Das Open-Source-Projekt entstand 2013 nach den Veröffentlichungen von Edward Snowden. Ziel ist es, eine sichere, dezentrale und plattformunabhängige Software für Audio- und Videokonferenzen bereitzustellen – als Alternative zu Skype. Mittlerweile ist Utox fit für den produktiven Einsatz. Das Protokoll Tox nutzt asymmetrische Verschlüsselung mittels elliptischer Kurven. Der Utox-Client für Linux liegt als Appimage vor, das keine Installation benötigt. ■



Telekonferenzen ohne toxischen Code: Utox nutzt das sichere Peer-to-Peer-Protokoll Tox und kann auch Gruppenkonferenzen abhalten.

Die eigene Website mit Wordpress

Ursprünglich als Software für das Bloggen geschrieben, ist Wordpress dank zahlloser Plug-ins immer weiter gewachsen. Inzwischen ist Wordpress ein vollwertiges Content-Management-System, das über ein Drittel aller Webseiten antreibt.

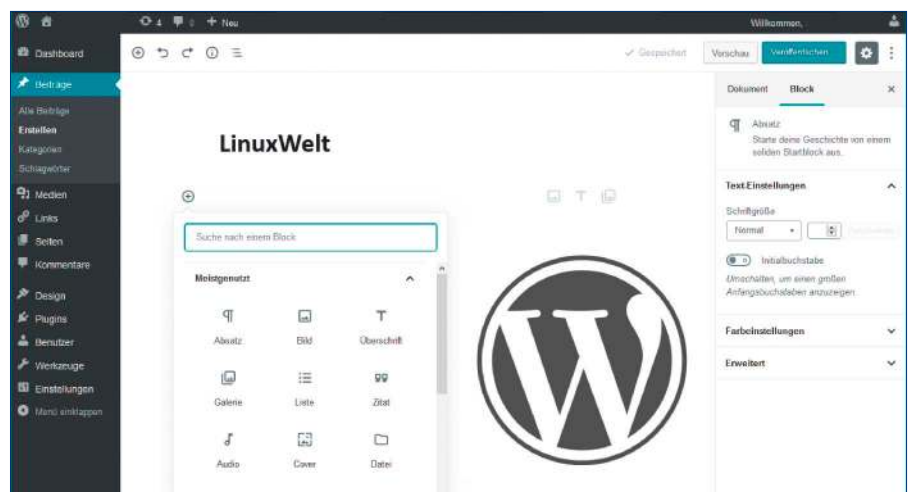
VON STEPHAN LAMPRECHT

Bloggen kann man mit Wordpress immer noch. Doch spätestens mit der Option, auch Seiten anzulegen und zu verwalten, war der Startschuss für den Wandel zu einem vollständigen CMS vollzogen. Dank Seitenvorlagen (Templates) und Erweiterungen (Plug-ins) können die Nutzer sich ihr individuelles System zusammenstellen und vielseitig nutzen. Und so treibt Wordpress nicht nur Blogs an, sondern auch die klassische Homepage, präsentiert das Portfolio von Künstlern und Designern oder arbeitet als Onlineshop inklusive Bezahlfunktionen.

Installation auf dem Server

Eine aktuelle Wordpress-Version erfordert für den Betrieb PHP in der Version 7.3 oder höher. Außerdem wird ein Datenbankserver benötigt. Die Entwickler gehen hier von My SQL mindestens in Version 5.6 aus, alternativ kann auch Maria DB ab Version 10.0 verwendet werden. Außerdem sollte das System insgesamt eine HTTPS-Unterstützung bieten. Diese anspruchsvollen Voraussetzungen erfüllen inzwischen auch kleinere Tarifpakete bei den meisten Hostern. Neben dem Webspace benötigen Sie noch eine aktuelle Version von Wordpress. Legen Sie zunächst bei Ihrem Host eine neue Datenbank an. Notieren Sie sich anschließend deren Namen und den Namen des Datenbanknutzers, der über die Rechte verfügen muss, Tabellen zu ändern, sein Passwort und optional die URL zum Datenbankserver.

Wordpress selbst bietet Ihr Provider vermutlich direkt über sein Kundencenter an.



Falls nicht, beschreiben wir hier die manuelle Installation: Besorgen Sie sich unter <https://de.wordpress.org/> das aktuelle Wordpress. Das heruntergeladene Archiv entpacken Sie lokal. Achten Sie darauf, dass die Ordnerstruktur des Archivs erhalten bleibt. Darin finden Sie die Datei „wp-config-sample.php“. Kopieren Sie diese im Dateimanager einmal und fügen Sie die Kopie an gleicher Stelle ein. So besitzen Sie zur Sicherheit das Original weiter. Benennen Sie eine Kopie in „wp-config.php“ um und öffnen Sie die Datei mit einem Texteditor. Im Abschnitt „MySQL-Einstellungen“ tragen Sie nun an den jeweils gekennzeichneten Stellen die Details für die Datenbank ein, die Sie verwenden wollen. Speichern Sie die Datei.

Um die Kommunikation zusätzlich abzusichern, rufen Sie in einem Browser die URL <https://api.wordpress.org/secret-key/1.1/salt/> auf. Als Ergebnis erhalten Sie einen

Codeblock, der zufällig erzeugt wurde. Diesen setzen Sie anstelle der gleichlautenden Zeilen in der Config-Datei ein. Speichern Sie die Datei und stellen Sie eine FTP-Verbindung mit Ihrem Webserver her.

Sie müssen nun den Inhalt des gesamten lokalen Wordpress-Verzeichnisses auf den Server übertragen. Ist die Übertragung erfolgreich abgeschlossen, trennen Sie die FTP-Verbindung. Mit einem Browser rufen Sie nun das Installations-Script von Wordpress auf. Es liegt im Ordner „wp-admin“ der Installation. Haben Sie Wordpress auf dem Server in den Ordner „test“ kopiert, rufen Sie die Installation mit der Adresse „[http://\[meinedomain.tld\]/test/wp-admin/install.php](http://[meinedomain.tld]/test/wp-admin/install.php)“ auf. Das Setup begrüßt Sie. Auf der sehr übersichtlichen Seite tragen Sie den gewünschten Namen für den Internetauftritt ein und vergeben außerdem einen Nutzernamen. Das System schlägt Ihnen ein sicheres Passwort vor. Zusätzlich hin-

```

* @package WordPress
*/

// ** MySQL-Einstellungen ** //
/** Diese Zugangsdaten bekommst du von deinem Webhoster. **/

/**
 * Ersetze datenbankname_hier_einfuegen
 * mit dem Namen der Datenbank, die du verwenden möchtest.
 */
define( 'DB_NAME', 'datenbankname_hier_einfuegen' );

/**
 * Ersetze benutzername_hier_einfuegen
 * mit deinem MySQL-Datenbank-Benutzernamen.
 */
define( 'DB_USER', 'benutzername_hier_einfuegen' );

/**
 * Ersetze passwort_hier_einfuegen mit deinem MySQL-Passwort.
 */
define( 'DB_PASSWORD', 'passwort_hier_einfuegen' );

```

Vor der eigentlichen Installation müssen die Details zur verwendeten Datenbank in die Konfigurationsdatei eingetragen werden.

terlegen Sie die Mailadresse des Benutzers. Mit einem Klick auf „Installieren“ wird das System eingerichtet. Auf der nachfolgenden Seite können Sie sich dann bereits anmelden.

Die ersten Weichenstellungen

Wordpress arbeitet nach dem Prinzip eines echten Content-Management-Systems, wonach die Inhalte von der Präsentation getrennt verwaltet werden. Texte, Videos, Bilder, die Sie den Seitenbesuchern präsentieren, werden in der Datenbank abgelegt. Wie diese dann dargestellt werden, hängt von einem installierten Theme ab. Wordpress

kennt zwei grundsätzliche Inhaltstypen, die auch seine grundlegenden Betriebsmodi vorgeben. „Beiträge“ (Postings) sind die einzelnen Artikel, die bei einem Blog chronologisch hintereinander erscheinen. Plug-ins oder Themes mit einer Shopfunktionalität nutzen dann eventuell diesen Beitragstyp für Artikelbeschreibungen. Der zweite wichtige Inhaltstyp ist die „Seite“.

Auch ein Blog kann Seiten besitzen, zum Beispiel das Impressum. Unter „Einstellungen → Lesen“ legen Sie fest, was das System einem Besucher präsentieren soll, wenn er die Haupt-URL der Installation aufruft. Sie haben dort die Wahl zwischen den aktuellsten

In den Einstellungen legen Sie fest, ob Wordpress sich wie ein Blog oder ein klassisches CMS verhalten soll, also beim Aufruf eine bestimmte Seite anzeigt.

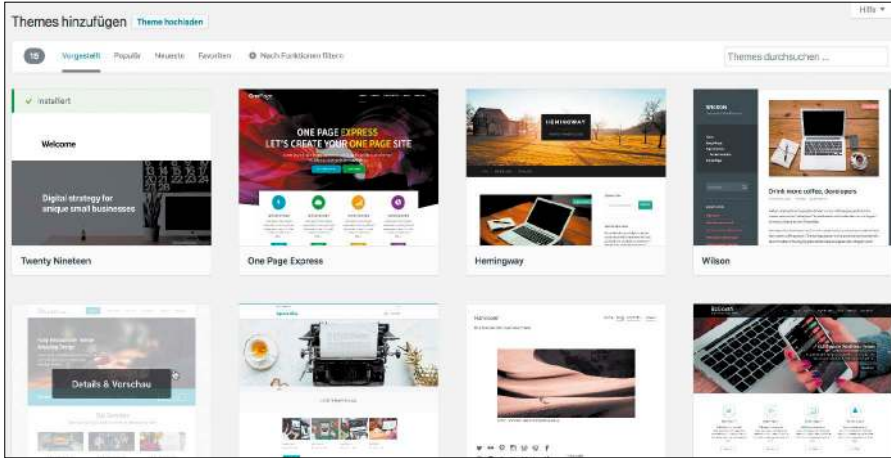
Die Einrichtung auf dem Server besteht nur aus wenigen Schritten. Dazu gehört die Vergabe eines Namens und die Einrichtung des ersten (Admin-)Nutzers.

ten Beiträgen. Das ist der klassische Blogmodus. Oder Sie entscheiden sich für eine statische Seite, die Sie über das Listenfeld auswählen müssen. So legen Sie eine Seite als Homepage fest. Diesen Modus verwenden Sie etwa dann, wenn Wordpress in erster Linie eine feste Folge von Seiten präsentieren soll, wie bei einem klassischen Auftritt eines Unternehmens oder Vereins. Welche Seite als Homepage genutzt werden soll, können Sie selbstverständlich jederzeit verändern.

Themen wechseln und anpassen

Zum Lieferumfang von Wordpress gehören zwei einfache Themedateien. Zur Auswahl stehen aber Tausende von kostenlosen sowie lizenzpflichtigen Vorlagen. Und auf den offiziellen Supportseiten ist erklärt, wie eine solche Vorlage völlig frei entwickelt wird (<https://codex.wordpress.org>). Um das Theme zu wechseln oder sich ein neues Design auszusuchen, rufen Sie „Design → Themes“ auf und klicken auf „Hinzufügen“. Damit öffnen Sie die Startseite des umfangreichen Katalogs von Vorlagen. Liegt Ihnen das Theme lokal vor, weil Sie es in einem Shop erworben haben, wählen Sie „Theme hochladen“. Andernfalls können Sie nun damit beginnen, in dem umfangreichen Angebot zu stöbern.

Schneller kommen Sie allerdings voran, wenn Sie mit einem Filter arbeiten. Klicken Sie dazu auf „Nach Funktionen filtern“. Die Auswahl auf der nachfolgenden Seite hilft Ihnen dabei, eine Vorlage zu finden, die zu



Bei der Gestaltung der Site haben Sie alle Möglichkeiten: Wählen Sie aus einer riesigen Zahl an Themes aus oder entwickeln Sie eigene Vorlagen.



Der Customizer ist ein grafisches Werkzeug, mit dem Sie viele Optionen eines Themes verändern, dabei aber gleich sehen können, wie das Ergebnis später aussieht.

Ihren Plänen passt. Sie möchten ein Magazin veröffentlichen? Dann wählen Sie dort etwa „News“ aus. Außerdem können Sie zwischen grundlegenden Layouts unter-

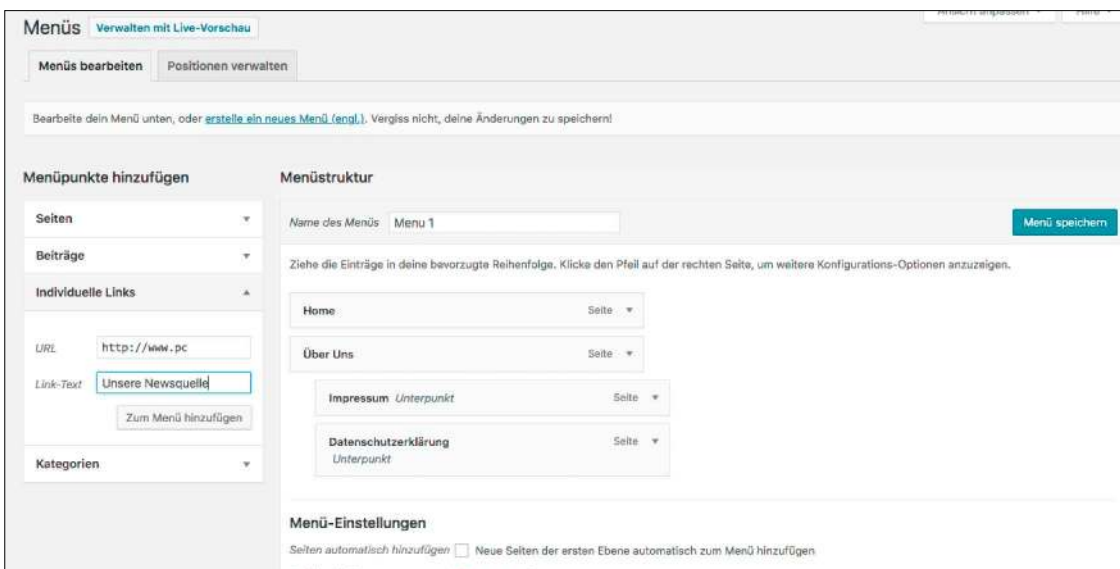
scheiden. Klicken Sie auf „Filter anwenden“. Sie gelangen zur Übersicht zurück. Gefällt Ihnen ein Entwurf, rufen Sie mit einem Klick die „Vorschau“ auf. Mit „Installieren“

laden Sie die Dateien, aus denen das Theme besteht, auf den Server. Auf dem Server liegen alle Vorlagen im Ordner „wp-content/themes“ der Installation.

Über „Aktivieren“ weisen Sie Wordpress an, das Theme zu verwenden. Welche Elemente Sie direkt an der Vorlage verändern dürfen, hängt von dessen Entwickler ab. Daher unterscheiden sich die Menüeinträge unter „Design“ nach dem Aktivieren eines Themes erheblich. Der „Customizer“ ist immer dabei. Er bündelt verschiedene Parameter, die Sie verändern und anpassen können: beispielsweise Hintergrundgrafiken, verwendete Schriftarten und deren Größen, Texte und Farben. Die Vorschau arbeitet interaktiv, sodass Sie stets sofort sehen, wie die Webseite später aussehen wird. Um die Änderungen zu übernehmen, klicken Sie am Ende auf „Veröffentlichen“.

Schritt für Schritt zum gewünschten Menü

Über ein Menü wird die Seite erst navigierbar. Der Designer kann in den Optionen eines Themes auch festlegen, dass mehrere Menüs verwendet werden dürfen. Wordpress kennt eine Reihe von Elementen, auf die ein Menüeintrag zeigen darf. Klassisch ist dabei die „Seite“. Ebenfalls möglich ist es, auf einen bestimmten „Beitrag“ zu verweisen. Als drittes internes Element bietet sich der Verweis auf eine Kategorie an. Kategorien bündeln Beiträge, die dieser Kategorie zugeordnet sind. Je nach verwendeter Vorlage können Kategorien beispielsweise Produktgruppen in einem Onlineshop entsprechen. Bei einem Template, das sich



Mit dem Editor für Menüs definieren Sie Schritt für Schritt die individuelle Struktur für die Seitennavigation.

mehr an einem Magazin orientiert, entsprechen die Kategorien dann den Rubriken. Schließlich kann ein Menüeintrag auch eine beliebige URL („Individuelle Links“) als Ziel enthalten. Unter „Design, Menüs“ gelangen Sie zur Verwaltung der Menüs. Auf der linken Seite wählen Sie ein Element aus, das Sie in das Menü übernehmen wollen. Markieren Sie also etwa aus der Liste der angelegten Seiten das Element, das Sie aufnehmen wollen. Sie können auch mehrere Einträge markieren, um diese später zu ordnen. Mit einem Klick auf „Zum Menü hinzufügen“ wandern die Elemente in die Liste der Einträge.

Im Falle von Seiten, Kategorien und Beiträgen unterstützt Sie auch eine Suchfunktion dabei, ein bestimmtes Element zu finden. Soll es sich um einen Link handeln, geben Sie die URL dazu inklusive des notwendigen Protokolls an (also mit „http“). Die Einträge innerhalb eines Menüs können Sie nach Wunsch bearbeiten. Per Drag & Drop verschieben Sie die Einträge mit der Maus, um eine eigene Reihenfolge zu definieren. Mit der Maus können Sie auch Hierarchien anlegen, indem Sie einen Eintrag auf einen anderen schieben, um ihn dort fallen zu lassen. Die Stellung ändern Sie bei Bedarf aber auch über die Tastatur. Jeder Eintrag im Menü zeigt am Ende an, um welchen Typ es sich handelt (Seite, Beitrag usw.). Daneben befindet sich ein kleiner Pfeil, über den Sie die Eigenschaften des Elements erreichen. In das Feld „Angezeigter Name“ tragen Sie die Bezeichnung ein, die der Nutzer später im Menü sieht, beispielsweise „Impressum“. In den Eigenschaften eines Eintrags sind zusätzlich noch Textlinks integriert, über die sich die Reihenfolge des Eintrags innerhalb des Stapels verändern lässt.

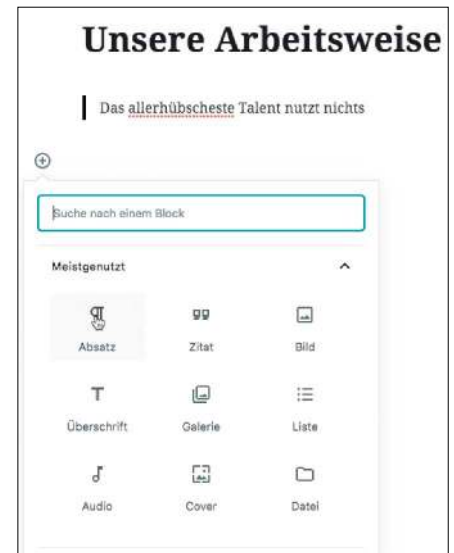
Blocksatz mal anders: Der Editor Gutenberg

Seit Version 5.0 arbeitet Wordpress mit einem auf Blöcken basierten Editor. Seiten oder Beiträge bestehen somit nicht aus einem Stück, das innerhalb eines Texteditors bearbeitet wird, sondern setzen sich aus verschiedenen Contentblöcken zusammen. Damit greift Wordpress auf ein Konzept zurück, das in anderen Content-Management-Systemen schon länger existiert. Um beispielsweise eine „Seite“ anzulegen, wählen Sie in der Navigation links „Seiten → Erstellen“. Damit öffnen Sie den

Editor, der auch für einen klassischen „Beitrag“ ähnlich aussieht. Seiten und Beiträge besitzen eine Reihe von Eigenschaften, auf denen interne Funktionen des CMS basieren. Diese Eigenschaften werden über die Einträge auf der rechten Seite bearbeitet. Dazu gehört etwa die Sichtbarkeit (ab wann kann der Inhalt, und von wem gesehen werden). Die Eigenschaften regeln aber auch, ob Besucher der Webseite auf einen Eintrag in Form von Kommentaren reagieren dürfen.

Ein zentrales Element für eine Seite und einen Beitrag ist der Titel. Deswegen gibt es dafür auch einen separaten Eingabebereich am oberen Rand des Fensters. Mit einem Klick auf das Pluszeichen fügen Sie einen ersten Inhaltsblock ein. Wenn es sich lediglich um Text handeln soll, können Sie aber auch unmittelbar mit der Eingabe des Textes beginnen. Der Dialog zur Auswahl eines Blocks zeigt im ersten Teil die am häufigsten genutzten Inhaltselemente. Blättern Sie durch die weiteren Optionen, um alle Möglichkeiten zu entdecken. So bietet Wordpress in der Rubrik „Formatierung“ beispielsweise Blockelemente, um Sourcecode, Tabellen oder sogar Verse zu erfassen. Und mittels „Einbetten“ wird die Integration von Youtube-Videos und anderer Quellen sehr einfach.

Ein klassisches Element ist das Einfügen eines Bildes. Es befindet sich für den schnellen Zugriff unter „Meistgenutzt“.



Der Contenteditor Gutenberg ist blockbasiert: Block für Block entstehen so Seiten oder Beiträge.

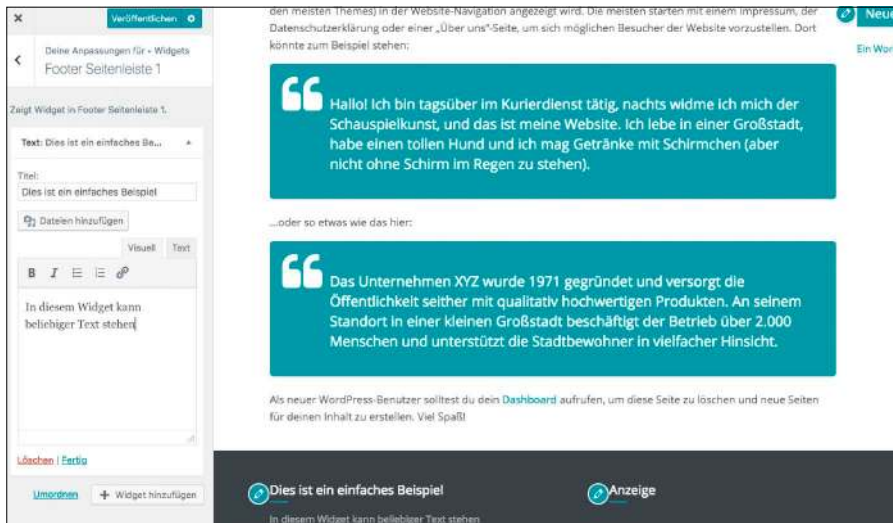
Nach der Auswahl finden Sie in diesem Block Schalter, um eine Datei auf das System hochzuladen oder aus der internen Mediathek einzufügen. Beachten Sie bei der Arbeit mit Blöcken, dass nach dem Anblicken eines Blogs weitere Optionen über ein Pull-over-Menü sichtbar werden. Über die drei Punkte in dem Menü werden zusätzliche Optionen sichtbar. Darüber löschen Sie ein Element wieder oder duplizieren einen Eintrag.

Blöcke können Eigenschaften besitzen, die dann ebenfalls am rechten Rand sichtbar

LOKALE INSTALLATION UNTER LINUX

Sie können Wordpress auch auf Ihrem lokalen System unter Linux installieren. Wie erwähnt, benötigen Sie dazu die klassische Lamp-Server-Umgebung. Sie müssen auf dem Linux-Rechner also den Webserver Apache, PHP sowie den Datenbankserver My SQL installieren. Das erledigen Sie direkt mit dem Paketmanager der Distribution. Zum Anlegen und Verwalten der Datenbank, in der die Inhalte abgelegt werden, ist das Programm Phpmysqladmin praktisch. Unter der grafischen Benutzeroberfläche legen Sie dann einfach eine Datenbank für Wordpress an.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, orientiert sich die Installation von Wordpress auf dem Rechner an der Hostingvariante. Der Unterschied besteht lediglich daran, dass Sie die Programmdateien von Wordpress in das Verzeichnis des Apache-Servers für die HTML-Dateien kopieren müssen – in der Regel „/var/www/html/“. Beim Editieren der Config-Datei nutzen Sie dann als URL für den Datenbankserver „localhost“. Diesen lokalen Eintrag müssen Sie auch im Browser eingeben, wenn Sie die Wordpress-Seite erstmals aufrufen. Wenn die lokale Installation zusätzlich über das Internet erreichbar sein soll, benötigen Sie am Router die typische Portfreigabe, ferner ein Konto bei einem Anbieter für dynamisches DNS, da sich Ihre externe Internet-IP vermutlich täglich ändert. Nur so wird der heimische Rechner über das Internet erreichbar.



Widgets übernehmen vielfältige Aufgaben. Hier wird eines platziert, das beliebigen Text aufnimmt. Wo ein Widget erscheinen kann, hat der Designer des Themes definiert.

werden. Am Ende der Eingaben wird die Seite mit „Veröffentlichen“ aktiv gestellt oder gespeichert. Wenn in den Optionen der Seite keine anderen Einstellungen vorgenommen wurden, ist mit „Veröffentlichen“ die Seite dann auch sichtbar und kann mit ihrer URL aufgerufen werden. Wer die URL nicht kennt, wird die Seite nur dann aufrufen können, wenn sie auch in ein Menü aufgenommen wurde. Das sieht bei klassischen Beiträgen anders aus. Wenn diese den Status „Veröffentlicht“ erhalten haben, ist der Artikel sowohl über seinen „Permalink“, also seine URL, die direkt auf den Beitrag zeigt, als auch in der Liste aller Artikel sichtbar. Ein Beitrag wird mit dem Gutenberg-Editor auf die gleiche Weise erstellt.

Widgets platzieren und nutzen

Widgets sind kleine Inhaltscontainer, die auf der Website platziert werden können, um dem Besucher zusätzliche Informationen oder Funktionen anzubieten. Wie viele Bereiche es für Widgets gibt, hängt vom verwendeten Theme ab. Widgets werden von Themes, aber auch Erweiterungen angeboten. Um damit zu arbeiten, rufen Sie den gleichnamigen Bereich unter „Design“ auf. Die nachfolgende Bildschirmseite zeigt alle verfügbaren Widgets sowie auf der rechten Seite die Plätze, an denen Widgets positioniert werden können. Mittels Klicken und Ziehen bewegen Sie ein Widgets an das gewünschte Ziel auf der rechten Seite. Widgets können auch mehrfach genutzt werden. Besitzt das Theme eine Erweite-

rung für die Darstellung von Werbeanbernern, dann platzieren Sie das Widget bei Bedarf an unterschiedlichen Orten. Jedes Widget besitzt spezifische Eigenschaften. Im Falle eines Werbeanbanners müssen Sie etwa das Bild aussuchen und die URL festlegen, die hinter dem Bild liegen soll. Ein Widget, das das Wetter an einem Ort darstellt, benötigt die passenden Koordinaten. Die Eigenschaften erreichen Sie mit einem Klick auf den kleinen Pfeil des Widget-Titels. Die Eingaben schließen Sie jeweils mit „Fertig“ ab.

Der „Customizer“ unter dem Menüeintrag „Design“ bietet ebenfalls Zugriff auf die Widgets. Um Änderungen vorzunehmen, wechseln Sie in den entsprechenden Bereich und entscheiden sich dann für den Abschnitt, dessen Widgets Sie bearbeiten wollen. Über „Widgets hinzufügen“ greifen Sie auf die gewünschten Teile zu.

Plug-ins verwandeln jedes Wordpress

Die Möglichkeit, die Funktionalität einer Wordpress-Installation nahezu beliebig zu erweitern, ist ein wichtiger Grund für die Beliebtheit der Software. Plug-ins gibt es für jeden erdenklichen Zweck. Sie erleichtern die Arbeit des Administrators, stellen Planungswerkzeuge für den Redaktionsbetrieb zur Verfügung, beseitigen Spam oder verwandeln das CMS in einen Onlineshop. Für die Installation und Verwaltung dieser Erweiterungen gibt es einen eigenen Bereich. Mit einem Klick auf „Installieren“ gelangen Sie zum offiziellen Verzeichnis

der Erweiterungen. Über die Suchfunktion am rechten oberen Rand stöbern Sie im Bestand.

Da es für fast jede Aufgabe mehrere Plug-ins zur Auswahl gibt, sollten Sie nicht nur die Beschreibungen, sondern auch die Bewertungen und das Datum der letzten Aktualisierung berücksichtigen. Sie gehen also ähnlich vor wie bei der Installation einer App für das Smartphone. Mit einem Klick auf „Jetzt installieren“ werden die Programmkomponenten auf den Server geladen. Damit landet das Plug-in auf der Liste der Erweiterungen. Um dessen Funktionen nutzen zu können, müssen Sie es noch aktivieren. Dieser zusätzliche Schritt ist unter anderem auch deswegen eingeplant, weil bei einigen Plug-ins noch Optionen und Einstellungen zu ändern sind. Erst wenn diese grundlegende Konfiguration abgeschlossen ist, schalten Sie die Erweiterung dann ein.

Je nach Aufgabenbereich und Funktionen ergänzen Plug-ins die Oberfläche der Installation noch um zusätzliche Menüeinträge. Plug-ins sind im Kern PHP-Skripts, die allerdings von deutlich weniger Entwicklern bearbeitet und untersucht werden, als es bei Wordpress selbst der Fall ist. Bei jeder Aktivierung eines Plug-ins sollten Sie deshalb auch daran denken, dass die zusätzlichen Funktionen unter Umständen auch Sicherheitslücken aufreißen. Deswegen ist es wichtig, regelmäßig nach Aktualisierungen zu suchen und Plug-ins auf den neuesten Stand zu bringen.

Backup der Wordpress-Installation

Je mehr Inhalte produziert wurden und je mehr Funktionen in die Webseite integriert wurden, umso herber fällt ein Verlust der Daten im Falle einer Panne aus. Wer sich hier auf der sicheren Seite befinden will, nimmt das Backup seiner Installation am besten in die eigene Hand. Dafür gibt es natürlich ebenfalls Plug-ins, die teilweise an kommerzielle Angebote gekoppelt sind, die Speicherplatz in der Cloud für die Datensicherung anbieten.

Sie müssen selbst entscheiden, ob Ihnen dieser Komfort etwas wert ist, denn rein technisch können Sie eine vollständige Sicherung von Wordpress auch in Eigenregie durchführen. Der wesentliche Vorteil der Plug-ins besteht in erster Linie darin, dass die Arbeit automatisiert und zeitgesteuert abläuft. Eine manuelle Datensicherung ist

aber nicht schwer. Verbinden Sie sich per FTP mit dem Webserver (das geht mit Filezilla oder jedem Dateimanager unter Linux). Wechseln Sie in das Verzeichnis der Wordpress-Installation. Gesichert werden sollte unbedingt der Ordner „wp-content“. Da aber Themes und Plug-ins auch schon einmal Änderungen an anderer Stelle vornehmen (obwohl sie das eigentlich nicht sollten), kopieren Sie am besten das gesamte Verzeichnis lokal herunter.

Alle Inhalte, aber auch gespeicherte Optionen, werden in der Datenbank gespeichert. Diese müssen Sie also unbedingt ebenfalls sichern. Die meisten Provider haben auf den Kundensystemen das Programm Phpmysqladmin installiert. Über dessen Weboberfläche öffnen Sie die Datenbank, die Sie während der Installation in Wordpress eingetragen haben. Über die Registerkarte „Exportieren“ nutzen Sie den angepassten Export, markieren alle Tabellen und legen als Ziel eine Datei fest. Diese Datei laden Sie sich dann lokal herunter. Eine Wiederherstellung verläuft dann in umgekehrter Reihenfolge. Sie übertragen die gesicherten Wordpress-Dateien per FTP wieder auf den Server. Danach importieren Sie die gespeicherten SQL-Einträge wieder über Phpmysqladmin.

Einfache Tipps für mehr Sicherheit

Die große Verbreitung von Wordpress und der Komponenten, auf denen es basiert, machen die Systeme auch interessant für Kriminelle und Trolls, die Sicherheitslücken ausnutzen, um dann Ransomware zu installieren oder eine Installation für Spam zu missbrauchen. Deswegen ist es wichtig, Wordpress und die installierten Komponenten zu pflegen. Das Kernsystem aktualisiert sich automatisch. Es ist ratsam, in der Konfigurationsoberfläche darauf zu achten, wann Aktualisierungen für Themes und Plug-ins angeboten werden. Diese sollten ebenfalls unbedingt auf dem aktuellen Stand gehalten werden.

Allerdings gibt es dort Updates für Plug-ins natürlich erst dann, wenn der Entwickler eine Schwachstelle schließt. Wer hohe Ansprüche an die Sicherheit seines Systems stellt, besucht am besten regelmäßig die Seite <https://wpvulndb.com/>. In dieser Datenbank werden Schwachstellen und Sicherheitslücken aufgelistet. Mit dieser Information können Sie dann immer noch entscheiden, ob Sie besser auf ein anderes

Achten Sie bei der Suche nach Plug-ins auf Bewertungen und Aktualisierungen. Vorsicht ist geboten, wenn die Erweiterung (wie hier) mit der aktuellen Wordpress-Version noch nicht getestet ist.

Plug-in oder Theme zugreifen. Neben den regelmäßigen Updates gibt es ein paar Standards für die Konfiguration des Systems, um es Angreifern nicht zu einfach zu machen.

1. Verzicht auf die Einrichtung eines Benutzers mit dem Namen „Admin“, der dann auch noch entsprechende Rechte erhält. Ein solcher Nutzer wurde in frühen Versionen standardmäßig installiert. Angreifer suchen deswegen primär nach solchen Konten.
2. Sichern Sie die Kommunikation mit SSL ab. Der Aufruf der Seite per HTTPS erhöht

nicht nur das Vertrauen bei Nutzern und Suchmaschinen, sondern trägt aktiv zu mehr Sicherheit bei.

3. Mittels Brute-Force-Attacken versuchen Angreifer, Zugriff auf Wordpress-Seiten zu erhalten. Mit der Installation eines Plug-ins, das nach einer vom Nutzer definierten Anzahl von Falscheingaben die Log-ins sperrt, erhöhen Sie die Sicherheit (zum Beispiel Login Lockdown). Außerdem können Sie ebenfalls per Plug-in den Pfad zur Anmeldemaske verändern. Damit führen Sie Scripts in die Irre. Das geht etwa mit WPS Hide Login. ■

WORDPRESS UND DIE DSGVO

Spätestens dann, wenn die in den Blog eingeflossenen Arbeitsstunden durch die Schaltung von Anzeigen zumindest teilweise refinanziert werden sollen, handelt es sich bei dem Internetauftritt nicht mehr um eine rein private Angelegenheit. Dann muss der Betreiber sich mit der Europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) beschäftigen. Die Verordnung hat konkrete Auswirkungen auf eine Wordpress-Installation. So sind die meisten von Automatic angebotenen Erweiterungen (Jetpack) in ihrem Kern eigentlich nicht konform mit diesen Regeln zu betreiben, etwa wenn es um die Analyse des Besucherverhaltens geht.

Zusätzlich zum Impressum muss der Betreiber eine Datenschutzerklärung als Seite erreichbar machen und sich dazu im Zweifel bei seriösen Quellen im Internet informieren. Grundsätzlich kritisch zu betrachten sind alle Erweiterungen, die den Traffic messen und analysieren, da hier meist Informationen auf Server ins Ausland übertragen werden. Bereits das Absenden eines Kontaktformulars ist eine Verarbeitung von personenbezogenen Daten. Hier gibt es allerdings Plug-ins, die das Formular um ein Feld ergänzen, das die Zustimmung des Anwenders nicht nur abfragt, sondern auch dokumentiert. Und auch dem Setzen von Cookies müssen die Besucher nach dem Gesetz zustimmen.

Glücklicherweise gibt es aber auch hier bereits elegante Erweiterungen. Suchen Sie in den Verzeichnissen für Plug-ins am besten nach „DSGVO“ und „GDPR“, um sich über die in Frage kommenden Werkzeuge zu informieren.

Netzwerke visualisieren

Was passiert im eigenen Netzwerk? Welche Adressen kontaktiert das eigene System im LAN und im Internet? Das Programm Ether Ape analysiert den Datenverkehr und visualisiert die aktiven Netzwerkverbindungen zu anderen Hosts.

VON DAVID WOLSKI

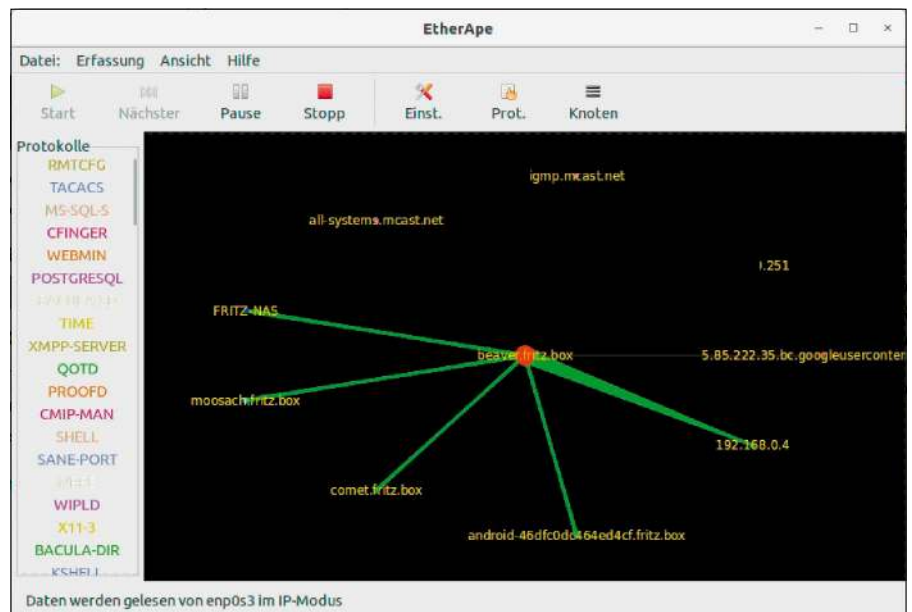
Im Unterschied zu anderen Netzwerkmonitoren und Sniffern visualisiert Ether Ape die protokollierten Verbindungen in einer grafischen Darstellung. Der Ansatz des Open-Source-Programms, das sich in den Standardpaketquellen aller verbreiteten Linux-Distributionen findet, ist intuitiv: Jede kontaktierte IP-Adresse wird grafisch als Knotenpunkt dargestellt, Verbindungslinien zeichnen die übertragenen Daten nach. Dabei zeigt die Größe das Datenvolumen der entsprechenden Verbindung zwischen den Knotenpunkten und die Farbe der Linien das jeweils verwendete Protokoll. Niemand muss ein versierter Netzwerkspezialist sein, um sich mit Ether Ape einen Eindruck vom eigenen Netzwerk zu machen. Etwas Erfahrung mit Netzwerkprotokollen zur Konfiguration der beliebigen Schnittstelle und der gewünschten Protokolle sind natürlich von Vorteil.

Ether Ape ist vor allem für das heimische LAN und für kleine Büronetzwerke geeignet. In großen Firmennetzwerken mit Dutzenden aktiven Teilnehmern wird die grafische Visualisierung von Ether Ape schnell unübersichtlich. Für die Überwachung von Netzwerken dieser Größenordnung eignen sich Tools aus der professionellen IT wie beispielsweise Ntopng (www.ntop.org).

Installation und erster Start

Ether Ape ist der Nachfolger des ähnlichen Tools Ether Man und befindet sich in aktiver Entwicklung. Erst letztes Jahr hat es eine Portierung auf das neue Toolkit GTK3 von Gnome gegeben, das die Geschwindigkeit der Visualisierung deutlich verbessert.

Die aktuelle Version von Anfang 2019 ist Ether Ape 0.9.18, die sich bereits in den neuesten Ausgaben von Ubuntu und Fedora findet. In Debian und Ubuntu 18.04 liegt



Die Netzwerkumgebung im Blick: In seinem Diagramm zeigt Ether Ape die aktiven Netzwerkknoten und deren Verkehr an – nach Protokollart aufgeschlüsselt.

eine etwas ältere Version zur Installation vor. In den DEB-basierten Distributionen Debian und Ubuntu ist die Installation mit dem Kommando

```
sudo apt install etherape
```

schnell erledigt, in Fedora mit dem folgenden Befehl:

```
sudo dnf install etherape
```

Wie viele andere Netzwerkmonitore verlangt Ether Ape nach root-Rechten beziehungsweise nach einem vorangestellten „sudo“, denn das Programm greift im „Promiscuous Mode“ auf die Netzwerkschnittstellen zu. Dieser Modus ist eine Voraussetzung, auch Netzwerkpakete abzufangen, die für eine andere IP-Adresse gedacht sind. Das Kommando

```
sudo -H etherape
```

ist der korrekte Weg, das Programm mit sudo aus einem Terminal heraus zu starten. Der Schalter „-H“ verhindert, dass dabei Dateien mit root-Berechtigungen im

Home-Verzeichnis des regulären Users landen. Soll auch ein normales Benutzerkonto das Programm starten dürfen, so würde der Befehl

```
sudo setcap 'CAP_NET_RAW+eip CAP_NET_ADMIN+eip' /usr/sbin/etherape
```

der Programmdatei „/usr/sbin/etherape“ erweiterte Berechtigungen zum Netzwerkzugriff einräumen.

Auf einem rein selbst genutzten Linux-System ist das vertretbar, auf einem Server wäre es ein Sicherheitsrisiko.

Die Programmoberfläche

Nach dem Start erkennt Ether Ape die aktive Netzwerkschnittstelle automatisch und beginnt sofort mit der Protokollierung. Im Programmfenster zeigen sich die durch Aktivität erkannten Knoten im Netzwerk mit ihren IP-Adressen (IPv4 und IPv6) beziehungsweise ihren Hostnamen. Ether Ape zieht Linien zwischen den Knoten und ak-

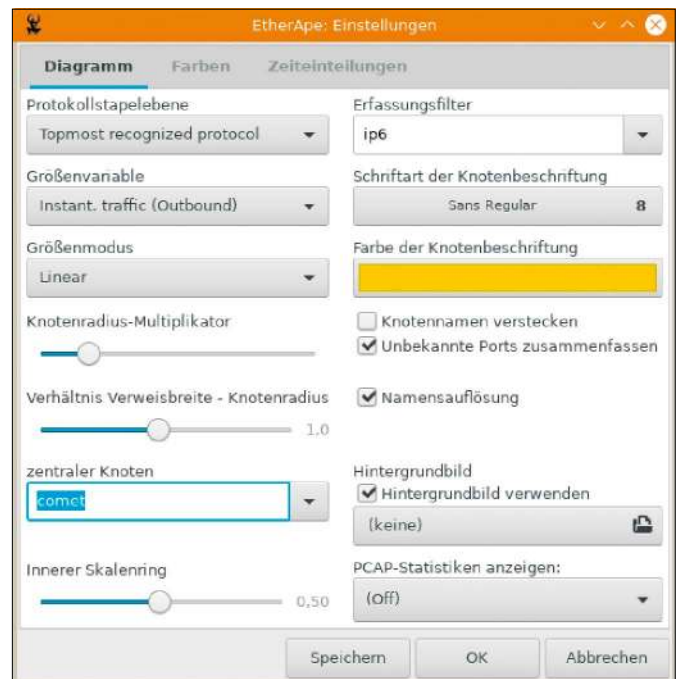
tualisiert die grafische Anzeige alle zwei Sekunden. Die unterschiedlichen Farben der Linien setzen die erkannten Protokolle voneinander ab und die Seitenleiste schlüsselt die Protokollarten im Klartext auf – beispielsweise HTTP, HTTPS, SSH und ICMP. Die Dicke einer Linie zeigt proportional zum gesamten empfangenen Datenverkehr die Menge der übertragenen Daten einer Verbindung an. Auch die Richtung der Übertragung ist durch die Form der Linien-Endpunkte sichtbar: Ein Endpunkt wird größer, je mehr Daten dieser Netzknoten sendet. Inaktive Knoten verschwinden nach 60 Sekunden aus dem Diagramm. Eine empfehlenswerte Einstellung ist es, den eigenen Rechner im Diagramm in den Mittelpunkt zu setzen. Unter den Einstellungen von Ether Ape unter „Datei“ setzen Sie dazu den Hostnamen oder die IP-Adresse des eigenen Systems in das Feld „zentraler Knoten“ und klicken auf „Speichern“.

Gibt es im Rechner mehrere aktive Schnittstellen, beispielsweise „eth0“ für den Ethernet-Port und „wlan0“ für das Drahtlosnetzwerk, dann wählen Sie über den Menüpunkt „Erfassung → Schnittstellen“ die gewünschte Verbindung, die Sie protokollieren möchten.

Protokolle und Knoten im Detail: Um die Gesamtstatistik zu Protokollen zu sehen, genügt ein Klick auf „Prot.“ in der Menüleiste. Eine Tabelle zeigt nun die Protokollarten und den jeweils übertragenen Traffic an, wobei die Spalte „Inst Traffic“ die aktuelle Übertragungsrate angibt und „Accum Traffic“ die bisher protokollierte Datenmenge seit dem Start von Ether Ape.

Eine detaillierte Liste aktiver und kontaktierter Hosts im LAN und im Internet zeigt der Menüpunkt „Knoten“ an. Wie schon in

Zentriertes Diagramm: In den Einstellungen kann der eigene Rechner anhand des Hostnamens als zentraler Knoten definiert werden. Standardmäßig zeichnet Ether Ape IPv6 und IPv4 auf.



moosach.fritz.box						
Aufgelöster Name:		moosach.fritz.box				
Numerischer Name:		2003:cb:370c:9200:3e97:eff:feb:f300d				
augenblicklich	Gesamt		Eingehend		Ausgehend	
angesammelt	149,37 Mbps		598,12 Kbps		148,77 Mbps	
Durchschnittsgröße	647,65 Mbytes		2,70 Mbytes		644,95 Mbytes	
	9,75 Kbytes		95 bytes		17,22 Kbytes	
Protocol	Port	Inst Traffic	Accum Traffic	Avg Size	Last Heard	Packets
ICMPV6	-	0 bps	3,31 Kbytes	117 bytes	2'5" vorher	29
SSH	22	149,37 Mbps	647,64 Mbytes	9,76 Kbytes	0" vorher	67965

Liste der aufgezeichneten Verbindungen: Ein Klick auf einen Rechnernamen in der Liste „Knoten“ zeigt die aktive Protokolle von und zu diesen Host an sowie die übertragene Datenmenge.

der anderen Tabelle kann ein Klick auf den Tabellenkopf die Liste nach den Werten in der jeweiligen Spalte sortieren und damit die aktivsten Hosts ganz oben anzeigen. Wie auch im Diagramm behält Ether Ape hier nur die zuletzt sichtbaren Netzknoten in der Liste. Soll Ether Ape den Verkehr über eine

längere Zeit aufzeichnen, so sind die Haltezeiten für Knoten und Trafficdaten zu kurz. Um die Daten in den Detailsichten ohne zeitliche Beschränkung zu halten, setzen Sie unter „Einstellungen → Zeiteinteilungen“ alle Felder namens „Verkehrsstatistiken“ und „Protokollstatistiken“ auf „0“. ■

NETZWERKE MIT SWITCH: NICHT AUSKUNFTSFREUDIG

Der Einsatz von Ether Ape im eigenen Netzwerk oder auch nur dem eigenen Rechner zur Beobachtung der Netzwerkaktivität dort laufender Programme ist völlig legitim.

Der Sammelwut von Ether Ape sind in größeren Netzwerk aber generell Grenzen durch deren Aufbau gesetzt, denn die meisten Netze sind heute geschichtete Netzwerke. Switches sorgen dafür, dass Netzwerkpakete nur an den tatsächlichen adressierten Empfänger gehen. Dann sieht auch ein Netzwerkniffer nur noch Broadcasts-Pakete an alle Netzwerkteilnehmer und nur direkt an die eigene IP-Adresse gerichtete Pakete.

Um dies zu umgehen, unterstützen die besseren Switches ein Feature namens „Port Mirroring“. Dabei wird der Datenverkehr eines Ports auf einen anderen zur Überwachung gespiegelt. An diesen Port hängt man dann den Rechner mit dem Netzwerkniffer. Wenn man an einem Switch den Uplinkport spiegelt, erhält man den gesamten Datenstrom, der nach außen geht. Das Problem tritt auch in Heimnetzwerken auf, denn WLAN und Ethernet sind ebenfalls von einander am Router getrennt. Um mehr Traffic zu sehen, ist es sinnvoll, den Rechner direkt per Ethernet-Kabel an den Router oder Access Point anzuschließen, der beide Netzwerkkarten bedient.

Amazon Fire TV Stick 4K

Der Amazon Fire TV Stick 4K bringt UHD-Videos auf den TV-Bildschirm. Das leistungsfähige Gerät eignet sich auch gut als Ersatz für die veraltete Software von nicht mehr ganz aktuellen Smart-TVs.

VON THORSTEN EGGELING

HDMI-Streamingsticks sind eine optimale Ergänzung für TV-Geräte, die keine oder ungenügende „Smart“-Funktionen besitzen. Netflix, Amazon Prime Video, Mediatheken sowie viele weitere Apps lassen sich damit komfortabel auf dem Fernseher, PC-Monitor oder Beamer nutzen. Die neueste Generation der Streamingsticks bietet eine verbesserte Bildauflösung von bis zu 2160 p (3840 × 2160 Pixel, 60 Hz, 4K Ultra High Definition). Ältere TV-Geräte werden auch unterstützt, zeigen Videos dann aber nur mit der jeweils maximal verfügbaren Auflösung.

Der Amazon Fire TV Stick 4K ist besonders interessant, weil er für 59,99 Euro genau so viel oder mehr bietet als deutlich teurere Geräte. Preislich liegt er damit im Bereich etwa des Raspberry Pi, der sich zwar flexibler einsetzen lässt, bei Multimedia-Inhalten jedoch an seine Grenzen gerät. Allerdings gibt es beim Amazon-Stick auch einige Einschränkungen, die sich jedoch mit etlichen Tricks umgehen lassen.

Technische Daten und Ausstattung

Grundsätzlich lassen sich Streamingsticks an jeden Bildschirm mit HDMI-Buchse anschließen. Für 4K-Inhalte ist ein TV-Gerät oder ein Monitor mit der Kennzeichnung „UHD“ oder „4K“ erforderlich. Der HDMI-Anschluss muss für 4K außerdem den Kopierschutzstandard HDCP 2.2 unterstützen. Das ist zwar bei den meisten TV-Geräten der Fall, aber nicht bei jeder Buchse. Sehen Sie im Benutzerhandbuch oder auf der Website des Herstellers nach, welche Buch-



sen sich für 4K/HDCP verwenden lassen. Wer 4K nicht nutzen kann oder will, sollte sich trotzdem für den Fire TV Stick 4K entscheiden. Das Modell ohne 4K in der Bezeichnung kostet zur Zeit zwar etwa 20 Euro weniger (39,99 Euro), ist aber mit einem schwächeren Quadcore-1,3 GHz-Prozessor ausgestattet. Im 4K-Stick taktet die CPU mit 1,7 GHz, der Grafikprozessor (GPU IMG GE8300) wurde ebenfalls verbessert.

Davon profitieren die Navigation im Menü sowie der Filmstart, die schnell und ohne Ruckler erfolgen. Die GPU ist auch für die hardwarebeschleunigte Videodecodierung zuständig, die beim H.265-Codec (HEVC) für flüssige Videos bis zu einer Auflösung von 3840 × 2160 Bildpunkten bei 60 Hz sorgt. Bei H.264, VP8 oder MPEG-2 wird nur die Auflösung bis 1080 p per Hardware beschleunigt.

Bei HEVC unterstützt der Stick auch HDR 10, HDR10+ (High Dynamic Range), HLG (Hyb-

rid Log Gamma) und Dolby Vision sowie einen Farbraum von 8 und 10 Bit. Filmfans dürfen sich also freuen, denn sie können die Inhalte nun mit szenenbasierter Farboptimierung genießen. Wer neben dem passenden TV-Gerät eine Dolby-Atmoskompatible Anlage besitzt, erhöht auch den Hörgenuss merklich.

Zur weiteren Ausstattung des Amazon Fire TV Stick 4K gehören acht GB interner Speicher, 1,5 GB Arbeitsspeicher, Dualband-WLAN mit zwei Antennen (Mimo) und Bluetooth 5.0. Sollte das WLAN zu langsam sein, lässt sich auch ein zusätzlicher Ethernet-Adapter mit dem Stick verbinden (14,99 Euro). Die Stromversorgung erfolgt über ein mitgeliefertes Netzteil (ein Ampere) per Micro-USB-2.0-Stecker. Ebenfalls dabei ist ein HDMI-Verlängerungskabel, damit sich der 30 Millimeter breite Stick auch bei geringem Abstand zur belegten Nachbarbuchse mit dem TV-Gerät verbinden lässt.

Fire TV Stick 4K: Die Ersteinrichtung

Verbinden Sie den Fire TV Stick 4K per HDMI mit dem Fernseher und schließen Sie das Netzteil an. In die Fernbedienung gehören zwei mitgelieferte AAA-Batterien. Nach der Spracheinstellung wählen Sie Ihr WLAN aus und tippen den Sicherheitsschlüssel ein – oder Sie verwenden WPS. Danach melden Sie sich mit Ihrem Amazon-Konto an oder erstellen ein neues Konto. Die Verwendung ohne Amazon-Konto ist nicht möglich. Wie schon bei den Vorgängern erklärt ein kurzes Einführungsvideo die grundlegenden Funktionen des neuen Geräts. Danach können Sie zusätzlich Apps auswählen, beispielsweise die TV-Apps von ARD, ZDF und Arte oder den Firefox-Browser.

Fernbedienung und Sprachsteuerung

Die Alexa-Sprachfernbedienung kommuniziert mit dem Fire TV Stick 4K über Bluetooth. Das ist nötig, damit der Stick die Signale auch dann empfängt, wenn er verdeckt hinter dem TV-Gerät angebracht ist. Per Infrarot würde das nicht zuverlässig funktionieren, weil hier eine Sichtverbindung nötig ist.

Neu sind Knöpfe für Ein/Aus und Stumm (Mute) sowie eine Wippe für die Lautstärkeregelung, die jedoch den Infrarotsender aktivieren. Die Tasten sind auch nicht zur Steuerung von Stickfunktionen, sondern für das TV-Gerät, eine Soundbar oder eine Audioanlage gedacht. Sie können mit der Fernbedienung des Fire TV Stick beispielsweise den Fernseher ein- und ausschalten oder die Lautstärke regeln, müssen also für diese Funktionen nicht die Fernbedienung wechseln.

Das jedes Gerät andere Infrarotcodes verwendet, muss der Stick das Modell richtig erkennen. Bei der ersten Verwendung erscheint eine Meldung mit der Herstellerbezeichnung. Wenn diese stimmt, bestätigen Sie mit „Ja“. Danach folgt ein Test der Lautstärkeregelung, bei dem Sie die Lauter- und Leiser-Tasten drücken.

Sollte der Stick das TV-Modell nicht automatisch erkennen, gehen Sie in den „Einstellungen“ auf „Gerätesteuerung → Geräte verwalten → Fernseher → Fernseher ändern“. Wählen Sie „Fernseher ändern“ und folgen Sie den Anweisungen. Unter „Gerätesteuerung → Geräte verwalten → Fernse-

Raumklang: Der Fire TV Stick 4K unterstützt Dolby Atmos. Zusammen mit einer Soundanlage für dieses Format erhalten Sie ein beeindruckendes Hörerlebnis.



Mehr Software: Das Angebot im Amazon Store ist nicht riesig, aber die wichtigsten Programme aus den Bereichen Video, Audio, Bildung und Nachrichten sind verfügbar.

GOOGLE CHROMECAST VS. FIRE TV STICK

Google hat mit Chromecast Ultra einen HDMI-Streamingstick im Angebot, der ebenfalls 4K Ultra HD und HDR bietet. Der Stick kostet 79 Euro und wird inklusive Netzteil geliefert, das außerdem eine Ethernet-Buchse enthält. Vergleichen kann man die Geräte von Google und Amazon nicht wirklich. Chromecast Ultra gibt ausschließlich Netzwerkstreams weiter, enthält aber selbst keine Apps oder sonstige für den Anwender nutzbare Funktionen. Die Steuerung erfolgt ausschließlich über ein Smartphone, Tablet oder Software auf dem PC. Bei unterstützten Apps wie YouTube, Fotos oder Netflix sehen Sie das Chromecast-Symbol, über das Sie die Verbindung zu Chromecast Ultra herstellen. Videos oder Bilder werden dann auf dem großen TV-Bildschirm dargestellt. Das funktioniert auch unter Linux im Browser Google Chrome. Klicken Sie auf die Menüschaltfläche rechts oben im Fenster, gehen Sie auf „Streamen“ und wählen Sie das Chromecast-Gerät. Der aktuelle Browser-Tab wird dann im Vollbild auf das TV-Gerät übertragen.

Wer das Smartphone ohnehin immer in der Hand hat oder eine unkomplizierte Lösung für Bildschirmpräsentationen benötigt, wird Google Chromecast vielleicht nützlich finden. Für die meisten Nutzer dürfte das Gerät für seinen Preis zu wenig bieten, vor allem im Vergleich mit dem Amazon Fire TV Stick.

Einen Vorteil hat der Google-Stick: Er blendet keine Werbung ein.



Fire-TV-Oberfläche: Die Startseite zeigt Apps und Informationen zu Filmen und Serien. Unter „Gesponsert“ sehen Sie Werbung für kostenpflichtige und kostenlose Angebote.

her → Infrarot-Optionen“ finden Sie weitere Einstellungen. Hier können Sie beispielsweise ein Infrarotprofil wählen oder Updates für die Profile herunterladen.

Tipp: Zu den „Einstellungen“ gelangen Sie über das Menü am oberen Bildschirmrand. Sie können auch die „Haus“-Taste auf der Fernbedienung etwas länger gedrückt halten und dann „Einstellungen“ wählen.

HDMI-CEC: Alternativ können Sie auch die Fernbedienung des TV-Geräts zur Steuerung des Fire TV Stick verwenden. In den „Einstellungen“ des Sticks muss unter „Töne und Bildschirm“ die Option „HDMI CEC-Gerätekontrolle“ auf „An“ stehen. Auch das TV-Gerät muss HDMI-CEC unterstützen, was bei den meisten aktuellen Modellen der Fall sein sollte. Manchmal muss die Funktion jedoch erst aktiviert werden. Weitere Infos dazu finden Sie im Handbuch des TV-Geräts.

Steuerung per Sprachbefehl: In die Fernbedienung ist ein Mikrofon integriert, sodass Sie den Stick auch über Sprachbefehle steuern können. Es ist außerdem möglich, kompatible Smart-Home-Geräte anzusteuern. So können Sie sich beispielsweise die Livebilder einer Überwachungskamera auf dem TV-Bildschirm anzeigen lassen. Oder Sie steuern beim Fernsehen Thermostate oder Lampen. Welche Geräte kompatibel

sind, erfahren Sie unter <https://www.amazon.de/l/14531979031>.

Mit der Sprachsteuerung suchen Sie gezielt nach einem Film oder Schauspieler beispielsweise in Netflix oder der Amazon-Video-App. Oder Sie lassen sich eine Wettervorhersage anzeigen, aktuelle News vorlesen oder pausieren oder spulen die Wiedergabe vor. Ob eine Sprachsteuerung möglich ist, hängt von der jeweiligen App ab. Die wichtigsten Apps unterstützen Sprachsteuerung.

Gerade für Einsteiger ist nicht auf Anhieb ersichtlich, auf welche Kommandos Alexa eigentlich reagiert oder wie sich sinnvolle Anfragen formulieren lassen. Tipp: Gehen Sie in den „Einstellungen“ auf „Alexa → Zum Ausprobieren“. Hier finden Sie Wissenswertes rund um Alexa sowie Beispiele.

Die Bedienung der Oberfläche

Das Betriebssystem des Amazon Fire TV Stick 4K heißt Fire-OS 6 und basiert auf Android 7.1 („Nougat“). Damit sich das Gerät über einen großen TV-Bildschirm und eine Fernbedienung bequem steuern lässt, verwendet Amazon eine dafür angepasste Oberfläche mit großen Symbolen. Über den Kreis auf der Fernbedienung navigieren Sie in alle vier Richtungen. Die erste Kachelzeile auf der Startseite zeigt unter „Ihre Apps

und Channels“ beispielsweise „Prime Video“ und „Amazon Music“. „Netflix“ ist mit einem Wolken-Symbol versehen. Die App ist noch nicht installiert, der Download wird aber nach Auswahl der App angeboten. Nach dem ersten Start melden Sie sich mit Ihrem Netflix-Benutzerkonto an.

Eine Kachel mit der Bezeichnung „youtube.com“ gibt es ebenfalls, allerdings führt diese nicht zur Google-Youtube-App, denn diese ist für Amazon Fire TV nicht verfügbar. Stattdessen sehen Sie die Browserauswahl, bei der Sie sich für den Amazon-Browser Amazon Silk oder – falls installiert – für Firefox entscheiden können. Die Bedienung von Youtube über einen der Browser funktioniert zwar auch, ist aber nicht ganz so komfortabel wie bei der Youtube-App (siehe nächster Punkt).

Zur Startseite zurück gelangen Sie jederzeit über den „Haus“-Knopf auf der Fernbedienung. Nachdem Sie einige Apps gestartet haben, erscheinen diese unter „Kürzlich angesehen“. Über den Optionen-Knopf auf der Fernbedienung (drei horizontale Linien) lässt sich eine App aus der Liste entfernen. Bei den Kacheln unter „Ihre Apps und Channels“ gibt es in den Optionen „Vorderseite“ (erste Position) und „Verschieben“, um die Reihenfolge zu ändern. Über das Menü am oberen Bildschirmrand gelangen

Sie zum Bereich „Meine Videos“, in dem Sie Ihre Amazon-Watchlist und Netflix-Empfehlungen sehen. „Filme“ und „Serien“ zeigt Ihnen nur Empfehlungen aus diesen Bereichen an.

Auf der Startseite sehen Sie außerdem Werbung für Amazon-Angebote sowie Hinweise auf für Sie eventuell interessante Inhalte aus anderen Apps. Hinzu kommen „Gesponserte“ Werbeeinblendungen, die zum Kauf oder zur Installation von Apps motivieren sollen. Diesen Preis muss man offenbar bezahlen, wenn man einen günstigen 4K-Media-Streaming-Stick von Amazon haben möchte.

Apps aus anderen Quellen installieren

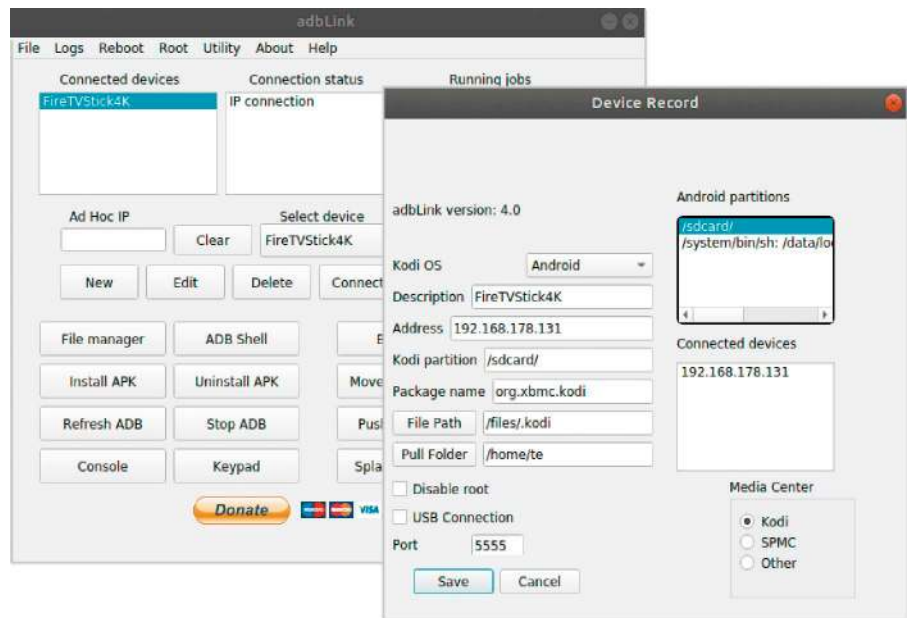
Auf dem Fire TV Stick lassen sich standardmäßig lediglich Apps aus dem Amazon Store installieren. Das funktioniert bei Bedarf auch über www.amazon.de im Browser („Alle Kategorien → Fire TV → Apps & Spiele für Fire TV“). Nützliche Ergänzungen sind beispielsweise der VLC Media Player (VLC for Fire) und der Dateimanager Total Commander.

Wie bei anderen Android-Geräten auch, lässt sich Software aber direkt über ein APK-Paket installieren. Sie müssen es nur herunterladen, auf den Fire TV Stick befördern und dann installieren. Auf diesem Weg richten Sie etwa die beliebte Multimedia-Oberfläche Kodi ein, über die Sie Filme und Musik auch über das lokale Netzwerk oder von einem USB-Datenträger streamen können (siehe Kasten „Speicher des Fire TV Stick per USB erweitern“).

Laden Sie das gewünschte APK-Paket herunter, Kodi beispielsweise über <https://kodi.tv/download>. Auf der Seite klicken Sie unter „Choose your weapon“ auf „Android“ und dann auf „ARMV7A (32-Bit)“. Die 32-Bit-Version lässt sich auch auf älteren Fire-TV-Geräten installieren. Auf dem Fire TV Stick 4K funktioniert auch die 64-Bit-Version „ARMV8A (64-Bit)“, die aber keine Vorteile bietet. Wer eine native App für Youtube sucht, kann sich die APK-Datei für Smart Youtube TV herunterladen (<https://smartyoutubev.github.io>).

Die Installation solcher APK-Pakete erfordert folgende Vorbereitungen:

1. Gehen Sie in den „Einstellungen“ des Sticks auf „Mein Fire TV → Entwickleroptionen“. Stellen Sie die Optionen „ADB-Debugging“ sowie „Apps unbekannter Herkunft“



Apps ohne Store einrichten: Wenn Sie die APK-Datei der gewünschten App vorliegen haben, lässt sich diese mit Adblink auf den Fire TV Stick übertragen und installieren.

auf „An“. Gehen Sie auf „Mein Fire TV → Info → Netzwerk“. Hier sehen Sie die IP-Adresse, die das Gerät vom DSL-Router erhalten hat. **2.** Öffnen Sie auf dem PC im Browser die Adresse www.jocala.com. Laden Sie dort „adbLink for Linux“ herunter. Es gibt auch Versionen für Windows und Mac-OS X. Entpacken Sie die ZIP-Datei und starten Sie Adblink. Wichtig: Die Software lässt sich nur auf aktuellen Linux-Systemen starten, etwa Ubuntu 18.04 oder Linux Mint 19. **3.** Klicken Sie auf „New“, tragen Sie hinter „Address“ die zuvor ermittelte IP-Adresse des Fire TV Stick ein und hinter „Description“ eine aussagekräftige Beschreibung. Klicken Sie auf „Save“. Zurück im Haupt-

fenster klicken Sie auf „Connect“. Der Fire TV Stick zeigt jetzt die Meldung „USB-Debugging zulassen“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Von diesem Computer immer erlauben“ und bestätigen Sie mit „OK“. In Adblink klicken Sie dann noch einmal auf „Connect“.

4. Klicken Sie auf „Install APK“, wählen Sie die heruntergeladene APK-Datei aus, klicken Sie auf „Open“ und „Yes“. Nach einiger Zeit erscheint auf dem Bildschirm des Fire TV Stick eine Meldung über die erfolgreiche Installation. Starten Sie die neue App über die Kachel auf dem Startbildschirm, die Sie am Ende der Liste unter „Ihre Apps und Channels“ finden. ■

SPEICHER DES FIRE TV STICK PER USB ERWEITERN

Der Amazon Fire TV Stick 4K ist für die Nutzung von Streamingdiensten und Cloudspeicher über das Internet ausgelegt. Der Speicherplatz von nur acht GB erlaubt es nicht, größere Datenmengen auf dem Stick zu speichern. Es ist jedoch möglich, einen USB-Stick an den Fire TV Stick anzuschließen. Fire TV unterstützt dabei nur das Dateisystem FAT32, was die Größe einzelner Dateien auf vier GB limitiert. Für den Anschluss benötigen Sie ein USB-OTG-Kabel (USB on the go) mit einer USB-A-Buchse, einer Micro-USB-B-Buchse und einem Micro-USB-B-Stecker.

Im Versandhandel sind OTG-Kabel für etwa acht Euro erhältlich. Den Stecker verbinden Sie mit dem Fire TV Stick 4K, die Micro-USB-B-Buchse mit dem Netzteil und die USB-A-Buchse verwenden Sie für den USB-Stick. Auf die Inhalte greifen Sie über einen Dateimanager wie Total Commander zu oder öffnen Dateien mit dem VLC Media Player oder Kodi.

Raspberry Pi: Kontrolle per LCD

Oft verrichtet ein Raspberry Pi im Netzwerk ohne Monitor und Eingabegeräte seine Dienste – meist genügt ein gelegentlicher Besuch per SSH. Ein günstiges LCD zur Ausgabe von Systeminformationen macht die Platine aber gesprächiger.

VON DAVID WOLSKI

Der Blick von außen auf einen laufenden Raspberry Pi verrät nicht viel darüber, was das System tut, ob und wie es aus dem Netzwerk erreichbar ist. Gemeinsam haben alle Modelle der Platine lediglich eine LED, die zumindest anzeigt, ob das System läuft. Auf dem Board der Modelle 2 und 3 sitzen jeweils zwei LEDs, die mit „ACT“ und „PWR“ beschriftet sind. Die rote PWR-LED macht auf sich aufmerksam, wenn das System an der Stromversorgung hängt und eingeschaltet ist. Die grüne LED „ACT“ blinkt, wenn die SD-Karte gelesen oder beschrieben wird.

Genau genommen zählen auch noch die beiden traditionellen Mini-LEDs auf der Frontseite der Ethernet-Ports zur optischen Statusanzeige: Gelb bedeutet, dass eine Netzwerkverbindung besteht und ist damit schon ein Indikator, ob Kabel und Steckverbindung physikalisch in Ordnung sind. Wenn Pakete ein- und ausgehen, blinkt die grüne Ethernet-LED.

LCD statt Bildschirm

Mehr Infos, ob das System überhaupt korrekt booten konnte, welche IP-Adresse es im Netzwerk hat und wie es um die Systemauslastung steht, zeigt erst eine Anmeldung per SSH. Natürlich ist auch die Verbindung eines Monitors per HDMI und einer Tastatur per USB oder Bluetooth möglich. Aber dazu sind oft ein Ortswechsel und manuelle Kabelverbindungen erforderlich. Arbeitet die Platine als kleiner Server im LAN, so ist es eine sinnvolle Ergänzung, die wichtigsten Daten während des Betriebs und



die gegenwärtige IP-Adresse per LCD ausgegeben zu lassen.

Dafür ist weder Bastelei noch eine größere Investition für einen kleinen Bildschirm nötig: Eine günstige, vorgefertigte Platine zum Aufstecken mit einem LCD-Zeichendisplay und Tastschaltern kann einem Raspberry Pi viel mehr Informationen entlocken. Der Lötcolben kann dazu in der Schublade bleiben.

Die Investition für die Zusatzhardware beläuft sich je nach LCD-Modell auf einen Preis zwischen zehn und 20 Euro. Eine solide Kenntnis der Linux-Kommandozeile genügt, um die verfügbaren LCD-Platinen nutzbar zu machen. Denn es gibt mit dem Python-Projekt „pyLCl“ (<https://github.com/CRLmier/pyLCl>) eine Sammlung fertiger Scripts, die mit wenig Aufwand auf das Display eine Kontrolloberfläche bringen.

Fünf Tastschalter auf der Platine dienen zur Bedienung.

Original oder China-Nachbau: Die exzellent dokumentierten LCD-Modelle für den Raspberry Pi stammen ursprünglich von Adafruit (Character LCD+Keypad Kit, www.adafruit.com/product/1110, circa 25 US-Dollar). Die DIY-Firma aus New York hatte als erster Anbieter ein fertiges, selbst entwickeltes LCD-Board für den Raspberry Pi und den Microcontroller Arduino im Programm – samt Python-Modulen, Anleitungen und Spezifikationen. Vergleichbar ist das Piface Control and Display 2 von Element14 (www.piface.org.uk/products/piface_control_and_display_2).

Solche Vorlagen riefen natürlich schnell Hersteller von Nachbauten aus Fernost auf den Plan, die ähnliche Platinen mit der Typenbezeichnung „LCD1602“ oder auch

„LCD RGB Keypad For Rpi“ auf den Markt werfen. Diese Billigklone haben keine Farbsteuerung der LCD-Hintergrundbeleuchtung sowie willkürlich angebrachte LEDs, erfüllen aber auch ihren Zweck und werden von der Python-Bibliothek „pyLCI“ unterstützt. Auf Ebay sind solche Nachbauten aus Fernost schon ab fünf Euro zu haben (<https://bit.ly/2Hgn0rK>).

Montage und Konfiguration

Die Python-Skripts von „pyLCI“ sind auf das Standardsystem Raspbian ausgelegt, die offizielle Debian-Distribution der Raspberry Pi Foundation. Die Montage der Aufsteckplatinen ist in den meisten Fällen ganz einfach: Auf der Unterseite des LCD-Boards findet sich ein Sockel, der linksbündig auf die GPIO-Pinreihe des Raspberry Pi gesteckt wird, über die alle Modelle bis auf den Zero verfügen. Bei dem Board von Adafruit empfiehlt es sich, auf der Unterseite die Kontakte mit Isolierband abzukleben, da diese den USB-Ports sehr nahekommen.

Anfangs ist eine SSH-Verbindung oder Tastatur und Monitor nötig. Nach dem Einschalten des Systems bleibt das LCD erst mal aus, denn zur Steuerung sind Python-Bibliotheken nötig sowie die Konfiguration der korrekten Pins. Das alles erledigt „pyLCI“, das zuerst mal mit dem Kommando

```
git clone https://github.com/CRImier/pyLCI.git
```

auf das System geholt wird. Dann geht es im angelegten Unterverzeichnis an die Konfiguration von „pyLCI“:

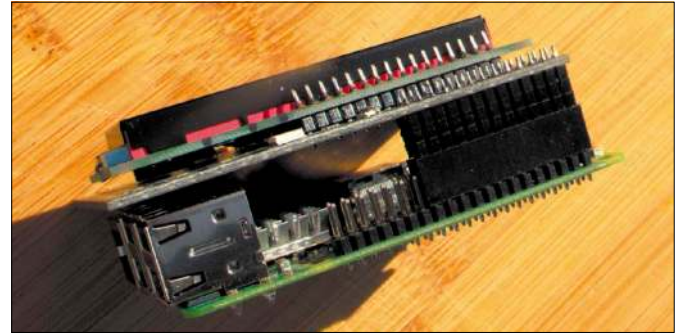
```
sudo ~/pyLCI/setup.sh
sudo ~/pyLCI/config.sh
sudo ~/pyLCI/update.sh
```

Das Script fragt einige Einstellungen ab, wobei man die erste Frage stets mit „yes“ beantwortet, wenn man keine Selbstbau-Platine in Betrieb nehmen möchte. Die zweite Frage stellt die drei oben genannten verbreiteten LCD-Modelle zur Auswahl. Die Rückfragen nach I2C- und HID-Geräten (Tastenschalter) erwarten ebenfalls eine Antwort „yes“. Nach dem Download der restlichen Python-Pakete ist die Konfiguration fertig und Sie können das Display mit dem Befehl

```
sudo /opt/pylci/main.py
```

in Gang setzen. Falls es nicht gefunden wurde, weil die Konfiguration nicht stimmt, so gehen Sie nochmal einen Schritt zurück zum Aufruf von „config.sh“.

Simple Montage: Löten ist dank Steckbrücke nicht nötig. Die Platinen werden einfach auf die GPIO-Pins des Raspberry gesteckt.



```
(pi) 192.168.0.26 — Konsole
pi@raspberrypi:~/pyLCI $ sudo ./config.sh
Hello! I'm glad that you've chosen pyLCI
Let me help you out with installing necessary Python modules and utilities.
Feel free to restart this script if you screwed up
Do you use any of pre-assembled I/O modules, such as PiFaceCAD, one of character LCD&button shields or others? yes
Ctrl^C if your module is not found
0 - Adafruit I2C LCD&button shield based on MCP23017 (RGB or other bl)
1 - PiFaceCAD
2 - "LCD RGB KEYPAD ForRPI", based on MCP23017 (with RGB LED)
Choose one: █
```

Konfiguration per Script: Das Python-Projekt „pyLCI“ liefert Shell-Skripts zur Auswahl des LCD-Typs und zur Installation der Software ins Verzeichnis /opt/pylci.

Bedienung per Taster:

Die Python-Skripts von „pyLCI“ sind mehr als eine Demonstration und zeigen auf dem Display ein bedienbares, textbasiertes Menü mit nützlichen Funktionen.



Bedienung per Menü

Das laufende Python-Script erlaubt die Bedienung des LCD über das angezeigte Textmenü mit den Tasten: Die rautenförmig angeordneten Taster dienen der Auswahl der Menüpunkte, die fünfte, seitlich abgesetzte Taste dient zur Bestätigung. Das Menü unterteilt sich in die Kategorien „Networking“, „System“, „Multimedia“, Raspberry apps“, „Electronics“, „Utilities“, „Scripts“, „Clock“, „Update pyLCI“, „Exit“.

In dieser Menüstruktur gibt es etliche Abkürzungen zu Systeminformationen und Funktionen. So zeigt der Punkt „Networking → Interfaces → eth0“ den Status und die IP-Adresse der Ethernet-Verbindung. Auf dem Raspberry Pi 3 oder mit einem WLAN-Stick

gibt es das Gleiche auch für „wlan0“. Der Unterpunkt „System → System info“ zeigt die Systemauslastung und „System → Shutdown & reboot“ erlaubt ein Herunterfahren und Neustarten des Systems. Unter „Scripts“ ist es möglich, eigene Shell-Skripts zu hinterlegen. Ein Beispiel ist als „example.sh“ im Verzeichnis „/opt/pylci/apps/scripts/s“ untergebracht. Jede weitere Script-Datei in diesem Verzeichnis erscheint automatisch im Menü.

Funktioniert alles nach den ersten Tests, dann tragen die beiden Befehle

```
sudo systemctl enable pylci
sudo systemctl start pylci
```

das Python-Tool zum Betrieb des LCD als automatisch gestartete Systemdienste ein. █

Problemlöser für Bluetooth

Der Bluetooth-Kopfhörer bleibt stumm und Bluetooth-Geräte in der Nähe sind unsichtbar? Unter Linux kann man mit Bluetooth sein blaues Wunder erleben, denn die Einrichtung klappt selten reibungslos. Die folgenden Schritte helfen weiter.

VON DAVID WOLSKI

Bluetooth scheint längst etabliert: Schon 1996 stellte der damalige Mobilfunkriese Ericsson das Nahfunk-Protokoll vor, das übrigens nach dem Wikingerkönig Harald Blåtand (910–987) benannt ist.

Der Name „Blåtand“ (Blauzahn) ist sogar im offiziellen Bluetooth-Logo festgehalten, das einem altnordischen Runenzeichen ähnelt. Und nach wie vor kann eine Verbindungsaufnahme zwischen Geräten eine raue Angelegenheit sein – wie eine Seereise auf einem Wikingerschiff. Denn ganz problemlos klappt die Verbindung zwischen Bluetooth-Geräten selten: Ungünstige Konstellationen von Treibern, Hardwarespezifikationen und nachlässig programmierter Firmware verhindern oft den einwandfreien Verbindungsaufbau.

Darunter haben übrigens nicht nur Linux-Anwender zu leiden. Auch wenn es unter Linux einige spezielle Bluetooth-Probleme mehr gibt als bei Betriebssystemen, die von Herstellern mit Treibern verwöhnt werden. Immerhin aber finden sich in Linux-Systemen mehrere Analysemethoden und Tools, um Verbindungsproblemen auf den Grund zu gehen. Die folgenden Schritte helfen systematisch dabei, Bluetooth bei einer Reihe von typischen Schwierigkeiten flottzumachen.

Hardware: Kein Bluetooth gefunden

Es klingt trivial, aber hinter vielen Anlaufschwierigkeiten stehen oft Einstellungen im Bios des Rechners, die Bluetooth erst einmal komplett abschalten. Zwar sind Blue-



tooth- und WLAN-Fähigkeiten auf Hauptplatinen meistens im gleichen Chip untergebracht, aber das Bios kann dennoch beide Funktionen getrennt ein- oder ausschalten.

Lösung: Einen wichtigen Hinweis darauf, ob Bluetooth komplett per Bios-Einstellung abgeschaltet ist, liefern die Kernel-Meldungen eines Linux-Systems, die den Systemstart und damit auch die Hardwareinitialisierung durch das Betriebssystem protokollieren. Mit dem Befehl

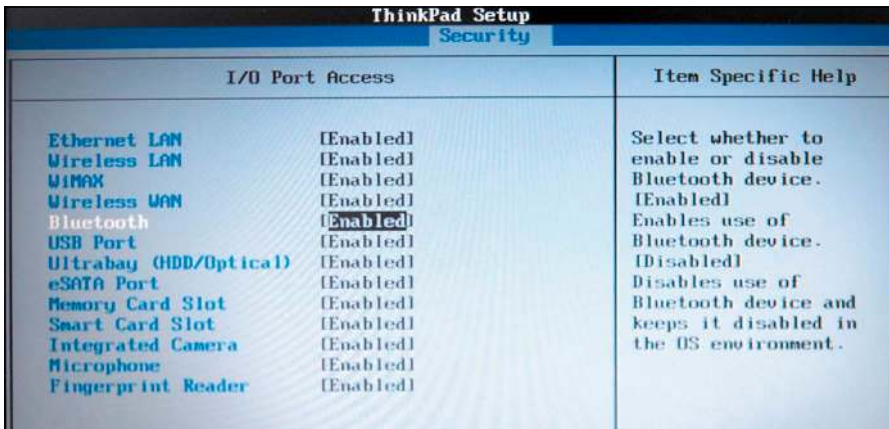
```
dmesg | grep -i bluetooth
```

im Terminal zeigt sich, ob Bluetooth vom Kernel überhaupt erkannt wurde. Falls das Kommando gar kein Resultat anzeigt, dann

findet der Kernel gar keine Bluetooth-Hardware. Jetzt sollte als erster Schritt ein Besuch im Bios erfolgen, um die Einstellungen zu überprüfen.

Die Einstellung zu Bluetooth findet sich je nach Mainboardhersteller in den Untermenüs „Onboard Device Configuration“, „Security → I/O Port Access“ oder auch „Config → Network“, da Bluetooth und WLAN in Notebooks meist vom Netzwerkchip bedient werden.

Tipp: Nach einem Bios/Uefi-Update kann es sein, dass Bluetooth erst mal komplett ausfällt. Ist dies passiert, dann hilft meistens ein Abschalten und Einschalten dieser



Bluetooth macht blau: Falls die Bluetooth-Funktion per Bios deaktiviert ist, findet sich der Bluetooth-Chip unter Linux schon mal gar nicht. Das ist trivial, aber leicht zu übersehen.

Funktion im Bios, jeweils gefolgt von einem Neustart.

Treiberprobleme: Fehlende Firmware

Ein Sonderfall sind Bluetooth-Chips, die nicht direkt seitens des Linux-Kernels Unterstützung finden, sondern auf zusätzlich geladene Firmware angewiesen sind. Zwar taucht dann das Bluetooth-Modul in den Kernel-Bootmeldungen auf, trotzdem kann das Linux-System Bluetooth nicht in Betrieb nehmen.

Lösung: Bevor Bluetooth funktioniert, benötigt das Linux-System die passende Firmware zum Chipsatz. Das Kommando

```
hciconfig --all
```

zeigt die Kennung der Bluetooth-Schnittstelle an, meist „hci0“, sowie den Hersteller und die Anschlussart. Auf der üblichen PC-Hardware handelt es sich bei der Anschlussart entweder um PCI oder um USB. Je nachdem, was der obige in der ersten Zeile anzeigt, ist dann entweder der Befehl „lusb“ einschlägig, der alle USB-Geräte anzeigt, oder Sie benötigen das Kommando „lspci“, sofern das Bluetooth-Modul am PCI-Bus hängt.

Beide Kommandos zeigen zwar alle USB-beziehungsweise PCI-Geräte des Systems an, allerdings meist ohne eindeutige Bezeichnung für Bluetooth-Module. Erst der zuvor ermittelte Hersteller macht die Identifikation des Bluetooth-Chips mit Typennummer möglich.

Die Seite <https://wiki.ubuntu.com/HardwareSupportComponentsBluetoothUsbAdapters> ist eine gute Anlaufstelle, um Firmware für problematische Bluetooth-Chips zu finden. Die Anleitungen sind zwar für

Ubuntu maßgeschneidert, gelten aber häufig so oder ähnlich auch für andere Distributionen.

Flugmodus: Bluetooth wieder einschalten

Alle Notebooks erlauben es, den Bluetooth- und WLAN-Sender abzuschalten, etwa um das Gerät auch an Bord eines Flugzeugs während Start und Landung zu betreiben. Neben einem Schalter beziehungsweise einer Tastenkombination zum Abschalten der Sender gibt es auch eine Methode, den Bluetooth-Chip einzeln per Software zu deaktivieren.

Lösung: Auf vielen Notebooks kann der Bluetooth-Sender zwar wieder per Hardware-Schalter oder mit der vorgesehenen Tastenkombination eingeschaltet werden, bleibt aber trotzdem softwareseitig blockiert. Klarheit darüber, ob und wie ein Bluetooth-Chip blockiert ist, verschafft das nützliche Kommandozeilentool `rftkill`, das nach der Eingabe des Befehls

```
rftkill list all
```

in einem Terminalfenster den Status aller Sendereinheiten des Computers meldet. Es gibt dabei für jeden Sender zwei Typen von Blockaden: „Soft blocked: yes“ bedeutet,

Wir können auch anders: Wenn die einfachen Bluetooth-Applets von Gnome oder KDE nicht genügen, so gibt es noch den Bluetooth-Manager (`blueman`) als fortgeschrittenes Werkzeug.

dass der Sender über den Treiber deaktiviert wurde. Das Kommando `sudo rftkill unblock all` schaltet alle Sender softwareseitig wieder ein. Eine zweite Art von hardwareseitiger Blockade zeigt der Status „Hard blocked: yes“ an. In diesem Fall muss man am Notebook auf einen Schalter oder eine Taste mit Antennensymbol absuchen, um die Sender damit wieder in Betrieb zu nehmen. Viele Hersteller sparen sich auch eine gesonderte Taste dafür und bringen den Antennenschalter als FN-Tastenkombination auf einer der Funktionstasten unter.

Systemdienste: Bluetooth-Status überprüfen

Auch diese Situation ist häufig anzutreffen: Der Bluetooth-Chip ist zwar erkannt und wäre betriebsbereit, trotzdem fehlt im In-fobereich der verwendeten Desktopumgebung das Symbol für Bluetooth-Verbindungen. Jeder Versuch, eine Verbindung mit anderen Tools aufzubauen, scheitert mit der Fehlermeldung, dass der Bluetooth-Dämon nicht lief.

Lösung: Das Problem tritt auf, wenn der Bluetooth-Chip nachträglich nach der Installation eines Linux-Systems aktiviert wurde. Typischerweise auch dann, wenn die Bluetooth-Fähigkeiten durch einen später eingesteckten USB-Dongle zum System kamen.

Im Terminal kontrolliert das Kommando `sudo systemctl status bluetooth` den Status des Bluetooth-Dämons (Systemdienstes). Zeigt die dritte Zeile nur „Active: inactive (dead)“ an, so läuft der Dienst nicht. Die beiden Kommandos `sudo systemctl enable bluetooth` `sudo systemctl start bluetooth` setzen den Bluetooth-Systemdienst in Gang. Danach ist eine erneute Anmeldung am Desktop ratsam, damit dort das Bluetooth-Symbol für die weiteren Funktionen auftaucht.



```

[Bluetooth Audio]# pair 00:02:3C:03:81:E1
Attempting to pair with 00:02:3C:03:81:E1
Failed to pair: org.bluez.Error.ConnectionAttemptFailed
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 RSSI: -38
[Bluetooth Audio]# pair 00:02:3C:03:81:E1
Attempting to pair with 00:02:3C:03:81:E1
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 Connected: yes
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 UUIDs: 00001108-0000-1000-8000-00805f9b34
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 UUIDs: 0000110b-0000-1000-8000-00805f9b34
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 UUIDs: 0000110c-0000-1000-8000-00805f9b34
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 UUIDs: 0000110e-0000-1000-8000-00805f9b34
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 UUIDs: 0000111e-0000-1000-8000-00805f9b34
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 ServicesResolved: yes
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 Paired: yes
Pairing successful
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 ServicesResolved: no
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 Connected: no
[Bluetooth Audio]# trust 00:02:3C:03:81:E1
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 Trusted: yes
Changing 00:02:3C:03:81:E1 trust succeeded
[Bluetooth Audio]# connect 00:02:3C:03:81:E1
Attempting to connect to 00:02:3C:03:81:E1
[CHG] Device 00:02:3C:03:81:E1 Connected: yes
Connection successful

```

Bluetooth-Verbindungen zu Fuß: Schön es ist nicht, Bluetooth manuell in der Kommandozeile mit bluetoothctl herzustellen, aber bei Problemen sind die Meldungen sehr aufschlussreich.

Blueman: Alternative für jeden Desktop

Gnome und KDE Plasma bieten ihre eigenen Bluetooth-Applets auf dem Desktop. Das Applet von Gnome ist dabei äußerst einfach gehalten: Entweder es funktioniert mit den erkannten Geräten oder eben nicht – was leider recht häufig vorkommt.

Lösung: Es gibt eine grafische Alternative, die deutlich mehr Funktionen zur Fehleranalyse hat und unter jedem Linux-Desktop

funktioniert. Der Bluetooth-Manager ermöglicht eine genauere Kontrolle darüber, als welche Art von Gerät eine Bluetooth-Peripherie angebunden werden soll. So kann man beispielsweise festlegen, ob ein Headset nur als Kopfhörer oder auch als Eingabegerät dienen soll. Zudem erlaubt es der Bluetooth-Manager, die Suche nach Geräten manuell erneut anzustoßen. Er zeigt die Verbindungsqualität und die aktuelle Datenrate des Bluetooth-Funkmoduls an.

Auf den sparsamen Desktops wie Mate, XFCE, LXDE, und LXQT ist der Bluetooth-Manager meist vorinstalliert. Wer das fortgeschrittene Tool auch unter Gnome und KDE verwenden will, muss es aus den Paketquellen der Linux-Distribution noch nachrüsten. In Debian und Ubuntu genügt dazu folgendes Terminalkommando:

```
sudo apt-get install blueman
```

Der Bluetooth-Manager ist dann sofort einsatzbereit und kollidiert nicht mit den Bluetooth-Applets der Desktopumgebung. Nach dem Start des Tools, etwa mit „blueman-manager“ über den Ausführen-Dialog, zeigt das Hauptprogrammfenster die bereits erkannten Geräte in der Nähe an. Ein Klick auf „Suche“ startet einen erneuten Suchlauf und mit „Einrichten“ beginnt mit der Pairingprozess für ein ausgewähltes Gerät. Das Stern-Symbol steht für die Vertrauenswürdigkeit eines Gerätes. Generell verlangen Eingabegeräte wie Tastatur und Maus diesen Status.

Fehlersuche: Exkurs in die Kommandozeile

Der Bluetooth-Manager gibt einen guten, hardwarenahen Überblick, welche Geräte sich verbinden können. Scheitert die Verbindungsaufnahme aber, so gibt auch dieses grafische Tool wenig Aufschluss darüber, woran dieses Problem liegen könnte.

Lösung: Bei besonders hartnäckiger Bluetooth-Peripherie kann es immer noch helfen, die Geräte in der Shell mit dem Kom-

BLUETOOTH-VERBINDUNGEN: DER ÜBLICHE WEG



Es muss ja nicht immer etwas schiefgehen – auch mit Bluetooth nicht. Gutmütige Geräte sprechen ohne Klimzüge über die übliche Konfiguration von Bluetooth-Peripherie miteinander. So funktioniert die Verbindung ganz exemplarisch unter dem Gnome-Desktop:

1. Im aufklappenden Benutzermenü rechts oben findet sich unterhalb des Bluetooth-Symbols der Punkt „Bluetooth-Einstellungen“. Über diesen gelangt man zur Bluetooth-Verwaltung von Gnome.
2. Nach einem recht langen Suchlauf listet Gnome die gefundenen Bluetooth-Geräte mit Status auf. Ein Klick darauf startet die Verbindungsaufnahme – das „Pairing“. Wichtig ist in diesem Menü außerdem der leicht zu übersehende Schalter „An/Aus“ rechts oben im Fensterrahmen, der den Bluetooth-Sender ein- und ausschalten kann.
3. Zu Geräten, die kein Pairing verlangen, verbindet sich Gnome im Idealfall ohne weiteres Zutun. Alle anderen Bluetooth-

Gleich ein glückliches Paar: Alle Arten von Eingabegeräten sowie Smartphones und andere Computer verlangen zur Verbindungsaufnahme die Bestätigung per eingegebenem Code.



Gegenstellen, die eine Bestätigung verlangen, warten auf die Eingabe der Nummer, die Gnome nun anzeigt.

4. Für jedes verbundene Gerät öffnet Gnome bei einem Klick darauf ein Untermenü mit weiteren Optionen. Hier kann man das Gerät wieder entfernen, temporär abschalten oder die Klangeinstellungen für Lautsprecher, externe Verstärker oder Headsets ändern.

mandozeilentool `bluetoothctl` zu verbinden, das in jeder Linux-Distribution vorliegt. Auf diesem Weg erhält man zudem auch aussagekräftige Fehlermeldungen, die beispielsweise auf Inkompatibilität zwischen alten und neuen Bluetooth-Klassen hinweisen. Auf einem Raspberry Pi 3 ohne grafische Benutzeroberfläche ist `bluetoothctl` der übliche Weg, Peripherie per Bluetooth anzusprechen. Die Eingabe von `bluetoothctl` in der Kommandozeile öffnet ein textbasiertes Menüsystem, das wiederum von Befehlen gesteuert wird. Die Eingabe von

`agent on`

`discoverable on`

`pairable on`

macht zunächst den Bluetooth-Chip für andere Geräte sichtbar. Nun startet der Befehl

`scan on`

einen Suchlauf, den man nach einigen Minuten mit

`scan off`

wieder anhält. Die gefundenen Geräte zeigt dann die Eingabe von

`devices`

mit Name und Adresse an. Diese Adresse wird zur Verbindung benötigt: Mit

`pair [Adresse]`

beginnt das Pairing, wobei Eingabegeräte und Smartphones die Eingabe der angezeigten Nummer zur Bestätigung erwarten. Dann vertraut man dem Gerät mit dem Befehl

`trust [Adresse]`

und verbindet es schließlich:

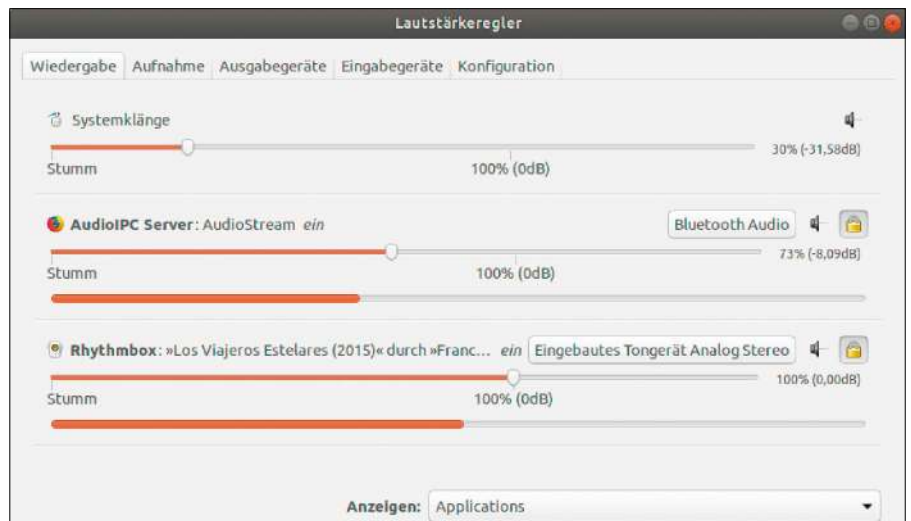
`connect [Adresse]`

Jeder einzelne Schritt liefert dabei recht ausführliche Debugginginformationen. Die so verbundenen Geräte bleiben dem System übrigens auch nach einem Neustart bekannt, sofern sie in Reichweite bleiben.

Pulse Audio: Zum richtigen Ausgang

Wenn ein Headset, ein Kopfhörer oder ein externer Lautsprecher per Bluetooth verbunden ist, so bleibt das Gerät meist ohne weitere Konfiguration vorerst stumm.

Der Soundserver Pulse Audio, der in den meisten Linux-Distributionen für die Soundausgabe zuständig ist, muss erst mit den neu hinzugefügten Bluetooth-Ausgabeports bekannt gemacht werden. Auch wenn mehrere Audiogeräte verbunden sind, verlangen diese noch manuell nach einer Aktivierung.



Getrennte Wege: Das Konfigurationstool Pavucontrol zaubert noch einige Tricks mehr aus dem Hut. So kann es verschiedene Soundquellen gezielt an getrennte Ausgabegeräte weitergeben.

Lösung: Auf dem Gnome-Desktop gibt es in den Systemeinstellungen unter „Klang“ ein Untermenü, das bei „Ausgabe“ und „Eingabe“ per Klick ein Umschalten zwischen Audiogeräten erlaubt. Zur Ergänzung weiterer Funktionen und auf anderen Desktops kommt das Pulse-Audio-Tool Pavucontrol in Frage, das in allen Linux-Distributionen zur nachträglichen Installation bereitsteht. In Debian, Ubuntu und seinen Varianten ist diese im Terminal schnell erledigt:

```
sudo apt-get install pavucontrol
```

Nach dem Start zeigt Pavucontrol das Menü „Wiedergabe“ an. Hier sind alle aktuell laufenden Anwendungen mit Soundausgabe auf dem System aufgelistet. Für jede dieser Quellen kann ein Klick auf das nebenstehende Auswahlfeld ein Ausgabegerät gezielt ausgewählt werden. Während dann etwa das „Eingebaute Tongerät“ Systemklänge und Browsersound wiedergibt, kann ein Audioplayer über ein externes Bluetooth-Gerät abspielen. Eine Liste aller ver-

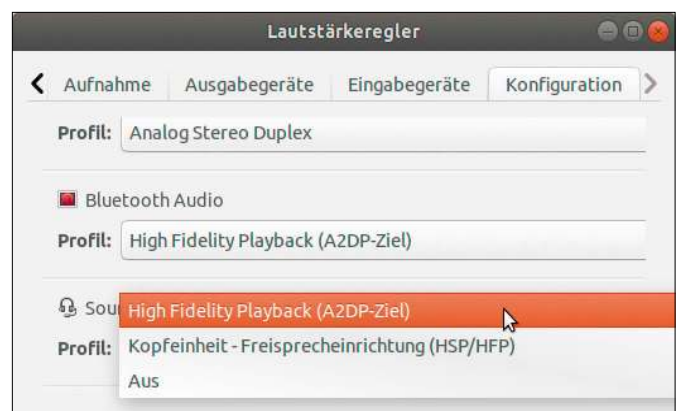
fügbaren Geräte zeigt Pavucontrol im Untermenü „Ausgabegeräte“.

Profile: Bessere Soundqualität

Nach der Verbindung eines Bluetooth-Headsets und dem ersten Soundcheck ist die Enttäuschung oft groß: Die Kopfhörer scheppern wie ein altes Transistorradio und liefern nicht annähernd Hi-Fi-Qualität.

Lösung: Um dies zu ändern, hilft wieder das Konfigurationstool Pavucontrol, das in den meisten Distributionen noch auf seine Installation wartet. Nach dem Aufruf von Pavucontrol über den Ausführen-Dialog oder im Terminalfenster zeigt die Registerkarte „Konfiguration“ den Status aller verbundenen Audiogeräte an. Im Feld „Profil“ eines Bluetooth-Kopfhörers steht üblicherweise „Aus“ oder „Kopfeinheit - Freisprech-einrichtung (HSP/HPF)“. Genau das ist der Fehler, denn erst die Auswahl des Profils „High Fidelity Playback“ veranlasst das Gerät zur Soundausgabe in Hi-Fi-Qualität. ■

Hi-Fi statt Soundbrei: Linux-Distributionen sprechen Bluetooth-Headsets zunächst nur in Radioqualität an. Das Tool Pavucontrol schaltet die Ausgabe auf „High Fidelity Playback“ um.



Oberflächen optimal

Die Auswahl des richtigen Audioausgangs von Pulse Audio gelingt mit einem Applet auf dem Desktop mit ganz wenigen Klicks. Unter Gnome bringt eine Erweiterung Notizzettel zurück und Mate bekommt einen Schalter für seine Desktopeffekte.

Soundausgabe: Schnell zum richtigen Ausgang

Ist ein TV-Gerät per HDMI angeschlossen oder sind mehrere Audio-Ausgabegeräte per Bluetooth verbunden, dann wartet der Soundserver Pulse Audio darauf, dass der gewünschte Ausgabekanal aktiviert wird. Das kann auf den verschiedenen Linux-Desktops ziemlich umständlich ausfallen.

Der Weg zum gewünschten Ausgang ist in den Desktopumgebungen oft tief in den Sound- oder Mixereinstellungen vergraben. Möchte man auf dem Linux-System den Soundausgang häufiger umschalten, etwa wenn ein TV-Gerät angeschlossen ist, dann ist dieser Weg zu umständlich.

Es gibt eine Abkürzung: Der Indicator-Sound-Switcher ist ein Python-Tool, das im Infobereich

des Panels der verwendeten Desktopumgebung ein Symbol hinterlegt, das alle verfügbaren Soundausgänge mit wenigen Klicks verfügbar macht.

Zwar hat bisher keine der Linux-Distributionen den Indicator-Sound-Switcher in ihre Paketquellen aufgenommen, aber für Ubuntu und Varianten gibt es ein PPA, das die Installation vereinfacht. Die Aufnahme der externen Quelle erledigt das Kommando

```
sudo add-apt-repository
  ppa:yktooo/ppa
sudo apt-get update
  in einem Terminal. Anschließend installiert der Befehl
sudo apt-get install
  indicator-sound-
  switcher
```

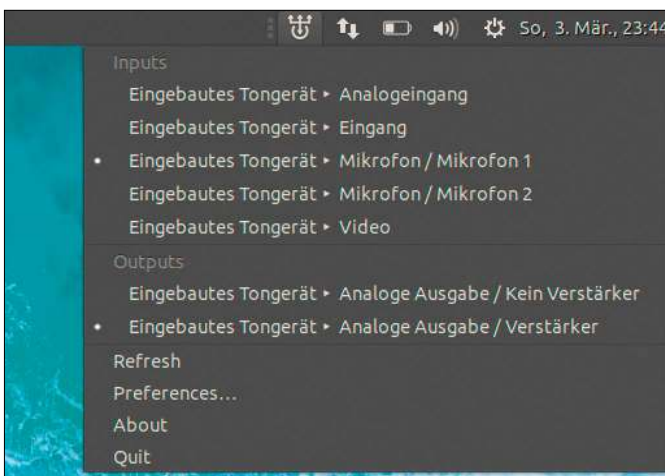
alle benötigten Pakete und das Tool selbst. Dabei richtet es sich

selbständig als Autostart-Programm ein und zeigt sich nach einer erneuten Anmeldung am Desktop in dessen Panel. Ein Klick darauf klappt die verfügbaren Ausgänge von Pulse Audio zur einfachen Auswahl aus.

Andere Distributionen: Auch wenn es für andere Linux-Systeme keine fertigen Pakete gibt, so ist die manuelle Installation aus dem Python-Quellcode nicht allzu schwer. Als Voraussetzung benötigen Sie das Tool Git, das sich über den Paketmanager jeder Distribution schnell findet. Zudem verlangt der Indicator-Sound-Switcher noch eine Py-

thon-Bibliothek, die in Debian über das Paket „python3-distutils“ bereitsteht und in Fedora sowie Open Suse über das Paket namens „python3-distutils-extra“. Wenn diese Pakete installiert sind, holt das Kommando

```
git clone https://github.
  com/yktooo/indicator-
  sound-switcher.git
den Quellcode des Python-Tools
ab und
cd indicator-sound-
  switcher
sudo python3 setup.py
  install
installiert das Applet und er-
zeugt den Autostart-Eintrag.-dw
```



Per Klick die gewünschte Soundausgabe aktivieren: Bei häufigem Wechsel des Audioports ist dieses Applet für Pulse Audio eine nützliche Ergänzung für jeden Linux-Desktop.

Gnome: Klebezettel für den Desktop

Für Textschnipsel und Erinnerungen legen viele Anwender kurzerhand eine Textdatei auf dem Desktop ab, die bei der Rückkehr zum Rechner gleich ins Auge fällt. Eine Gnome-Erweiterung kann Notizen direkt auf den Desktophintergrund kleben.

Die Gnome-Shell-Erweiterung Notes erstellt auf dem Gnome-Desktop beliebig viele Notizzettel, die sich bei Bedarf über allen anderen Fenstern einblenden lassen. Ganz unabhängig von der verwendeten Linux-Distribution ist die Erweiterung über das offizielle Verzeichnis unter <https://extensions.gnome.org/extension/1357/notes> im

Browser installierbar.

Momentan zeigt Firefox beim Besuch der Seite eine Meldung an, dass ein Browser-Add-on fehlt. Mit folgenden Schritten kommen Sie ans Ziel:

1. Zuerst macht die Installation der angebotenen Firefox-Erweiterung von <https://extensions.gnome.org> oder auch von <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration> den Browser fit für Gnome.

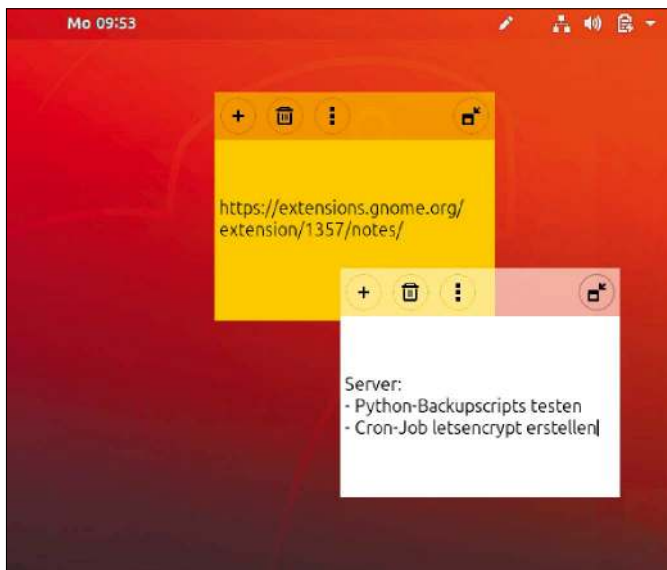
2. Gnome selbst braucht auch noch die neue Komponente „chrome-gnome-shell“ als Ergänzung. Die gibt es in den ver-

schiedenen Linux-Distributionen in den Standard-Paketquellen. Mit dem Kommando `sudo apt-get install chrome-gnome-shell` ist sie beispielsweise in Ubuntu installiert.

Danach funktioniert nach einem Neustart von Firefox die Aktivierung von Gnome-Erweiterungen im offiziellen Verzeichnis per Klick auf den dort angezeigten Kippschalter.

3. Nach der Installation der Erweiterung Notes zeigt sich oben

im Panel ein Bleistiftsymbol. Ein Klick darauf blendet einen Editor für neue Notizen ein und zeigt alle schon vorhandenen Notizzettel. Dazu dient auch die vorgegebene Tastenkombination Windows-N. Per gedrückter Maustaste können die erzeugten Zettel in dieser Notizansicht des Desktops dann auch verschoben werden. Alle weiteren Optionen, etwa Farbe, Hinzufügen und Löschen stehen über die Titelleiste jeder Notiz zur Verfügung. -dw



Nichts vergessen: Die Gnome-Erweiterung Notes kann Notizzettel auf der Arbeitsfläche verteilen. Eine Tastenkombination oder ein Klick auf ein Symbol im Panel blendet die Notizen ein.

Gnome: Feintuning für Dash-to-Dock

In Ubuntu mit Gnome-Desktop ersetzt die Gnome-Erweiterung Dash-to-Dock den von Unity bekannten Launcher auf der linken Seite des Bildschirms. Die Umstellung fällt nicht allen Anwendern leicht. Viele stören sich daran, dass der Button zur Anwendungsübersicht ganz nach unten gewandert ist.

Die mitgelieferte Shell-Erweiterung in Ubuntu für das Panel auf dem Gnome-Desktop hat

noch keine Einstellungen, die sich per Menü leicht anpassen ließen.

Allerdings gibt es über die internen Einstellungen des Desktops einen Schalter, der das Symbol zur Anwendungsübersicht im Stil Unitys nach oben verlegt. Dazu genügt folgender Terminalbefehl:

```
gsettings set org.gnome.shell.extensions.dash-to-dock show-apps-at-top true
```

Diese Änderung ist sofort wirksam. Soll das Symbol wieder an den unteren Rand wandern, so

verwenden Sie denselben Befehl mit dem Wert „false“ anstatt „true“ am Ende. -dw



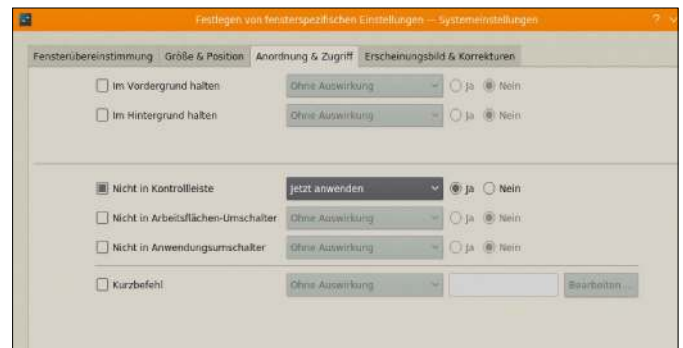
Ganz oben: Die Erweiterung Dash-to-Dock zeigt die Schaltfläche für die Anwendungsübersicht auf Wunsch auch am oberen Ende der Leiste.

KDE Plasma 5: Programme im Panel ausblenden

Es gibt Programme, deren Symbol in der Taskleiste nicht wirklich benötigt wird – etwa System- und Statusmonitore, die im Hintergrund laufen sollen. KDE hat eine elegante Methode, Programmfenster anhand ihres Namens auf der Taskleiste auszublenden.

Der Window-Manager in KDE kann per Fensterregeln einige Aspekte im Verhalten von Programmen einzeln steuern. Das

Regelwerk dazu ist in den KDE-Systemeinstellungen unter „Arbeitsbereich → Fensterverwaltung → Fensterverhalten“ untergebracht. Dort erzeugt die Schaltfläche „Neu“ rechts oben ein neues Regelwerk. Ein Klick auf „Fenstereigenschaften ermitteln“ verwandelt den Mauszeiger in ein Fadenkreuz, mit dem Sie nun auf das gewünschte Fenster klicken, um dessen Bezeichnung in die Regeln zu über-



Bestimmte Fenster nicht in der Taskleiste zeigen: KDE Plasma 5 kann die Anzeige ausgewählter Programme oder auch von deren Dialogfenstern in der Liste laufender Tasks unterbinden.

nehmen. Das Auswahlfeld neben „Fensterklasse (Programm)“ erlaubt noch ein Feintuning der Fensterregel und legt beispielsweise fest, ob eine Regel auch auf einen Teilnamen des Programmfensters anspringen soll. Im Untermenü „Anordnung und Zugriff“ („Arrangement & Access“ in älteren KDE-Versionen)

sorgt dann die Option „Nicht in Kontrollleiste“ beziehungsweise „Skip taskbar“ dafür, dass ein Programmfenster nicht mehr in der Taskleiste auftaucht. Diese Regel wird aktiv, sobald Sie das Auswahlfeld auf „Jetzt anwenden“ setzen und die Checkbox „Ja“ dahinter anklicken. **-dw**

KDE Plasma 5: Tastaturindikatoren

Ab KDE Plasma 5.13 gibt es einen Indikator im Panel, der immer anzeigt, ob die Feststelltaste und Numlock eingeschaltet sind. Version 5.13 von KDE ist immer noch recht neu und noch nicht in allen Distributionen angekommen. Für die älteren KDE-Versionen gibt es aber ein Applet, das diese Funktion nachrüstet.

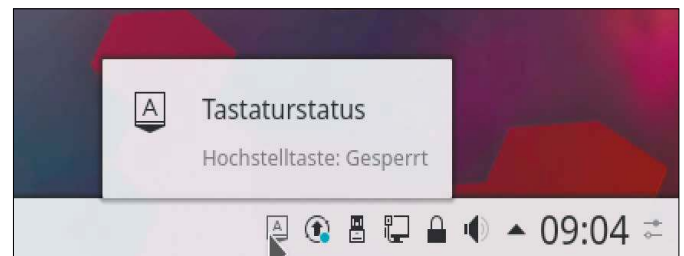
Der Plasma Keyboard Indicator liegt in allen KDE-Versionen im

offiziellen Onlineverzeichnis der KDE-Applets bereit. Deshalb ist die eigentliche Installation erfreulich schnell unter allen Distributionen erledigt: Nach einem Rechtsklick auf das KDE-Panel geht es dort auf die „Kontrollleiste-Optionen“ und dann zu „Miniprogramme hinzufügen → Neue Miniprogramme holen → Neue Miniprogramme herunterladen“. Dieser Menüpunkt stellt eine Verbin-

dung zum Onlineverzeichnis der KDE-Applets her und findet den „Plasma Keyboard Indicator“ schnell über das Feld „Suchen“. Nach der Installation geht es wieder zum Kontextmenüpunkt „Miniprogramme hinzufügen“ des KDE-Panels. In dessen Auswahl steht jetzt das neue Applet zur Platzierung auf dem Panel bereit. Generell gehört die Feststelltaste zu jenen Funktionen der Computertastatur, die im Alltag eher stören als hilfreich sind. Denn Situationen, in welchen durchgehend Großbuchstaben verlangt sind, treten selten ein.

Wer die Feststelltaste ganz abschalten möchte, um versehentliches Auslösen zu vermeiden, kann dies auch über KDE tun. KDE Plasma bietet in den Systemeinstellungen unter „Hardware → Eingabegeräte → Tastatur → Erweitert“ etliche Detailsinstellungen zur Tastenbelegung. Dort aktivieren Sie erst die Option „Tastatureinstellungen ändern“ und klappten dann weiter unten den Menüpunkt „Verhalten der Feststelltaste“ aus.

Unter diesem Punkt ist dann die Einstellung „Feststelltaste ist deaktiviert“ zu finden. **-dw**



Betätigung der Feststelltaste anzeigen: Am KDE Plasma 5.15 zeigt sich dieser Hinweis automatisch. Für ältere KDE-Versionen gibt es ein schnell installiertes Applet.

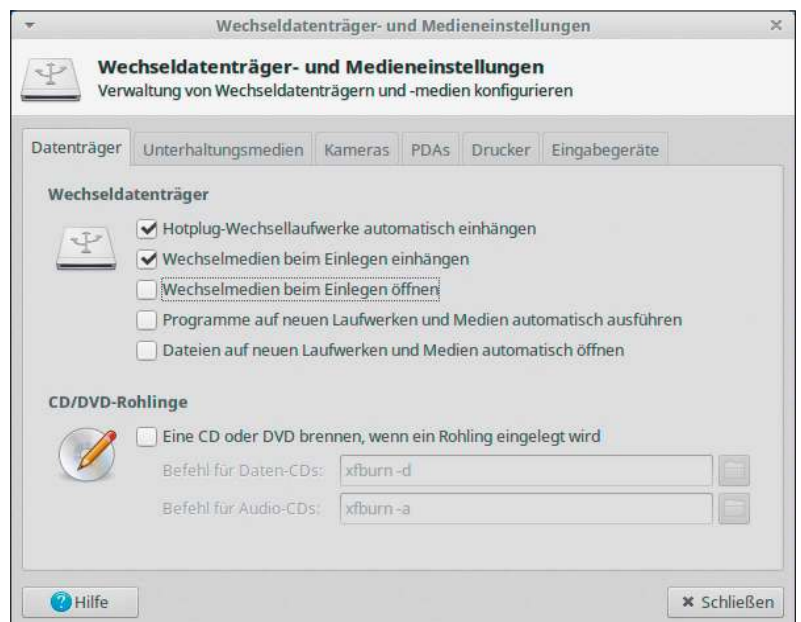
XFCE: Wechselmedien immer einhängen

Linux-Distributionen mit XFCE-Desktop verhalten sich unterschiedlich, wenn ein Wechseldatenträger eingesteckt wird. Einige hängen das Laufwerk automatisch ein, andere erwarten noch, dass man dies im Dateimanager Thunar selbst mit einem Klick auf den Datenträger erledigt.

Generell kann XFCE ein erkanntes angeschlossenes Laufwerk wie beispielsweise einen USB-Stick selbständig einhängen. Die Konfiguration dazu findet sich in XFCE unter dem Punkt „Einstellungen → Wechseldatenträger- und Medieneinstellungen → Datenträger“.

Dort müssen die beiden Optionen „Hotplug-Wechsellaufwerke automatisch einhängen“ sowie „Wechselmedien beim Ein-

legen einhängen? In einigen Distributionen ist das automatische Einhängen von Medien unter XFCE nicht aktiviert. Diese beiden Optionen schalten Automount ein.



legen einhängen“ aktiviert sein. Der Unterschied zwischen beiden Optionen: Mit „Hotplug-

Wechsellaufwerke“ sind in XFCE USB-Sticks, SD-Karten und externe Festplatten gemeint, wäh-

rend in die Kategorie „Wechselmedien“ lediglich CDs/DVDs fallen. **-dw**

Mate: Effekte aus- und einschalten



Effekte in Mate: Generell funktionieren die Effekte auch ohne Open-GL-Treiber. Mit Nvidia-Treibern liefern aber die Einstellungen „Compton“ und „Compiz“ bessere Resultate.

Mit seinem Window-Manager Marco unterstützt Mate dezent grafische Effekte auf dem Desktop, etwa Schattenwurf um Fenster und Transparenz von Panel und Terminal. Allerdings kommen je nach Grafiktreiber nicht alle Anwendungen gut mit den Effekten klar.

Probleme mit Effekten unter Mate gibt es auch häufiger mit den proprietären Nvidia-Treibern. In diesem Fall braucht man die hübschen Effekte aber nicht abzuschalten. Es genügt, den Compositor zu wechseln. In Ubuntu Mate gelingt das über „Einstellungen → Mate-Tweak → Fenster → Fensterverwaltung“. Die dort angebotenen Optionen „Marco (Compton-GPU-Komposit“ sowie „Compiz (anspruchsvolle Schreibtischieffekte mit Grafikkartenbeschleunigung)“ funktionieren mit Nvidia-Treibern generell besser. Denn diese Effekte nutzen die vorhandene GPU und Open GL über den installierten Treiber.

Falls diese Einstellung keine Verbesserung bringt oder kein Nvidia-Grafikchip vorhanden ist, so kann man die Effekte auch nach Bedarf per Script und

Tastenkombination aus- und wieder einschalten.

1. Mit einem beliebigen Texteditor legen Sie im Home-Verzeichnis die Datei „mate-compositor.sh“ mit dem Inhalte aus dem Kasten „Listing“ an. Die fertige Script-Datei befindet sich als „mate-compositor.sh“ auch auf der Heft-DVD. Dieses Script schaltet beim Aufruf die Desktopeffekte des Window-Managers „Marco“ aus und auch wieder ein – je nach aktuellem Status.

2. Das Kommando `chmod +x mate-compositor.sh`

macht die Script-Datei ausführbar. Besser aufgehoben ist diese Datei dann im Verzeichnis „/usr/local/sbin“, wohin sie der Befehl

`sudo mv mate-compositor.`

`sh /usr/local/sbin/`

verschiebt.

3. Nun geht es noch darum, für das Script eine handliche Tastenkombination festzulegen. Mate bietet die Einstellungen für eigene Tastenkombis in der Steuerzentrale unter „Geräte → Tastenkombinationen“.

4. Ein Klick auf „Hinzufügen“ erlaubt dort die Angabe der

Script-Datei „/usr/local/sbin/mate-compositor.sh“ im Feld „Befehl“. Als Name verwenden Sie eine beliebige Bezeichnung. Nachdem diese Einstellungen mit dem Button „Anwenden“

gespeichert sind, wartet der neue Eintrag noch auf die eigentliche Tastenkombination. Diese kann ein Klick auf den neu hinzugefügten Eintrag ganz unten festlegen. **-dw**

LISTING: MATE-COMPOSITOR.SH

```
A#!/bin/bash
if [ "$(gsettings get org.mate.Marco.general
  compositing-manager)" = "true" ]
then
  gsettings set org.mate.Marco.general
  compositing-manager false
else
  gsettings set org.mate.Marco.general
  compositing-manager true
fi
```

Mate: Automount kontrollieren

Das automatische Einhängen von Wechseldatenträgern wie USB-Sticks ist auch in Mate stets aktiv. Sobald das System das neue Laufwerk erkannt und gemountet hat, öffnet sich auch gleich der Dateimanager Caja.

Dieses Verhalten kann störend sein, wenn ein anderer Dateimanager zum Einsatz kommt oder man erst später auf das Laufwerk zugreifen möchte. Kurz und knapp unterbindet der

Befehl

```
gsettings set org.mate.
media-handling
```

```
automount-open false
```

im Terminalfenster das sofortige Anspringen des Dateimanagers Caja, nicht allerdings das automatische Einhängen.

Diese Einstellung wieder rückgängig macht das Kommando

```
gsettings set org.mate.
media-handling
```

```
automount-open true
```

-dw



Öffnen nach dem Einhängen: Mate zeigt nach dem Anstecken eines USB-Sticks dessen Inhalt gleich im neu geöffneten Dateimanager Caja an. Eine versteckte Einstellung verhindert das.

Konsolenkniffe

„Sicherheit durch Obskürität“ ist ein beliebtes Prinzip in der Netzwerksicherheit – allerdings kein gutes, wie die Konsolentipps gleich zeigen werden. Außerdem dabei: Ein neuer Dropbox-Client, der besonders für Minisysteme geeignet ist.

Textdateien: Ausgabe mit Bat statt Cat

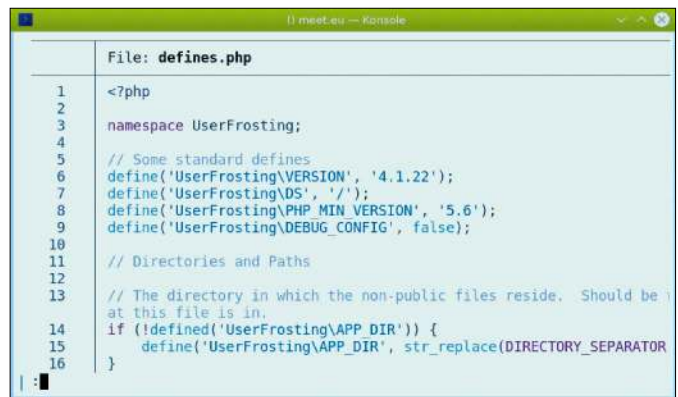
In der Kommandozeile ist es oft hilfreich, zur schnellen Kontrolle die Inhalte von Konfigurations- oder Script-Dateien ohne Editor mit dem Befehl `cat` anzuzeigen. Allerdings ist `cat` extra-trocken und gibt einfach den unformatierten Textinhalt einer Datei aus.

Es geht schöner und übersichtlicher: Das Programm `Bat` (<https://github.com/sharkdp/bat>) macht Textdateien in vielen Formaten durch Syntaxhervorhebung im Terminal viel zugänglicher.

Alle bekannten Textdateien erhalten eine farbige Inhaltsauszeichnung. Dabei erkennt `Bat` die Syntax von Dutzenden Dateiformaten, von der einfachen Script-Datei über Konfiguri-

onsdateien bis hin zu Quelltexten. Außerdem versieht `Bat` angezeigte Texte mit Zeilennummern und kann für Vergleiche mehrere Dateien übereinander anzeigen. Die Standardfarben sind für dunkle Terminals mit schwarzem Hintergrund geeignet. Es gibt aber noch einige weitere Themen für die Konfiguration von `Bat`, die sich für Terminalfenster mit dunkler Schrift auf hellem Grund eignen.

Die Installation ist unter Ubuntu und Debian (alle Versionen) dank eines vorbereiteten DEB-Paket kein Problem: Nach dem Download der passenden DEB-Datei von <https://github.com/sharkdp/bat/releases> für die eigene Linux-Distribution instal-



Farbig und übersichtlich: `bat` (statt `cat`) macht die Anzeige von Quelltexten und Konfigurationsdateien im Terminal wesentlich freundlicher.

liert das Kommando `sudo dpkg -i bat_0.9.0_amd64.deb` das Programm – im Beispiel die Version für Ubuntu/Debian mit 64 Bit. Der Aufruf erfolgt genau so einfach wie bei `cat` `bat [Datei]` und die Navigation erfolgt mit Cursor- und Bildtasten. Ein Druck auf „Q“ beendet den Betrachter. `-dw`

Was läuft da? Ports aus der Ferne abklopfen

Bei Portweiterleitungen scheint es einen Gewinn an Sicherheit zu bringen, Serverdienste auf ungewohnten Ports anzubieten. Tatsächlich bringt diese Maßnahme keine absoluten Sicherheitsvorteile, denn der Portscanner `Nmap` findet nicht nur offene Ports, sondern enttarnt auch die Dienste dahinter.

Ein relativer Sicherheitsgewinn entsteht nur dann, wenn Angreifer sich auf Standardports beschränken und auf den nachfolgend beschriebenen

Portscan verzichten. Für etliche Ports unter 1024 hat es sich etabliert, Standardports festzulegen, unter denen bestimmte Dienste erreichbar sind.

Es steht dem Administrator eines Systems aber natürlich frei, einen Dienst unter einer anderen Portnummer anzubieten, beispielsweise einen SSH-Server auf Port 22122 anstatt dem gängigen 22. Der Portscanner `Nmap`, der unter Ubuntu/Debian mittels

`sudo apt-get install nmap` schnell nachinstalliert ist, ent-



`Nmap` klopft an: Wenn ein Dienst nicht auf dem Standardport läuft, ist es von außen allenfalls zusätzlicher Zeitaufwand, die Art des Serverdienstes mit `Nmap` festzustellen.

larvt abweichende Ports wie `nmap -Pn -p0-65535 [WAN-Adresse]` zugehörige Dienste: Zunächst führt der Aufruf einen genauen Scan aller Ports

gegen den Server mit der angegebenen Adresse durch. Bringt dieser Scan ungewöhnliche offene Ports ans Licht, so kann das Tool auch gleich testen, welche Art von Server dort antwortet. Dies gelingt gezielt gegen einen Port, in diesem Beispiel 22122, mit folgenden Nmap-Parametern:

```
nmap -Pn -A [Adresse] -p 22122
```

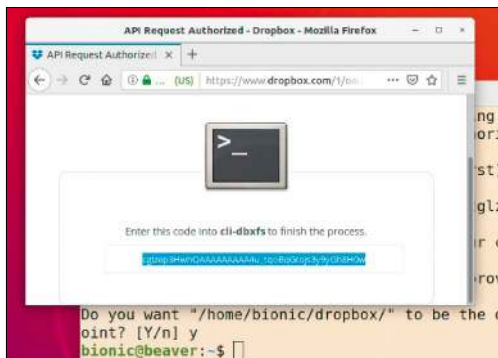
In den meisten Fällen präsentiert Nmap nun alle wesentlichen Daten zum untersuchten Port auf dem Silbertablett: Pro-

tokollfamilie, den Dienstnamen (Service), meist auch die Versionsnummer des Serverprogramms, das hinter diesem Port arbeitet.

Nmap greift hier nur jene Informationen ab, die ein Server der Außenwelt mitteilt.

Darüber hinaus gibt es aber auch einen ganz praktischen Nutzen: Falls man vergessen hat, auf welchem ungewöhnlichen Port beispielsweise der eigene Raspberry Pi von außen erreichbar ist, so ist Nmap eine prima Hilfestellung. **-dw**

Dropbox: Cloud als Laufwerk einhängen



Alternativer Weg zur Dropbox: DBXFS stellt den Inhalt des Dropbox-Speichers als Laufwerk dar, belässt die Daten in der Cloud und benötigt dabei eine stehende Internetverbindung.

Ein Minisystem, auf welchem die Speicherkarte nicht groß genug für eine Synchronisation mit dem Dropbox-Speicher ist, kann auf die Daten im Clouddienst trotzdem zugreifen: Der inoffizielle Client DBXFS hängt die eigene Dropbox als Laufwerk ein, lesend und schreibend, belässt die Dateien aber auf dem Cloudspeicher.

DBXFS ist zwar ein inoffizieller Kommandozeilen-Client, stammt aber von Rian Hunter, einem langjährigen Entwickler bei Dropbox. Das Tool basiert auf Python und dem Kernel-Modul Fuse, das Dateisysteme im Benutzerkontext einhängen kann. DBXFS steht als Python-Paket für Ubuntu, Debian, Raspbian sowie für viele andere Dis-

tributionen bereit. Zur Installation in Ubuntu und Co. werden erst einige Bibliotheken benötigt, die folgender Befehl nachrüstet:

```
sudo apt-get install libfuse2 python3-pip
Das Kommando pip3 install dbxfs installiert dann den Dropbox-Client in das Home-Verzeichnis. Um nun den eigenen Dropbox-Speicher in ein Verzeichnis einzuhängen, genügt dieser Aufruf: /home/[user]/.local/bin/dbxfs [Ordner]
```

Daraufhin zeigt der Client im Terminal eine URL zur Authentifizierung bei Dropbox an, die man im Browser eingeben muss. Nach der Anmeldung und Bestätigung des Clients mit „Allow“ liefert die Dropbox-Web-

seite wiederum einen Sicherheitscode, den man an DBXFS zurückgibt. Danach bietet DBXFS an, diese Einstellungen zu speichern, und zeigt den Inhalt von Dropbox im angegebenen Ordner.

Dazu muss eine Internetverbindung bestehen, denn DBXFS

speichert keine Dateien auf den Datenträgern. Ein weiterer Vorteil von DBXFS: Anders als der offizielle Dropbox-Client funktioniert dieses Tool auch auf anderen Dateisystemen als Ext4. Seit 2019 will der reguläre Dropbox-Client nämlich nur noch auf Ext4 arbeiten. **-dw**

Zugriffsrechte: In einer Zeile repariert

Nach einem Missgeschick haben die Dateien und Ordner in einem Verzeichnis nicht mehr die passenden Zugriffsrechte? Dies passiert gelegentlich, beispielsweise wenn allen Dateien und Verzeichnissen in einem Ordner rigoros die Rechte 777 zugewiesen werden, also Rechte zum Lesen, Schreiben und Ausführen.

Der Befehl, um Zugriffsrechte auf dem Dateisystem zu setzen oder zu korrigieren, lautet `chmod` – kurz für „Change Mode“. Zwar kennt dieser Befehl sowohl Platzhalter und kann sich mit dem Parameter „-R“ rekursiv durch eine Ordnerhierarchie arbeiten, jedoch unterscheidet `chmod` nicht zwischen Dateien und Verzeichnissen. Das führt zum typischen Problem, dass je nach Rechtevergabe entweder Dateien unnötigerweise das Ausführen-Bit erhalten oder – noch ungünstiger – Ordnern das Ausführen-Bit entzogen wird. Ordner ohne dieses Bit lassen sich nicht mehr öffnen.

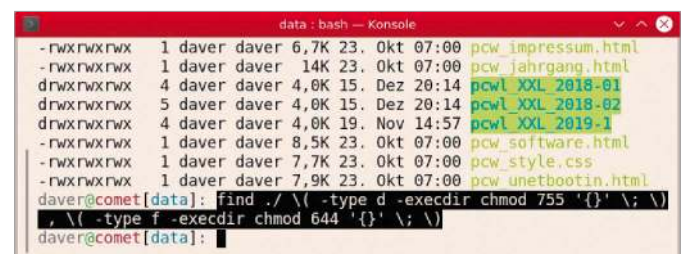
`Chmod` muss also bei der Rechtevergabe zwischen Datei und Ordner unterscheiden. Als maßgeblicher Helfer erweist sich dabei das Tool `find`, das diese Unterscheidung erledigt und mit seinem Parameter „-exec“ das passende `chmod`-Kommando auslöst:

```
find . -type d -exec chmod 755 {} +
find . -type f -exec chmod 644 {} +
```

Die zugehörige Abbildung zeigt, dass sich solche Rechtekorrektur sogar als Einzeiler realisieren lässt.

Die Aktion setzt die Zugriffsrechte aller Ordner im aktuellen Verzeichnis auf 755 und legt für Dateien 644 fest. Das bedeutet Schreibrecht für den Besitzer und Leserecht für die Gruppe und für alle anderen.

Eine restriktivere Variante wäre 750 für Ordner und 640 für Dateien. Dies bewirkt, dass der Besitzer Schreibrecht hat, die Gruppe nur lesen darf und alle anderen Konten gar keinen Zugriff haben. **-dw**

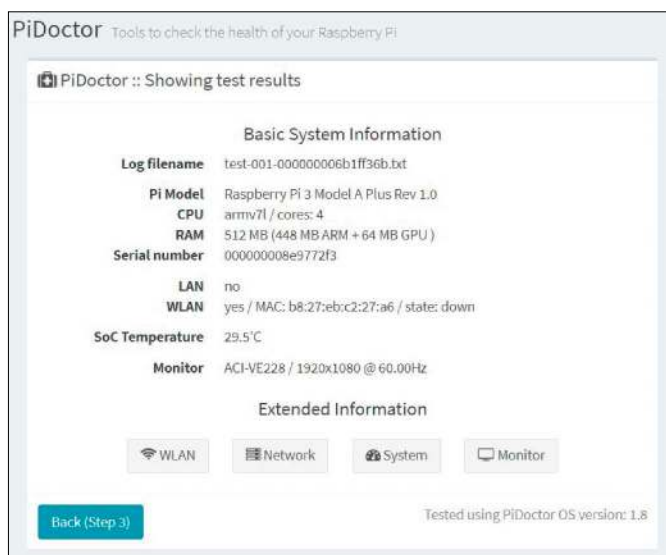


Zugriffsrechte rekursiv setzen: Mit der Nachhilfe von `find` weist `chmod` Dateien und Ordnern die korrekten Rechte zu (hier mit einem trickreichen Einzeiler).

Hardware-Know-how

Die Hardwaretipps präsentieren eine Hilfestellung bei instabilen Raspberry-Pi-Platinen, verbinden NVME-Laufwerke mit den USB-Ports und zeigen einen Linux-freundlichen Weg, ein Thinkpad per Bios-Update auf den neuesten Stand zu bringen.

Pidoctor: Raspberry Pi überprüfen



Hilfe bei der Fehlersuche: Die Analysefunktionen von <http://picockpit.com/pidoctor> sind besonders nützlich, wenn für einen Raspberry Pi kein Monitor und keine Tastatur bereitstehen.

Wenn der Raspberry Pi mal nicht mehr läuft oder Instabilitäten zeigt, so kann das immer mehrere Ursachen haben: Ist das Netzteil in Ordnung oder handelt es sich sogar um einen Defekt auf der Platine?

Die Ursachenforschung kann auch bei Ein-Platinen-PCs eine längere Aufgabe sein, zumal die Geräte auf unterdimensionierte oder altersschwache Netzteile äußerst empfindlich, aber ohne klares Fehlerbild reagieren. Im Fall eines instabilen Raspberry Pi (alle Modelle) hilft die Onlineanalyse per hochgeladenem Logfile. Dieser Weg hat den Vorteil, dass am Raspberry Pi kein

Bildschirm und keine Tastatur nötig sind. Lediglich eine freie Speicherkarte ist nötig.

1. Laden Sie von der Webseite <http://picockpit.com/pidoctor> die angebotene ZIP-Datei „pidoctor-v1.8r.zip“ herunter (135 MB). Diese entpacken Sie auf eine Speicherkarte mit mindestens 512 MB Kapazität, die zuvor mit FAT32 formatiert wurde.
2. Nun muss der Raspberry Pi von dieser Karte booten. Möchte man auch den Netzwerkport testen, sollte man ein LAN-Kabel anstecken. Während des Testlaufs blinkt auf der Platine die grüne LED in schneller Folge.
3. Nach dem Abschluss der Tests blinkt die LED nur mehr in Zwei-

Sekunden-Intervallen. Jetzt trennen Sie den Raspberry Pi einfach vom Strom, entfernen die SD-Karte und stecken sie auf einem anderen Rechner ein.

4. Im Wurzelverzeichnis der Karte findet sich eine Datei namens „test-XXX-XXXX.txt“, wobei die Platzhalter für eine hexadezimale Zeichenfolge stehen. Diese Datei laden Sie auf <http://picockpit.com/pidoctor/step3> über das dortige Dateiauswahlfeld hoch.

5. Ein Klick auf „Get test results

(Step 4)“ zeigt die gesammelten Resultate aus der Logdatei an. Wichtig zur Fehlersuche ist der Unterpunkt „System → More → Dmesg“, der die Kernel-Meldungen präsentiert. Meldungen, die mit „Under-voltage detected!“ beginnen, sind der eindeutige Hinweis darauf, dass der Raspberry Pi nicht genug Spannung vom Netzteil erhält. Dies passiert übrigens auch dann, wenn Peripherie an den USB-Ports zu viel Strom zieht. **-dw**

Thinkpads: Firmwareupdates leicht gemacht

Vor fast 15 Jahren hat Lenovo die Marke „Thinkpad“ von IBM übernommen und ist den hohen Qualitätsansprüchen an diese Businesslaptops bisher gerecht geworden. Die Thinkpad-Modelle haben auch unter Linux-Anwendern einen guten Ruf, weil sich die Geräte meist prächtig mit Linux-Distributionen verstehen. Auch zum Firmware- und Bios-Update brauchen die meisten Thinkpads kein Windows mehr.

Lenovo liefert zur Auffrischung der Firmware auf Thinkpad ein kleines bootfähiges System in Form einer ISO-Datei aus, die einen Rechner unabhängig vom installierten Betriebssystem aktualisiert. Ein laufendes Windows-System ist bei Think-

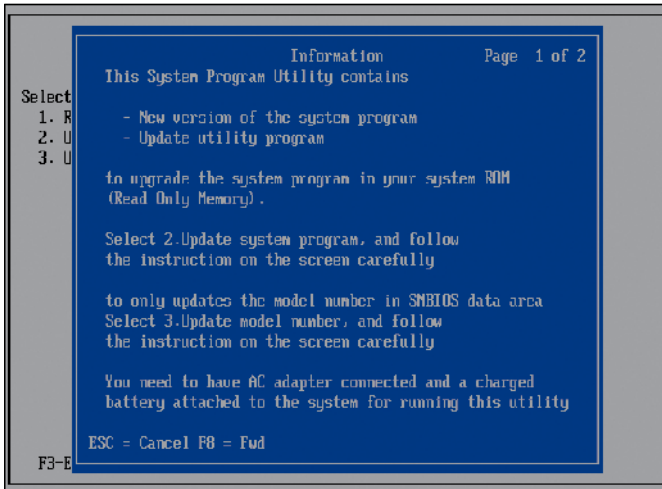
pads zum Bios-Update also nicht nötig.

1. Um die passende Bios-Version für das verwendete Thinkpad-Modell zu finden, dient in einem Terminalfenster folgender Befehl:

```
sudo dmidecode -t bios | grep Vers
```

2. Die angezeigte Versions- und Modellnummer, beispielsweise „G7ET31WW“, geben Sie auf der Seite <https://support.lenovo.com/de/de/> in das Suchfeld ein. Das Suchergebnis führt dann auf die Seite des Thinkpad-Modells, die ältere und verfügbare Bios-Versionen auflistet und das neueste Bios-Update als ISO-Datei zum Download anbietet.

3. Die angebotenen ISO-Dateien (30 bis 50 MB) sind nur zum



Neues Bios: Lenovo liefert für Thinkpads, die als besonders Linux-freundliche Notebooks gelten, das Bios-Updateprogramm als bootfähige ISO-Datei aus.

Brennen auf CD/DVD geeignet, nicht aber für USB-Sticks. Wer also einen DVD-Brenner und Rohlinge hat, kann sofort loslegen und ein bootfähiges Medium erzeugen.

4. Wenn das Thinkpad kein optisches Laufwerk hat, kann das Tool geteltorito die ISO-Datei durch eine Konvertierung des Bootsektors für die Übertragung auf USB-Stick aufbereiten. Dieses Kommandozeilentool ist im Paket „genisoimage“ enthalten, das die meisten Linux-Distributionen in ihren Paketquellen bereithalten. In Debian, Ubuntu & Co. ist es mit

```
sudo apt-get install
genisoimage
nachinstalliert. Nach dem An-
schließen eines USB-Sticks be-
nötigen Sie dessen Laufwerks-
kennung, die der Befehl
lsblk
ermittelt, beispielsweise /dev/
sdc. Das Kommando
sudo geteltorito -o /dev/
sdc [Name].iso
überträgt dann das ISO-Image
für das Thinkpad bootfähig auf
den USB-Stick.
Der Stick bootet übrigens nur
im Uefi-Modus. Während des
Updates startet der Rechner ei-
nige Male neu. -dw
```

USB-Datenträger: Schneller mit UASP

Mehr und mehr neuere USB-Speichermedien mit Flash-Speicher unterstützen mit dem Standard „USB Attached SCSI Protocol“ (kurz UASP) ein deutlich leistungsfähigeres USB-3.0-Protokoll, das Datenraten bis zu 450 MB pro Sekunde ermöglicht. Man sieht es USB-Sticks und den USB-Ports von außen leider nicht an, ob sie UASP beherrschen.

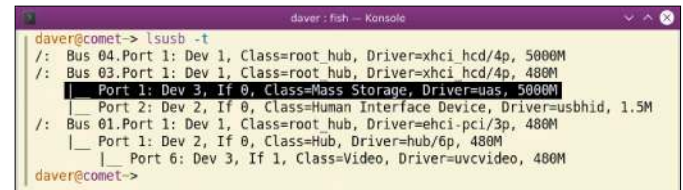
Der Linux-Kernel kann UASP-fähige Ports und Geräte seit

Version 3.15 miteinander über das neuere Protokoll verbinden. Ob die Hardware, also das USB-Laufwerk und die USB-Ports des Notebooks oder der Hauptplatine UASP unterstützen, ist in den Spezifikationen des Hardwareherstellers zu finden. Generell gibt es gute Chancen, dass eine Hauptplatine der letzten fünf Jahre UASP anbietet. Es bleibt die Schwierigkeit, einen USB-Port zu finden, der das schnellere Protokoll unter-

stützt. Immerhin gibt Linux nach dem Anschließen eines USB-Sticks Auskunft darüber, ob ein Datenträger auf dem gewählten USB-Port das schnellere UASP unterstützt. Alle angeschlossenen USB-Geräte listet

zeichnung des Treibers hinter dieser Angabe:

`Driver=`
Steht hier die Bezeichnung „Driver=uas“, dann beherrscht dieses Laufwerk UASP. Ist das USB-Laufwerk dagegen nur mit der gewöhnlichen Geschwindigkeit angebunden, so ist der Treiber in der Liste mit „Driver=usb-storage“ angegeben. -dw



Anbindungsgeschwindigkeit: Linux zeigt in der Auflistung der verwendeten USB-Ports den jeweils verwendeten Treiber. „Driver=uas“ steht für den schnelleren UASP-Modus.

Datenrettung: NVME-Laufwerke per USB auslesen

Aktuelle Notebooks arbeiten mit SSD-Laufwerken, die nicht mehr über den SATA-Bus angeschlossen sind, sondern über NVM Express (NVME). Dieser Bus kommt aus der Servertechnik, hat sich aber auch bei Notebooks etabliert. Im Notfall, wenn ein System nicht mehr startet, verlangen NVME-Laufwerke einen Adapter zum Anschluss an einen anderen Rechner.

Mittlerweile gibt es nicht mehr nur PCI-Karten für Desktop-PCs, die einen NVME-Datenträger aufnehmen, sondern auch USB-Adapter für USB 3.1. Ein Modell, das als externes Gehäuse auch

unter Linux funktioniert, stammt vom Hersteller Delock (www.delock.de/produkt/42600/merkmale.html). Die Zugriffsgeschwindigkeit ist dabei deutlich niedriger als über einen reinen NVME-Bus.

In Notfällen sind diese USB-Adapter aber flexibler als PCI-Steckkarten, denn sie funktionieren an jedem Rechner, der mindestens über USB 3.0 verfügt. Zwar hat das externe Gehäuse lediglich einen USB-C-Anschluss, aber ein gewöhnliches USB-Kabel mit den Steckern Typ A sowie Typ C ermöglicht den Anschluss an einem herkömmlichen USB-Port. -dw



USB-Adapter für NVME-Laufwerke: Für SSDs mit NVM Express gibt es auch externe USB-Gehäuse (USB-C-Anschluss) wie dieses von Delock, das auch unter Linux funktioniert.

Programme in der Praxis

Termine im Blick: Die Softwaretipps zeigen die Anbindung des Mailclients Thunderbird an den Google-Kalender über die Kalendererweiterung Lightning. Zudem geht es um Windows-Spiele unter Wine und um Archivdateien im DMG-Format von Mac-OS X.

Linux und Mac-OS X: DMG-Dateien öffnen

In der Softwareentwicklung sind Macbooks häufig gesehene Werkzeuge. Wer mit Kollegen zusammenarbeitet, die Macs bevorzugen, kommt gewiss einmal in die Verlegenheit, mit DMG-Dateien hantieren zu müssen.

DMG-Dateien sind kein gleichbleibendes Dateiformat, sondern haben über die Jahre einige Änderungen und Erweiterungen bekommen. Neuere, verschlüsselte DMG-Dateien stellen unter Linux noch ein Problem dar, aber die verbreiteten Formate lassen sich oft direkt öffnen oder über einen Umweg als Imagedatei einhängen.

1. Den einfachsten Weg, bei herkömmlichen DMG-Dateien an deren Inhalt zu kommen, eröffnet der Entpacker 7-Zip. Das

Programm ist in den Paketquellen aller verbreiteten Linux-Distributionen vorhanden und in Debian/Ubuntu mit dem Befehl `sudo apt-get install`

```
p7zip-full
```

im Terminal schnell installiert. 7-Zip ist in der Lage, auch komprimierte DMG-Dateien zu entpacken, wozu das Kommando `7z x [Datei].dmg` dient. Die entpackten Dateien landen dabei in einem neu angelegten Unterverzeichnis.

2. Es kann passieren, dass 7-Zip keine verwertbaren Dateien aus einer DMG-Datei holt, falls diese tatsächlich ein Image ist und wiederum das Abbild eines Apple-Dateisystems enthält. In diesem Fall liegen im angelegten Unterverzeichnis mehrere entpackte Dateien, welche die

Partitionstabelle des enthaltenen Dateisystems darstellen, sowie eine Datei mit der Endung „.hfs“ mit dem eigentlichen Image. Diese Imagedatei kann Linux mit dem Mount-Befehl und root-Rechten (oder einem vorangestellten sudo) in ein freies Verzeichnis einhängen. Das Kommando `sudo mount -o loop [Datei].hfs /mnt`

hängt den Inhalt der angegebenen Imagedatei unter „/mnt“ ein, falls es sich dabei um ein Dateisystem vom Typ HFS oder HFS+ handelt.

Das neuere Dateisystem APFS wird vom Linux-Kernel noch nicht unterstützt, aber es gibt erste Ansätze, diesen Nachfolger von HFS+ per Fuse einzubinden (<https://github.com/sgan81/apfs-fuse>). **-dw**

Libre Office Calc: Jede zweite Zeile einfärben

Zur besseren Übersicht einer langen Tabelle ist es vorteilhaft, jede zweite Zeile mit einer Hintergrundfarbe zu unterlegen. Das Erstellen eines schicken Zebamusters erfordert in Libre Office Calc nur wenige Klicks.

Wenn es schnell gehen soll und eine vorgefertigte Vorlage aus der Sammlung der Libre-Office-Vorlagen genügt, so kann der Menüpunkt „Format → Autoformat“ eine markierte Tabelle einfärben. Für jedes der Beispiele gibt es eine Vorschau auf das Farbschema. Fünf der elf angebotenen Autoformat-Vorlagen färben jede zweite Zeile mit einer Hintergrundfarbe ein. Was

aber fehlt, ist eine Funktion zur Änderung oder zur Ergänzung der Farbschemata.

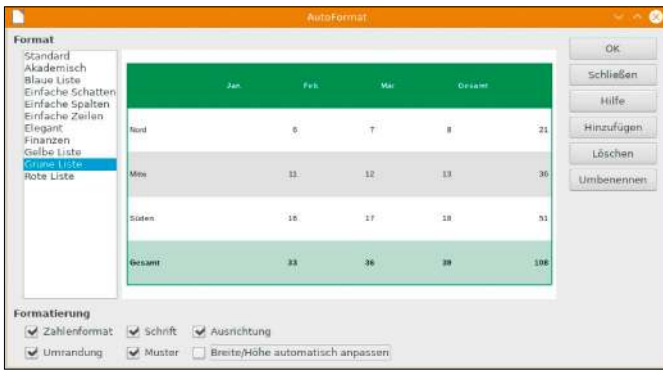
Über die Funktion „Format → Bedingte Formatierung“ können Sie einen ausgewählten Tabellenbereich auch manuell mit beliebigen Farben abwechselnd einfärben.

1. In den Einstellungen zur bedingten Formatierung wechselt man das Auswahlfeld „Zellwert ist“ nach „Formel ist“ und trägt im nebenstehenden Feld den Ausdruck

`ISTGERADE(ZEILE())` ein. Er bewirkt, dass die folgende Formatierung nur für Zeilen mit gerader Nummer gelten soll. Darunter bekommt das



Blick in eine DMG-Datei: Die Archive von Mac-OS X können in unterschiedlichen Formaten vorliegen und sogar ganze Dateisysteme enthalten. Der Packer 7-Zip hilft meist weiter.



Gestreifte Tabelle: Lange Tabellen sind besser zu lesen, wenn die Hintergrundfarben abwechseln. Die Autoformat-Funktion in Libre Office Calc hat dazu einige passende Vorlagen.

Auswahlfeld „Vorlage anwenden“ den Eintrag „Neue Vorlage“ aus der Drop-down-Liste zugewiesen, worauf sich ein weiterer Dialog zur Formatierung der Zelle öffnet, der unter „Hintergrund“ die Farbe definiert.

2. Für die Zeilen mit ungerader Nummer gehen Sie im weiterhin geöffneten Dialog „Bedingte Formatierung“ auf „Hinzufügen“, stellen die Bedingungen

wieder von „Zellwert ist“ nach „Formel ist“ um und geben folgenden Ausdruck ein:

```
ISTUNGERADE (ZEILE ())
```

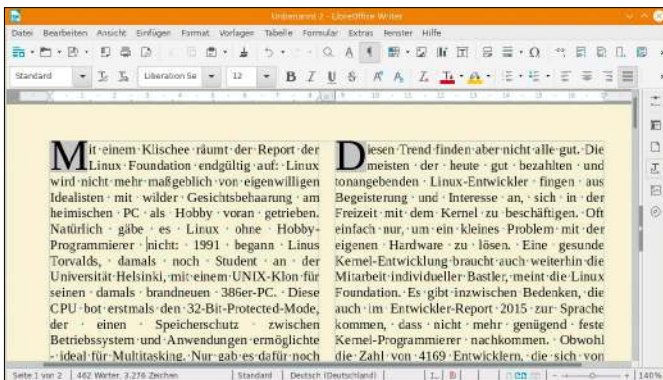
Die Vorlage darunter ist jetzt für die ungeraden Zeilen gültig und wie zuvor kann dort eine andere Hintergrundfarbe über den Eintrag „Neue Vorlage“ definiert werden. Ein Klick auf „OK“ wendet die bedingten Formate auf die Tabelle an. -dw

Libre Office Writer: Initialbuchstaben im Absatz

In einem Layout mit Blocksatz und Zeitungsspalten machen sich am Anfang eines Absatzes Initialen gut. Ein Initialbuchstabe ist ein großer gesetzter Buchstabe, der den Beginn eines Textabsatzes markiert und eine elegante, logische

Unterteilung in längeren Texten leistet.

Libre Office Writer ist kein Layoutprogramm, sondern eine klassische Textverarbeitung, aber Initialen kann auch der Writer einfügen. Die Funktion dazu ist im Menü „Format → Ab-



initiale Buchstaben markieren einen Absatzanfang und helfen dem Lesefluss. In Libre Office Writer ist das Stilmittel mit wenigen Klicks eingefügt.

satz → Initialen“ untergebracht. Ist hier die Option „Initialen anzeigen“ aktiviert, dann wird der erste Buchstabe im dem Absatz, in dem sich gerade der Cursor befindet, zu einem deutlich vergrößerten Buchstaben mit drei Zeilen Höhe.

Die Größe können Sie im gleichen Dialogfenster über das Feld „Zeilen“ steuern und das darunterliegende Feld „Abstand zum Text“ gibt die Breite des

Randes auf der rechten Seite der Initialen vor.

Es handelt sich bei dieser Formatierung um eine Einstellung, die sich immer nur auf einen Absatz bezieht, nicht auf das gesamte Dokument. Um Initialen in mehreren Absätzen einzufügen, setzen Sie den Cursor in jeden Absatz und aktivieren nacheinander für jeden einzelnen Absatz die Initialbuchstaben. -dw

Libre Office: Lösung von Java-Fehlermeldungen

Einige Erweiterungen für Libre Office liegen als Java-Programm vor, beispielsweise die nützliche Rechtschreibprüfung des Language Tool (<https://extensions.libreoffice.org/extensions/language-tool>). Nach dessen Installation in Libre Office, die über den Erweiterungsmanager in wenigen Klicks erledigt ist, läuft die Erweiterung aber eventuell nicht: Libre Office zeigt dann die Fehlermeldung „Could not create Java implementation loader“ an.

Diese Fehlermeldung kann mehrere Ursachen haben. Die häufigste ist eine fehlende Java-Runtime. Deren Installation per Paketmanager der Linux-Distribution kann schon mal übersehen werden, denn Libre Office prüft nicht nach, ob Java schon vorhanden ist. Der Befehl

```
java --version
```

in einem Terminalfenster kann Klarheit schaffen: Ist Java nicht vorhanden, wird der Befehl

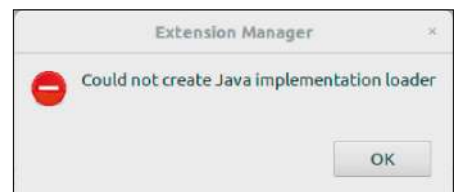
fehlschlagen. In Debian/Ubuntu hilft in diesem Fall dieses Kommando schnell weiter:

```
sudo apt-get install
default-jre
```

Es installiert die neueste freie Open-JDK-Runtime aus den Standard-Paketquellen. Auch die anderen Distributionen haben die Open JDK in ihren Quellen, da es sich bei dieser Referenzimplementierung Javas um freie Software handelt.

Eine zweite häufige Fehlerquelle ist eine Java-Runtime, die in den Libre-Office-Einstellungen schlicht nicht aktiviert ist. In Libre Office ist in jedem Programm unter „Extras → Optionen → Erweiterter“ einsehbar, ob Java aktiv ist.

In diesem Dialog sind die installierten Java-Versionen aufgelistet. Ist keine aktiviert, so aktiviert man den Punkt „Eine Java-Laufzeitumgebung verwenden“ und wählt in der Liste darunter die gewünschte Java-Version aus. -dw



Kein Java installiert:

Diese Fehlermeldung

beim Start von Libre Office oder bei der Installation von Erweiterungen ist unkritisch und weist lediglich auf eine fehlende Java-Runtime hin.

Thunderbird: Google-Kalender einbinden

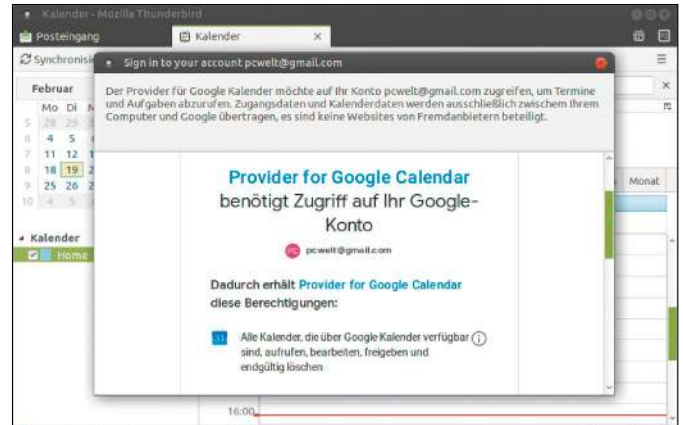
Die Erweiterung **Lightning** vereinfacht die Terminverwaltung und speichert die Termini lokal auf dem Rechner im Thunderbird-Profil. Anwender, die den Google-Kalender nutzen, können auch diesen Clouddienst in Thunderbird und Lightning einbinden.

Wenn der Kalender in Thunderbird mit dem Google-Server kommunizieren soll, ist ein weiteres Add-on Voraussetzung: Der Provider for Google Calendar stellt die Verbindung her und gleicht die Kalendereinträge nach seiner Einrichtung ab. In Thunderbird öffnet ein Klick auf die Einstellungen und auf

„Add-ons → Plugins“ die Suchseite für Erweiterungen, auf welcher die Suche nach „Provider for Google Calendar“ zum passenden Ergebnis führt.

Nach der Installation des Add-ons in Thunderbird und dessen Neustart gehen Sie auf die Kalenderansicht und klicken rechts in die Liste der angezeigten Kalender.

Mit „Neuer Kalender → Im Netzwerk → Google Kalender“ kann Lightning auf das im Folgenden anzugebende Google-Konto zugreifen. Nach der Eingabe des Passworts und der Authentifizierung von Lightning bei Google kann man noch die gewünschten Einzelkalender aus-

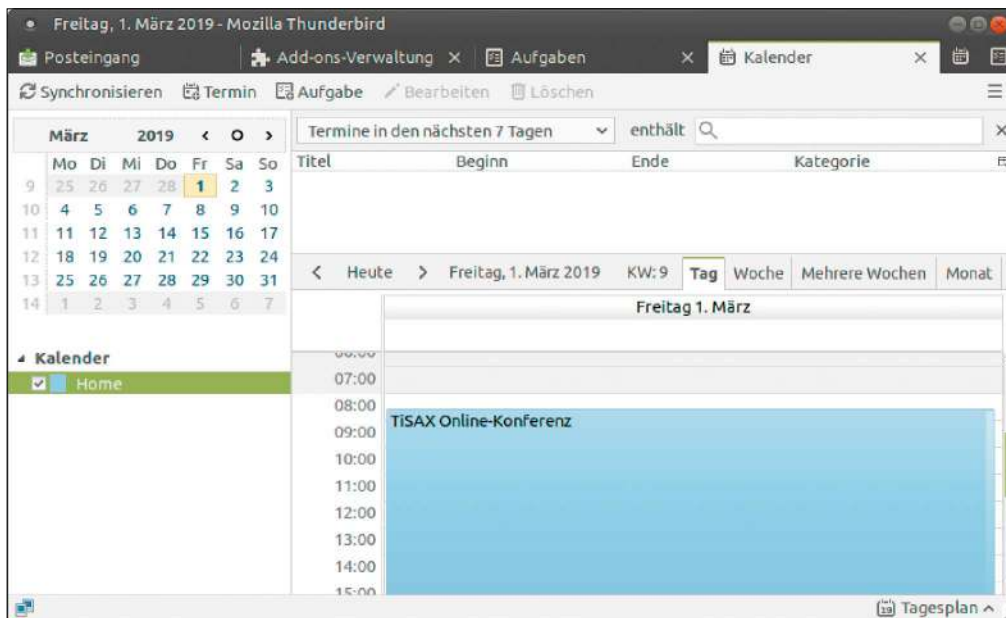


Google-Kalender in Lightning: Thunderbird benötigt das zusätzliche Add-on Provider for Google Calendar, um die Verbindung zum Google-Konto herstellen zu können.

wählen. Es empfiehlt sich, bei der Verwendung mehrerer Kalender unterschiedliche Farben

zu verwenden, um die Einträge deutlich gegeneinander abzusetzen. **-dw**

Thunderbird: Lightning in Deutsch



Das Mailprogramm **Thunderbird** liefert schon seit **Version 38** die **Kalendererweiterung Lightning** mit, die zuvor als **Add-on** verfügbar war. Vielen **Ubuntu-Anwendern** ist aufgefallen, dass die mitgelieferte Erweiterung nur in **Englisch** vorliegt.

Weiterhin gibt es **Lightning** auch in **Deutsch** – nur eben nicht in den **Ubuntu-Paketquellen**, denn dem Paket dort fehlen die Sprachdateien für andere Sprachen als **Englisch**. Die Lösung ist, von der mitgelieferten Version **Lightnings** zum **Add-on** zurückzukehren:

1. Thunderbird muss geschlossen werden, um dann mit diesem Terminalbefehl die integrierte **Lightning-Erweiterung** zu entfernen:
`sudo apt-get remove xul-ext-lightning`
 Dabei bleiben die **Daten**, **Terminereinträge** und **To-do-Lis-**

Kalender spricht **Deutsch**: In **Ubuntu 18.04** und seinen Varianten gibt es die integrierte **Kalendererweiterung Lightning** in **Thunderbird** zunächst nur in **Englisch**.

ten der Erweiterung **Thunderbird** erhalten.

2. Nun besuchen Sie im **Browser** die Seite <https://addons.thunderbird.net/de/thunderbird/addon/lightning/versions>, auf welcher **Lightning** als externes **Add-on** zum **Download** für alle **Thunderbird-Versionen** bereitsteht. Hier ist es wichtig, eine passende **Version** auszuwählen. Für **Ubuntu 18.04** und **Mint 19.1** ist **Lightning 6.2.4** richtig.
3. Nach dem **Download** liegt **Lightning** als **XPI-Datei** auf **Festplatte**. **Thunderbird** kann diese **Datei** über das **Einstellungsme-**

nü mit „Add-ons → Erweiterungen“ installieren. Dort ist nach einem Klick auf das Zahnradsymbol der Punkt „Add-on aus Datei installieren“ sichtbar.

4. Nach einem Neustart des Mailclients präsentiert sich der Kalender in Deutsch. Die Einträge sind dabei erhalten geblieben. -dw

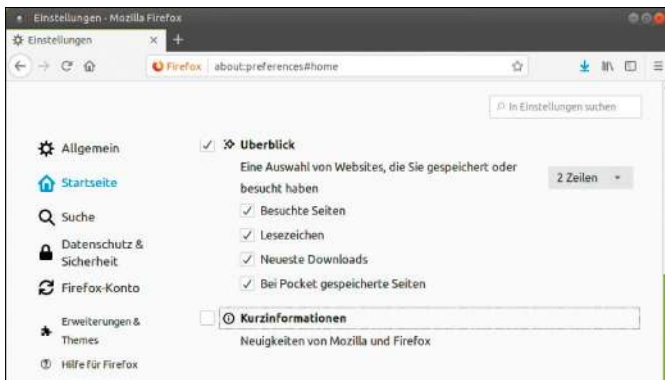
Firefox: In Zukunft keine Werbung

Vielen Nutzern ist bereits aufgefallen, dass Firefox ab Version 64 auf der Übersichtsseite „about:home“ ganz unten Banner mit werbeähnlichen Inhalten einblendet. Dabei handelt es sich meistens um Hinweise in eigener Sache. Es wurden aber auch schon Banner von Booking.com gesichtet.

Die Mozilla Foundation bezeichnet die Bannerwerbung als Experiment und nicht als Wer-

bung, da sie von den verlinkten Anbietern nicht bezahlt werde. Vielmehr handelt es sich um Links zu Sparangeboten, auf die Mozilla seine Anwender aufmerksam machen will. Wer sich daran stört und in Zukunft keine Banner dieser Art mehr sehen möchte, kann diese ganz einfach deaktivieren.

In den Einstellungen ist es dazu nur nötig, den Punkt „Startseite → Kurzinformationen“ abzuschalten. -dw



Werbeähnliche Kurzinformationen im Firefox: Wenn die Hinweise stören, kann sie an dieser Stelle mit einem Klick abschalten.

Ubuntu: Alle Snaps aktualisieren

Mit der Veröffentlichung von Ubuntu 18.04 bekam das haus-eigene Paketformat Snap eine prominentere Rolle zugewiesen. Die Hauptausgabe mit Gnome sowie Ubuntu Mate und Ubuntu Server liefern einige vorinstallierte Snaps bereits mit. Snaps sind als Containerformat von der üblichen Paketverwaltung entkoppelt und verlangen zur Installation sowie Aktualisierung eine andere Vorgehensweise.

Das Programm zur Verwaltung von Snap-Paketen in der Kommandozeile ist das Tool snap. Der Befehl

```
snap list
```

zeigt alle installierten Snap-Pakete an. In Ubuntu 18.04 sind auch schon einige Gnome-Kom-

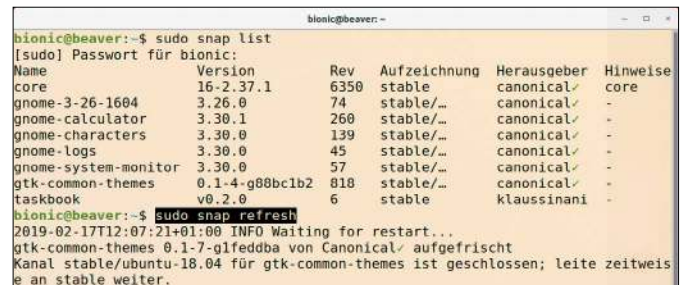
ponenten, etwa der Taschenrechner, die Zeichentabelle und die Systemüberwachung als Snap vorhanden.

Über ein gewöhnliches Systemupdate mittels apt werden diese alternativen Programmpakete nicht aktualisiert. Stattdessen verfügt das Snap-Rahmenwerk über eine separate Updatefunktion, die alle installierten Snaps täglich automatisch aktualisieren will.

Auf Rechnern, die nicht dauernd eingeschaltet sind, beispielsweise auf Notebooks, wird das automatische Update aber nicht zuverlässig ausgeführt. Folgender Befehl

```
sudo snap refresh
```

kann die Snap-Pakete jederzeit manuell aktualisieren. -dw

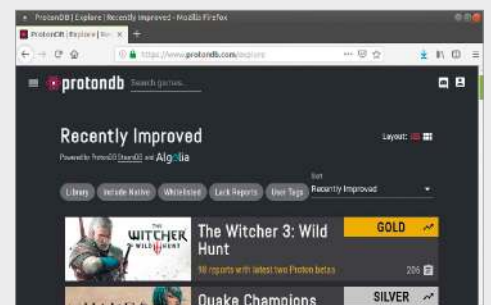


Ubuntu ist so voreingestellt, dass die enthaltenen Snap-Pakete täglich und automatisch aufgefrischt werden. Auf Systemen, die nicht permanent online sind, kann das mit dem abgebildeten Terminalbefehl auch manuell erfolgen.

SPIELE: PROTON DB WEISS, WAS LÄUFT

Die Fähigkeiten von Wine, dem Windows-API-Nachbau für Linux, sind erstaunlich gereift, aber eben nicht perfekt. Eine häufige Frage von Anwendern ist, ob ein bestimmtes Windows-Programm brauchbar unter Wine läuft. Die Antwort darauf liefert die Datenbank <https://appdb.winehq.org> im Web. Hier kann man in Anwenderbewertungen nachsehen, wie gut ein Programm zusammen mit Wine funktioniert. Seit kurzem gibt es eine ähnliche Datenbank für Spiele, die unter Proton laufen. Dies ist eine Wine-Version, die in der Spieleplattform Steam von Valve enthalten ist und einige Optimierungen enthält, die das gewöhnliche Wine noch nicht hat. Die durchsuchbare Liste ist auf <https://www.protondb.com/explore> abrufbar. Anwender bewerten die Kompatibilität der aufgelisteten Spiele mit einer Beurteilung, die von „Platin“ über „Gold“ bis „Kaputt“ reicht. Spiele mit der

Steam unterstützt mit Proton über 2600 Windows-Spiele: Welche Titel mit der Wine-Erweiterung problemlos laufen, zeigt die Datenbank <https://www.protondb.com/explore>.



Wertung „Platin“ laufen problemlos, „Gold“ und „Silber“ verlangen nach kleinen oder größeren Feinabstimmungen, „Bronze“ und „Kaputt“ sind problematisch bis hoffnungslos.

Leserbriefe

Haben Sie Fragen zum Heft oder möchten Sie uns Ihre Meinung dazu mitteilen? Schreiben Sie bitte an linux@it-media.de oder per Post an Redaktion LinuxWelt, IT Media, Gotthardstr. 42, 80686 München. Von den vielen Zuschriften können wir nur eine Auswahl veröffentlichen. Sinnwahrende Kürzungen behalten wir uns vor.

Leserplädoyer für Tinycore Linux

In der letzten LinuxWelt habe ich beim Thema „Zweitsysteme“ ein Minisystem vermisst: Tinycore Linux! Es wird nur in einer Übersichtstabelle erwähnt und hier nur als unveränderliches Livesystem. Das ist zu korrigieren: Ich empfehle, auf <http://tinycorelinux.net/downloads.html> die „große“ (106 MB) Variante „CorePlus“ zu wählen. Mit Unetbootin, dd, Gnome-Disks, Win 32 Disk Imager etc. ist diese schnell auf USB-Stick geschrieben. Dies ist in der Tat noch ein reines Livesystem ohne Persistenz. Aber das gestartete System bietet im Dock den Starter „tc-install“. Über das Feld links oben „Path to core.gz“ navigiert man zum Verzeichnis „/mnt/[sd[x]]/boot“ und wählt die Basisdatei des Systems „core.gz“ aus. Der Gerätename „sd[x]“ ist der des laufenden Livesystems. Als Installationsoption eignet sich bei USB-Sticks „USB-HDD“ oder „USB-ZIP“, als Ziel („Select disk...“) ein zweiter eingelegter USB-Stick. Das so erstellte System kann künftig über das „Apps“-Tool aus einem großen Repository erweitert werden. Deutsches Tastaturlayout und teilweise deut-

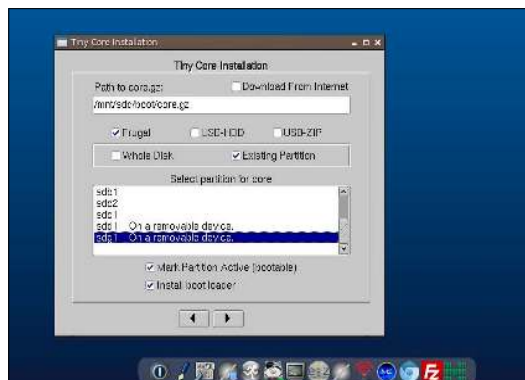
sche Sprachunterstützung können über Bootparameter (`kmap=de, lang=de`) aktiviert werden. Bei mir läuft Tinycore vom Stick häufiger als das auf Festplatte installierte Linux Mint!

Andreas B., per Mail

Sie haben recht: Über den TC-Installer wird Tinycore modular erweiterbar und ein flexibles Zweitsystem. Und nicht mal hässlich, sofern Openbox gewählt wird und im Control Panel mit „Xvesa“ die Auflösung optimiert wird (erst nach Reboot wirksam).

Allerdings bleibt Tinycore unterm Strich ein System für Bastler, die über jedes Paket außerhalb des Coresystems frei entscheiden möchten und mit einer halb englischsprachigen Oberfläche klarkommen. Um alle Vorteile der nachinstallierten, komprimierten „tcz“-Module zu erkennen, die beim Booten zum Coresystem dazugeladen werden, muss man Tinycore, sein „App“-Tool und die Ordnerstruktur gut kennen. Zusätzliche Softwarepakete sind im zentralen Tool über „Apps → Cloud (Remote)“ zu beziehen – dauerhaft, sofern bei der Installation „OnBoot“ gewählt wird und beim Herunterfahren die „Backup“-Option. Unter „Apps → Maintenance“ lässt sich Software auch wieder entfernen.

Die Einrichtung aus dem Livesystem mit tc-install ist auch nicht ganz trivial: Nach unserer Erfahrung die sicherste Methode ist, für einen vorformatierten Stick mit einer Partition im Dialog „Tiny Core Installation“ die Option „Frugal“ (eigentlich für Festplatten) sowie „Existing Partition“ zu wählen, ferner „Mark Partition Active“ sowie „Install boot loader“.



Tinycore-Installation aus dem Livesystem: Dadurch erhält das kleine System die Fähigkeit, nachinstallierte Software dauerhaft einzubinden und Einstellungen zu bewahren.

PROBLEME MIT LINUX?

Haben Sie Probleme mit Linux?

In unserem Forum unter www.pcwelt.de/forum stehen Ihnen unter „Betriebssysteme → Linux-Distributionen“ neben Linux-Experten auch andere Linux-Anwender mit Rat und Tat zur Seite und helfen bei Schwierigkeiten mit Linux. Aktuelle News rund um das Thema lesen Sie unter www.pcwelt.de/computer-technik/betriebssystem-software/linux.

Kontakt zur Redaktion

Wir freuen uns über jede Mail! Bei Fragen zum Heft LinuxWelt wenden Sie sich am besten an linux@it-media.de. Bitte beachten Sie, dass wir keinen Support für spezielle Hardware oder die Linux-Systeme auf der Heft-DVD leisten können.

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer

Haben Sie eine Ausgabe von LinuxWelt verpasst? Hier können Sie einzelne Hefte nachbestellen:

DataM-Services GmbH
Postfach 916, 97091 Würzburg
Tel.: 0931/4170-177
Fax: 0931/4170-497
(Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
E-Mail:

idx-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten

Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an Zenit Pressevertrieb GmbH
LinuxWelt-Kundenservice
Postfach 810580, 70522 Stuttgart
Tel: 0711/7252-233

(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
Fax: 0711/7252-333

E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de

Digitalabo in der App

<https://shop.pcwelt.de/portal/linuxwelt-ipad-jahresabo-zukunft-ist-jetzt-2636>

Verlag



IT Media Publishing GmbH & Co. KG
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch
 (v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)

Druck: Mayr Miesbach GmbH
 Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
 Tel. 08025/294-267

Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse: Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, München, Geschäftsführer Sebastian Hirsch.

WEITERE INFORMATIONEN

Redaktion
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch
 (verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Stellvertretender Chefredakteur:
 Thomas Rau

Chef vom Dienst: Andrea Kirchmeier
Redaktion: Arne Arnold
Redaktionsbüro: MucTec
 (hapfelboeck@googlemail.com)

Freie Mitarbeiter Redaktion:
 Dr. Hermann Apfelböck, Thorsten Egge-
 ling, Stephan Lamprecht, David Wolski
Titelgestaltung: Schulz-Hamparian,
 Editorial Design / Thomas Lutz
Freier Mitarbeiter Layout/Grafik:
 Alex Dankesreiter
Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion:
 Andrea Röder
Freier Mitarbeiter digitale Medien:
 Ralf Buchner
Herstellung: Melanie Arzberger
Redaktionsassistentz: Manuela Kubon

Einsendungen: Für unverlangt einge-
 sandte Beiträge sowie Hard- und Soft-
 ware übernehmen wir keine Haftung.
 Eine Rücksendegarantie geben wir
 nicht. Wir behalten uns das Recht vor,
 Beiträge auch auf anderen Medien,
 etwa auf DVD oder online, zu veröffent-
 lichen.

Copyright: Das Urheberrecht für an-
 genommene und veröffentlichte Manu-
 skripte liegt bei der IT Media Publishing
 GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der
 urheberrechtlich geschützten Beiträge
 und Abbildungen, insbesondere durch
 Vervielfältigung und/oder Verbreitung,
 ist ohne vorherige schriftliche Zustim-
 mung des Verlags unzulässig und straf-
 bar, soweit sich aus dem Urheber-
 rechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine
 Einspeicherung und/oder Verarbeitung
 der auch in elektronischer Form vertrie-
 benen Beiträge in Datensysteme ist ohne
 Zustimmung des Verlags unzulässig.
Haftung: Eine Haftung für die Richtig-
 keit der Beiträge können Redaktion
 und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung
 nicht übernehmen. Die Veröffentlichun-
 gen in der LinuxWelt erfolgen ohne Be-
 rücksichtigung eines eventuellen
 Patentschutzes. Auch werden Warena-

men ohne Gewährleistung einer freien
 Verwendung benutzt.

Bildnachweis: 123RF – Galina
 Peshkova; sofern nicht anders angege-
 ben: Anbieter

Anzeigen
Anzeigenleiter:
 Sven Schrader
 Tel. 089/3398052-41
 E-Mail: schrader@it-media.de

Vertrieb
Vertrieb Handelsaufgabe:
 MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1
 85716 Unterschleißheim
 Tel. 089/31906-0
 Fax 089/31906-113
 E-Mail: info@mzv.de
 Internet: www.mzv.de

Druck: Mayr Miesbach GmbH
 Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
 Tel. 08025/294-267

Verlag
IT Media Publishing GmbH & Co. KG
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10,
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Sitz: München, Amtsgericht München,
 HRA 104234
 Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3
 des Gesetzes über die Presse vom
 8.10.1949:
 Alleinige Gesellschafterin der IT Media
 Publishing GmbH & Co. KG ist die
**IT Media Publishing Verwaltungs
 GmbH**, Sitz: München, Amtsgericht
 München, HRB 220269
Geschäftsführer: Sebastian Hirsch
 ISSN 1860-7926



KUNDENSERVICE

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer:
DataM-Services GmbH
 Postfach 9161
 97091 Würzburg
 Tel.: 0931/4170-177
 Fax: 0931/4170-497
 (Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
 E-Mail: idg-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten: Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an **Zenit Pressevertrieb GmbH**

LinuxWelt-Kundenservice
 Postfach 810580
 70522 Stuttgart
 Tel: 0711/7252-233
 (Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
 Fax: 0711/7252-333
 E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de
Erscheinungsweise:
 6x jährlich

Jahresbezugspreise LinuxWelt mit DVD: 51,00 € (D) 57,00 € (A, CH, Benelux) inkl. Versandkosten
Bankverbindung für Abonnenten:
 Postbank Stuttgart, IBAN DE56 6001 0070 0029 0547 04, BIC PBNKDEFFXXX

Sie können Ihr Abonnement jederzeit zur nächsten Ausgabe kündigen. Bestellungen können innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen in Textform (zum Beispiel Brief, Fax, E-Mail) oder durch Rücksendung der Ware widerrufen werden.

LinuxWelt 4/2019 erscheint am 31.5.2019

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

Ubuntu und Linux Mint: Systemtuning

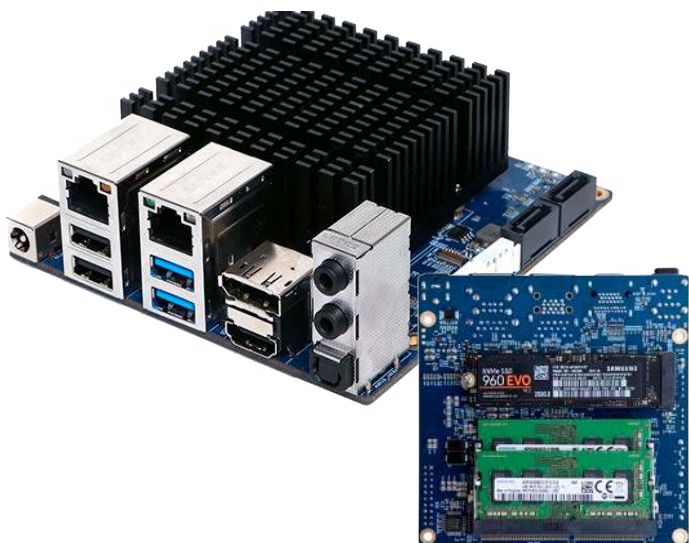


Leistung – Komfort – Sicherheit – Systemschutz: Dieser Praxisratgeber zeigt effiziente Optimierungsmethoden für alle Ubuntu-basierten Distributionen inklusive Linux Mint. Es wird um systemnahe Tuningmaßnahmen gehen, die unabhängig vom jeweils verwendeten Desktop gelten. Dazu zählen Cache- und Swapver-

halten, Kernel-Optimierung und effiziente Softwareverwaltung inklusive Spiegelserver, PPAs und Snaps. Weitere Themen sind der ökonomische Umgang mit Datenträgern, Schutzmaßnahmen für wichtige Systemkomponenten, Stromspartechniken für Notebooks sowie Netzwerkeinstellungen am lokalen Ubuntu-Rechner.

Odroid H2: Top oder Flop?

Warten auf Odroid H2: Den für dieses Heft geplanten Test der neuen Hardkernel-Platine H2 holen wir in der nächsten Ausgabe nach. Der Intel-basierte Minirechner war nach rasend schnellem Ausverkauf sofort vergriffen und Nachschub bis Redaktionsschluss nicht lieferbar. Mit imposanter I/O-Ausstattung (Sata 3.0, USB 3.0, NVM Express, 2 x Gigabit-Ethernet) scheint das neue Odroid-Modell ein heißer Kandidat für Homeserver. Ob das zutrifft und die Hardware trotz preislicher Annäherung zu „Refurbished“-Notebooks sowie Zotac-/NUC-Barebones bestehen kann, zeigt die nächste LinuxWelt.



Quelle: hardkernel.com

Ubuntu 19.04



Ubuntu-Zwischenversion: Ubuntu's halbjährliche Schritte zwischen der jeweils aktuellen LTS-Version (18.04) zur nächsten (20.04) gehören zur Berichterstattungspflicht der LinuxWelt. Die ganz große Relevanz haben solche Zwischenversionen weder für Ubuntu-Derivate, die sich an Ubuntu LTS halten, noch für den normalen Anwender. Ubuntu ist aber immer für die eine oder andere Überraschung gut: Ob sich die Neuinstallation von Version 19.04 oder das Upgrade lohnt, erfahren Sie in der kommenden Ausgabe. Die Heft-DVD wird voraussichtlich mindestens die Hauptedition mit Gnome mitliefern.

Suchen & finden: Zuverlässig & schnell!

Suchwerkzeuge und Suchstrategien: Programme, Dateien, Dateiinhalte und Multimedia-Metadaten schnell zu finden, ist seit jeher eine Kernaufgabe am PC. Die exponentiell gewachsene Leistung von CPUs und Datenträgern hat das Problem nicht grundsätzlich entschärft, weil auf der anderen Seite exponentiell gestiegene Datenmengen und wachsende Metainformationen stehen. Die LinuxWelt gibt Grundlagentipps zur optimalen Datenorganisation und Dateninventur, benennt und erklärt die empfehlenswerten Werkzeuge für Desktop und Server. Für die Spezialansprüche etwa von Foto- und Audioenthusiasten kommen spezialisierte Programme zu Wort.



GRATIS!

Eine Ausgabe gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

Jetzt bestellen unter www.androidwelt.de/gratis oder per Telefon: 0711/7252233 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen
2. Foto machen
3. Foto an androidwelt@zenit-presse.de

Ja, ich bestelle die AndroidWelt gratis.

Möchten Sie die AndroidWelt anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die AndroidWelt für weitere 6 Ausgaben zum Jahresabopreis von z.Zt. 47,40 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

ABONNIEREN	Vorname / Name			
	Straße / Nr.			
	PLZ / Ort			
	Telefon / Handy		Geburtsstag TT MM JJJJ	
	E-Mail			

BEZAHLEN	<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug.		<input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.	
	Geldinstitut			
	IBAN			
	BIC			
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers			

AWPNA14143

InfinityBook Pro 15



10h Akku
Maximale Laufzeit



64 GigaByte
DDR4 2666 MHz



Intel Core i7
Quad-Core



FullHD Display
15,6" IPS Panel



Thunderbolt 3
Mit Ladefunktion



Privatsphäre+
IntelME, Webcam, Audio abschaltbar



100%
Linux

5

Jahre
Garantie



Lifetime
Support



Gefertigt in
Deutschland



Deutscher
Datenschutz



Support
vor Ort

TUXEDO
COMPUTERS

[tuxedocomputers.com](https://www.tuxedocomputers.com)