LINUX WELT XXL

ANDROID WELT
AndroidWelt Sonderheft
1/2018 · Januar/Februar/März · 12,90 €
CH 25,80 sfr · Österreich, Benelux 14,40

Multiboot
8 Linux-Systeme
33 Linux-Handbücher
LinuxWelt Rettungssystem

228 Seiten!

Linux

Erweiterte Neuauflage!

Tipps-Handbuch 2018

600 Power-Tipps
Für mehr Komfort, Sicherheit und Tempo

Linux in der Praxis
Von **A** wie Automount bis **Z** wie Zugriffsrechte

Geheime Profi-Tricks
Zu System, Desktop, Terminal u.v.m.

30 Seiten extra
Linux im Überblick
Alle wichtigen Befehle, Infos & Tools



Multiboot
8 Linux-Systeme
33 Linux-Handbücher
- Ubuntu 17.10
- Ubuntu Mate 17.10
- Ubuntu LTS 16.04.3
- Ubuntu LTS Server 16.04.3
- Open Suse Leap NET 42.3
- Linux Mint Cinnamon 18.2
- Debian 9.2.1

Mint Antergos Ubuntu Debian Suse Bash

LinuxWelt Rettungssystem

Die LinuxWelt-Mega-DVD

- **Die 8 besten Systeme:** Direkt von DVD starten
- **LinuxWelt Rettungssystem**
  Soforthilfe für alle Linux-Probleme
- **Über 7000 Seiten Linux-Know-how**
  33 Handbücher auf DVD

Infotainment
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

PC-WELT

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 | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

BEZAHLEN

○ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ○ Ich erwarte Ihre Rechnung.

Geldinstitut

IBAN

BIC

Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWSJO14130

PC-WELT erscheint im Verlag IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feininger-Str. 26, 80807 München, Registergericht München, HRB 99187, Geschäftsführer: York von Heimburg.
Die Kundenbetreuung erfolgt durch den PC-WELT Kundenservice, DataM-Services GmbH, Postfach 9161, 97091 Würzburg

Arne Arnold,
Redakteur
aarnold@it-media.de



Das perfekte Linux-System!

Reparieren, verbessern, tunen: Bis zum perfekten System ist es oft ein langer Weg. Das mussten auch die Programmierer von AMD erleben, als sie ihre Treiber für die AMD-Grafikchips in den Linux-Systemkern einfügen wollten. Denn ihrem Code wurde vom Kernel-Entwickler-Team der Zutritt verweigert: Der Code sei unnötig aufgeblasen, und das würde dem System schaden, so die Begründung. Die AMD-Entwickler mussten den rund 130 000 Zeilen umfassenden Code überarbeiten, was sich eineinhalb Jahre lang hinzog. Erst Ende 2017 durfte der Code in den Kernel eingebaut werden.

Als Endanwender wiederum kann man ganz entspannt von den strengen Vorgaben des Kernel-Entwickler-Teams profitieren. Denn das Ergebnis ist ein meist zuverlässiges und stabiles Linux-System. Doch als Nutzer will man trotzdem oft sein System verbessern oder tunen, damit alles wie gewünscht läuft. Die nötigen Tipps dafür finden Sie in diesem 228 Seiten starken Heft.

Ein besonderes Highlight dieser Ausgabe ist der Teil „Linux kompakt“ ab Seite 12. Dort finden Sie auf 30 Seiten Linux-Wissen pur – ganz kompakt in übersichtliche Tabellen gepackt. Mit dabei sind etwa die wichtigsten Terminalbefehle, Tipps bei Bootproblemen, unentbehrliche Netzwerkbefehle und vieles mehr.

Auch die anderen Rubriken in diesem umfangreichen Handbuch liefern Ihnen viele extrem nützliche Power- und Profi-Tipps, so etwa zum Desktoptuning, fürs Dateimanagement oder für Netzwerk und Internet.

Viel Spaß beim Lesen und Optimieren von Linux!



Jetzt testen! Die Magazin-App von PC-WELT, LinuxWelt & Co.

Wir haben die Magazin-App der PC-WELT speziell für Sie entwickelt – und Ihre 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-Smartphones und -Tablets, 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 jeweils die digitale Ausgabe für Ihr Mobilgerät kostenlos dazu, auch mit speziell angepasstem Lesemodus und Vollzugriff auf die Heft-DVD.

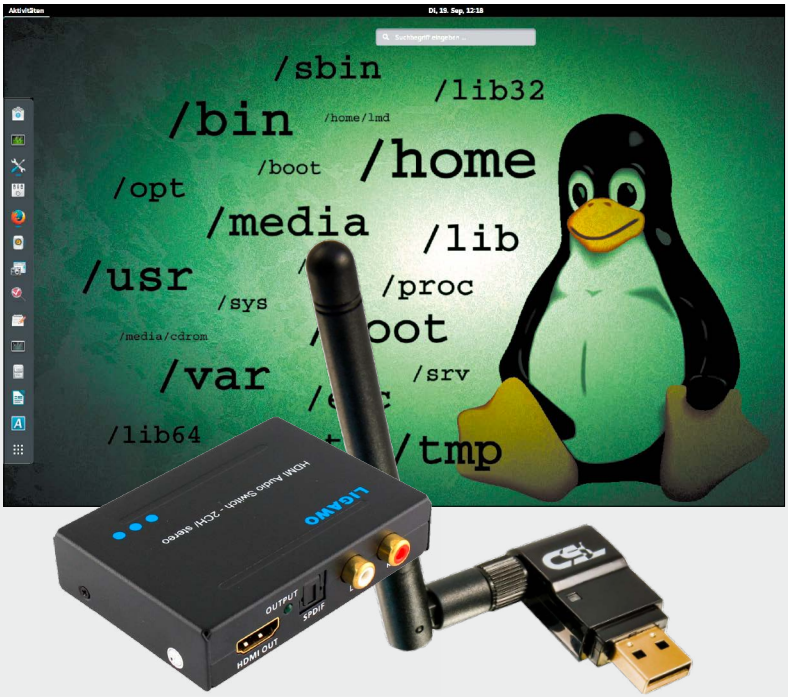
Übrigens: Wenn Sie eine digitale Ausgabe gekauft haben, können Sie sie auf allen Ihren Geräten lesen.



www.pcwelt.de/app

Linux kompakt: 16 Tabellen für Überblick und Durchblick

Heftstart mit System: 32 Seiten informieren zu Basisthemen von Linux in knapper, präziser Tabellenform. Eine knackige Distributionsübersicht und die Kurzcharakterisierung der Linux-Oberflächen gehören ebenso zum Umfang wie technische Grundlagen zum Dateisystem oder zum Bootvorgang. Linux-Kenner wie Einsteiger werden in diesen Tabellen immer wieder mit Gewinn blättern. Garantiert!



Linux kompakt

6 | Das große Tipps-Handbuch
8 | Distributionen auf Heft-DVD

12 | Kompaktinfos: Übersichtstabellen zum Nachschlagen
12 | Die Linux-Systemordner
14 | Terminalessentials
16 | Boot- und Startprobleme
18 | Software: Probleme & Defekte
20 | Netzwerk und Internet: Befehle & Tools
22 | System- und Hardwareinfos
24 | System- und Konfigurationsdateien
26 | Die wichtigsten Distributionen
28 | Die Linux-Oberflächen
30 | Ein-Platinen-Rechner
32 | Die wichtigsten Linux-Hotkeys
34 | Fernwartung und Fernzugriff
36 | Die wichtigsten Systemtools
38 | Linux-Dateimanager
39 | Midnight Commander
40 | Firefox: Konfiguration & Hotkeys
41 | Chrome: Konfiguration & Hotkeys
42 | Linux-Hilfe im Internet

Kernel & System

44 | Linux-Kernel, Bootmanager und Taskmanagement

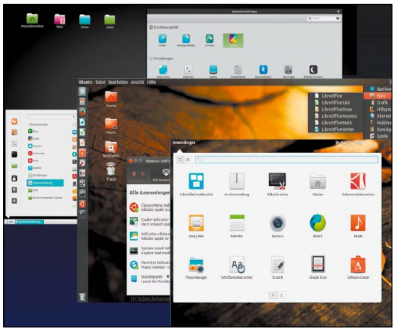
Hardcoretipps zur Linux-Basis: Bevor ein hübscher Gnome- oder Cinnamon-Desktop Ihre Mausklicks entgegennimmt, muss der Unterbau funktionieren. Die Tippsammlung startet mit Kernel-Cheatcodes, Magic Keys, Bootloaderreparaturen und Treiberhilfen. Außerdem erfahren Sie alles über die Taskverwaltung und zeitgesteuerte Programmstarts



Desktoptuning

58 | Die besten Desktoptipps für Ubuntu und Linux Mint

Hier wird der Linux-Desktop funktional ausgereizt und optisch aufgewertet: Mit cleveren Tipps und nützlichen Erweiterungen optimieren Sie alle Oberflächen, die unter Ubuntu und Linux Mint zum Einsatz kommen (Unity, Cinnamon, Gnome, KDE, Mate und XFCE)



Standards

3 | Editorial
226 | Impressum



Die Highlights auf der DVD

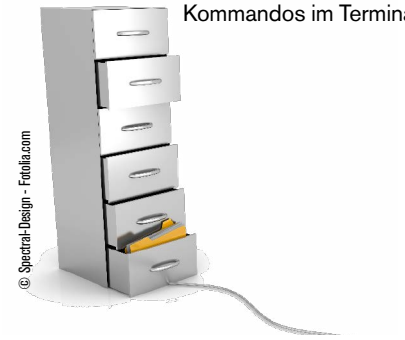
Achtmal aktuelles Linux auf Heft-DVD: Die DVD bietet Desktopsysteme zum Ausprobieren und Installieren, ferner die Serverdistribution von Ubuntu und das spezialisierte Rettungssystem der Redaktion.

Ubuntu 17.10 (Desktop)
Ubuntu Mate 17.10 (Desktop)
Ubuntu 16.04.3 LTS (Desktop)
Ubuntu 16.04.3 LTS Installer (Server)
Linux Mint 18.2 Cinnamon (Desktop)
Open Suse Leap 42.3 (Desktop)
Debian 9.2.1 Installer (Desktop)
LinuxWelt-Rettungs-DVD 1.0
Alle Systeme sind sofort startklar, wenn Sie Ihren Rechner mit der DVD booten. Beschreibungen zu den Systemen finden Sie auf Seite 8–11.

Dateimanagement

90 | Dateien im Griff: Lokale Daten und Netzwerkfreigaben

Tipps für Desktopdateimanager und Midnight Commander: Die Standardprogramme Nautilus, Nemo, Caja, Dolphin können weit mehr als Dateien kopieren. Und für rekursive und besondere Aufgaben helfen raffinierte Kommandos im Terminal


© Spectral-Design - Fotolia.com

Hardware

136 | Hardware & Serverplatinen unter Linux

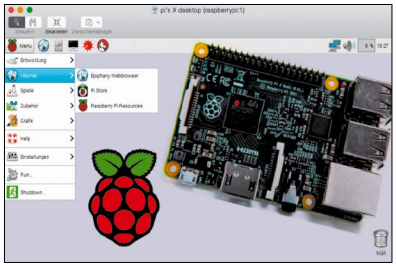
CPU, RAM, Datenträger, Ethernet, Grafik, Monitor, Maus und Tastatur: Mit diesen Tipps beherrschen Sie Ihre komplette Hardware auch in schwierigen Situationen und lösen Probleme auf Platinenrechnern rund um den Raspberry Pi und Odroid



Server & Platinen

188 | Server & Platinenrechner im Heimnetz

Platinenserver mit Linux: Hier hat Linux seine Lieblingsrolle und der Minirechner ein sparsames, robustes System. Die Rubrik zeigt alle Kniffe beim Umgang mit Systemimages, bei der Fernwartung mit SSH und bringt kreative Beispiele für kleine Serverrollen



Software & Dokumente

110 | Komfort- & Sicherheitstipps für Software & Daten

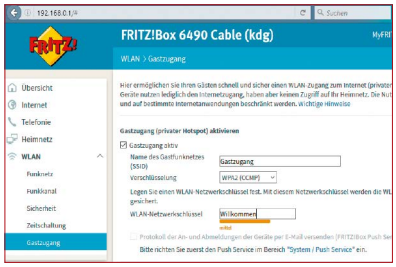
Hier geht es um Ihre Benutzerdaten: Diese Rubrik bringt die besten Tipps zu Office-, PDF- und Multimedia-Programmen, zeigt komfortable Schutzmethoden für sensible Daten und optimiert die Möglichkeiten, Windows-Software unter Linux zu nutzen



Netzwerk & Internet

160 | Mit Linux und Android im Netz und Internet

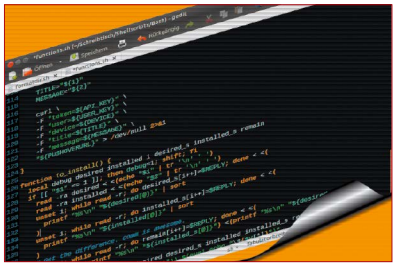
Netzwerkfreigaben, Medienstreaming, Browser, Mail und Kennwörter: Diese Tipps für Browser, Router und Medienserver erweitern die Möglichkeiten Ihres Heimnetzes. Damit verbessern Sie Sicherheit, Datenschutz und Funktionsumfang im lokalen Netzwerk und beim Zugang ins Internet



Bash & Scripting

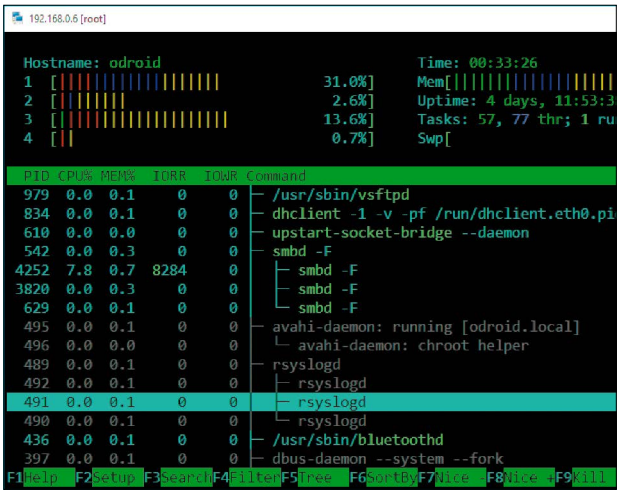
206 | Tipps & Tricks zu Terminal, Bash & Scripting

Automatismen und Script-Akrobatik: Geniale Terminalkommandos und Bash-Scripting sind nur der Anfang. Autokey und Incron eröffnen weitere Automatisierungsmethoden am lokalen Linux-PC und anregende Crashkurse zu HTML und PHP erweitern die Möglichkeiten Ihres Intranet- oder Internetauftritts





Desktoptuning für alle Oberflächen: Ihr Desktop wird besser, egal ob Sie Linux Mint mit Cinnamon oder Ubuntu mit Gnome nutzen.



Empfohlene Tools, Konfigurationseinstellungen und Script-Ideen: Die Tipps führen Sie in die Tiefen der Linux-Verwaltung.

Das große Handbuch der Linux-Tipps



Handbücher sind langweilig – dieses nicht: Es kombiniert systematische Überblickstabellen mit thematisch organisierten Tipps & Tricks für den Linux-Alltag.

Von **Hermann Apfelböck**

Beim Blättern in Handbüchern können die Fingerkuppen schon mal trocken werden, bis ein Aspekt angesprochen wird, der wirklich weiterhilft oder gar inspiriert. Das Tipps-Handbuch, das Sie in Händen halten, hat einen anderen Fokus. Es lädt ein zum Blättern. Alle annähernd 500 Tipps konzentrieren sich auf eine praxisnahe Umsetzung und kommen ohne Umschweife zur Sache. Je nach Kenntnisstand können Sie auf jeder Seite Anregungen finden, wie Sie Ihr Linux-System besser bedienen. Selbst Linux-Administratoren werden viele Überraschungen erleben, wie man die Systemverwaltung auf Desktop und Server kreativer anpacken kann.

Für Linux-Einsteiger und Kenner

Andererseits ist dieses Heft keine unkalkulierbare Wundertüte: Den Anfang machen Überblickstabellen zu wichtigen strategischen und technischen Linux-Themen: Mini-Distributionsratgeber, Desktopsteckbriefe, Platinenumschau und Toolessentials sind Anlaufstellen für immer wiederkehrende Strategiefragen.

Die Tabellen zu technischen Details wie Ordnerstruktur, Netzwerkbasics, Terminalbasics, Konfigurationsdateien, Hotkeys, Fernwartung oder Bootproblemen dürften ebenfalls häufiger als nur einmal befragt werden. Sie werden schnell feststellen, dass schon allein die Tabellen dieser Startrubrik ein längerfristiges Archivieren dieses Magazins nahelegen.

Die acht großen Tipp-Rubriken beginnen mit „Kernel und System“ und schließen mit „Bash und Scripting“. Dazwischen liegen alle wesentlichen Themenfelder des Linux-Alltags (Hardware, Software, Dateiverwaltung, Netzwerk, Desktop, Server). Der jeweils erste Beitrag jeder Tipp-Rubrik bietet zur schnellen Orientierung eine Inhaltsangabe aller Einzeltipps.

Innerhalb der Rubriken ist es das Ziel, neben raffinierten Tricks auch die fundamentalen Basistipps zum jeweiligen Thema mitzuliefern. Bevor wir Sie also etwa in die Erweiterungsmöglichkeiten von Linux-Dateimanagern



Quelle: © Pollin

PCs, Peripherie und Platinen: Neben der Optimierung und Problembehebung aller wesentlichen Hardwareklassen geht es auch um den Einsatz und die Steuerung von Raspberry & Co.

Überblick	Auf DVD
Ubuntu 16.04.3 LTS (64 Bit) Ubuntu mit Langzeitsupport und Unity-Desktop	9
Ubuntu 17.10 (64 Bit) Neuestes Ubuntu mit Gnome-Desktop	10
Ubuntu Mate 17.10 (32 Bit) Neuestes Ubuntu mit Mate-Desktop	10
Ubuntu Server 16.04.3 LTS (32/64 Bit) mini.iso zur Serverinstallation	10
Linux Mint 18.2 Cinnamon (64 Bit) Hauptausgabe von Linux Mint	10
Open Suse „Leap“ 42.3 (64 Bit) Grafischer Installer (Yast) für Open Suse	10
Debian 9.2.1 (64 Bit) Grafischer Installer für Debian	11
LinuxWelt-Rettungs-DVD 1.0 (32/64 Bit) Spezialisiertes Notfallsystem der Redaktion	11

mitnehmen, erhalten Anfänger fundamentale Hinweise zur Basisbedienung. Und analog dazu werden Sie zur Datenträgernutzung nicht nur spezielle Trimtipps für SSDs erfahren, sondern auch den Umgang mit den grafischen Standardprogrammen und den einschlägigen Terminalbefehlen.

In der Summe ergibt das eine gut organisierte Mischung, die sowohl Linux-Einsteiger berücksichtigt als auch den Linux-Kenner bereichert.

Zahlreiche Themen wie Kernel, Taskmanagement, Terminalkommandos, Serververwaltung, Scripting, Websicherheit haben distributionsübergreifende und gelegentlich sogar plattformübergreifende Gültigkeit. Wo immer es aber um Desktopsoftware geht wie etwa um Dateimanager oder desktopeigene Systemeinstellungen, konzentrieren wir uns auf die Platzhirsche des Linux-Desktops. Dies sind seit Jahren die Varianten von Ubuntu inklusive Linux Mint, die zugleich die Bestückung der beiliegenden Heft-DVD dominieren.

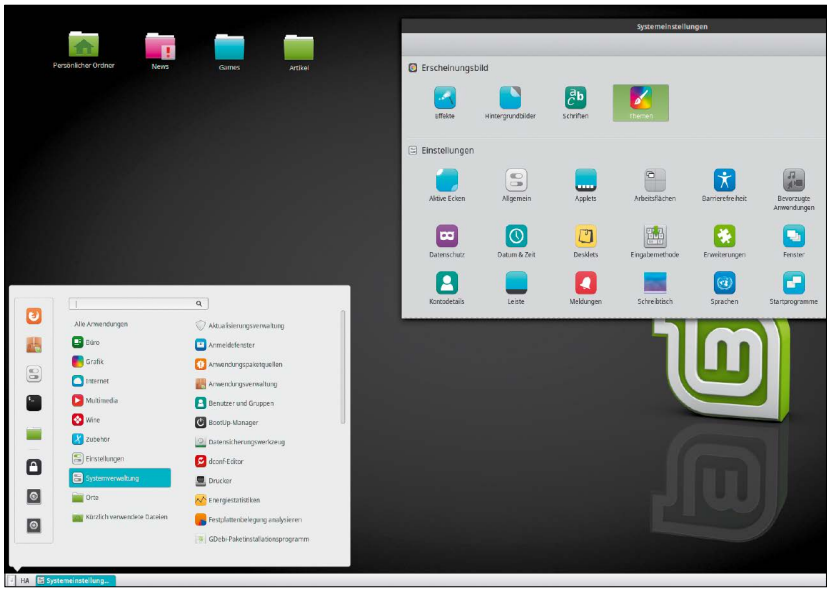
Linux live auf der Multiboot-DVD

Der Überblickskasten auf dieser Seite rechts oben nennt die acht Betriebssysteme, die Sie bootfähig auf der Heft-DVD finden. Das Bild rechts zeigt das beliebte Linux Mint. Generell liegt der DVD-Fokus ganz klar auf Desktopsystemen für PCs und Notebooks. Ergänzend finden Sie die Servervariante von Ubuntu und das Notfallsystem der Linux-Welt-Redaktion.

Darüber hinaus startet die DVD über „Extras und Tools“ eine Anzahl kleiner Hilfsprogramme wie etwa das Hardware Detection Tool und enthält weitere Software, unter anderem zur Verarbeitung von Linux-Systemabbildern unter Windows (Imgburn, Win 32 Disk Imager).

Nähere Hinweise zur Benutzung und zum Inhalt der DVD sowie Kurzporträts zu den fünf Livesystemen und drei Installern lesen Sie im unmittelbar nachfolgenden Beitrag ab Seite 8.

Beachten Sie das zusätzliche Infoangebot der Heft-DVD: Starten Sie dazu die Weboberfläche über die Datei „index.html“ in einem beliebigen Browser. Hier finden Sie neben Anleitungen und E-Books (PDF) den interaktiven „Wahl-O-Mat“ für rasches Filtern geeigneter Distributionen.



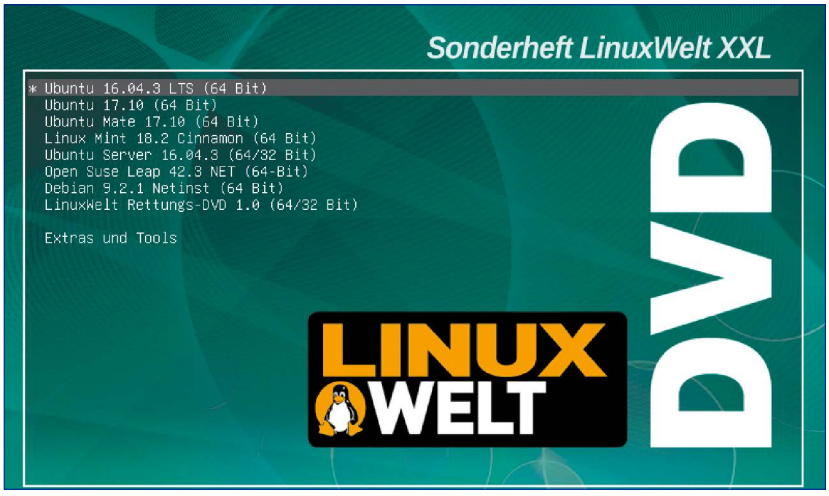
Acht Linux-Systeme, darunter auch das Livesystem Linux Mint 18.2: Die Multiboot-DVD unterstützt den Soforteinstieg in Linux mit Distributionen, Tools und Infomaterial.

Die Heft-DVD: Eine runde Sache



Die beiliegende DVD bietet Nutzwert pur für jeden Linux-Anwender. Neben Desktop- und Serverdistributionen zum Liveeinsatz und zur Installation gibt es bootfähige Helfer sowie Imagingsoftware zur Weiterverarbeitung der Systeme.

Von **Hermann Apfelböck**



Die randvoll gefüllte Dual-Layer-DVD (8,5 GB) ist breit angelegt: Sie liefert eine sorgfältige Auswahl an aktuellen Livesystemen, die von der DVD sofort startklar sind und somit als Zweitsysteme dienen können. Ferner bieten die meisten dieser Livesysteme im laufenden Betrieb die Installation auf Festplatte. Drittens liegen alle Systeme außer Debian als ISO-Image vor (unter „/Image-Dateien“), was eine Weiterverarbeitung für eigene CDs, DVDs oder USB-Sticks erlaubt. Notwendig ist das etwa, wenn Sie eine Installation im Uefi-Modus benötigen, denn die Heft-DVD bootet und installiert ausschließlich im Bios-Modus. Viertens hat die DVD alle Tools an Bord (unter „/Software“), die Sie zum Übertragen eines ISO-Images brauchen – insbesondere unter Windows. Und mehr noch – fünftens: Der Punkt „Extras und Tools“ im Bootmenü der DVD führt zu wichtigen bootfähigen Tools zur Lösung von Bootproblemen und zur Hardwareanalyse.

Die Systemauswahl der Heft-DVD

Ubuntu ist ein Quasi-Standard unter den Linux-Distributionen. Auch Linux Mint und so manche weitere Distribution, die ihre Abstammung nicht namentlich preisgibt (Elementary, Zorin, Netrunner, Bodhi …), steht auf solider Ubuntu-Basis. Ubuntu hat sich als universale Linux-Distribution am Desktop wie als Server bewährt und folgerichtig haben Systeme aus dem Ubuntu-Umkreis bei der Auswahl auf Heft-DVD den Vortritt.

Für den PC- und Notebookdesktop bietet die Heft-DVD das aktuelle LTS-Livesystem von Ubuntu 16.04.3 (Langzeitversion und Support bis 2021), ferner auch den Ubuntu Server 16.04.3 LTS als Installer (mini.iso, kein Livesystem). Wer das neueste Ubuntu 17.10 vorzieht, das allerdings nur bis Juli 2018 unterstützt wird und dann ein Upgrade benötigt, findet die Standardedition 17.10 (mit Gnome-Desktop) und die schlankere Mate-Edition 17.10 auf der DVD.

Der Platzhirsch am Linux-Desktop ist allerdings seit Jahren das Ubuntu-basierte Linux Mint, das in der aktuellen Version 18.2 mit seinem Standarddesktop Cinnamon vorliegt.

Ein System, das sich sowohl als Desktop wie als Server eignet, ist das grundsolide Debian 9.2. Hier handelt es sich – wie bei Ubuntu Server – um einen reinen Installer. Ein Livebetrieb ist damit nicht möglich.

Für Fans von Open Suse und/oder dem dortigen Standarddesktop KDE gibt es ferner das aktuelle Open Suse Leap 42.3. Auch hier handelt es sich um den Einrichtungsinstaller, nicht um ein Livesystem zum Ausprobieren.

Ein pures Livesystem ist hingegen die „LinuxWelt-Rettungs-DVD“ aus der Werkstatt der Redaktion. Es stellt sich ganz in den Dienst der Linux-Pannenhilfe, sei es bei Bootproblemen, bei

versehentlich gelöschten Daten oder bei vergessenem Zugangskennwort. Nebenbei kann das Livesystem natürlich auch als allgemeines Surf- oder Zweitsystem dienen.

Das Bootmenü: So geht's los

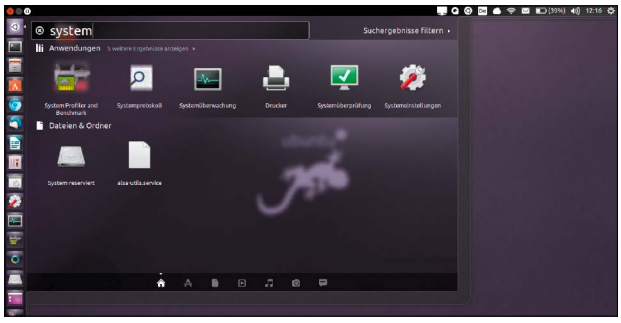
Das Multibootmenü stellt alle startfähigen Linux-Systeme zur Auswahl und bietet Untermenüs für wichtige Optionen. Um ein Livesystem von der DVD zu starten, legen Sie die DVD ins Laufwerk und starten dann den Rechner neu. Booten Sie dabei nicht von der Festplatte, sondern von der DVD: Dazu rufen Sie entweder beim Start per Tastendruck das Bootmenü der Firmware oder des Bios auf, meist mit der Taste F8 oder F12. Oder Sie ändern die Bootreihenfolge im Bios. Welche Taste Sie drücken müssen, verraten die Meldungen am Bildschirm. Die DVD startet nur im Bios-Modus. Daher muss die Option „CSM/Legacy-Modus" in den Uefi-Einstellungen moderner PCs und Notebooks aktiviert sein. Dies ist aber üblicher Standard. Uefi-Boot und Secure Boot werden von der Heft-DVD nicht unterstützt.

Beachten Sie bei den fünf Livesystemen (dreimal Ubuntu, Linux Mint sowie „LinuxWelt Rettungs-DVD") und den drei Installern (Ubuntu Server, Open Suse, Debian) auch den Punkt „Extras und Tools". Hervorzuheben sind hier das „Hardware Detection Tool", das eine gründliche Analyse aller Hardwarekomponenten leistet (CPU, RAM, Bios, PCI). Das ist nützlich, wenn ein Rechner kein Betriebssystem enthält oder die Hardwareanalyse damit zu umständlich wäre. Ein wichtiger Nothelfer nach (von Windows-Installationen) überschriebenen Linux-Bootloadern ist ferner Super Grub Disk, das Linux-Systeme auf der Festplatte auch ohne Bootumgebung findet und startet.

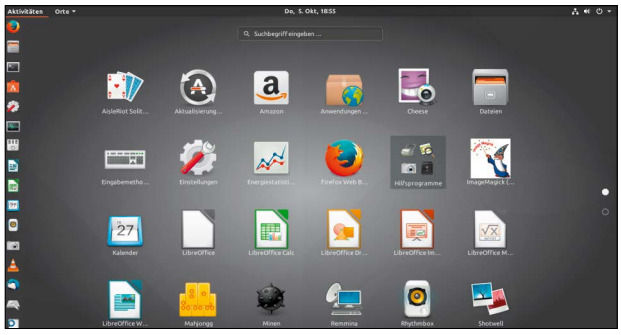
Weiterverarbeitung der ISO-Images

Bis auf den Debian-Installer sind alle Systeme auch als ISO-Datei auf der DVD. Somit können Sie ein System selbst auf CD, DVD oder USB-Stick kopieren. Das für optische Medien notwendige Programm ist unter Windows Imgburn und befindet sich ebenfalls auf der Heft-DVD. Unter Linux eignet sich eine Software wie Brasero (meist vorinstalliert). Zur Übertragung von ISO-Images auf USB-Sticks genügt unter Linux das Kommandozeilentool dd, unter Windows und Mac-OS ist hier Unetbootin einschlägig für alle Ubuntu-basierten Systeme (auf Heft-DVD). Rohkopien wie dd unter Linux erstellt ferner der Win 32 Disk Imager unter Windows (auf Heft-DVD).

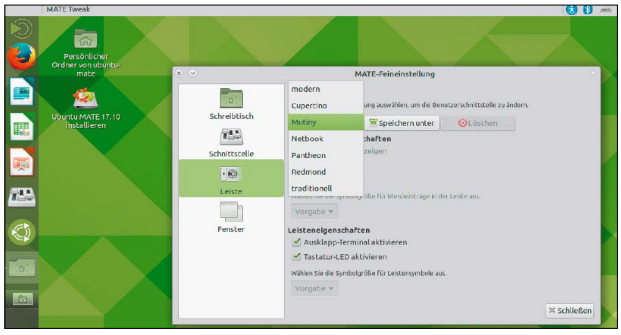
Dies genügt überall, wo das Image eine vollständige Bootumgebung enthält – und das trifft heute fast überall zu. Plattformübergreifend (Linux, Windows, Mac-OS) etabliert sich ferner zusehends das Tool Etcher (*https://etcher.io/*) zum Übertragen von Images. Allen Imagingtools von Imgburn, Brasero, Unetbootin, dd, Win 32 Disk Imager oder auch Etcher ist gemeinsam, dass sie nur zwei Angaben benötigen: die Quelle (ISO-Datei) und das Ziel (Medienkennung), wobei die Kennung unter Windows als Laufwerksbuchstabe und unter Linux in der Form „/dev/sd[x][y]" realisiert ist. Versichern Sie sich beim Schreiben auf ein Medium immer hundertprozentig, dass Sie das richtige Ziel treffen (Größe, Label, Herstellerinfo).



Ubuntu 16.04.3 LTS: Die Langzeitversion 16.04 ist der Standard für Server und Desktop, wo Stabilität im Fokus steht. Point Releases (16.04.3) sorgen für wichtige Aktualisierungen.



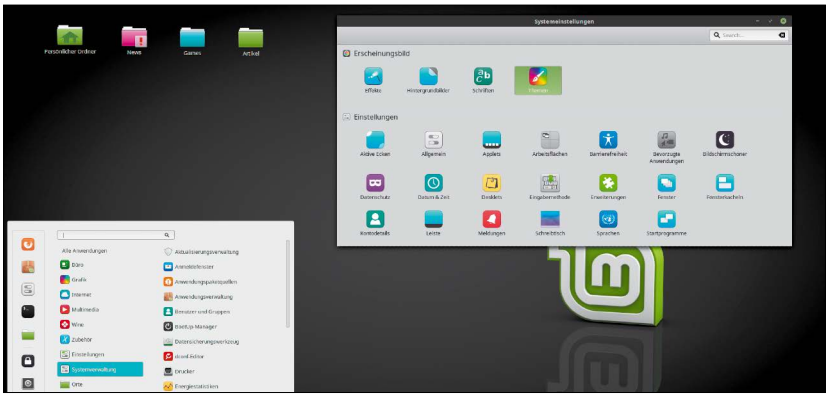
Das neueste Ubuntu 17.10 mit Gnome-Desktop: Einige Gnome-Anpassungen sorgen dafür, dass die bisherige Unity-Oberfläche kaum vermisst wird.



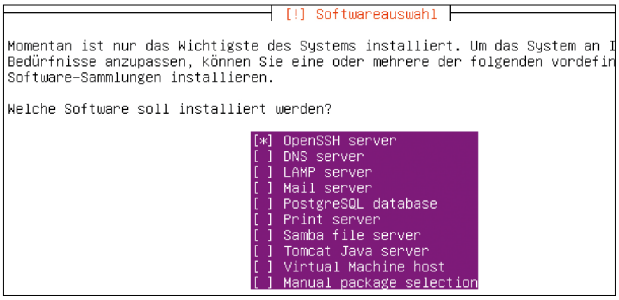
Ubuntu Mate 17.10: Ubuntus Mate-Variante wird immer beliebter, da sie hohe Anpassungsfähigkeit mit moderaten Ansprüchen verbindet (auch für schwächere Hardware geeignet).

Ubuntu LTS 16.04.3 (64 Bit)

An der Ubuntu-Variante mit Langzeitsupport führt derzeit kaum einen Weg vorbei – egal, ob man sich zum ersten Mal oder seit Jahren mit Linux beschäftigt. Das System erhält bis ins Jahr



Linux Mint 18.2: Die klassisch-klare Cinnamon-Oberfläche ist der entscheidende Erfolgsgarant für das Ubuntu-basierte Desktop-Linux.



Ubuntu Server mit Installationskomfort: Bei der textbasierten Installation lassen sich Paketgruppen passend zum angepeilten Einsatzzweck des Servers auswählen.

2021 Sicherheitsupdates durch die Firma Canonical und die Community und ist damit ein Dauerläufer. Die Version auf Heft-DVD ist das dritte Point Release („Service Pack" im Windows-Jargon) für Ubuntu 16.04 LTS, das wichtige Komponenten aktualisiert, aber vorerst beim gleichen Linux-Kernel bleibt. Version 16.04 hat als Oberfläche noch das lange gepflegte Unity, dessen Weiterentwicklung Canonical im Frühjahr 2017 offiziell beendete.

Ubuntu 17.10 (64 Bit)

Das aktuellste Ubuntu 17.10 ist eine turnusgemäße Zwischenversion vor der im April erscheinenden nächsten Ubuntu-Langzeitversion 18.04. Haupt-motive für solche Zwischenversionen sind in der Regel ein frischer Kernel mit aktueller Hardwareunterstützung und neue Versionen für Programmpakete. Mit Version 17.10 vollzieht Ubuntu aber auch die angekündigte Rückkehr zum Gnome-Desktop. Allerdings nimmt Ubuntu an Gnome dezente Anpassungen vor, die einen relativ bruchlosen Übergang vom bisherigen Unity zu Gnome garantieren. Das System ist relativ speicherhungrig und sollte halbwegs moderne Hardware mit mindestens vier GB Speicher vorfinden. Mit dem Einsatz des modernen Wayland-Display-Servers geht Ubuntu 17.10 (mit Gnome) allen anderen Ubuntu-Varianten technisch voran.

Ubuntu Mate 17.10 (64 Bit)

Die Edition mit dem Mate-Desktop ist neben der Hauptausgabe mit Gnome das Ubuntu 17.10 mit den größten Änderungen. Dem sparsamen Desktop angemessen gibt es Ubuntu Mate weiterhin auch in der 32-Bit-Variante. Das auf Heft-DVD angebotene System hat allerdings 64 Bit, kommt aber auch in dieser Ausführung mit zwei GB Speicher aus. Der Mate-Desktop entwickelt sich zunehmend zum Liebling der Ubuntu-User. Die Oberfläche ist klassisch, aber hervorragend anzupassen und bemüht sich an allen Ecken, Mängel und hinterlassene Lücken anderer Linux-Desktops zu schließen. Auffällig bei Ubuntu Mate 17.10 sind diverse Anpassungsoptionen, die eine Unity-ähnliche Nutzung und Optik erzielen.

Linux Mint Cinnamon 18.2 (64 Bit)

Die inoffizielle Ubuntu-Variante ist das derzeit beliebteste Desktop-Linux und hat sich seit Jahren mit vielen Eigenentwicklungen vom Original emanzipiert. Unterm Strich dürften aber die kleinen Mint-Tools wie die „Hochladeverwaltung" oder die „Internetsperre" beim Anwender kaum ins Gewicht fallen. Der entscheidende Unterschied zu Ubuntu ist vielmehr die Cinnamon-Oberfläche, die ganz gezielt auch Windows-Umsteiger anspricht. Cinnamon ist hervorragend anpassungsfähig und bietet zahlreiche oft unscheinbare Details, die auf anderen Systemen den Gang in die Kommandozeile erfordern. Linux Mint folgt den LTS-Versionen von Ubuntu mit Langzeitsupport und lässt sich damit genauso lange pflegen, ohne dass zwischendurch eine Neuinstallation nötig wird.

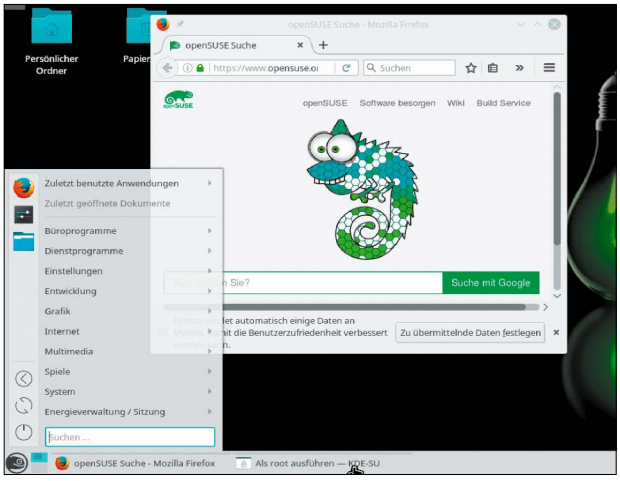
Ubuntu LTS Server 16.04.3 Netinstall (32/64 Bit)

Dies ist kein Livesystem, sondern der Installer für die jüngste Serverausgabe von Ubuntu. Server brauchen üblicherweise keinen grafischen Desktop und deshalb verzichtet diese offizielle Ubuntu-Ausgabe darauf. Im Gegensatz zu den Desktop-Ubuntus gibt es einen textbasierten Installer inklusive Partitionierer im Stil von Debian, der direkt von Heft-DVD startet. Wer möchte, kann fertige Paketgruppen für Serverrollen installieren, etwa um in wenigen Schritten den typischen LAMP-Stack (Linux, Apache, My SQL, PHP) aufzusetzen. Auf Wunsch stehen auch grafische Desktops in den Paketgruppen bereit. Alle Pakete werden zur Installation aus dem Web heruntergeladen – eine flotte Internetverbindung ist daher hilfreich.

Open Suse Leap 42.3 Netinstall (64 Bit)

Langjährigen Linux-Anwendern ist Suse Linux als einsteigerfreundliches System ein Begriff – mit überlegt eingerichteter KDE-Arbeitsumgebung und dem grafischen Konfigurationstool

Yast. Die letzten Jahre musste Open Suse seinen Rang an Ubuntu & Co. abgeben, hat aber immer noch eine große Fangemeinde insbesondere bei Freunden des KDE-Desktops. Version 42.3 bleibt mit dem aktuellen KDE Plasma eine Vorzeigedistribution für die anspruchsvolle KDE-Oberfläche. KDE ist nicht nur anpassungsfähig und invidualisierbar bis ins letzte Detail, sondern bekanntermaßen auch die speicherhungrigste Linux-Oberfläche. Vier GB RAM sollte der Rechner mindestens anbieten. Von der Heft-DVD startet nicht das Livesystem, sondern nur der grafische Yast-Installer. Die beim Setup benötigten Pakete bezieht dieser aus dem Internet. Eine kabelgebundene Ethernet-Verbindung ist Pflicht.



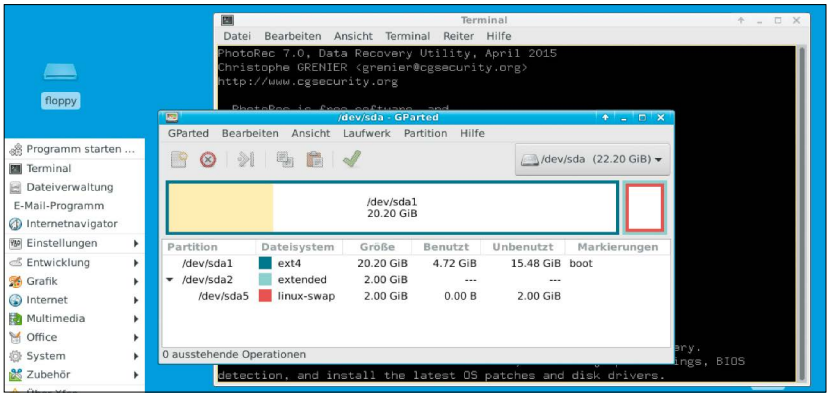
Open Suse Leap 42.3: Standarddesktop ist unter Open Suse traditionell KDE. Der Paketmanager der Distribution hat mittlerweile über 10 000 Pakete im Angebot.

Debian 9.2 Netinstall (64 Bit)

Debian ist eines der dienstältesten Linux-Systeme – solide, konservativ und von Administratoren geschätzt. Trotzdem steht Debian heute im Schatten seiner Abkömmlinge (Ubuntu & Co., Raspbian). Es ist aber immer eine gute Alternative für Server, wo es nicht um die frischesten Softwareversionen geht, sondern Stabilität im Vordergrund steht. Am PC- und Notebookdesktop fordert Debian immer etwas weniger Speicher und Leistung von der Hardware als Ubuntu-Systeme mit derselben Oberfläche. Der bei der Debian-Installation wählbare Desktop kommt aber stets in einem Basiszustand, der nachträgliche Anpassung erfordert. Von der Heft-DVD startet nicht das Livesystem, sondern nur der Webinstaller wahlweise im Text- oder im grafischen Modus. Die beim Setup benötigten Pakete bezieht dieser aus dem Internet.



Bewährter Debian-Installer: Die Heft-DVD lädt das Setupprogramm von Debian 9.2. Die Pakete werden dabei aus dem Internet bezogen.



LinuxWelt-Rettungs-DVD 1.0: Das spezialisierte Reparatursystem startet mit einer grafischen Oberfläche und vielen Werkzeugen, die Linux-Probleme beseitigen.

Linux-Welt-Rettungs-DVD 1.0 (32/64 Bit)

Die LinuxWelt-Rettungs-DVD aus eigener Entwicklung der Redaktion versammelt alle nötigen Werkzeuge zur Datenrettung, für Komplettbackups und zur Bearbeitung von Partitionen. Als Grundlage dient die bekannte System Rescue CD, jedoch erweitert die LinuxWelt-Rettungs-DVD diese Basis um Bedienkomfort, um zusätzliche Programmwerkzeuge und weitgehend deutschsprachige Benutzerführung.

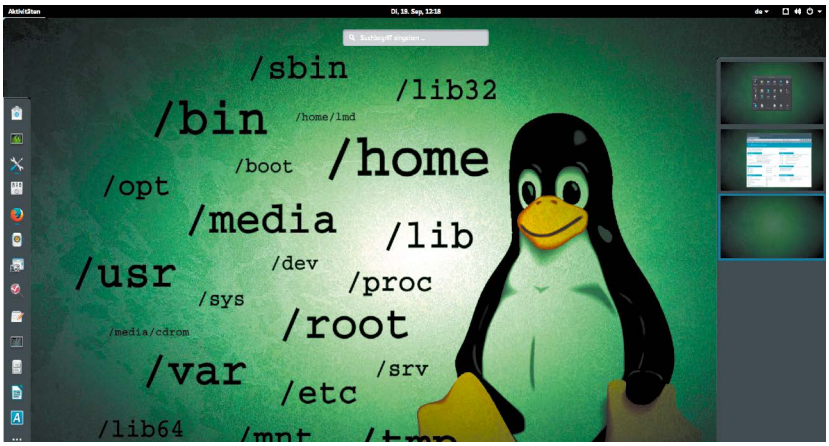
In der unteren Leiste gibt es Links zu den häufig benötigten Programmen wie Firefox, dem Dateimanager, Terminalfenster, Texteditor und dem Partitionierer Gparted. Zwei wichtige Tools zur Datenrettung sind Photorec und Testdisk: Ersteres eignet sich zum Wiederherstellen gelöschter Dateien und läuft im Terminal, wo es mit dem Aufruf *photorec* gestartet wird. Das verwandte Programm Testdisk kümmert sich um gelöschte Partitionen. Beide Tools nehmen dazu eine Datenträgeranalyse vor, die eine Weile dauern kann, aber viele verloren geglaubte Dateien wiederherstellt. ●

Die Linux-Systemordner

Mit der typischen Linux-Ordnerstruktur startet der systematische Tabellenteil dieses Magazins. Die Übersichtstabellen beantworten kompakt die wichtigsten Fragen rund um Linux-Technik, Linux-Probleme und Distributionen.

Von **Hermann Apfelböck**

Die nachfolgenden Tabellen bieten auf 32 Seiten fundamentale Linux-Infos in komprimierter Form. Diese Tabellen sind primär nicht als Lesestoff konzipiert, sondern als Anlaufstellen für Fragen und Probleme aller Art. Es gibt hier allgemeine technische Grundlagen wie in der nebenstehenden Tabelle zur Ordnerorganisation oder an späterer Stelle eine Liste aller wesentlichen Konfigurationsdateien. Sorgfältig ausgewählte, wirklich essenzielle Kommandos zeigen anhand vieler konkreter Beispiele die unentbehrlichen Terminalbefehle. Spezielle und gut strukturierte Troubleshooting-Ratgeber helfen bei der Reparatur des Bootmanagers oder bei Softwareproblemen. Ferner erhalten Sie knappe charakterisierende Übersichten zu populären Linux-Distributionen, zu allen bekannten Linux-Desktops und zu aktuellen Platinenrechnern, die immer wieder einen Blick lohnen dürften.



Darüber hinaus erhalten einige besonders zentrale Programme wie Dateimanager und Browser ihre eigenen Übersichtstabellen mit den wichtigsten Tastenkombinationen und Einstellungsoptionen.

Die wichtigsten Linux-Ordner

Für Windows-Umsteiger bedeutet die Ordnerorganisation unter Linux eine große Umstellung. Statt Laufwerksbuchstaben für physikalische Datenträger auf oberster Ebene liegen bei einer Standard-Linux-Installation alle Daten unter dem root- oder Wurzel-Verzeichnis „/“. Externe Datenträger können im Prinzip an beliebiger Stelle unterhalb eingehängt werden, jedoch gibt es Standards für diese Mountpunkte. Diese Mountstandards sowie die typischen Standardordner zeigt die Tabelle auf Seite 13.

Linux kompakt (in Tabellen)

Thema / Inhalt	Beschreibung	Seite
Dateisystemstruktur	die wichtigsten Ordner im Linux-Dateisystem	12
Terminalessentials	unentbehrliche Terminalbefehle	14
Bootprobleme	Lösungen bei defektem Bootmanager und Hardwareproblemen	16
Softwareprobleme	Lösungen für Software- und Updateprobleme	18
Netzwerkbefehle	die wichtigsten Befehle für Netzwerk und Internet	20
System- und Hardwareinfos	System-, Hardware- und Prozessinformationen abfragen	22
System- und Konfigurationsdateien	die wichtigsten Konfigurations- und Protokolldateien	24
Distributionsüberblick	prominente Distributionen für jeden Einsatzzweck	26
Desktopüberblick	Steckbriefe der wichtigsten Linux-Oberflächen	28
Platinenüberblick	Raspberry Pi und Co: ein Marktüberblick	30
System- und Desktophotkeys	unentbehrliche Tastenkombinationen	32
Serverfernwartung	Werkzeuge und Konfiguration für die Fernwartung	34
Essenzielle Systemtools	unentbehrliche Systemtools für Linux	36
Dateimanager	Tastenkombinationen und Einstellungen	38
Midnight Commander	Tastenkombinationen und Einstellungen	39
Firefox	Startswitches, interne Adressen, Tastenkombinationen	40
Chrome/Chromium	Startswitches, interne Adressen, Tastenkombinationen	41
Linux-Hilfe im Web	die besten Informationsquellen im Internet	42

Die Linux-Verzeichnisstruktur

Pfad	Beschreibung
/	Wurzelverzeichnis, bei vielen Dateimanagern als „Rechner“ bezeichnet
/boot	systemkritischer Ordner mit den zum Booten notwendigen Dateien: Bootloader, Kernel und Ramdisk „initramrd“ mit Treiberausstattung
/bin	systemkritischer Ordner mit zentralen ausführbaren Programmen, die für den Systembetrieb notwendig sind (etwa bash, chmod, login, lsblk, mount …)
/sbin	systemkritischer Ordner mit zentralen ausführbaren Programme für die Systemverwaltung, die nur mit root-Recht laufen (etwa fdisk, fsck, hdparm, mkfs, parted …)
/dev	Systemverzeichnis für Gerätedateien: alle erkannten Geräte sind hier konsequent als Datei abgebildet
/etc	zentrales Verzeichnis für alle systemweiten Konfigurationsdateien, u. a. „/etc/default mit Grub-Konfiguration, /etc/X11“ für Konfigurationen der grafischen Oberfläche, „/etc/network“ für die Netzwerkkonfiguration, „/etc/apache2“ für den Webserver
/home	Sammelordner für alle Benutzerdateien sämtlicher Benutzerkonten (mit Ausnahme von root)
/home/[user]/	Home-Verzeichnis eines Benutzers mit typischen Unterordnern „Dokumente“, „Bilder“ etc.
/home/[user]/.config	Sammelordner für benutzerspezifische Konfigurationsdateien
/media	typischer Mountordner für externe Wechseldatenträger wie USB- oder DVD-Laufwerke, wird beim Automount grafischer Oberflächen nach Anschluss von Medien in der Regel als Mountpunkt genutzt
/mnt	optionaler Ordner für temporäres und manuelles Mounten externer Datenträger wie USB- oder DVD-Laufwerke (wird von heutigen Systemen selbst nicht mehr genutzt)
/lib	systemkritischer Ordner mit unentbehrlichen Systembibliotheken. Einige weitere lib-Ordner mit Systembibliotheken (etwa „/usr/lib“, „/var/lib“) sind für Anwendungssoftware notwendig, aber nicht systemkritisch
/opt	Sammelordner für nachträglich installierte Programme, die nicht zum Standardrepertoire einer Linux-Distribution gehören
/proc und /sys	vom Linux-System verwaltete Sammelordner für dynamische Daten über Kernel, Datenträger und Prozesse
/tmp	Sammelordner für temporäre Dateien bei der Softwareausführung. Das einzige Verzeichnis, auf das alle Systemkonten uneingeschränkten Schreibzugriff haben
/root	Home-Verzeichnis von root, sofern das Konto vorhanden ist
/usr	maßgeblicher und umfangreicher Sammelordner „User System Resources“ für die Anwendungssoftware
/usr/bin	enthält die meisten ausführbaren Programme für die grafische Oberfläche und das Terminal
/usr/lib	bevorratet die zugehörigen Systembibliotheken für die Anwendungssoftware
/usr/local	ergänzender Softwareordner: ausführbare Programme unter „/usr/local/bin“ haben Vorrang gegenüber dem Pfad „/usr/bin“
/usr/share/applications	Sammelordner für Programmstarter, die in Menüs oder am Desktop angezeigt werden
/usr/share/man	Sammelordner für Manpages (Programmdokumentationen)
/run/user/[user]/gvfs/	Mountordner für automatisch eingehängte Netzressourcen unter Gnome-artigen Desktops (Gnome, Unity, Cinnamon, XFCE)
/srv	Mountordner für Datenträger auf Serversystemen gemäß dem FSH-Standard (Filesystem Hierarchy). Oft wird aber auf Servern der Ordner „/media“ bevorzugt
/var/log	Sammelordner für Systemprotokolle
/var/spool	Verzeichnis für abzuarbeitende Warteschlangen, in erster Linie Druckaufträge
/var/www	Ordner für Apache- oder Nginx-Webdienste
Virtuelle Ordner *	**Beschreibung**
computer:///	nützliche Übersicht über alle physischen Datenträger sowie der aktuell eingehängten Netzwerkfreigaben
network:///	Übersicht über die Netzwerkumgebung – gleichbedeutend mit Klick auf „Netzwerk“ im Dateimanager
applications:///	Übersicht der installierten (Gnome-)Programme
burn:///	Dateien, die für das Brennen auf CD/DVD vorgemerkt sind
fonts://	Übersicht über die installierten Schriften
preferences:///	Systemeinstellungen – gleichbedeutend mit dem Aufruf `gnome-control-center`
trash:///	Papierkorb – gleichbedeutend mit Klick auf „Papierkorb“ im Dateimanager

*Diese virtuellen Ordner beherrschen viele, aber nicht alle Linux-Dateimanager, manche nur eine Untermenge davon.

Terminalessentials

Die folgenden Befehle sind bei langfristiger Linux-Nutzung allesamt unentbehrlich. Ebenso wichtige Netz- und Infobefehle finden Sie in den Tabellen Seite 20 und 22.

System und Hardware	
lscpu, lspci, lsusb	zeigen CPU-Infos, PCI-Schnittstellen und USB-Geräte des Rechners (Schalter „-v“ und „-vv“ für mehr Details) Beispiele: `lscpu` ■ `lspci -v` ■ `lspci | grep -i ethernet` ■ `lsusb -v`
lshw	liefert eine Komplettübersicht zur Rechnerhardware, auch im HTML- oder XML-Format Beispiele: `lshw` ■ `sudo lshw -short` ■ `sudo lshw -html > hardware.html`
dmidecode	zeigt wichtige Hardware des Rechners, Komponente mit Schalter „-t“ angeben (baseboard, bios, system, processor, memory, cache , slot u.a.) Beispiel: `sudo dmidecode -t memory`
dmesg	zeigt Kernel-Meldungen der aktuellen Sitzung für Fehlersuche; kann nach Level filtern (warn, err, crit und mehr) Beispiele: `dmesg -T` ■ `dmesg -T --level=err,warn`
free	zeigt die aktuelle Speicherauslastung; Beispiel: `free -m`
dpkg-query	liefert ein sortiertes Inventar der installierten Software inklusive Kurzbeschreibung und Versionsangabe Beispiel: `dpkg-query -l | grep -i xubuntu`
apt	installiert und deinstalliert Software auf Debian/Ubuntu-Systemen (auf älteren Systemen apt-get) Beispiele: `sudo apt install firefox` ■ `sudo apt remove firefox` ■ `apt list`
apt-cache	sucht in den Paketquellen nach Software, Paketnamen und Paketbeschreibungen sind möglich Beispiele: `apt-cache filezilla` ■ `apt-cache ftp client`
shutdown, reboot	schalten das System sofort oder nach definierter Frist (Sekunden) ab oder lösen einen Neustart aus Beispiele: `sudo reboot` ■ `sudo shutdown now` ■ `sudo shutdown -t 60 -F`
uname, lsb_release	zeigen Basisinformationen zum Betriebssystem und zum Kernel Beispiele: `uname -a` ■ `lsb_release`
Dateien und Verzeichnisse	
cd	cd wechselt in das angegebene Verzeichnis – mit relativer oder absoluter Pfadangabe Beispiele: `cd ..` ■ `cd Bilder` ■ `cd /media/data/Bilder`
ls	listet und filtert Dateien und Verzeichnisse nach vielen Kriterien, beherrscht auch rekursive Listen Beispiele: `ls *.odt` ■ `ls -lA --group-directories-first` ■ `ls -R -1 /media/Archiv/Texte/`
cp	kopiert und aktualisiert Dateien und ganze Verzeichnisse; Kernsyntax: „cp [Quelldatei] [Zieldatei]“ Beispiele: `cp /mnt/transfer/text.txt ~/.text.txt` ■ `cp -rvu /mnt/transfer/* ~/transfer/`
mv	benennt Dateien um oder verschiebt sie in einen anderen Ordner Beispiele: `mv datei.txt datei.old` ■ `mv /mnt/transfer/text.txt ~/.text.txt`
rm	löscht einzelne Dateien, Dateimuster innerhalb eines Ordners und ganze Verzeichnisse samt Inhalt Beispiele: `rm test.txt` ■ `rm /home/sepp/*.jpg` ■ `rm -r /home/sepp/testordner`
mkdir	erstellt neue und leere Verzeichnisse – mit relativer oder absoluter Pfadangabe Beispiel: `mkdir test` ■ `mkdir /home/sepp/test`
rmdir	löscht ausschließlich leere Verzeichnisse – mit relativer oder absoluter Pfadangabe Beispiel: `rmdir Bilder` ■ `rmdir /media/data/Bilder`
lsof	zeigt alle aktuell geöffneten Dateien („list open files“) Beispiel 1 (alle offenen Dateien oder jene eines bstimmten Pfads): `lsof` ■ `lsof /media/` Beispiel 2 (alle offenen Dateien, eines bestimmten Programms): `lsof -c nginx`
find	sucht, filtert, löscht, bearbeitet Dateien rekursiv, wichtige Schalter „-iname“, „-type“, „-delete“, „-exec“ Beispiele: `find /media/ -iname *.mkv` ■ `find /media/ -iname *.mkv -delete` ■ `find /media/ -type f -exec chmod 664 {} +`

Weitere Information zu den Terminalbefehlen finden Sie mit den Optionen -h oder --help oder dem Befehl man [Programmname]

Dateien und Verzeichnisse	
cat, less, head, tail	zeigen Textdateien an: cat alles, less alles und seitenweise, head den Dateibeginn, tail das Dateiende Beispiele: `cat /etc/passwd` ■ `less /var/log/syslog` ■ `head -n 5 ~/.bashrc` ■ `tail -n 40 /var/log/syslog`
rsync	kopiert, aktualisiert, spiegelt Verzeichnisse im lokalen Dateisystem und im Netzwerk Beispiele: `rsync -auv /home/sepp /media/USB_1/backup` ■ `rsync -auv --delete --dry-run /home/sepp /media/USB_1/backup`
tar	komprimiert Dateien in ein Archiv (Schalter „-c“) oder entpackt den Inhalt eines tar-Archivs (Schalter „-x“) Beispiele: `tar -cvf 2017_06_12 /home/sepp/` ■ `tar -xvf 2017-06-12`
sed	ersetzt automatisch alle Zeichenfolgen in einer oder mehreren Datei(en) durch einen neuen String Beispiel: `sed -i "s/LinxWelt/LinuxWelt/g" *.html`
Benutzer und Rechte	
sudo, sudoedit	wechselt den Benutzerkontext – meist nach root mit uneingeschränkten Rechten (für root ist keine Kontoangabe nötig) Beispiele: `sudo apt install filezilla` ■ `sudoedit /etc/ssh/sshd_config` ■ `sudo -u sepp bash`
chown	ändert Besitzer von Dateien/Ordnern, mit Parameter „-R“ rekursiv; Kernsyntax: „chown [Benutzer:Gruppe] [Datei]“ Beispiele: `sudo chown -R sepp:sepp /home/sepp` ■ `sudo chown -R root:smbadmin /data`
chmod	ändert lokale Dateirechte (ACL) von Dateien und Ordnern sowie das Ausführen-Bit; für rekursive Änderungen ist die Hilfe von find erforderlich (siehe find unter „Dateien und Verzeichnisse“) Beispiele: `chmod -R 777 ~/Dokumente` ■ `chmod +x myscript.sh`
adduser	richtet ein neues Systemkonto inklusive home-Verzeichnis ein Beispiel: `sudo adduser sepp`
deluser	löscht ein bestehendes Systemkonto, das Löschen des home-Verzeichnisses benötigt explizite Parameter Beispiele: `sudo deluser sepp` ■ `sudo deluser sepp --remove-home` ■ `sudo deluser sepp --remove-all-files`
passwd	ändert das eigene Systemkennwort oder bei Angabe eines Kontos das Kennwort eines anderen Benutzers Beispiele: `passwd` ■ `sudo passwd sepp`
usermod	bearbeitet bestehende Benutzerkonten, z. B. Namensänderung („-l“) oder Aufnahme in neue Gruppe („-aG“) Beispiele: `sudo usermod -aG sudo sepp` ■ `sudo usermod -l sepp`
visudo	lädt „/etc/sudoers“ mit dem Spezialeditor visudo, um einem weiteren Benutzer sudo-Recht zu geben oder zu entziehen. Der Aufruf benötigt root-Recht. Beispieleintrag: `sepp ALL=(ALL:ALL) ALL`
Sonstige	
alias	reduziert längere und öfter benötigte Befehle auf ein bequemes Kürzel Beispiele: `alias ll='ls -lA --group-directories-first'` ■ `alias ini='nano ~/.bashrc'` `alias mini='cd ~; python -m SimpleHTTPServer 4444'`
history	zeigt die letzten 500 (Standard) Terminalbefehle mit Nummerierung. „![Nummer]“ startet den gesuchten Befehl Beispiel: `history` ■ `!243`
top	liefert ausführliche Infos zu allen laufenden Prozessen (Taste H für Hilfe, Taste Q zum Beenden) Beispiele: `top` ■ `top -i -b -n1 > top.txt`
xprop	ermittelt Programmnamen und Eigenschaften grafischer Programme (Eingabe und Klick auf das Fenster) Beispiel: `xprop | grep WM_CLASS`
killall, pkill	beenden den namentlich angegebenen Task zwangsweise, pkill erlaubt auch Namensteile (Vorsicht!) Beispiele: `killall chrome` ■ `pkill chro`
sort	sortiert Ausgaben anderer Befehle alphabetisch/numerisch („-n“) und nach der gewünschten Spalte („-k“) Beispiele: `find /media/Archiv/Filme/ | sort` ■ `ps -A | sort -k4`
grep	filtert den Inhalt von Textdateien oder die Ausgabe eines anderen Befehls nach dem gesuchten String Beispiele: `grep -i -r "apfel" /home/sepp/*.txt` ■ `cat /proc/cpuinfo | grep "MemFree"`
man	zeigt die komplette Hilfeseite des angegebenen Terminalbefehls (blättern mit Leertaste, beenden mit Taste Q) Beispiele: `man rsync` ■ `man rsync > rsync.txt` ■ `man --html rsync`
awk	filtert, verarbeitet, verrechnet Übergabetexte nach Suchstrings und Spalten aus Befehlen und Textdateien Beispiel(e): `ls -l | awk '{print int($5/1000000)" MB: " $9 $10 $11}' | sort -n` ■ `history | awk '{print $2}' | sort` ■ `free | awk '/Mem:/ {print "Speicher frei (%): " int($4/$2*100)}'`

Boot- und Startprobleme

Diese Tabelle benennt die häufigsten Ursachen für Boot- und Startprobleme von Linux-Systemen und liefert dafür systematische Lösungen.

Problemsituation	Lösung(en)
Rechner startet nach Einschalten nicht, auch keine Bios-Meldung	**Schritt 1:** Stromversorgung zum PC prüfen **Schritt 2:** Prüfen, ob alle Kabel im PC-Gehäuse korrekt sitzen, zum Beispiel ATX-Stromkabel auf Hauptplatine, Zusatzkabel für CPU-Stromversorgung, Kabel zum Einschaltknopf am Gehäuse, Stromkabel für Festplatte oder SSD **Schritt 3:** Besteht kein Kabelproblem, muss defekte Hardware getauscht werden: Netzteil, Prozessor oder Mainboard
Rechner startet, bleibt dann aber hängen und gibt Piepstöne aus	**Schritt 1:** Piepstöne analysieren: Was sie bedeuten, steht im Handbuch der Hauptplatine oder auf *https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_BIOS-Signalt%C3%B6ne* **Schritt 2:** Reparatur je nach ermittelter Ursache, etwa korrekten Einbau und Anschluss von Grafikkarte und Festplatte prüfen, Arbeitsspeicher testen mit LinuxWelt-Rettungs-DVD und dem Programm Memtest86+, Gehäuse öffnen und prüfen, ob eingebaute Lüfter arbeiten

Bios findet kein Betriebssystem oder nur Windows	**Variante 1: Supergrub**
	Schritt 1: Rechner mit Heft-DVD booten, -> unter „Extras und Tools“ das Programm Supergrub starten -> im Textmenü von Supergrub die Option „Detect any GRUB2 installation“ per Cursor auswählen. Nach Wartezeit in der Liste das betreffende Linux starten.
	Schritt 2: Supergrub repariert nicht – daher im laufenden System folgende Terminalbefehle starten:
	`sudo grub-install --recheck /dev/sda`
	`sudo update-grub`
	Variante 2: Rescatux
	Livesystem Rescatux (*www.supergrubdisk.org/rescatux*) herunterladen und ISO-Datei auf DVD brennen oder USB-Stick speichern -> Rechner über dieses Rettungsmedium booten -> im Menü die Option „Grub -> Restore Grub“ wählen
	Variante 3: manuelle Reparatur (nur Linux-Kennern zu empfehlen)
	Rechner mit beliebigem Linux-Zweitsystem starten, in chroot-Umgebung wechseln und Grub reparieren mit folgenden Befehlen:
	`sudo mount /dev/sdXY /mnt` (statt „XY“ Pfad zur Rootpartition eingeben)
	`sudo mount -o bind /dev /mnt/dev`
	`sudo mount -o bind /sys /mnt/sys`
	`sudo mount -t proc /proc /mnt/proc`
	`sudo cp /proc/mounts /mnt/etc/mtab`
	`sudo chroot /mnt /bin/bash`
	`sudo mount -o bind /dev /mnt/dev`
	`sudo mount -o bind /sys /mnt/sys`
	`sudo mount -t proc /proc /mnt/proc`
	`sudo cp /proc/mounts /mnt/etc/mtab`
	`sudo chroot /mnt /bin/bash`
	`update-grub`
	chroot-Umgebung verlassen über Tastenkombination Strg-D

Bios meldet „CMOS-Error“ oder ähnlich. Systemzeit ist stets falsch	PC-Gehäuse öffnen, CMOS-Batterie auf der Hautplatine wechseln (meist eine Lithium-Knopfzelle Typ CR2032)
System startet, Lüfter und Festplatte laufen an, aber auf Bildschirm erscheint „Signalkabel prüfen“	Monitor und PC funktionieren, sind aber nicht korrekt miteinander verbunden: Kabelverbindung von Grafikkartenausgang zu Monitoreingang prüfen -> gegebenenfalls Monitorkabel austauschen

Problemsituation	Lösung(en)
Linux-Start bleibt im Textmodus stehen, nur Eingabeprompt erscheint	**Schritt 1:** am Prompt mit Usernamen und Kennwort anmelden **Schritt 2:** grafischen X-Server manuell starten mit Befehl `startx` **Schritt 3:** wenn nach der Eingabe von `startx` eine Fehlermeldung erscheint wie „command not found“ -> in der Konsole eine Desktopumgebung installieren, zum Beispiel mit dem Befehl `sudo apt install xubuntu-desktop`
Linux-Start bleibt im Textmodus stehen, kein Eingabeprompt erscheint	**Schritt 1:** virtuelle Konsole mit Tastenkombination Strg-Alt-F1 starten **Schritt 2:** am Eingabeprompt anmelden **Schritt 3:** X-Server manuell neu starten mit Befehl `startx` **Schritt 4:** wenn nach der Eingabe von `startx` eine Fehlermeldung erscheint wie „command not found“ -> in der Konsole eine Desktopumgebung installieren, zum Beispiel mit dem Befehl `sudo apt install xubuntu-desktop`
Bildschirm bleibt schwarz	**Schritt 1:** Stromversorgung des Monitors überprüfen **Schritt 2:** Bios und Grafikkarte als Ursache für Startprobleme ausschließen Möglichkeit 1: beim Start des Linux-Systems die Option „Abgesichert“ oder „Compatibility“, sofern im Bootmenü angezeigt Möglichkeit 2: beim Start des Linux-Systems Shift-Taste gedrückt halten, um Bootmenü anzuzeigen -> Taste E drücken -> Textzeile, die „linux“ enthält, ergänzen: `xforcevesa, nomodeset` (bei Grafikproblemen) `acpi=off, acpi=strict` (bei Bios-Problemen) danach System neu starten über Eingabetaste oder Taste F10 **Schritt 3:** bei Grafikproblem als Ursache: Grafiktreiber nachinstallieren, bei Bios-Problemen als Ursache: Kernel-Upgrade durchführen
Desktop startet nach Absturz und Neustart des PCs nicht mehr	**Schritt 1:** virtuelle Konsole mit Tastenkombination Strg-Alt-F1 starten **Schritt 2:** am Eingabeprompt anmelden **Schritt 3:** Logdatei des grafischen X-Servers „/var/log/Xorg.0.log“ öffnen und auf Fehlermeldungen analysieren **Schritt 4:** falls Fehlermeldungen auftauchen, Konfiguration des X-Servers sichern und löschen mit dem Befehl `sudo rm /etc/X11/xorg.conf` **Schritt 5:** Konfiguration des X-Servers neu anlegen mit dem Befehl `sudo X -configure` **Schritt 6:** die neu angelegte Konfiguration hat den Dateinnamen „/root/xorg.conf.new“ -> Konfiguration an die korrekte Stelle kopieren mit dem Befehl `sudo cp /root/xorg.conf.new /etc/X11/xorg.conf`
Desktop startet nach Installation eines Grafiktreibers nicht mehr	**Schritt 1:** virtuelle Konsole mit Tastenkombination Strg-Alt-F1 starten **Schritt 2:** am Eingabeprompt anmelden **Schritt 3:** proprietäre Grafiktreiber manuell löschen bei Grafikkarte von Nvidia mit dem Befehl: `sudo apt-get purge nvidia*` bei Grafikkarte von AMD mit dem Befehl: `sudo apt-get purge fglrx*`
Desktop startet nach Deinstallation eines Pakets nicht mehr	Ursache: Desktop wurde versehentlich deinstalliert (Paketabhängigkeiten übersehen) Lösung: Desktopumgebung neu installieren **Schritt 1:** virtuelle Konsole mit Tastenkombination Strg-Alt-F1 starten **Schritt 2:** am Eingabeprompt anmelden **Schritt 3:** Desktopumgebung neu installieren, etwa `sudo apt install xubuntu-desktop`
Anmeldebildschirm erscheint, aber Anmeldung scheitert	**Schritt 1:** virtuelle Konsole mit Tastenkombination Strg-Alt-F1 starten **Schritt 2:** am Eingabeprompt anmelden und in das home-Verzeichnis des Kontos wechseln, mit dem Sie sich anmelden wollen **Schritt 3:** X-Server-Cookies .Xauthority löschen mit dem Befehl: `sudo rm ~/.Xauthority` **Schritt 4:** System neu starten oder mit Strg-Alt-F7 direkt zur grafischen Anmeldung
Anmeldepasswort vergessen	**Schritt 1:** Rechner mit einem System der Heft-DVD starten **Schritt 2:** auf das Dateisystem des installierten Linux-Systems wechseln **Schritt 3:** Datei „/etc/shadow“ öffnen und Zeichenfolge nach dem Kontonamen löschen, etwa: „[Konto]::17317:0:99999:7:::" **Schritt 4:** System neu starten und mit Kontonamen ohne Passwort anmelden

Softwareprobleme und -defekte

Was tun, wenn Software hängt oder nicht erwartungsgemäß funktioniert? Folgende Tabelle löst typische Probleme sowie typische Softwareaufgabenstellungen.

Problemsituation	Lösung(en)
Softwareinstallation meldet „defekte Pakete“	Schritt 1: Terminal starten Schritt 2: Der Befehl `sudo apt-get -f install` korrigiert inkonsistente Paketabhängigkeiten unter Debian/Ubuntu/Mint („-f“ für „fix-broken“)
Desktop reagiert nicht mehr	**Möglichkeit 1:** Tastenkombination Strg-Alt-Rücktaste (funktioniert nicht mit allen Desktops) **Möglichkeit 2:** Desktop in der virtuellen Konsole neu laden Schritt 1: Strg-Alt-F1 und an der virtuellen Konsole anmelden Schritt 2: `sudo killall gnome-session` (je nach Desktop kann der Prozess auch auch `cinnamon-session` oder `plasma-desktop` heißen) **Möglichkeit 3:** Auch die virtuelle Konsole funktioniert nicht mehr? Schritt 1: Kernel-Hotkeys ausführen in der Reihenfolge Alt-Druck-E, Alt-Druck-I, Alt-Druck-S Schritt 2: notfalls Neustart mit Kernel-Hotkey Alt-Druck-B
Anwendungsprogramm reagiert nicht mehr	**Möglichkeit 1:** Programm zwangsweise beenden mit grafischem Taskmanager („Systemüberwachung“ und „Prozess beenden/abwürgen“) **Möglichkeit 2:** `pkill [Programmname]` im Terminal **Tipp:** Falls Sie den Programmnamen nicht kennen: xprop im Terminal aufrufen und dann auf das betreffende Programmfenster klicken. Die Anzeige des Programmnamens erscheint im Terminal
Anwendungsprogramm startet nicht oder läuft instabil	Schritt 1: Start im Terminal durch Eingabe des Programmnamens Schritt 2: Ausgabe des Programms im Terminal analysieren **Möglichkeit 1:** Meldung „Kommando nicht gefunden“: Fehlendes Programm nachinstallieren oder – falls vorhanden – PATH-Variable im Terminal erweitern: `PATH=$PATH:/[Programmpfad]` **Möglichkeit 2:** Meldung über „Segfaults“: Treten Segfault-Zugriffsfehler nur bei diesem Programm auf, so ist dieses fehlerhaft. Deinstallieren oder Update abwarten. Unspezifische Segfaults deuten auf defekten Arbeitsspeicher (Test mit Memtest86+ auf Heft-DVD) **Möglichkeit 3:** Meldung „module required“, „module not installed“: Nach erfolgreicher Webrecherche, zu welchem Paket das fehlende Modul gehört, dieses Paket nachinstallieren **Möglichkeit 4:** keine verwertbaren Meldungen? Mit `dmesg -T -l err` Kernel-Protokoll abrufen. Es zeigt Geräte- oder Treiberprobleme (Grafik, Sound, Netzwerk) zur Laufzeit des instabilen Programms
Internetbrowser startet nicht oder läuft instabil	**Möglichkeit 1:** Browser ohne Add-ons starten: `firefox -safe-mode` (Firefox); `google-chrome -disable-extensions` (Chrome, analog Chromium) **Möglichkeit 2:** frisches Standardprofil für den Browser anlegen: `firefox -profilemanager` (Firefox); Profilordner „~/.config/google-chrome“ manuell löschen oder umbenennen und Browser neu starten (Chrome, analog Chromium)
USB-Laufwerk wird nicht angezeigt	**Möglichkeit 1:** temporärer Initialisierungsfehler: USB-Hardware mehrfach und an unterschiedlichen Ports einstecken **Möglichkeit 2:** Ein Fremddateisystem wie exFAT liegt vor, das Linux erst nach entsprechender Paketinstallation lesen kann (etwa `sudo apt install exfat-fuse`) **Möglichkeit 3:** allgemeiner Treiberfehler, der auch mit anderen USB-Medien auftritt. Der Terminalbefehl `dmesg | grep usb` kann solche Hardwarefehler verifizieren. Abhilfe meist nur durch Neuinstallation eines aktuelleren Systems

Problemsituation	Lösung(en)
USB-Laufwerk lässt sich nicht aushängen	Offene Dateien gewaltsam schließen: Schritt 1 (optional): Umfang der betroffenen Dateien prüfen mit `sudo find /[USB-Mountpfad]/ -type f -exec fuser -k {} +` Schritt 2: `sudo find /[USB-Mountpfad]/ -type f -exec lsof {}+`
Script läuft nicht oder wird nur als Text angezeigt	**Möglichkeit 1:** Script im Dateimanager über „Eigenschaften -> Zugriffsrechte“ als ausführbares Programm festlegen (wird nicht von allen Linux-Dateimanagern angeboten) **Möglichkeit 2** (Terminal): `chmod +x [scriptname]` **Möglichkeit 3** (Terminal): Script-Interpreter explizit mit angeben, etwa `python script.py`
Linux-System gibt keine Film-DVDs wieder	Installation der fehlenden Codecs über die Paketquellen des VLC-Players: `sudo apt-get install libdvdread4`
Linux-Zugriff auf eine Windows-8/10-Partition scheitert mit der Meldung „unsafe state“	**Möglichkeit 1** (situative Lösung): Schritt 1: Rechner neu starten und im Bootmanager das Windows-System auswählen Schritt 2: Windows starten und mit Option „Neu starten“ beenden (nicht „Herunterfahren“!) **Möglichkeit 2** (dauerhafte Lösung): Schritt 1: Rechner neu starten und im Bootmanager das Windows-System auswählen Schritt 2: „Systemsteuerung -> Energieoptionen -> Auswählen, was beim Drücken von Netzschaltern geschehen soll -> Einige Einstellungen sind momentan nicht verfügbar“ Schritt 3: Option „Schnellstart aktivieren“ abwählen
Das Linux-System soll aktualisiert werden	Zweischritt im Terminal mit root-Recht (Debian/Ubuntu/Mint) : `sudo apt update` ■ `sudo apt dist-upgrade`
Das Linux-System soll ein Upgrade auf nächsthöhere Version erhalten	Dreischritt im Terminal mit root-Recht (Debian/Ubuntu/Mint) : `sudo apt update` ■ `sudo apt dist-upgrade` ■ `sudo do-release-upgrade`
Der Standard-Dateimanager bietet keinen Zugriff auf das Netzwerk	**Möglichkeit 1:** alternativen zweiten Dateimanager mit Netzwerkfunktionalität über den Paketmanager nachinstallieren (zum Beispiel Nautilus oder Nemo) **Möglichkeit 2:** Tool Gigolo nachinstallieren (mountet Samba, FTP, SFTP, Webdav) **Möglichkeit 3:** Netzwerkressourcen über das Terminal in das lokale Dateisystem mounten: Schritt 1: Bei Bedarf das Tool gvfs-mount mit dem Paketmanager nachinstallieren Schritt 2: Mounten im Terminal mit (Beispiel) `gvfs-mount smb://192.168.178.25/data` Schritt 3: Zugriff unter (Bsp.) „/run/user/1000/gvfs/smb-share:server=192.168.178.25.share=data“
Der Dateimanager soll versteckte Dateien ein- oder ausblenden	**Möglichkeit 1:** Klick auf das Menü „Ansicht -> Versteckte anzeigen“ **Möglichkeit 2:** Tastenkombination Strg-H **Möglichkeit 3** (KDE und Midnight Commander): Tastenkombination Alt-. (Alt-Punkt)
Benutzerdateien sollen verschlüsselt werden	**Möglichkeit 1:** Libre Office hat eine eigene Verschlüsselungsfunktion, siehe Hauptmenü „Speichern unter -> Mit Kennwort speichern“ **Möglichkeit 2:** Der Packer 7-Zip verschlüsselt Dateien unabhängig vom Dateityp Schritt 1: Bei Bedarf das Paket „p7zip-full“ nachinstallieren Schritt 2: Archivverwaltung (file-roller) starten Schritt 3: Datei in das Fenster der Archivverwaltung ziehen und „Archiv anlegen“ bestätigen Schritt 4: Format „7z“ wählen, unter „Erweiterte Einstellungen“ zur Passwortoption Schritt 5: Passwort eingeben und mit „Speichern“ den Vorgang abschließen Schritt 6: Späteres Entpacken durch Doppelklick und Option „Entpacken“ in der automatisch startenden Archivverwaltung **Möglichkeit 3:** Für größere Datenmengen das Paket „veracrypt“ nachinstallieren und damit Sammelcontainer für verschlüsselte Daten anlegen
Partition oder Festplatte muss aufgeräumt werden	**Globale Option:** Terminalbefehl, um den für root reservierten Platz zu reduzieren: `sudo tune2fs -m 3 /dev/sda1` (verringert den Platz für root auf „sda1“ auf drei Prozent) **Wiederholbare Optionen:** `sudo apt-get clean` (Cache des Paketmanagers leeren) `sudo apt-get autoremove` (nicht mehr benötigte abhängige Pakete löschen) `sudo apt-get remove [Paket]` (Software deinstallieren) `sudo apt-get purge [Paket]` (Software inklusive Konfigurationsdateien deinstallieren) Browsercache leeren mit Strg-Umschalt-Entf (Firefox und Chrome)

Netzwerk & Internet: Befehle & Tools

Auch im Netzwerk und im Internet decken grafische Netzwerkprogramme nur die Hauptaufgaben ab. Unentbehrliche Terminalbefehle ergänzen den Desktop.

Lokales Netz	Kurzbeschreibung
arp	MAC-Adressen aller in letzter Zeit verbundenen Netzgeräte ermitteln **Beispiel:** `arp -a`
ifconfig	zeigt alle wesentlichen Netzwerkinfos wie IP und MAC-Adresse, schaltet Adapter ab, holt neue IP-Adresse **Beispiel 1:** `ifconfig` (zeigt Adapter, IPv4- und IPv6-Adresse, MAC-Hardware-Adresse, Download- und Uploadmenge – „RX/TX-Bytes“) **Beispiele 2:** `sudo ifconfig eth0 down` (deaktiviert Adapter eth0) ■ `sudo ifconfig eth0 192.168.1.25` (bezieht neue IP für Adapter eth0)
Befehle	aktivieren oder deaktivieren den angegebenen Netzwerkadapter („if“ für „Interface“). Wegen ifconfig weitgehend entbehrlich. **Beispiele:** `ifup eth0` ■ `ifdown eth0`
iwlist	nur auf Headless-Servern ohne grafischen Network-Manager notwendig: Sucht nach verfügbaren Funknetzen und zeigt diese an, ist Voraussetzung für nachfolgendes iwconfig **Beispiel:** `sudo iwlist scanning`
iwconfig	nur auf Headless-Servern ohne grafischen Network Manager notwendig: verbindet den WLAN-Adapter mit dem gewünschten Funknetz. **Beispiel:** `sudo iwconfig wlan0 essid [Wlan-Name] key s:[Passwort]`
net	Sammlung von Befehlen zur Netzwerk-, Samba- und Serveradministration analog zum gleichnamigen Windows-Tool net. **Beispiel:** `net lookup master` (Anzeige des Masterbrowsers im lokalen Netz)
net usershare	wichtigster Unterbefehl von net für die Samba-Freigabepraxis: informiert über Freigaben, erstellt neue und löscht bestehende **Beispiele 1:** `net usershare list` ■ `net usershare info` (knappe und ausführlichere Info über Samba-Freigaben) **Beispiel 2:** `sudo net usershare add musik /media/music "Musik" sepp:f` (neue Freigabe einrichten) **Beispiel 3:** `sudo net usershare delete musik` (Freigabe entfernen)
rfkill	zeigt alle drahtlosen Adapter (Bluetooth, WLAN, UMTS) und schaltet sie bei Bedarf ein oder aus **Beispiele:** `rfkill list` ■ `rfkill block 0` ■ `rfkill unblock 0` (die Adapter müssen mit der Nummer gemäß „rfkill list“ angesprochen werden)
route	zeigt die Routingtabelle des Systems und die IP-Adresse des Gateways (Router) **Beispiel:** `route -n` (einfachster Weg, die IP-Adresse des Routers zu ermitteln)
smbpasswd	verwaltet die Samba-Benutzer für Netzzugriff; fügt Samba-Benutzer hinzu („-a“) oder löscht („-x“), aktiviert („-e“) und deaktiviert sie („-d“) **Beispiele:** `sudo smbpasswd -a sepp` ■ `sudo smbpasswd -x sepp`
Internet	**Kurzbeschreibung**
curl	beherrscht sowohl den Download von Webservern wie den Upload auf Webserver **Downloadbeispiel:** `curl --user sepp:passw0rt --remote-name ftp://seite.de/Download/datei.txt` **Uploadbeispiel:** `curl --upload-file /home/sepp/datei.txt ftp://seite.de/Upload/datei.txt --user sepp:passw0rt`
dig	liefert Infos zu Internetdomains gemäß Auskunft des DNS-Nameservers (ähnlich nslookup) **Beispiele:** `dig wikipedia.de ANY` (alle Infos abfragen) ■ `dig wikipedia.de MX` (Mailserver abfragen)
ftp	Zugang zu FTP-Servern auf Kommandozeile mit allen wesentlichen Dateibefehlen. Interaktiv obsolet durch Filezilla u. a. Vorteil: ftp ist scriptfähig, automatisierbar und läuft auch auf Servern ohne Oberfläche. **Wichtigste Befehle:** `open meineseite.de` (Verbindung aufbauen) ■ `get datei.txt` (Download einer Datei) ■ `put datei.txt` (Upload einer Datei)
host	liefert die IPv4-, IPv6-Adresse und den Mailserver der abgefragten Domain **Beispiel:** `host pcwelt.de`

Internet	Kurzbeschreibung
mtr	ähnlich traceroute: verfolgt den Weg eines Pakets zur Zieladresse mit genauen Werten zur Verbindungsqualität **Beispiel:** `mtr wikipedia.de`
nslookup	liefert Infos zu Internetdomains gemäß Auskunft des DNS-Nameservers (ähnlich und in der Syntax klarer: dig) **Beispiele:** `nslookup wikipedia.de` ■ `nslookup -query=mx pcwelt.de` (Mailserver der Domain ermitteln)
traceroute	verfolgt den Weg eines IP-Pakets vom Rechner zur Zieladresse (Gateway, Zwischenstationen („Hops“) und die IP-Adresse des Zielrechners/-Servers **Beispiel:** `traceroute wikipedia.de`
wget	lädt Dateien von Webservern, Kernsyntax: „wget [Protokoll]://[Adresse]/[Datei]“ **Beispiel 1:** `wget -q --user=sepp --password=passw0rt http://seite.de/Download/datei.pdf` (Download einer Datei von passwortgeschütztem Website-Bereich) **Beispiel 2:** `wget -r -l6 http://seite.de` (Massendownload bis zur sechsten Verzeichnisebene („-l6“))
whois	liefert gegebenenfalls umfangreiche Domaininfos über Hosting, Domainbesitzer, Adresse, Telefon. Der Informationsumfang ist abhängig von der Domainkonfiguration. **Beispiel:** `whois pcwelt.de`
Lokales Netz/Internet	**Kurzbeschreibung**
iptables	erstellt auf Kommandozeile Firewallfilterregeln für das Netzwerk. Nur für Admins und Profis: Selbst diese bevorzugen in der Regel Front-Ends wie Firehol **Beispiele:** `iptables -P INPUT ACCEPT` (eingehende Regeln anzeigen) ■ `iptables -F` (alle Regeln löschen)
nmap	Komplettübersicht der lokalen LAN-Adressen und Analyse von öffentlichen WAN-Adressen **Beispiele 1:** `nmap -sP 192.168.0.1-50` ■ `nmap -sP 192.168.0.*` (Ping-Anfragen an die ersten 50 sowie an alle 255 Adressen des lokalen Netzwerks) **Beispiel 2:** `sudo nmap -Pn 178.23.136.15` (prüft eine öffentliche IP-Adresse auf offene Ports, ohne Angabe der Ports standardmäßig Port 1–1000) **Beispiel 3:** `sudo nmap -Pn -p0-65535 178.23.136.15` (prüft eine öffentliche IP-Adresse auf alle 65 535 Ports) **Beispiel 4:** `sudo nmap -sV -Pn -p22 178.23.136.15` (ermittelt den für einen offenen Port verantwortlichen Dienst mit Schalter „-sV“; Beispielport ist hier 22 („-p22“))
netstat	zeigt alle aktuell geöffneten Netzwerkverbindungen und Ports; zahlreiche Schalteroptionen, die sich zwischen Linux und Windows deutlich unterscheiden, meist ist nmap die bessere Alternative **Beispiel:** `netstat -aon | grep :22` (zeigt Prozesse, die aktuell auf Port 22 kommunizieren)
ping	informiert, ob eine Internetsite oder ein lokaler Rechner erreichbar ist **Beispiele:** `ping pcwelt.de` ■ `ping -c 4 192.168.1.1`
ssh	öffnet den Fernzugriff auf Server oder Linux-Desktops, Schalter „-X“ für X11-Forwarding, Schalter „-p“ für Portangabe (falls von Standardport 22 abweichend); das Zugriffskonto kann bereits im Befehl angegeben werden **Beispiele 1:** `ssh 192.168.0.10` ■ `ssh -p 2020 -X root@192.168.0.10` (im zweiten Fall abweichender Port, grafisches X11-Forwarding und Kontoangabe) **Beispiel 2:** `ssh root@188.192.80.217` (SSH-Fernzugriff auf öffentliche Internetadresse, Standardport 22 muss dazu im Router freigegeben und an den Zielrechner geleitet werden)
Grafische Tools	**Kurzbeschreibung**
Network-Manager	auf vielen Desktopdistributionen vorinstalliert, Indikator-Symbol in der Systemleiste mit wesentlichen Funktionen: Funknetzwerk aktivieren, Funknetzwerk verbinden, IPv4-Einstellungen bearbeiten (feste IP oder DHCP)
Putty / Kitty	SSH-Clients für Windows-Rechner mit zahlreichen Optionen für eingerichtete Server (auf Heft-DVD). Im einfachsten Fall genügt die Eingabe der IP-Adresse im Feld „Host Name or IP address“
Wicd	grafische Alternative zum Network-Manager, Python-Tool (Download *https://launchpad.net/wicd*)
Wireshark	mächtiger Netzwerksniffer zum Abhören des lokalen Netzwerks. Setzt für Filterregeln und Interpretation des Netzverkehrs intime Netzwerkkenntnisse voraus
Zenmap	grafische Oberfläche zu nmap: Funktionsumfang wie nmap, aber Bedienung durch erheblich vereinfacht
Linssid, Iwscanner	Tools zur grafischen Darstellung der WLAN-Leistung und zur Kanaloptimierung und Antennenausrichtung. **Einfache Terminalalternative:** `watch -n 3 cat /proc/net/wireless` (alle drei Sekunden die dynamische Datei „wireless“ auslesen)

System-/Hardware-/Prozessinfos

Auf Desktopsystemen liefern grafische Tools die Mehrzahl der wichtigsten Systeminformationen, insbesondere zu Datenträgern und Prozessen. Weitere Details fördern Terminalbefehle zu Tage. Beachten Sie dazu auch die Terminalbasics auf Seite 14.

Hardwareinfos	Kurzbeschreibung
dmidecode	zeigt wichtige Hardware des Rechners, die gesuchte Komponente ist mit Schalter „-t“ anzugeben (baseboard, bios, system, processor, memory, cache, slot u.a.) **Beispiel:** `sudo dmidecode -t memory`
free	zeigt die aktuelle Speicherauslastung **Beispiel:** `free -mh l grep "+"` (filtert die Zeile „-/+ buffers/cache“ – d. i. die tatsächliche Belegung abzüglich des dynamischen Plattencaches)
hwinfo	Das Paket hwinfo ist meist nicht Standard: Überblick über CPU, Grafikkarte, Festplatten, Netzwerkadapter und Festplattencontroller **Beispiel 1:** `hwinfo` (ohne Parameter sehr umfangreicher Hardwarebericht) **Beispiele 2:** `hwinfo --disk --partition` (Filter für Partitionsinfos) ■ `hwinfo --help` (verfügbare Filterkategorien anzeigen)
lshw	Das Paket lshw ist oft, aber nicht überall Standard. Es liefert eine Übersicht über Platine, CPU, RAM, USB und Netzwerkadapter. **Beispiele:** `sudo lshw -short` ■ `sudo lshw -c memory` (nur RAM abfragen)
Systeminfos	**Kurzbeschreibung**
/proc (Verzeichnis)	Der virtuelle Ordner „/proc“ ist eine Kernel-Schnittstelle mit umfangreichen dynamischen Daten über den aktuellen Systemzustand. Vorteil: Die Infos können mit cat oder jedem Editor gelesen werden. Nachteil: meist leserunfreundliche Ausgabe **Beispiel 1:** `cat /proc/partitions` (Anzeige der Partitionen) **Beispiele 2:** `cat /proc/meminfo` ■ `cat /proc/cpuinfo` (Speicherzustand und Prozessorinformationen)
df	ermittelt den belegten und freien Platz von Partitionen und Festplatten **Beispiel:** `df -h l grep /dev/sd`
du	ermittelt den Speicherplatz von angegebenen Verzeichnissen oder des aktuellen Ordners (ohne Parameter) **Beispiele:** `du -h /home/sepp/pictures` ■ `du -sh`
env	zeigt die aktuellen Systemvariablen wie Pfad, Sprachcodierung, Konto **Beispiel:** `env | sort`
lsb_release	Abfrage von Distributionsversion und Codename **Beispiel:** `lsb_release -a`
lsblk, blkid	zeigen angeschlossene Datenträger mit Mountpunkt, blkid meldet zusätzlich die UUID-Kennung (wichtig für fstab-Einträge) **Beispiele:** `lsblk` ■ `lsblk -f` ■ `blkid -o list`
mount	zeigt die aktuelle eingebundenen Datenträger und Netzlaufwerke **Beispiele:** `mount` ■ `mount | grep /dev/sd` (grep filtert die virtuellen Loopdevices aus)
inxi	inxi ist kein Systemstandard, aber mit gleichnamigen Paketnamen überall beziehbar: exzellentes, komprimiertes Infotool für System, Netzwerk, Hardware, Datenträger **Beispiel:** `inxi -v 7` (liefert alle Infos)
--version	Abfrageschalter für die meisten Softwarekomponenten unter Linux **Beispiele:** `gnome-shell --version` ■ `vlc --version`

Prozessinfos	Kurzbeschreibung
htop	selten vorinstallierter, exzellenter und übersichtlicher Taskmanager für die Kommandozeile: Prozessübersicht und Steuerung (beenden, Priorität ändern), Uptime, RAM- und CPU-Auslastung in Echtzeit; gut konfigurierbar („F2 Setup“) **Beispiel:** `htop` ■ `htop --delay=50` (Refresh-Intervall in 1/10 Sekunde, hier: alle 5 Sekunden)
pgrep	ermittelt die Prozess-ID anhand des Programmnamens **Beispiele:** `echo $(pgrep firefox)` ■ `kill $(pgrep firefox)`
ps	zeigt die aktuell laufenden Prozesse, erlaubt dabei zahlreiche Filter und Darstellungsoptionen **Beispiele 1:** `ps -A` (alle anzeigen) ■ `ps axjf` (alle anzeigen und Darstellung als Baumstruktur) **Beispiel 2:** `ps -A | sort -k4` (alle Prozesse anzeigen und nach Prozessnamen sortieren)
pstree	zeigt alle laufenden Prozesse in übersichtlicher Baumstruktur **Beispiel:** `pstree` ■ `pstree -a` (mit Anzeige der Startbefehle)
top	liefert ausführliche Infos zu allen laufenden Prozessen (Taste H für Hilfe, Taste Q zum Beenden) **Beispiele:** `top` ■ `top -b -n1 > top.txt` („-b“ für nicht-interaktiven Batchmodus, „-n1“ für nur eine Abfrage)
which	liefert den Pfad des befragten Programmes (sofern im $PATH vorhanden) **Beispiel:** `which firefox`
xprop	ermittelt neben zahlreichen weiteren Infos den Programmnamen einer grafischen Software (nach Klick auf das Fenster) **Beispiel:** `xprop | grep CLASS`
Grafische Informationstools	**Kurzbeschreibung**
Gparted	Partitionsklassiker, zum Teil standardmäßig installiert: für Informationsbelange in der Regel nicht notwendig
„Systemeinstellungen -> Informationen“	Der Unterpunkt „Informationen“ zeigt meist nur die Basisinfos über Gesamtspeicher, CPU und die Distributionsversion
„Systemüberwachung“ (Gnome)	„Systemüberwachung“ (gnome-system-monitor) ist Standard auf Gnome-affinen Desktops: Prozessübersicht und Steuerung (beenden, Priorität ändern), Echtzeitüberwachung von CPU- und RAM-Auslastung
„Systemmonitor“ (KDE)	„KDE System Monitor“ (ksysguard) ist Standard auf KDE-Desktops: Prozessübersicht und Steuerung (beenden, Priorität ändern), Echtzeitüberwachung von CPU- und RAM-Auslastung
„System Profiler und Benchmark“	Das Tool ist meist nicht Standard, liegt aber als Paket „hardinfo“ in den Standard-Paketquellen: links mit übersichtlicher Kategorienspalte (Hardware, System, Dateisystem, Netzwerk), rechts das Wertefenster
I-Nex	I-Nex ist meist nicht Standard, DEB-Paket (Debian, Ubuntu, Mint) über *https://launchpad.net/i-nex* verfügbar: I-Nex beschränkt sich ausschließlich auf Hardware, ist dabei aber übersichtlicher und präziser als „System Profiler und Benchmark“
„Laufwerke“ (Gnome)	„Laufwerke“ (gnome-disks) ist Standard auf Gnome-affinen Desktops: mächtiges Tool für die allermeisten Datenträgerbelange (Partitionieren, Imagetunktionen, Smart- und Leistungstests, Energieeinstellungen). Lediglich zum Vergrößern/Verkleinern von Partitionen ist zusätzliches gparted erforderlich
„KDE Partitionsmanager“ (KDE)	„KDE Partitionsmanager“ (partitionmanager) ist Standard auf KDE-Desktops: mächtiges Tool für die allermeisten Datenträgerbelange, macht zusätzliches Gparted weitgehend überflüssig
„Festplattenbelegung“ (Gnome)	Das Tool „Festplattenbelegung“ (Baobab) ist meist Standard auf Gnome-affinen Desktops: hübsche grafische Analyse und Anzeige der Ordnergrößen, für schnelle Übersicht eher unübersichtlich. Einfache Alternative: df im Terminal

System- und Konfigurationsdateien

Linux ist ein Betriebssystem, das durch zahlreiche Konfigurationsdateien im Textformat gesteuert wird. Die folgende Liste nennt die wichtigsten Kandidaten.

Systemkonfiguration	Kurzbeschreibung
/etc/apt/sources.list	Paketquellen für das Paketverwaltungssystem apt unter Debian/Ubuntu/Mint
/etc/crontab	globale Jobs für den Crondienst (zeitgesteuerte Tasks). Format: Minute Stunde Tag Monat Wochentag User Befehl **Beispiel:** `0 10 * * * root rsync -auv --delete /home/[user]/Dokumente /media/backup/Dokumente` **Erklärung:** Tägliches Backup um 10:00 Uhr
/etc/fstab	UUID, Mountpunkt, Dateisystem und Optionen der beim Systemstart automatisch zu ladenden Datenträger. Typischer Eintrag: `UUID=8eff8a09-dbb6-40b1-b810-8bad0b60826b /media/data ext4 defaults 0 0`
/etc/group	Liste der Benutzergruppen
/etc/hostname	Hostname des Linux-Systems
/etc/network/interfaces	„Klassische" Netzwerkkonfiguration eines Netzwerk-PCs etwa über die Einträge „auto eth0" und „iface eth0 inet dhcp". Auf grafischen Systemen übernimmt der Network-Manager diese Aufgabe. Die Konfigurationsdatei wird dann ignoriert
/etc/passwd	Liste aller internen und explizit eingerichteten Benutzerkonten
/etc/rc.local	globale Autostarts beim Systemstart (vor der Useranmeldung): nur Terminalbefehle sind möglich
/etc/shadow	Passwortdatei aller Systemkonten; reine Textdatei, aber die Passwörter sind verschlüsselt
/etc/sudoers	Benutzerliste für alle sudo-berechtigten Konten. Standardeditor ist visudo. Typischer Eintrag: `[Kontoname] ALL=(ALL:ALL) ALL`
/usr/share/applications/*.desktop	anpassbare Programmverknüpfungen
/var/spool/cron/crontabs/[user]	benutzerspezifische Jobs für den Crondienst (zeitgesteuerte Tasks), siehe „/etc/crontab" – einziger Unterschied ist, dass hier die Spalte [User] entfällt. Aufruf zum Editieren: `crontab -e` Aufruf zum Anzeigen: `crontab -l`
Web- und Intranetservices	**Kurzbeschreibung**
/etc/apache2/apache2.conf	Hauptkonfigurationsdatei des Apache-Webservers
/etc/apache2/sites-available/000-default.conf	Konfigurationsdatei für aktive Apache-Dienste: fundamentale Einträge sind „<VirtualHost *:[Portangabe]>" und „DocumentRoot [Pfadangabe]"
/etc/ftpusers	Liste der Benutzer ohne FTP-Zugriffsrecht – einfach pro Zeile ein Benutzername
/etc/hosts.allow	bestimmten Rechnern (Hostname oder IP-Nummer) die hier definierten Dienste erlauben; standardmäßig leer (nur Kommentierung und Syntaxbeispiel)
/etc/hosts.deny	bestimmten Rechnern (Hostname oder IP-Nummer) die hier definierten Dienste verbieten; standardmäßig leer (nur Kommentierung und Syntaxbeispiel)
/etc/nginx/nginx.conf	Hauptkonfigurationsdatei des Nginx-Webservers
/etc/nginx/sites-available/default	Konfigurationsdatei für aktive Nginx-Dienste: fundamentale Einträge sind „server listen:[Portangabe]" und „location [Pfadangabe]"
/etc/openvpn/server.conf	Hauptkonfigurationsdatei des Open-VPN-Servers
/etc/php5/apache2/php.ini	PHP-Konfiguration unter Apache
/etc/php5/cgi/php.ini	PHP-Konfiguration unter Nginx
/etc/proftpd/proftpd.conf	Konfiguration des FTP-Servers proftp
/etc/samba/smb.conf	Samba-Konfigurationsdatei mit Freigabedefinitionen unter „Share Definitions". Wichtigste Angaben „[Freigabename]" in eckigen Klammern, „path=" mit vollständiger Pfadangabe, „valid users=" mit Kontonamen, „guest ok=" mit „yes" oder „no"

Web- und Intranetservices	Kurzbeschreibung
/etc/ssh/sshd_config	Konfiguration des Open-SSH-Servers, u. a. Portangabe „Port xx“ und Sicherheitseinstellungen wie „PermitRootLogin yes“ (root-Zugang erlauben) und „PasswordAuthentication yes“ (Zugang via Passwort erlauben)
/etc/vsftpd. conf	Konfiguration des FTP-Servers vsftp
/home/[user]/.ssh/rc	benutzerspezifisches Run-Command-Script: automatische Befehle, die beim Aufruf einer SSH-Sitzung vom Server abgearbeitet werden, wenn sich [user] anmeldet
Bash-Shell	**Kurzbeschreibung**
/etc/inputrc	globale Eingabestandards für das Terminal (Tastendefinitionen Pos1, Ende, Bild_auf/ab etc.)
/etc/bash.bashrc	globales Start-Script der Bash-Shell für Aliases, Functions, Variablen, die systemweit gelten sollen
/etc/profile	globales Start-Script der Bash-Shell als Log-in-Shell: wird nur bei einer Shell-Neuanmeldung ausgeführt – also etwa bei SSH oder virtueller Konsole (Strg-Alt-F1)
/etc/skel/.bashrc	„.bashrc“ und weitere Dateien unter „/etc/skel“ bestimmen die Grundausstattung („skeleton“) für die Bash-Shell, wenn ein neues Benutzerkonto eingerichtet wird
/home/[user]/.bash_history	benutzerspezifisches Kommandoprotokoll der Bash-Shell, standardmäßig die 500 letzten Shell-Eingaben. Der tatsächliche Umfang wird durch die Variable „$HISTFILESIZE“ bestimmt
/home/[user]/.bash_login	optionales benutzerspezifisches Start-Script
/home/[user]/.bash_logout	optionales benutzerspezifisches End-Script beim Beenden jeder Bash-Shell
/home/[user]/.bash_profile	optionales benutzerspezifisches Start-Script
/home/[user]/.bashrc	benutzerspezifisches Start-Script der Bash-Shell für Aliases, Functions, Variablen
/home/[user]/.inputrc	benutzerspezifische Eingabestandards für das Terminal (Tastendefinitionen Pos1, Ende, Bild_auf/ab etc.); Achtung: Diese Datei dominiert über die globale „/etc/inputrc“
/home/[user]/.profile	benutzerspezifisches Start-Script der Bash-Shell als Log-in-Shell: wird nur bei nach Neuanmeldung ausgeführt – also etwa bei SSH oder virtueller Konsole (Strg-Alt-F1)
Diverse Software	**Kurzbeschreibung**
/etc/[Software]/[Datei(en)]	globale Konfigurationseinstellungen unter „/etc/“
/home/[user]/.[Datei]	Einige kleinere Programme schreiben die benutzerspezifische Konfigurationsdatei direkt versteckt ins Home-Verzeichnis, etwa „/home/[user]/.conkyrc“
/home/[user]/.[Pfad]	Diverse Programme erstellen einen versteckten Ordner im Home-Verzeichnis wie etwa „/home/[user]/.mozilla“, „/home/[user]/.thunderbird“ oder „/home/[user]/.ssh“
/home/[user]/.config/[pfad]	Der Ordner „~/.config“ ist Sammelordner für benutzerspezifische Softwarekonfiguration. Beispiel: /“home/[user]/.config/mc/ini“ – benutzerspezifische Konfiguration des Midnight Commander; „/home/[user]/.config/mc/mc.keymap“ – benutzerspezifische Tastenbelegung des MC
Protokolle	**Kurzbeschreibung**
/var/log/	Sammelordner für diverse Log- und Protokolldateien (Systemlog, Samba, Apt, Apache, FTP...), Zusammenfassungen zum Teil über grafische Tools erreichbar („Systemprotokoll“)
/var/log/apache2/access.log	chronogisches Protokoll aller Zugriffe auf Webserver-Dienste inklusive Zugriffs-IP, Zugriffsziel, Browser
/var/log/auth.log	chronologisches Protokoll aller Anmeldeversuche sowohl an der grafischen Shell als auch via SSH oder an der Webserver-Konfigurationsoberfläche
/var/log/dmesg	chronologisches Protokoll des Kernels mit allen jüngeren Hardwareereignissen; ältere Ereignisse bewahrt das Protokoll „/var/log/kern.log“
/var/log/dpkg.log	chronologisches Protokoll aller Updates und Installationen
/var/log/faillog	Protokoll der gescheiterten Anmeldungen: Die Binärdatei muss mit dem Befehl `faillog -a` gelesen werden, die Spalte „Failures“ zeigt die Anzahl der Fehlversuche beim jeweiligen Konto.
/var/log/nginx/access.log	chronogisches Protokoll aller Zugriffe auf Webserver-Dienste inklusive Zugriffs-IP, Zugriffsziel, Browser
/var/log/samba	alle zugreifenden Netzwerkrechner mit IP oder mit Hostnamen als Einzelprotokoll
/var/log/syslog	chronologisches Protokoll aller Systemereignisse: Netzwerk, Dienste, Cronjobs, Festplatten

Die wichtigsten Linux-Distributionen

Die folgende Übersicht kann keine Vollständigkeit beanspruchen, nennt aber die populärsten Distributionen für alle wesentlichen Einsatzgebiete.

Desktop-Linux	Projektseite	Kurzbeschreibung
Antergos 17.9	*www.antergos.com*	Arch-Linux mit Installer, Hardwareansprüche je nach verwendetem Desktop (Openbox bis Gnome und KDE) **Zielgruppe:** nur Fortgeschrittene – kaum grafische Systemzools
Debian 9.1 („Stretch“)	*www.debian.org*	Das Original-Debian mit durchdachtem Installer und Desktop nach Wahl; anspruchsloser als Ubuntu & Co. **Zielgruppe:** Fortgeschrittene, die den Desktopfeinschliff selbst erledigen
Deepin 15.4.1	*www.deepin.org/en/*	Debian-basiertes Linux mit eleganter Desktopeigenentwicklung DDE (Deepin Desktop Environment, Gnome-ähnlich) **Zielgruppe:** alle, bedingt auch Einsteiger: Updateserver z. T. langsam, deutsche Lokalisierung teilweise mangelhaft (chinesische Herkunft)
Elementary OS 0.4.1	*https://elementary.io/de/*	Debian/Ubuntu-basiert mit Mac-OS-inspiriertem Desktop „Pantheon“, schick, moderate Hardwareansprüche, aber geringe Anpassungsoptionen **Zielgruppe:** Einsteiger
Fedora 26 Workstation	*https://getfedora.org/de*	Red-Hat-Linux für den Desktop mit Standardoberfläche Gnome (wahlweise auch andere); Hardwareansprüche mittel bis hoch **Zielgruppe:** Fortgeschrittene, da die innovative Distribution oft erst beim Anwender reift
Kubuntu 17.10 / 16.04	*www.kubuntu.org*	Ubuntu mit KDE-Desktop und hohen Hardwareansprüchen **Zielgruppe:** Systembenutzer mit gewisser Linux-Erfahrung, die maximale Anpassungsfähigkeit schätzen
Linux Mint 18.2	*www.linuxmint.com*	Debian/Ubuntu-Variante mit etlichen Eigenentwicklungen, insbesondere Desktop Cinnamon mit moderaten Hardwareansprüchen **Zielgruppe:** alle, auch Einsteiger und Windows-Umsteiger; Linux Mint gilt als eines der benutzerfreundlichsten Systeme
Manjaro 17.04	*https://manjaro.org/*	Arch-Linux mit grafischem Installer, Hardwareansprüche je nach Desktop (Openbox bis Gnome und KDE) **Zielgruppe:** komfortabelste Arch-Variante, aber nur bedingt einsteigertauglich
Netrunner 17.06	*www.netrunner.com*	Debian/(K)Ubuntu mit sorgfältig eingerichtetem KDE-Desktop und umfangreicher Software; Hardwareanspruch ist KDE-typisch hoch **Zielgruppe:** Systembenutzer, die auf die detaillierte Anpassungsfähigkeit von KDE Wert legen (wie bei Kubuntu)
Open Suse Leap 42.3	*www.opensuse.org*	Slackwareklassiker mit Standarddesktop KDE (andere Desktops optional), Hardwareanspruch ist KDE-typisch hoch **Zielgruppe:** Fortgeschrittene, da Open Suse seine ursprüngliche Ausrichtung als Einsteigerdistribution zunehmend verlässt
Peppermint-OS 8	*http://peppermintos.com*	Debian/Ubuntu-Variante mit dem sparsamen Desktop LXDE und spezieller Ausrichtung auf Cloud- und Google-Dienste **Zielgruppe:** Anwender mit Cloudfokus insbesondere auf Notebooks
Sabayon Linux 16.11	*www.sabayon.org*	einzige Gentoo-Variante für Desktoprechner mit grafischem Installer; Hardwareanspruch moderat bis hoch (je nach Desktop: Gnome, KDE , Mate, XFCE, Fluxbox) **Zielgruppe:** nur Fortgeschrittene; eigenes Paketformat

Desktop-Linux	Projektseite	Kurzbeschreibung
Solus 3	*https://solus-project.com*	unabhängige Neuentwicklung mit eigenem Desktop „Budgie“ (Gnome-ähnlich), mittlere Hardwareansprüche **Zielgruppe:** Fortgeschrittene (Distribution noch im Reifeprozess)
Ubuntu 17.10 / 16.04	*www.ubuntu.com*	Ubuntu mit Gnome-/Unity-Desktop und mittleren Hardwareansprüchen **Zielgruppe:** alle, auch Einsteiger und Windows-Umsteiger
Ubuntu Mate 17.10 / 16.04	*https://ubuntu-mate.org*	Ubuntu mit Mate-Desktop und moderaten Hardwareansprüchen, auch für ältere Geräte geeignet **Zielgruppe:** neben Linux Mint mit das einsteigerfreundlichste Linux
Zorin-OS 12.2	*https://zorinos.com*	Ubuntu-Variante mit speziell angepasstem Gnome-Desktop, der sich maximal an Windows-Eigenschaften orientiert; mittlere Hardwareansprüche **Zielgruppe:** Windows-Umsteiger
Desktop für Altgeräte	**Projektseite**	**Kurzbeschreibung**
Antix 16.2	*http://antix.mepis.org*	Debian-basierter Spezialist für ältere Rechner mit XFCE-Desktop, RAM-Eigenbedarf bei 200 MB; ältere „non-PAE“-Variante für Uralt-PCs verfügbar
Bodhi Linux 4	*www.bodhilinux.com*	Ubuntu-basierter Exot mit Moksha/E17-Desktop: gewöhnungsbedürftig, aber sehr schnell und schlank: RAM-Eigenbedarf bei 100 MB; „non-PAE“-Variante für Uralt-PCs verfügbar
Bunsenlabs „Hydrogen“	*www.bunsenlabs.org*	Debian-basierter Minimalist mit schlichtem, aber anpassungsfähigem Openbox-Desktop, RAM-Eigenbedarf bei 180 MB; „non-PAE-Variante“ für Uralt-PCs verfügbar
Debian 9 „Stretch“ LXDE	*www.debian.de*	Debian in schlankster Ausführung mit LXDE-Oberfläche: keine Desktopschönheit, aber durchaus anpassungsfähig; RAM-Eigenbedarf bei 150 MB
Lubuntu 17.10 / 16.04	*http://lubuntu.net*	Ubuntu in schlankster Ausführung mit einfacher, aber anpassungsfähiger LXDE-Oberfläche; RAM-Eigenbedarf bei 190 MB
Q4-OS 1.8.5	*http://q4os.org*	Debian-basierter Exot mit Trinity-Oberfläche (Fork des veralteten KDE 3.5): altbacken, aber anpassungsfähig; RAM-Eigenbedarf bei 175 MB
Xubuntu 17.10 / 16.04	*http://xubuntu.org*	Ubuntu mit XFCE-Desktop: guter Kompromiss zwischen ansehnlichem Desktop und geringem Anspruch; RAM-Eigenbedarf bei 230 MB
Spezialisierte Livesysteme	**Projektseite**	**Kurzbeschreibung**
Clonezilla 2.5	*http://clonezilla.org*	Servicesystem zum Klonen von Festplatten (für Linux-Erfahrene)
Gparted Live 0.29	*http://gparted.org/*	Servicesystem für Partitionierungsaufgaben aller Art (für Fortgeschrittene)
Kali Linux 2017.1	*www.kali.org*	Sicherheitssystem mit großem Toolumfang inklusive Sniffer (für Administratoren, Profis)
Knoppix 7.7	*www.knoppix.org*	Zweitsystem: Livesystemklassiker ohne Spezialisierung (für alle)
PCW-Rettungssystem für Windows 5.8	*www.pcwelt.de/3890747*	Rettungssystem der Redaktion spezialisiert auf Windows mit AV-Scanner (für Windows-Nutzer)
Porteus 4.5	*www.porteus.org*	Surfsystem mit Anspruch auf Schnelligkeit und Komfort mit Kiosk- und Desktopvariante (für alle)
Puppy-Familie	*http://puppylinux.org*	Zweitsysteme in mehreren Varianten, anpassbar durch Persistenzoption (für Fortgeschrittene)
Redo Backup 1.0.4	*http://redobackup.org*	Servicesystem zum Klonen von Festplatten/Partitionen (für Anfänger)
Rescatux 0.41.b1	*www.supergrubdisk.org/rescatux*	Rettungssystem, eng spezialisiert auf Bootloader-Reparatur (für Anfänger, Fortgeschrittene)
Tails 3.1	*https://tails.boum.org*	Surfsystem mit Anonymisierung via TOR-Netz (für Datenschutzbewusste)
Linux für Server	**Projektseite**	**Kurzbeschreibung**
Cent-OS 7.4	*www.centos.org*	freier, inzwischen offizieller Klon von Red Hat Enterprise
Debian 9	*www.debian.org*	bewährte Serverdistribution mit bequemer Paketverwaltung
Open Media Vault 3	*www.openmediavault.org*	NAS-System mit Administrationsoberfläche auf Debian-Basis
Raspbian („Stretch“)	*www.raspbian.org*	Debian-basiertes Standardsystem für den Raspberry Pi
Ubuntu Server 16.04	*www.ubuntu.com*	Debian-basiertes Server-Ubuntu (ohne Desktop): aktueller als Debian

Linux-Oberflächen

Die Oberfläche bestimmt maßgeblich den Komfort, aber auch den Ressourcenbedarf einer Linux-Distribution. Die Liste gibt einen Überblick über Prominenz und Exoten.

PC- und Notebookdesktops	
Budgie	relativ einfache Bedienung, durchschnittliche Anpassungsfähigkeit und (noch) moderate Hardwareansprüche; Alleinstellungsmerkmal ist eine multifunktionale, aber gewöhnungsbedürftige Seitenleiste **Projektseite:** *https://budgie-desktop.org* ■ **Stammdistributionen:** Solus / Ubuntu Budgie
Cinnamon	einfache klassische Basisbedienung, dabei sehr flexibel bei moderatem Hardwareanspruch; beliebter Desktop bei Umsteigern wie Linux-Fans und Aufstiegsgrund für die Stammdistribution Linux Mint **Projektseite:** *http://cinnamon.linuxmint.com/* ■ **Stammdistribution:** Linux Mint
Gnome	fruchtbarster Linux-Desktop mit vielen Abspaltungen (Mate, Unity, Cinnamon); aktuelles Gnome 3 ist elegant, modern, einfach, aber gewöhnungsbedürftig, relativ hohe Hardwareansprüche bei geringer Anpassungsfähigkeit **Projektseite:** *www.gnome.org* ■ **Stammdistributionen:** Ubuntu (ab 17.10) / Fedora
KDE	ältester, stets weiterentwickelter Linux-Desktop mit dem Anspruch optimaler Anpassungsfähigkeit, klassisches und gereiftes Konzept, aber komplexe Einstellungsoptionen und hohe Hardwareansprüche **Projektseite:** *http://kde.org* ■ **Stammdistribution***:* Kubuntu / Open Suse (und weitere)
Mate	Gnome-2-Fork mit klassischer Bedienung, anpassungsfähig, relativ anspruchslos. Läuft auch auf älterer Hardware **Projektseite:** *http://mate-desktop.org* ■ **Stammdistribution:** Ubuntu Mate
LXDE / LXQT	schlanker, funktionaler, anspruchsloser Desktop; für ältere Hardware und Zweitsysteme geeignet, altmodische Optik, aber durchaus anpassungsfähig. LXQT ist der LXDE-Nachfolger mit Portierung auf das moderne Grafiktoolkit QT **Projektseite:** *http://lxde.org*, *http://lxqt.org* ■ **Stammdistributionen:** Lubuntu / Knoppix
Pantheon	schicke, Mac-OS-inspirierte Oberfläche mit sehr einfacher Bedienung, aber geringer Anpassungsfähigkeit. Der Hardwareanspruch ist moderat **Projektseite:** *https://elementary.io/de* ■ **Stammdistribution:** Elementary OS
Unity	Gnome-3-Ableger mit weitergehender Vereinfachung: sehr einfache, intuitive Bedienung, geringe Anpassungsfähigkeit bei relativ hohen Hardwareansprüchen. Wird voraussichtlich nicht mehr weiterentwickelt **Projektseite:** *http://unity.ubuntu.com* ■ **Stammdistribution:** Ubuntu (bis 17.04)
XFCE	ausgereifte Oberfläche mit klassischen Bedienelementen und relativ geringen Hardwareansprüchen. Läuft auch auf älterer Hardware und bietet hohe Anpassungsfähigkeit. Die Optik ist etwas altmodisch **Projektseite:** *www.xfce.org* ■ **Stammdistribution:** Xubuntu (und zahlreiche weitere)
Spezialdesktops und Exoten	
Fvwm	„F Virtual Window Manage“: antiquierter Desktop mit äußerst geringem Hardwareanspruch. Nur für Bastler. **Projektseite:** *http://fvwm-crystal.sourceforge.net* ■ **Stammdistribution:** keine, optional etwa in Debian
JWM	„Joe’s Window Manager“: funktionaler, einfacher, aber nicht sonderlich flexibler Desktop mit sehr geringem Hardwareanspruch. Beliebte Oberfläche für Linux-Zweitsysteme **Projektseite:** *http://joewing.net/projects/jwm/* ■ **Stammdistributionen:** Puppy Linux, Slitaz (und weitere)
Moksha (E17)	Abspaltung vom experimentellen Desktop E17: Moksha ignoriert die meisten Desktopstandards, ist dabei exotisch bis konfus bei hoher Anpassungsfähigkeit. Der Desktop ist anspruchslos und sehr schnell. Nur für Bastler **Projektseite:** *www.enlightenment.org* ■ **Stammdistribution:** Bodhi Linux
Openbox	minimalistischer Desktop, minimale Hardwareansprüche. Anpassung ist möglich, aber anspruchsvoll. Nur für Bastler **Projektseite:** *http://openbox.org* ■ **Stammdistribution:** Bunsenlabs
Pixel	modernisiertes LXDE für Raspbian: einfacher Desktop mit geringen Ansprüchen und mittlerer Anpassungsfähigkeit **Projektseite:** *www.raspberrypi.org* ■ **Stammdistribution:** Raspbian (für Raspberry Pi und x86)
Trinity	KDE-3-Fork mit klassischer, aber altmodischer Optik: hohe Anpassungsfähigkeit und geringe Hardwareansprüche **Projektseite:** *http://trinitydesktop.org* ■ **Stammdistribution:** Q4-OS

PC WELT

Android – Das Handbuch 2018!



Sonderheft
für nur
12,90 €

Auf 196 Seiten Tipps, Tricks und Ratgeber zu Ihrem Android

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/handbuchandroid oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen **2. Foto machen** **3. Foto an shop@pcwelt.de**

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft Android-Handbuch 2018 für nur 12,90 €.

Zzgl. Versandkosten (innerhalb Deutschland 2,50€, außerhalb 3,50€)

ABONNIEREN

Vorname / Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort

Telefon / Handy | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

○ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ○ Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN

Geldinstitut

IBAN

BIC

Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PC-WELT erscheint im Verlag IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feininger-Str. 26, 80807 München, Registergericht München, HRB 99187, Geschäftsführer: York von Heimburg.
Die Kundenbetreuung erfolgt durch den PC-WELT Kundenservice, DataM-Services GmbH, Postfach 9161, 97091 Würzburg

Ein-Platinen-Rechner (Auswahl)

Der Erfolg des Raspberry hat viele Nachahmer auf den Plan gerufen. Es gibt einerseits Preisbrecher, andererseits teurere und leistungsstärkere Alternativen. Entscheidend ist, dass die I/O-Komponenten harmonieren (Netzadapter, Datenträgerzugriff).

	Asus Tinker Board	Banana Pi M2	Banana Pi M3	Cubieboard 3
CPU- Core	Quad	Quad	Octa	Dual
CPU-Speed (GHz)	1,8	1,0	2,0	1,3
RAM (GB)	2,0	1,0	2,0	1,0
Ethernet	1 Gigabit/s	1 Gigabit/s	1 Gigabit/s	1 Gigabit/s
USB 2.0	4x	4x	2x	2x
USB 3.0	–	–	–	–
WLAN/Bluetooth	ja	ja	ja	ja
Extras	–	–	SATA	SATA
Watt (Idle-Last)	k. A.	2–5	2–5	3–5
Vertrieb	Pollin, Conrad, Reichelt	Pollin, Reichelt	Reichelt, Conrad	Pollin
Betriebssysteme	Tinker OS (Debian)	Debian, Raspbian, Ubuntu	Debian, Raspbian, Android	Android, Cubian, Lubuntu
Preis in € (ca.)	60	50	90	100
	Cubieboard 4	**Cubieboard 5**	**Cubox i4 Pro**	**Hummingboard i1***
CPU-Core	Octa	Octa	Quad	Single
CPU-Speed (GHz)	2,0	2,0	1,0	1,0
RAM (GB)	2,0	2,0	2,0	0,5
Ethernet	1 Gigabit/s	1 Gigabit/s	470 MBit/s	100 MBit/s
USB 2.0	4x	2x	2x	2x
USB 3.0	1x	–	–	–
WLAN/Bluetooth	–	ja	ja	–
Extras	Gehäuse	SATA, Displayport	SATA, Gehäuse incl.	–
Watt (Idle-Last)	k. A.	3–6	2–8	1–2
Vertrieb	Pollin	Pollin	Amazon	Amazon
Betriebssysteme	Android, Debian	Android, Lubuntu	Debian, Android	Debian, Android
Preis in € (ca.)	149	120	165	60
	Hummingboard i2eX	**Odroid C1**	**Odroid C2**	**Odroid HC1**
CPU-Core	Dual	Quad	Quad	Octa
CPU-Speed (GHz)	1,0	1,5	1,5	2,0
RAM (GB)	1,0	1,0	2,0	2,0
Ethernet	470 MBit/s	1 Gigabit/s	1 Gigabit/s	1 Gigabit/s
USB 2.0	2x	4x	4x	1x
USB 3.0	–	–	–	–
WLAN/Bluetooth	ja	–	–	–
Extras	SATA	–	–	SATA, HDD-Rahmen
Watt (Idle-Last)	1–4	2–5	2–5	k. A.
Vertrieb	Tecsetter	Pollin	Pollin	Pollin
Betriebssysteme	Debian, Geexbox, Ubuntu	Ubuntu, Android	Debian, Android	Debian, Ubuntu
Preis in € (ca.)	120	44	60	60

	Odroid U3*	Odroid XU4	Omega 2	Omega 2 Plus
CPU-Core	Quad	Octa	Single	Single
CPU-Speed (GHz)	1,7	2,0	0,6	0,6
RAM (GB)	2,0	2,0	64 MB	128 MB
Ethernet	100 MBit/s	1 Gigabit/s	–	–
USB 2.0	3x	1x	1x	1x
USB 3.0	–	2x	–	–
WLAN/Bluetooth	–	ja	ja	ja
Extras	–	Lüfter	–	–
Watt (Idle-Last)	2–5	2–8	1–2	1–2
Vertrieb	Pollin	Pollin	onion.io	onion.io
Betriebssysteme	Ubuntu, Android	Debian, Ubuntu, Android	Open WRT	Open WRT
Preis in € (ca.)	70	80	5	8
	Orange Pi Win	**Raspberry Pi 3**	**Raspberry Zero W**	**Utilite2***
CPU-Core	Quad	Quad	Single	Quad
CPU-Speed (GHz)	1,2	1,2	1,0	1,7
RAM (GB)	1,0	1,0	0,5	2,0
Ethernet	1 Gigabit/s	100 MBit/s	–	1 Gigabit/s
USB 2.0	4x	4x	1x	4x
USB 3.0	–	–	–	–
WLAN/Bluetooth	ja	ja	ja	ja
Extras	–	–	–	SATA, Gehäuse incl.
Watt (Idle-Last)	2–5	2–5	0,2–2	4–8
Vertrieb	Conrad	Pollin	Amazon	Amazon
Betriebssysteme	Debian, Ubuntu, Android	mehr als 30x Linux, Windows	Raspbian, Android u.a.	Ubuntu, Android
Preis in € (ca.)	38	38	26	165
	Wandboard Solo	**Wandboard Dual**	**Wandboard Quad**	**Wandboard Quad Plus**
CPU-Core	Single	Dual	Quad	Quad
CPU-Speed (GHz)	1,0	1,0	1,2	1,0
RAM (GB)	0,5	1,0	2,0	2,0
Ethernet	1 Gigabit/s	1 Gigabit/s	1 Gigabit/s	1 Gigabit/s
USB 2.0	1x	1x	1x	1x
USB 3.0	–	–	–	–
WLAN/Bluetooth	ja	ja	ja	ja
Extras	–	–	SATA	SATA
Watt (Idle-Last)	0,5–2	0,5–2	1–5	1–5
Vertrieb	wandboard.org	wandboard.org	wandboard.org	wandboard.org
Betriebssysteme	Android, Debian, Ubuntu	Android, Debian, Ubuntu	Android, Debian, Ubuntu	Android, Debian, Ubuntu
Preis in € (ca.)	60	76	102	120

*nicht mehr erhältlich

Die wichtigsten Linux-Hotkeys

Die Übersicht beschreibt substanzielle und weitgehend standardisierte Tastenkombinationen. Manche Linux-Funktionen sind nur über diese Hotkeys erreichbar.

Grub-Bootloader	Kurzbeschreibung
Umschalt (oder Esc)	veranlasst den Grub-Bootloader, das Bootmenü anzuzeigen, auch wenn kein Multiboot vorliegt; ermöglicht Reparaturen unter „Erweiterte Optionen“
Taste e (kleines „e“)	Editierbefehl im Grub-Bootmenü: ermöglicht zusätzliche Kernel-Parameter in der mit „linux“ beginnenden Zeile (bei Bootproblemen)
Strg-X	startet das System mit den Kernel-Parametern, die im Editiermodus geändert oder hinzugefügt wurden
F6 (und weitere F-Tasten)	nicht standardisiert: Distributionen wie Ubuntu, Mint, Open Suse bieten den Start mit den wichtigsten Kernel-Parametern per Funktionstasten
Magic Keys (Sys-RQ-Kernel-Hotkeys)	**Kurzbeschreibung**
Alt-Druck-E	beendet (mit „Terminate“) möglichst alle Prozesse inklusive X-Server, ausgenommen den Init-Prozess
Alt-Druck-I	beendet (mit „Terminate“) möglichst alle Prozesse inklusive den Init-Prozess
Alt-Druck-L	beendet hängende Prozesse, die auf „Terminate“ nicht mehr hören, mit härterem „Kill“-Aufruf
Alt-Druck-S	schreibt alle Daten aus dem Festplattencache physisch auf den Datenträger
Alt-Druck-U	hängt alle gemounteten Dateisysteme aus und read-only wieder ein
Alt-Druck-B	löst einen Neustart aus (Ultima Ratio)
sudo echo „1“ > /proc/sys/kernel/sysrq	aktiviert Sys-RQ-Hotkeys interaktiv. Auf den meisten Systemen sind die Hotkeys standardmäßig aktiv
/etc/sysctl.conf (Eintrag „kernelsysrq=1“)	aktiviert Sys-RQ-Hotkeys dauerhaft. Auf den meisten Systemen sind die Hotkeys standardmäßig aktiv
Virtuelle Konsolen	**Kurzbeschreibung**
Strg-Alt-F1 (bis F7)	startet die betreffende virtuellen Konsole („tty[n]“) oder wechselt zu dieser Konsole, sofern diese bereits läuft
Strg-Alt-F7	bei den meisten Distributionen die virtuelle Konsole mit dem grafischen Desktop (seltener Strg-Alt-F6 oder Strg-Alt-F2)
Strg-Alt-Cursor_links | rechts	Wechsel zur vorherigen oder nächsten virtuellen Konsole (nicht überall möglich)
Terminal-Hotkeys	**Kurzbeschreibung**
Strg-C	bricht das aktuell aktive Terminalprogramm oder Script ab
Strg-D	beendet das Terminal (wie der Befehl „exit“)
Strg-L	leert den Textinhalt des Terminals (wie der Befehl „clear“)
Strg-U	löscht die aktuelle Befehlszeile von der Cursorposition bis zum Zeilenanfang
Strg-K	löscht die aktuelle Befehlszeile von der Cursorposition bis zum Zeilenende
Strg-R **Eingabetaste** **Alt-Eingabetaste (evtl. Strg-Eingabetaste)**	startet Suchmodus in der Bash-History: nach Tippen etwa von „apt“ Anzeige des letzten apt-Befehls, mit Strg-R zum nächsten passenden History-Eintrag etc. im Suchmodus gefundenen und aktuell angezeigten Befehl ausführen im Suchmodus: gefundenen und aktuell angezeigten Befehl zum Editieren auf die Kommandozeile übernehmen
Strg-S	stoppt die Textausgabe eines Terminalbefehls – nützlich, um die durchlaufende Anzeige an bestimmter Stelle genauer zu kontrollieren
Strg-Q	setzt die nach Strg-S gestoppte Textausgabe wieder fort

Terminal-Hotkeys	Kurzbeschreibung
Strg-T	öffnet einen neuen Tab im Terminal
Strg-+ | Strg--	vergrößert | verkleinert die Textgröße im Terminal (Gnome-Terminal)
Tab	Autovervollständigung eines Datei- oder Pfadnamens, von dem nur die ersten Buchstaben eingegeben sind
Strg-Umschalt-V	fügt Text aus der Zwischenablage ein (das übliche Strg-V funktioniert nicht)
Desktop-Hotkeys	**Kurzbeschreibung**
Super**	zeigt das Hauptmenü des Desktops oder die „Aktivitäten“ (Gnome)
Super-L**	sperrt die Sitzung und zeigt Anmeldedialog
F2	Umbenennen des markierten Dateiobjekts (im Dateimanager* und am Desktop)
Alt-Tab	zeigt den Taskswitcher mit Symbolanzeige der laufenden Tasks, um zwischen den geöffneten Programmen zu wechseln
Alt-F2	startet den „Ausführen“-Dialog
Alt-F4	schließt das aktuelle Programmfenster
Alt-F9	minimiert das aktuelle Programmfenster
Alt-F10	maximiert das aktuelle Programmfenster
Strg-Alt-D (oder Super-D)**	minimiert alle Fenster und zeigt den Desktop, erneutes Windows-D restauriert die Fenster wieder
Strg-Alt-Entf	startet das System neu ohne Rücksicht auf offene Daten (funktioniert nicht bei allen Desktops, z. T. nur Abmelden wie Super**-L)
Strg-Alt-Rücktaste	beendet auf vielen Desktopsystemen die grafische Oberfläche (X-Server) und führt zum Anmeldebildschirm
Strg-Alt-T	startet ein Terminalfenster
Strg-A	markiert den kompletten Text des aktuellen Fensters (funktioniert in den meisten Programmen mit Textinhalten: Editoren, Browser)
Strg-C	Standard-Hotkey zum Kopieren von markierten Inhalten (Text. Bild, Datei) in die Zwischenablage
Strg-V	Standard-Hotkey zum Einfügen des Inhalts der aktuellen Zwischenablage
Strg-X	Standard-Hotkey zum Ausschneiden von markierten Inhalten (Text, Bild. Datei) in die Zwischenablage
Strg-Z	macht in vielen Programmen die letzte Aktion rückgängig, auch Dateiaktionen am Desktop wie Löschen und Umbenennen
Strg-Umschalt-Z	macht eine mit Strg-Z ausgelöste Rückgängig-Aktion ihrerseits rückgängig
Druck	speichert einen Screenshot vom kompletten Desktop unter „~/Bilder“ (funktioniert nicht bei allen Desktops)
Alt-Druck	speichert einen Screenshot vom aktuellen Programmfenster unter „~/Bilder“ (funktioniert nicht bei allen Desktops)
Strg-Alt-Cursor_links | rechts	wechselt zwischen den Desktoparbeitsflächen (auf einigen Desktops Strg-Alt-Cursor_auf | ab)
Strg-Alt-Umschalt-Cursor_links | rechts	verschiebt das aktuelle Programmfenster zur nächsten Desktoparbeitsfläche (auf einigen Desktops Strg-Alt-Umschalt-Cursor_auf | ab)

* weitere Dateimanager-Hotkeys siehe S. 38 f. ** Super = Windows-Taste

Fernwartung und Fernzugriff

Die Tabelle gibt einen Überblick über zahlreiche Möglichkeiten des Fernzugriffs auf einen Linux-Rechner (Server) über das Netzwerk. Im Mittelpunkt steht das wichtigste Fernwartungsprotokoll SSH (Secure Shell).

Software für Fernwartung/Fernzugriff	Kurzbeschreibung
Vino VNC-Server	Serverkomponente (unter Gnome & Co.) für die Desktopfreigabe via VNC (oft vorinstalliert als „Freigabe der Arbeitsfläche“); Start mit dem Befehl `vino-server --sm-disable`
Vino-preferences	Einstellungsdialog für die Vino-Desktopfreigabe
Remmina VNC-Client	Clientkomponente zum Zugriff auf VNC-Desktopfreigaben; Remmina oder auch Vinagre sind oft standardmäßig vorinstalliert
Krfb VNC-Server	Serverkomponente (unter KDE) für die Desktopfreigabe via VNC
Krdc VNC Client	Clientkomponente (unter KDE) zum Zugriff auf VNC-Desktopfreigaben
Open-SSH-Server	Serverkomponente für den Fernzugriff via SSH. Nach Installation (`apt install openssh-server`) automatisch aktiv auf Standardport 22. Authentifizierung durch Systemkonto-Zugangsdaten oder Schlüsseldatei
SSH-Client	Clientkomponente für den Fernzugriff via SSH. Standardmäßig auf jedem Linux- und Mac-OS-System installiert
Putty (www.putty.org)	Windows-Clientsoftware für den Zugriff auf SSH-Server
Kitty (www.9bis.net/kitty)	Windows-Clientsoftware für den Zugriff auf SSH-Server: Putty-Klon mit automatischer Passwortübergabe („Connection -> Data -> Auto-login“)
Xming (https://sourceforge.net/projects/xming)	Windows-Zusatztool für Putty/Kitty: ermöglicht den Start grafischer Programme (X11-Forwarding)
Puttygen (www.chiark.greenend.org.uk)	Windows-Zusatztool für Putty: ermöglicht über Putty die SSH-Anmeldung über Schlüsseldatei
Bash on Ubuntu on Windows	Linux-Subsystem (Kommandozeile) für Windows 10 mit einem regulären SSH-Client: Terminalbenutzung wie unter Linux (aber kein grafisches X11-Forwarding)
Windows-Remotedesktop	Fernzugriff auf die grafische Linux-Oberfläche über Windows, benötigt auf dem Linux-Rechner das Paket „xrdp“. Funktioniert nicht mit allen Linux-Desktops
Chrome Remote Desktop	plattformunabhängiger Fernzugriff über zwei Chrome-Browser auf Server und Client mit der Erweiterung „Chrome Remote Desktop“. Authentifizierungssicherheit über 12-stelligen Zugangscode, Google-Konto erforderlich
Teamviewer (www.teamviewer.com)	plattformunabhängiger Fernzugriff über zwei Teamviewer-Installationen auf Server und Client. Authentifizierungssicherheit über „Partner-ID“
Filezilla (www.filezilla-project.org)	vollständiger Datenzugriff auf SSH-Server über das Protokoll „SFTP – SSH File Transfer Protocol“
Mini-HTTP-Server	Lese- und Downloadzugriff über den Browser auf beliebiges Verzeichnis (auch Wurzelverzeichnis) nach dem Befehl `python -m SimpleHTTPServer [Portnummer]`. Keine Authentifizierungssicherheit

SSH-Konfiguration	Kurzbeschreibung
sudo /etc/init.d/ssh restart	SSH-Server neu starten (insbesondere nach Änderungen der Konfiguration)
/etc/ssh/sshd_config	Konfigurationsdatei des SSH-Servers; root-Recht für Änderungen erforderlich
DenyUsers	Sicherheitseinstellung: Kontonamen, durch Leerzeichen getrennt, die sich nicht per SSH anmelden dürfen
LoginGraceTime	Sicherheitseinstellung: Anmeldezeitraum begrenzen auf bestimmten Sekundenwert, zum Beispiel „20“ (Standard ist „120“)
MaxAuthTries	Sicherheitseinstellung: maximale Anzahl der Anmeldeversuche, zum Beispiel „3“. Danach wird die Anmeldung geblockt
PasswordAuthentication	Sicherheitseinstellung: Anmeldung per Passwort verbieten mit Wert „no“ (Standard ist „yes“); mit „no“ ist eine Anmeldung ausschließlich über Schlüsseldateien möglich
PermitRootLogon	Sicherheitseinstellung: Anmeldung von root verbieten mit Wert „yes“ (Standard ist „no“)
Port	Sicherheitseinstellung: selbst gewählten Port vergeben (Standard ist „22“)
~/.ssh/rc	Konfigurationsdatei des SSH-Servers (benutzerspezifisch und optional): alle enthaltenen Befehle werden bei der Anmeldung des betreffenden Benutzers automatisch ausgeführt
~/.ssh/authorized_keys	Konfigurationsdatei des SSH-Servers (benutzerspezifisch): gespeicherte öffentliche Schlüssel für eine Public-Key-Anmeldung am Server
~/.ssh/known_hosts	Konfigurationsdatei am SSH-Client: enthält alle SSH-Server, mit denen sich dieser Client und Benutzer bisher verbunden hat, und verursacht Sicherheitswarnungen, wenn sich die Serverdaten ändern
~/.ssh/config	Konfigurationsdatei am SSH-Client (optionale Serverliste): vereinfacht die SSH-Anmeldung, weil IP-Adresse, Port und User durch die Datei übergeben werden
~/.ssh/id_rsa	Konfigurationsdatei am SSH-Client: gespeicherte private Schlüssel für die Public-Key-Anmeldung
SSH-Client-Befehle und Beispiele	**Kurzbeschreibung**
ssh raspberry	SSH-Anmeldung am Host „raspberry“ über den Hostnamen; Konto und Kennwort werden vom Server abgefragt
ssh root@192.168.1.10	SSH-Anmeldung als User „root“ beim SSH-Server mit der IP-Adresse 192.168.1.10; Kennwort wird vom Server abgefragt
ssh -p 4444 root@192.168.1.10	SSH-Anmeldung mit abweichender Portnummer 4444 (Standardport ist „22“ und muss, falls genutzt, nicht angegeben werden)
ssh -X root@192.168.1.10	SSH-Anmeldung mit X11-Forwarding, d. h. optional ist der Start grafischer Programme möglich. Muss auch serverseitig in der Datei „/etc/ssh/sshd_config“ erlaubt sein („X11Forwarding yes“)
ssh -X root@192.168.1.10 xfce4-appfinder &	SSH-Anmeldung mit X11-Forwarding und direktem Aufruf eines grafischen Programms
ssh-keygen -t rsa -b 4096	Schlüsselgenerierung auf einem SSH-Client
ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub 192.168.1.10	Kopieren der Schlüsseldatei vom SSH-Client zum SSH-Server mit der IP-Adresse 192.168.1.10
scp [lokaler Pfad] root@raspberry:/[Serverpfad]	Kopieren lokaler Dateien auf den SSH-Server; nur komfortabel bei automatischer Anmeldung durch Schlüsseldatei
rsync -a -e "ssh -p 4244" [lokaler Pfad] root@192.168.1.10:/[Serverpfad]	Backup eines lokalen Ordners mit rsync via SSH zum SSH-Server 192.168.1.10

* weitere Dateimanager-Hotkeys siehe S. 38 f. ** Super = Windows-Taste

Die wichtigsten Systemtools für Linux

Diese Übersicht konzentriert sich auf systemnahe Tools, die gewöhnlich nicht zum vorinstallierten Standard gehören und daher nachinstalliert werden müssen. Anwendungssoftware ist hier nicht berücksichtigt.

Grafische Tools	Paketname(n) – Download – Repository	Kurzbeschreibung
Autokey	autokey-gtk	Automatisierungstool mit mehreren Funktionen: globale Textbausteine, globale Hotkeys, Script-Fähigkeit (Python)
Bluefish	bluefish, aspell-de	Editor für Webentwickler und Programmierer mit vielen Funktionen für HTML-, Script- und Quellcode
Clonezilla	*www.clonezilla.org*	Klonen kompletter Partitionen und Festplatten mit umfassenden Fähigkeiten. Textbasierte Menüs für tendenziell Fortgeschrittene. Unabhängiges, bootfähiges Livesystem
Conky	conky	hübscher Systemmonitor als On-Screen-Display am Desktop. Kann in definierbaren Intervallen praktisch alle Systeminfos wiedergeben, allerdings nicht einfach zu konfigurieren
Cryptkeeper	cryptkeeper	grafische Oberfläche und Desktopintegration für das Verschlüsselungstool Enc FS
Docfetcher	*https://sourceforge.net/projects/docfetcher/*	schnelle indexbasierte Textsuche für alle gängigen Text- und Binärformate (u. a. Office, PDF, HTML, RTF). Java-Programm – benötigt Java-Paket „default-jre“
Etcher	*https://etcher.io/*	Imagingtool für Linux, Windows, Mac-OS: Etcher unterstützt beim Kopieren von Systemabbildern auf USB alle gängigen Imageformate wie IMG, ISO, ZIP, RAW, XZ
Filezilla	filezilla, filezilla-common	renommiertester FTP-Client (optional auch Server) für Linux, Windows, Mac-OS: klare Oberfläche, gute Serververwaltung. Beherrscht neben FTP(S) auch SFTP zu SSH-Servern
Freefilesync	*www.freefilesync.org*	Datensynchronisierung und Sicherung: Die Linux-Version ist identisch mit der Windows-Variante und analysiert vor der eigentlichen Aktion Quell- und Zielordner, um manuelle Korrekturen zu ermöglichen
Gnome-schedule	gnome-schedule	grafische Oberfläche für die Einrichtung von Cronjobs. Front-End für die crontab
Gparted	gparted	Der Gnome Partition Manager ist der Klassiker für alle Partitionierungsaufgaben und beherrscht alle Linux-, Windows- und Mac-Dateisysteme. Auf Desktopsystemen zum Teil bereits vorinstalliert
Grsync	grsync	grafische Oberfläche für den Backupklassiker rsync. Repräsentiert nicht alle Finessen des Terminaltools, aber alle wichtigen Funktionen
Hardinfo	hardinfo	„System Profiler und Benchmark“ mit ausführlicher System- und Hardwareanalyse des Rechners, übersichtlich in Kategorien organisiert. Hinzu kommen einige Standardbenchmarks. Gelegentlich bereits vorinstalliert
i-nex	*https://launchpad.net/i-nex*	Tool zur Hardwareanalyse, ähnelt CPU-Z für Windows, ist präziser als hardinfo, beschränkt sich aber ausschließlich auf die Hardwarekomponenten
Plank	ppa:ricotz/docky	einfacher und schicker Programmstarter: frei positionierbares Dock und diverse Optikoptionen
Redo Backup	*http://redobackup.org*	Klonen kompletter Partitionen und Festplatten per Mausklick. Komfortabel und einfach, erreicht aber nicht den Funktionsumfang von Clonezilla. Unabhängiges, bootfähiges Livesystem

Grafische Tools	Paketname(n) – Download – Repository	Kurzbeschreibung
Unetbootin	*http://unetbootin.sourceforge.net*	kleines, bewährtes Imagingtool für Linux, Windows, Mac-OS: schreibt die ISO-Abbilder aller Ubuntu-nahen Systeme bootfähig auf USB-Medien
Unison	unison, unison-gtk	Datensynchronisierung und Sicherung: in Umfang und Bedienung mit Freefilesync vergleichbar, beherrscht aber auch SSH-Verbindungen
Super Grub Disk	*www.supergrubdisk.org*	Suche und Start von Linux-Systemen, wenn der Bootloader defekt ist oder von Windows überschrieben wurde. Unabhängiges, bootfähiges Livesystem
Veracrypt	*https://veracrypt.codeplex.com*	Verschlüsselung, Nachfolger von Truecrypt: eignet sich auch für große Datenmengen und nutzt dabei ein eigenes Format für die Containerdaten. In Ubuntu/Mint auch via PPA installierbar: ppa:unit193/encryption
Wireshark	wireshark oder wireshark-qt (für KDE)	Netzwerkanalyse und Netzwerksniffer: Mitschnitt von Netzwerkpaketen, welche die aktuell laufende Programme senden und empfangen
Zenmap	zenmap	grafische Oberfläche (Front-End) für nmap
Tools für das Terminal	**Paketname**	**Kurzbeschreibung**
7z	p7zip-full	mächtiger Packer mit zahlreichen Optionen inklusive SFX, Archivzerlegung und Kennwortschutz. Integriert sich in die grafische Archivverwaltung
curl	curl	Download- und Uploadtool mit unzähligen Schaltern für alle Webprotokolle. Basisschalter „-O“ für Downloads, „-T“ für Uploads
encfs	encfs	Verschlüsselungswerkzeug „Encrypted Filesystem“ für Dateiordner. Reines Kommandozeilentool, Desktopintegration durch Cryptkeeper
htop	htop	technisch exzellenter. optisch ansprechender Taskmanager mit Kill- und Nice-Funktionen und Filter-, Such- und Sortieroptionen. Gut konfigurierbar
hwinfo	hwinfo	detaillierte Hardwareübersicht im Terminal mit diversen Schalter zum Filtern spezieller Infos („--short“, „--disk“, „--memory“…)
iftop	iftop	Netzwerkmonitor zur Echtzeitanzeige von Verbindungen und Netzwerkdurchsatz
iotop	iotop	Festplattenmonitor zur Anzeige der aktuellen Plattenzugriffe und der dafür verantwortlichen Programme
inxi	inxi	Infotool mit komprimierter Anzeige aller wesentlichen System-, Netzwerk-, Partitions- und Hardwarefakten
mc	mc	klassischer Zwei-Fenster-Dateimanager „Midnight Commander“ mit allen Funktionen der Dateibearbeitung inklusive SSH-Verbindung. Optisch und funktional vielseitig einstellbar
multitail	multitail	Viewer für mehrere Logdateien innerhalb eines Terminalfensters. Die Dateien werden als Parameter übergeben, für die passende Fensteraufteilung sorgt das Tool
nano	nano	unentbehrlicher, schnörkelloser Texteditor für Terminal und SSH mit weitaus mehr Funktionen (Strg-G), als das Standardmenü anzeigt
ncdu	ncdu	nützliches Tool zur Ermittlung der Verzeichnisgrößen mit Dateimanager-Navigation und Löschfunktion. Startet ohne explizite Ordnerangabe im aktuellen Verzeichnis
nmap	nmap	Netzwerkanalyse und Portscanner mit umfassenden Filteroptionen, um den Suchlauf auf bestimmte Adressbereiche oder Portbereiche einzugrenzen
photorec	testdisk (Paketbestandteil)	Suche und Wiederherstellung gelöschter Dateien mit Partitionsauswahl und Angabe des Sicherungsziels. Sucht ungeachtet des Namens alle gelöschten Dateien
screen	screen	Terminalmultiplexer für mehrere Terminalsitzungen innerhalb eines Fensters, insbesondere für SSH und virtuelle Konsolen. Steuerung durch Hotkeys wie Strg-A
testdisk	testdisk	Suche und Wiederherstellung gelöschter Partitionen
wget	wget	umfassendes Downloadtool für alle Webprotokolle, auch für komplette Sitedownloads bis zur gewünschten Verzeichnistiefe geeignet

Linux-Dateimanager

Viele Dateimanager – viele Standards: Nautilus, Nemo, Thunar & Co. unterscheiden sich nur im Detail. Navigation, Netzwerkfähigkeit, Bedienung sind weitgehend analog.

Programme (Auswahl)	Beschreibung
Caja	Standard-Dateimanager unter Mate: Nautilus-Klon mit zusätzlichen Detailfunktionen
Dolphin	Standard-Dateimanager unter KDE: funktionsreiche Shell mit allen Netzprotokollen
Gnome-Commander	Zwei-Fenster-Manager für Gnome & Co: funktional und optisch nahe am Midnight Commander, aber grafisch, u. a. Kontextmenüs und Funktionsleiste
Krusader	Zwei-Fenster-Manager für KDE: Alleskönner, orientiert sich am Total Commander
Midnight Commander	Zwei-Fenster-Manager für das Terminal: anpassungsfähiger Klassiker; FTP-, SSH-Zugriff
Nautilus	Standard-Dateimanager unter Gnome / Unity: funktionale Shell mit Hauptfenster und Navigationsleiste sowie kompletter Netzwerkfunktionalität
Nemo	Standard-Dateimanager unter Cinnamon: Nautilus-Klon mit einigen Zusatzfunktionen
PCManFm	Standard-Dateimanager unter LXDE: sehr klein, schnell, einfach, beherrscht nur das lokale Dateisystem (benötigt externen Mountmanager)
Thunar	Standard-Dateimanager unter XFCE: schlanke Shell, aber funktional komplett
Adressen und Protokolle	**Beschreibung**
computer:///	Übersicht über alle angeschlossenen Datenträger (Festplatten, USB, SD, CD/DVD)
network:///	Übersicht über die Server im lokalen Netzwerk (inkl. „Windows-Netzwerk“)
trash:///	Anzeige des Papierkorbinhalts
fish://[IP oder Hostname oder Domain]	Zugriff auf SSH-Server mit Systemkonto-Authentifizierung (Midnight Commander, Krusader, sonst „sftp://“ statt „fish://“)
ftp://[IP oder Domain]	Zugriff auf FTP-Server mit gültiger FTP-Authentifizierung (oder „anonym“)
sftp://[IP oder Hostname oder Domain]	Zugriff auf SSH-Server mit Systemkonto-Authentifizierung
smb://[IP oder Hostname]	Zugriff auf Windows-und Samba-Freigaben (SMB/CIFS) mit Samba-Authentifizierung
webdav://[user]@[IP oder Domain]	Zugriff auf Webdav-Server mit gültiger Webdav-Authentifizierung
Typische Tastenkombinationen	**Beschreibung**
Strg-1|2|3	Ansichtsmodus wechseln (Listen-, Symbolansicht)
Strg-D	aktuellen Ordner als Lesezeichen anlegen
Strg-H	versteckte Dateiobjekte ein- oder ausblenden (Gnome-Dateimanager)
Alt-.	versteckte Dateiobjekte ein- oder ausblenden (KDE-Dateimanager)
Strg-L	Adressleiste zum editierbaren Eingabefeld umschalten
Strg-M	Verknüpfung zum markierten Objekt anlegen
Strg-N	neues Dateimanager-Fenster öffnen
Strg-Q	alle Fenster schließen und Dateimanager beenden
Strg-T	neuen Ordner-Tab öffnen
Strg-W	aktuelles Tab-Fenster schließen
F2	Dateiobjekt umbenennen
F3	Zwei-Fenster-Modus aktivieren und deaktivieren
F9	linke Navigationsleiste ein- oder ausblenden
Strg und mehrere Mausklicks	selektives Markieren einer beliebigen Anzahl von Dateiobjekten
Umschalt und zwei Mausklicks	Markieren einer zusammenhängenden Gruppe von Dateiobjekten
Strg-Drag & Drop (Maus)	erzwingt Kopieren des Dateiobjekts, egal, welche Datenträger Quelle und Ziel sind
Umschalt-Drag & Drop (Maus)	erzwingt Verschieben des Dateiobjekts, egal, welche Datenträger Quelle und Ziel sind

Midnight Commander

Der MC ist ein Dinosaurier unter den Dateimanagern, aber bei der SSH-Wartung und selbst am Desktop unentbehrlich. Mit Hotkeys ist die Bedienung meistens effizienter als mit den Menübefehlen.

Konfigurationsdateien	Beschreibung
/etc/mc/*	globale Konfigurationsdateien
/usr/share/mc/skins	Verzeichnis für die MC-Skins (mit Extension .ini)
~/.config/mc/	benutzerdefinierte Konfigurationsdateien
~/.config/mc/ini	benutzerdefinierte Haupt-Konfigurationsdatei
~/.config/mc/mc.keymap	benutzerdefinierte Tastenkombinationen
~/.config/mc/hotlist	benutzerdefinierte Verzeichnisfavoriten (siehe „Befehl -> Verzeichnis-Hotlist“)
Tastenkombinationen	**Beschreibung**
Tab	zum anderen MC-Fenster wechseln
Einfg	Dateien markieren oder wieder deselektieren
F1 bis F10	Standard-Dateioperationen wie Kopieren werden im Fenster unten angezeigt, wenn „Optionen -> Layout -> Tastenleiste sichtbar“ aktiviert ist
F9	Einblenden des Menüs – wichtig, wenn Menüleiste ausgeblendet (siehe „Optionen -> Layout -> Menüleiste sichtbar“
Pos1	zum ersten Eintrag der Verzeichnisliste springen (zum Eintrag „..“ für das übergeordnete Verzeichnis)
Ende	zum letzten Eintrag der Verzeichnisliste springen
Strg-O	Ausblenden des MC und Wechsel zur Kommandozeile, mit Strg-O wieder zurück
Strg-R	Dateiliste neu einlesen
Strg-S	Aktivieren der Schnellsuche im Verzeichnis, danach Eingabe eines Buchstabens, um zum ersten passenden Dateinamen zu springen
Strg-X, I	Infoansicht im gegenüberliegenden Fenster starten
Strg-X, L	erstellt Hardlink des markierten Dateiobjekts im Verzeichnis des zweiten MC-Panels
Strg-X, S	erstellt Symlink des markierten Dateiobjekts im Verzeichnis des zweiten MC-Panels
Strg-X, C	chmod-Dialog zur Auswahl der Dateirechte (wie Menübefehl „Datei -> Chmod“)
Strg-X, O	chown-Dialog zum Ändern des Besitzrechts (wie Menübefehl „Datei -> Chown“)
Strg-	Verzeichnisfavoriten aufrufen, auf deutscher Tastatur unkomfortabel, daher in „mc.keymap“ umbelegen oder Menübefehl „Befehl -> Verzeichnis-Hotlist“ nutzen
Esc-?	Dialog „Datei suchen“, auf duetscher Tastatur unkomfortabel, daher in „mc.keymap“ umbelegen oder Menübefehl „Befehl -> Datei suchen“ nutzen
Esc-Eingabetaste	markierten Dateinamen in die Eingabezeile kopieren
Alt-.	versteckte Dateiobjekte ein- und ausblenden
Alt-C	schneller Verzeichniswechsel mit Direkteingabe des Zielverzeichnisses
Startparameter (Auswahl)	**Beschreibung**
mc /home /var/www	MC-Start mit zwei vorgegebenen Verzeichnissen
mc -S [Skin-Name]	MC-Start mit einem anderen Skin als den in der „~/.config/mc/ini“ eingestellten Skin
mc -F	Anzeige der globalen und benutzerdefinierten Konfigurationsdateien (ohne Start des MC)
mc --nokeymap	MC-Start mit den voreingestellten Standard-Tastenkombinationen (nützlich bei kaputtkonfigurierter „mc.keymap“)
TERM=xterm-256color	Voraussetzung für 256-Farben-Skins, die Variable kann dauerhaft in Datei „~/.bashrc“ gesetzt werden

Firefox: Konfiguration und Hotkeys

Diese Übersicht für Firefox zeigt die wichtigsten Startparameter und Hotkeys. Die zahlreichen Optionen unter „about:config“ sind durch wenige Beispiele vertreten.

Schalter (Auswahl)	Kurzbeschreibung
firefox	Programmname der Firefox-Browsers (Start ohne Parameter)
-safe-mode	Notfallstart ohne Erweiterungen, ohne Javascript-Compiler, ohne Hardwarebeschleunigung
-ProfileManager	startet Minidialog zum Einrichten, Auswählen, Löschen von Firefox-Profilen
-CreateProfile [name]	erstellt ein neues Firefox-Profil mit dem angegebenen Namen, ohne den Browser zu starten
-P [name]	startet den Browser mit dem angegebenen Profile, z. B. „default“
-private	startet den Browser im „Privaten Modus“ (Inkognito)
-private-window [URL]	startet die angegebene Website im „Privaten Modus“ (Inkognito)
-height=800 -width=1200	startet den Browser mit der angegebenen Fenstergröße
-preferences	startet den Browser direkt zur Einstellungsseite (about:preferences)
Interne Adressen (kleine Auswahl)	**Kurzbeschreibung**
about:about	Übersicht über alle internen „about:“-Adressen (about:memory/crashes/profiles ...)
about:preferences	startet die Firefox-Einstellungen
about:profiles	zeigt das aktuelle Profil mit direkten Zugang zum physischen Profilordner
about:config	lädt die Konfigurationszentrale des Firefox (zum Teil auch über „Einstellungen“ erreichbar)
browser.cache.disk.capacity	definiert das Maximum des Firefox-Caches auf Festplatte (Standard „358400“ = 350 MB)
browser.ctrlTab.previews	Vorschaufenster für Browser-tabs ein- oder abschalten
browser.newtabpage.enabled	bestimmt, ob Firefox beim Start eines leeren Browsertabs ein Favoritenangebot anzeigt
browser.newtabpage.rows	bestimmt die Anzahl der „Zeilen“ für das Favoritenangebot für einen neuen Browsertab
browser.newtabpage.columns	bestimmt die Anzahl der „Spalten“ für das Favoritenangebot für einen neuen Browsertab
browser.search.openintab	bestimmt, ob Suchergebnisse von Suchmaschinen im aktuellen oder in einem neuen Tab geöffnet werden
browser.sessionstore.interval	definiert das Intervall für das Speichern der Sitzung (Standard „15000“ = 15 Sekunden)
browser.sessionstore.max_tabs_undo	definiert, wie viele geschlossene Tabs Firefox wiederherstellen kann (Standard ist „10“)
browser.zoom.siteSpecific	definiert, ob sich Firefox für jede Seite den Zoom-Faktor merken soll (Standard "true")
ui.use_unity_menubar	zeigt das Firefox-Menü unter Ubuntu Unity in der Systemleiste („true“) oder im Browser
zoom.maxPercent	definiert den maximalen Zoomfaktor (Standard ist „300“)
Tastenkombinationen (Auswahl)	**Kurzbeschreibung**
Leertaste (oder Bild unten)	blättert in der Webseite nach unten
Umschalt-Leertaste (oder Bild oben)	blättert in der Webseite nach unten
Strg-D	legt neues Lesezeichen für die aktuelle Seite an
Strg-J	zeigt die „Bibliothek“ mit Lesezeichen, Downloads und Verlauf an (Fokus auf „Downloads“)
Strg-N	öffnet neues Browserfenster
Strg-T	öffnet neuen Browsertab
Strg-U	zeigt den HTML-Code der aktuellen Seite
Strg-Tab	wechselt zwischen geöffneten Browsertabs
Strg-Umschalt-B	zeigt die „Bibliothek“ mit Lesezeichen, Downloads und Verlauf an (Fokus auf „Lesezeichen“)
Strg-Umschalt-P	öffnet neues Inkognito-Fenster
Strg-Umschalt-Entf	löscht die Browserdaten (mit Auswahldialog)
F3	sucht Text auf der aktuellen Seite
F5	lädt die aktuelle Seite neu
Strg-F5	lädt die aktuelle Seite komplett neu ohne Berücksichtigung eventueller Cachedaten
F10	blendet das „klassische“ Firefox-Menü ein und aus
F11	wechselt zum Vollbildmodus (ohne Adresszeile, Lesezeichen, Titelleiste) und wieder zurück
F12	lädt die Entwicklerkonsole für die aktuelle Seite; mit F12 wieder abschalten
Strg-+ (Plus-Zeichen))	erhöht den Zoomfaktor (Schriften und Bilder vergrößern)
Strg-- (Minus-Zeichen)	verringert den Zoomfaktor (Schriften und Bilder verkleinern)
Alt-Pos1	lädt die eingestellte Startseite

Chrome: Konfiguration & Hotkeys

Diese Übersicht zeigt Hotkeys und interne Adressen des Google-Browsers und seines Klons Chromium. Bei den Startschaltern sind nur die wichtigsten aufgeführt.

Startschalter (kleine Auswahl)	Kurzbeschreibung
google-chrome | chromium-browser	Programmname von Google-Chrome und seinem Klon Chromium
--app=[URL]	startet die Website im Appmodus (ohne Browsercontrols wie Menü, Adressleiste)
--disable-extensions	startet den Browser ohne alle Erweiterungen
--disable-plugins	startet den Browser ohne Plug-ins
--incognito [URL]	startet die angegebenen Website im Inkognitomodus
--kiosk [URL]	startet die Website im Kioskmodus (ohne Titelleiste, Adressleiste und ohne Hotkey F11)
--no-proxy-server	startet mit Direktverbindung zum Internet, ignoriert eventuell eingestellten Proxyserver
--start-fullscreen	startet im Vollbildmodus ohne Titelleiste, Adressleiste, Lesezeichen
--user-data-dir=/tmp/	startet ohne Profileinstellungen mit provisorischen Benutzerprofil (im „Temp"-Verzeichnis)
Interne Adressen (Auswahl)	**Kurzbeschreibung**
chrome://about	Übersicht über alle internen „chrome:"-Adressen (chrome://bookmarks, chrome://apps...)
chrome://flags/	zahlreiche experimentelle Funktionen zur Leistungsteigerung und Sicherheitsjustierung
chrome://sync-internals/	detaillierte Liste aller bei Google hinterlegten Daten (Lesezeichen, Passwörter, Apps)
chrome://site-engagement/	Statistik über die Häufigkeit aufgerufener Websites
chrome://settings/passwords	Verwaltung aller gespeicherten Passwörter
file:///[lokaler Pfad]/	Chrome als Dateimanager, Viewer und lokaler Downloader
data:text/html, <html contenteditable>	Chrome als Notizblock: Schreiben im Browserfenster
Tastenkombinationen (Auswahl)	**Kurzbeschreibung**
Leertaste (oder Bild unten)	blättert in der Webseite nach unten
Umschalt-Leertaste (oder Bild oben)	blättert in der Webseite nach oben
Strg-D	legt neues Lesezeichen für die aktuelle Seite an
Strg-H	zeigt das Verlaufsprotokoll („H" für „History")
Strg-J	zeigt die aktuellen Downloads an
Strg-N	öffnet ein neues Browserfenster
Strg-T	öffnet einen neuen Browsertab
Strg-U	zeigt den HTML-Code der aktuellen Seite an
Strg-Tab	wechselt zwischen den geöffneten Browsertabs
Strg-Umschalt-B	blendet die Lesezeichenleiste ein und aus
Strg-Umschalt-I	lädt die Entwicklerkonsole für die aktuelle Seite
Strg-Umschalt-N	lädt ein neues Inkognitofenster
Strg-Umschalt-O	startet den Lesezeichenmanager
Strg-Umschalt-Entf	löscht die Browserdaten (mit Auswahldialog)
F3	sucht Text auf der aktuellen Seite
F5 (Strg-F5)	lädt die aktuelle Seite neu (lädt Seite komplett neu ohne Rücksicht auf Cachedaten)
F11	wechselt zum Vollbildmodus (ohne Adresszeile, Lesezeichen, Titelleiste) und zurück
Umschalt-Esc	startet den Chrome-Taskmanager mit allen CPU- und Speicherdetails für jeden Einzeltab
Strg-+ (Plus-Zeichen))	erhöht den Zoomfaktor (Schriften und Bilder vergrößern)
Strg-- (Minus-Zeichen)	verringert den Zoomfaktor (Schriften und Bilder verkleinern)
Alt-Pos1	lädt die eingestellte Startseite

Linux-Hilfe im Internet

Handücher, Tutorials und Foren zu Linux-Projekten sind verstreut wie die Projekte selbst. Die hier genannten Adressen sind eine Basis mit inhaltlicher Qualität.

Grundlagen, Troubleshooting & Tipps	Sprache	Kurzbeschreibung
https://wiki.ubuntuusers.de/	deutsch	umfassende, praxisorientierte Artikelsammlung zu allen Ubuntu-Themen, vieles auf alle Debian/Ubuntu/Mint-Systeme übertragbar
http://askubuntu.com	englisch	Fragen und Antworten zu vielen System- und Softwareproblemen unter Ubuntu
https://www.linuxmintusers.de/	deutsch	Wiki und Forum für Mint-spezifische technische Fragen, Ergänzung zur weitaus ergiebigeren Quelle ubuntuusers.de
http://www.administrator.de	deutsch	communitybetriebene Seite mit Fragen und Antworten zum Thema Systemadministration (Linux und Windows)
https://community.linuxmint.com/software/	englisch	Recherche und Empfehlungen für Mint-kompatible Software
https://wiki.archlinux.de/	deutsch	fundierte Artikelsammlung zu zahlreichen Linux-Themen, zum Teil Arch-spezifisch, zum größeren Teil allgemeingültig
https://www.howtoforge.com/	engl./dt.	distributionsübergreifende, systematische Tutorials zu Themen rund um die Serverkonfiguration. Z. T. deutsch übersetzt auf www.howtoforge.de
http://www.thegeekstuff.com/	englisch	Artikelsammlung zu anspruchsvollen Linux-, Server-, Open-Source-Themen
https://help.ubuntu.com	englisch	„Trouble Shooting Guide“ überwiegend für Hardwareprobleme unter Ubuntu, vielfach auch auf andere Linux-Distributionen zutreffend
https://www.grund-wissen.de/linux/	deutsch	einsteigerfreundliche Artikelsammlung zum Linux-System, zu den Systemtools und zur Anwendungssoftware
http://wiki.hetzner.de	deutsch	Webhoster-Wiki mit Anleitungen zu anspruchsvollen Serverthemen
https://www.tecmint.com/	englisch	News, Distributionssteckbriefe, Tutorials, Kommandoüberblick u. v. m., einfach und einsteigertauglich
http://www.debian.org/doc/	deutsch	Sammelstelle für mehrere Debian-Infoquellen (Administration, Handbuch, Wiki), vieles ist auf alle Debian-basierte Systeme übertragbar
https://ask.fedoraproject.org/	englisch	Fragen und Antworten zu System- und Softwareproblemen unter Fedora
https://www.opensuse-forum.de/	deutsch	Fragen und Antworten, Tipps und Tricks zu Linux und Software, zum Teil OpenSuse-spezifisch
Hardware und Treiber	**Sprache**	**Kurzbeschreibung**
https://www.linux-drivers.org/	englisch	allgemeine Linksammlung zu Hardwarekompatibilität und Hardwaretreibern unter diversen Distributionen
http://www.linux-usb.org/	englisch	Datenbank für USB-Geräte, mit Statusbewertung zur Linux-Unterstützung
http://www.openprinting.org/printers	englisch	Datenbank mit Hunderten aktuellen und alten Druckermodellen, mit Links zum Herstellertreiber
http://www.sane-project. org	englisch	Datenbank mit Hunderten aktuellen und alten Scannermodellen, mit Kompatibilitätsbewertung (minimal, basic, good, complete)
https://certification.ubuntu.com/certification/catalog/	englisch	nach Herstellern und Geräteklassen sortierter Katalog von Ubuntu-kompatibler Hardware
https://community.linuxmint.com/hardware/	englisch	Recherche und Empfehlungen für Mint-kompatible Hardware
https://de.opensuse.org/Portal:Hardware	engl./dt.	Hardwarekompatibilität unter Open Suse, nach Geräteklassen sortiert

News und Distributionen	Sprache	Kurzbeschreibung
http://linuxlinks.com	englisch	Sammlung von Softwareübersichten, Tutorials und weiterführenden Links
http://distrowatch.com/	engl./dt.	umfassender Distributionsüberblick mit allen aktiven und eingestellten Linux-Varianten. „Ranking“ der Distributionen resultiert nur auf den Seitenaufrufen
https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Linux_distributions	englisch	systematischer Vergleich aller bekannten Kommandointerpreter in Tabellenform (Linux und Windows)
https://www.phoronix.com	englisch	News, technische Artikel und Softwarevorstellungen rund um Linux
https://www.linuxtoday.com/	englisch	News und technische Artikel rund um Linux
https://www.pcwelt.de/	deutsch	News und technische Artikel (auch) zu Linux und Open Source
http://www.pro-linux.de	deutsch	News zu Linux und Open Source sowie Tipps und Workshops
Shell und Scripting	**Sprache**	**Kurzbeschreibung**
https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_command_shells	englisch	systematischer Vergleich prominenter Linux-Distributionen in Tabellenform
http://www.commandlinefu.com	englisch	Tipps und Highlights der Bash-Shell
http://tldp.org/	englisch	Hauptseite „The Linux Documentation Projects“ (TLDP) mit vielen sehr detaillierten Tutorials und FAQ-Sammlungen
http://tldp.org/LDP/Bash-Beginners-Guide/html/	englisch	umfassendes Tutorial zur Bash-Shell (aus dem Umfang des TLDP)
https://www.php-einfach.de/	deutsch	PHP-Tutorial
http://php.net/manual/de/	deutsch	PHP-Handbuch
http://py-tutorial-de.readthedocs.io/de/python-3.3/	deutsch	Python für Einsteiger
Software	**Sprache**	**Kurzbeschreibung**
http://www.linuxappfinder.com	englisch	umfassende Datenbank der verfügbaren Linux-Software, auch exotische Kandidaten und Alternativen
https://de.libreoffice.org/get-help/	deutsch	Handbücher zu allen Libre-Office-Komponenten
https://www.libreoffice-forum.de/	deutsch	Libre-Office-Forum mit Fragen und Antworten zu Writer, Calc & Co.
http://www.gimpusers.de/	deutsch	Forum, Tipps und Videos für Gimp-Grafiker, Anfänger und Profis
http://wiki.videolan.org	englisch	Antworten auf alle VLC-Probleme
https://support.mozilla.org/de/	deutsch	anfängerfreundliche Hilfeseiten und Tipps zu Firefox und Thunderbird
Webservices	**Sprache**	**Kurzbeschreibung**
https://www.winehq.org/	deutsch	Datenbank zur Wine-Unterstützung von Windows-Software
https://extensions.gnome.org/	englisch	Download- und Schaltzentrale für Gnome-Erweiterungen
http://tools.pingdom.com	englisch	Analyse von Antwortzeiten und Seitenfehlern von Websites
https://robtex.com/	englisch	Analyse und umfangreiche Infos über die eingegebene URL oder IP-Adresse
http://www.webdnstools.com/	englisch	Service, um Adressen jeder Form zu übersetzen – URLs zu IP und umgekehrt
https://crontab-generator.org/	englisch	klickfreundliche Seite übersetzt getätigte Zeitangaben in die „crontab“-Syntax
https://www.dnsleaktest.com/	englisch	Anzeige der öffentlichen IP-Adresse und ungefährer Standort
http://www.routerpasswords.com	englisch	Sammlung der Standardanmeldedaten aller bekannter Routerhersteller
http://cpuboss.com/	englisch	Vergleich von CPUs und Preisangaben in Euro bei Amazon
http://www.speedmeter.de/	deutsch	Test der Internetgeschwindigkeit, Download und Upload
Platinenrechner	**Sprache**	
https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_single-board_computers	englisch	Vergleich aller Ein-Platinen-Rechner in Tabellenform, sehr komplex und anspruchsvoll, ideal für Detailrecherchen
https://www.raspberrypi.org/	englisch	offizielle Site der Raspberry Foundation mit Tutorials, Forum und Downloads
https://tutorials-raspberrypi.de/	deutsch	einsteigerfreundliche Grundlagen und Projekte rund um den Raspberry Pi
https://raspberry.tips/	deutsch	einsteigerfreundlicher Blog über allerlei Raspberry-Techniken
https://magazine.odroid.com/	englisch	Infos und Projekte für Odroid-Platinen vom Hersteller Hardkernel



Kernel und System

Bevor ein hübscher Gnome- oder Cinnamon-Desktop Ihre Mausklicks entgegennimmt, muss der Unterbau funktionieren: Unsere Sammlung startet mit Tipps zum Linux-Kernel, zum Grub-Bootloader und zur Hardwarekompatibilität.

Von **Hermann Apfelböck**

Harter Stoff statt sanfter Einstieg: Gleich zu Beginn geht es mit Kernel-Cheatcodes, Magic-Sys-RQ-Keys, virtuellen Konsolen, Boot- und Treiberproblemen richtig zur Sache. Ebenfalls anspruchsvoll sind die Tipps zum souveränen Durchblick bei der Taskverwaltung und zu automatisierten und zeitgesteuerten Programmstarts. Der Turbostart bringt die notwendigen Tipps und Grundlagen, um ein Linux auch dann im Griff zu haben, wenn es mal am Desktop knirscht, das System nicht ordnungsgemäß startet oder die Hardware nicht funktioniert. Es handelt sich um grundlegende Troubleshooting-Maßnahmen, die Sie kennen sollten und die größtenteils für alle Linux-Distributionen gelten. Aber keine Sorge: Im Alltag werden Sie Ihr Desktop- oder Server-Linux ohne Cheatcodes auf der allermeisten Hardware laufen haben. Und bis Sie einmal – falls überhaupt – in die Verlegenheit kommen, den Grub-Bootloader reparieren zu müssen, werden Sie ungezählte Male Libre Office oder den VLC-Mediaplayer gestartet haben.

Inhalt

Tipps zum Linux-Kernel

Virtuelle Konsolen: Terminals hinter dem Desktop 45

Kernel-Hotkeys: Ad hoc und dauerhaft aktivieren 45

Kernel-Hotkeys: Magic Keys für den Notfall 46

Bootoptionen: Kernel-Parameter bei Grafikproblemen 46

Bootoptionen: Kernel-Parameter für störrische Hardware 47

Bootoption: Gesprächiger Kernel bei Startproblemen 47

Bootprobleme unter Linux

Super Grub Disk: Booten ohne Bootumgebung 48

Rescatux: Reparatur defekter Bootumgebungen 48

Grub manuell reparieren: Bios- und Uefi-Installationen 49

Linux auf USB: Achtung beim Bootloader 49

Bios/Uefi: Die Einstellungen prüfen 49

Prozesse und Programme im Griff

„Systemüberwachung“: Der grafische Taskmanager 50

Htop und Top: Taskmanager für die Konsole 50

Terminal: Programmende erzwingen 51

Autostarts: „Startprogramme“ unter Ubuntu und Mint 51
Versteckte Autostarts: Alle Selbststarter anzeigen 52
SSH-Autostarts: Fernwartung mit Begrüßung 52
Bash-Automatismen: bashrc und rclocal 52
Cronjobs: Zeitgesteuerte Tasks mit Cron 53
Cronjobs: Grafischer Helfer „Geplante Aufgaben“ 53
Systemdienste: Services kontrollieren und abschalten 53

Treiber- und Hardwareprobleme

Livesystem: Hardware vor der Installation testen 54
32 oder 64 Bit: Kann der Prozessor 64 Bit? 54
Altgeräte: 32-Bit-CPUs ohne PAE-Erweiterung 54
32 oder 64 Bit: Speicher und Bios als Kriterium 55
Intel-Treiber: Unterstützung für Ubuntu 55

Vermischte Systemtipps

TV-Karten: TV-Empfang unter Linux 56
Altgeräte: Ubuntus Kernel-Schalter „forcepae“ 56
Infos: Was läuft auf diesem Rechner? 56
Treibersuche: Drucker und Scanner einrichten 57
Grafiktreiber: Ungeeignete Treiber wieder loswerden 57
Bootrepair: Grub-Reparatur für Anfänger 57

Tipps zum Linux-Kernel

Wenn der Desktop hängt, beeindruckt das den Linux-Kernel so gut wie nie. Über virtuelle Konsolen bleibt das System bedienbar und über Kernel-Hotkeys steuerbar. Und für den Systemstart auf problematischer Hardware helfen die Kernel-Cheatcodes.

Virtuelle Konsolen: Terminals hinter dem Desktop

Der Linux-Desktop ist aus Kernel-Sicht lediglich eine Konsoleninstanz mit grafischem X-Server. Weitere Konsolen stehen jederzeit als Arbeits- oder Reparaturebene zur Verfügung.

Die Tastenkombinationen Strg-Alt-F1 bis Strg-Alt-F6 führen in textbasierte Konsolen. Zum Zutritt wird ein Konto-Log-in abgefragt. Der Befehlsvorrat dieser Konsolen entspricht genau dem, was auch das grafische Terminal anbietet – mit der einzigen Ausnahme, dass hier keine grafischen Programme laufen. Die Systemkonsolen berücksichtigen auch die Vorgaben der Datei „~/.bashrc“.

Mindestens folgende Befehle sollten Sie sich für die Konsole merken:

```
sudo shutdown now
```

Damit fahren Sie das System sauber herunter. Mit

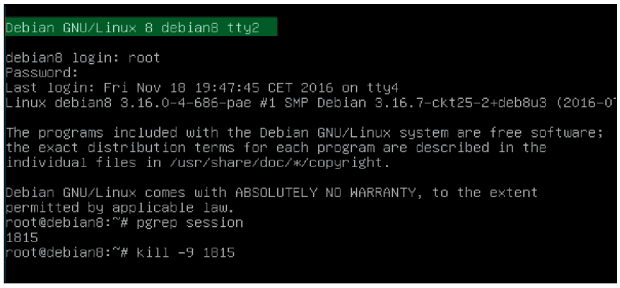
```
pgrep gnome-session
sudo kill -9 [PID]
```

beenden Sie bei Problemen eine hängende Oberfläche und landen wieder auf dem Anmeldebildschirm. Der pgrep-Befehl liefert die PID (Prozess-ID) der Oberfläche, sofern der Suchstring („gnome-session“) eindeutig ist. Bei anderen Desktops ist etwa die PID von „cinnamon-session“ oder „xfce4-session“ zu ermitteln. Der Befehl

```
startx
```

kann die grafische Oberfläche auch direkt aus der Systemkonsole neu laden.

Bei funktionierender Oberfläche bringt Sie in der Regel die Tastenkombination Strg-Alt-F7 von der Konsole zur grafischen Oberfläche zurück (Linux Mint verwendet Strg-Alt-F8).



Arbeiten auf einer virtuellen Konsole: Die Hotkeys Strg-Alt-F1 (bis F6) starten Textterminals (hier TTY2) für eine Systembedienung oder Reparatur ohne grafische Oberfläche.

Kernel-Hotkeys: Ad hoc und dauerhaft aktivieren

Die nützlichen „Magic Keys“ (siehe nachfolgenden Tipp) sind nicht überall aktiv oder sind nur partiell aktiviert. Diesen Zustand können Sie mit einem einfachen Eingriff in eine Konfigurationsdatei ändern.

Kontrollieren Sie die aktuelle Einstellung der Magic Keys unter „/proc/sys/kernel/sysrq“: Hier steht eine einzige Zahl, „0“ für deaktivierte Magic Keys, „1“ für alle aktivierten Hotkeys, ferner Potenzen von 2 und Summen solcher Potenzen für eine differenzierte Auswahl der aktiven Hotkeys.

Diese Zwischenwerte lassen wir hier außen vor (aktuelles Ubuntu nutzt zum Beispiel den Wert „176“). Um in der laufenden Sitzung alle Magic Keys einzuschalten, müssen Sie nur mit root-Recht die „1“ in die Datei „sysrq“ schreiben:

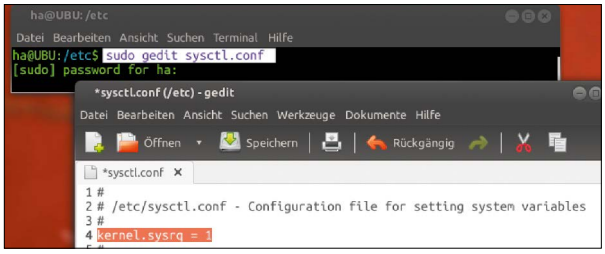
```
sudo bash
echo "1" > /proc/sys/kernel/sysrq
```

Dauerhaft aktivieren Sie alle Magic

Keys durch einen Eingriff mit root-Recht in die Datei „/etc/sysctl.conf“:

```
sudo gedit /etc/sysctl.conf
```

Suchen Sie im oberen Teil der Datei nach dem Eintrag „kernel.sysrq“. Entfernen Sie gegebenenfalls das führende Kommentarzeichen „#“ und setzen Sie den Wert auf „1“ („kernel.sysrq = 1“).



Dauerhaftes Aktivieren aller Magic Keys: Setzen Sie in der Datei „sysctl.conf“ den einschlägigen Eintrag auf Wert „1“. Für den Eingriff benötigen Sie root-Rechte.

Kernel-Hotkeys: Magic Keys für den Notfall

Bei jedem System gibt es Pannen, die scheinbar den harten Reset über die Stromtaste erfordern. Mit geringerem Risiko eines Datenverlusts arbeiten die Kernel-Hotkeys.

Einen geordneten Shut-Down in Schieflagen verspricht eine Option des Linux-Kernels: Dabei schicken Sie im Notfall mit Tastenkombinationen Basiskommandos an den Kernel. Die Hotkeys bestehen aus drei gedrückten Tasten – Alt-Druck sind immer dabei, ferner eine weitere Buchstabentaste. Diese Hotkeys nennen sich die „magischen Sys-RQ-Hotkeys“, denn die Taste Druck trägt auf vielen Tastaturen auch noch die Beschriftung „S-Abf“, englisch „SysRq“ („System Request“). Die Tabelle zeigt die Hotkeys und ihre Funktionen.

Magic Keys des Linux-Kernels

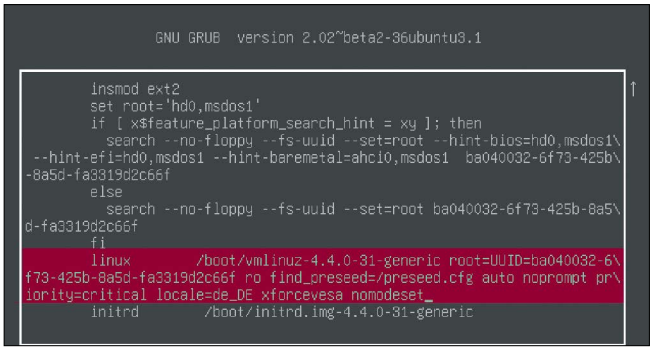
Tastenkombination	Info/Aktion	Kurzbeschreibung
Alt-Druck-0 [bis 9]	Info	legt die Gesprächigkeit (Loglevel) der „Info“-Hotkeys fest
Alt-Druck-B	Aktion	Neustart (Ultima Ratio, wenn alles andere scheitert)
Alt-Druck-C	Aktion	künstlich ausgelöster Systemtotalabsturz
Alt-Druck-E	Aktion	normales Beenden aller laufenden Tasks (SIGTERM)
Alt-Druck-F	Aktion	zwangsweises Beenden des Vordergrundtasks (OUT-OF-MEMORY-KILL)
Alt-Druck-I	Aktion	zwangsweises Beenden aller laufenden Tasks (SIGKILL)
Alt-Druck-K	Aktion	zwangsweises Beenden aller Sitzungstasks (Effekt: Abmeldung)
Alt-Druck-L	Aktion	CPU-Analyse (nur auf virtueller Konsole, etwa nach Strg-Alt-F1)
Alt-Druck-M	Info	Speicheranalyse (nur auf virtueller Konsole, etwa nach Strg-Alt-F1)
Alt-Druck-O	Aktion	regulärer Shut-Down über das Advanced Power Management (nur Altgeräte)
Alt-Druck-R	Aktion	übernimmt Maus und Tastatur bei abgestürztem X-Server
Alt-Druck-S	Aktion	schreibt Daten vom Cache auf die Festplatte (SYNC)
Alt-Druck-T	Info	Prozessanalyse (nur auf virtueller Konsole, etwa nach Strg-Alt-F1)
Alt-Druck-U	Aktion	mountet alle Dateisysteme im sicheren Read-only-Modus

Bootoptionen: Kernel-Parameter bei Grafikproblemen

Der Linux-Kernel bietet eine ganze Reihe von Bootparametern – in der Dokumentation zu Linux-Systemen oft als „Cheatcodes“ bezeichnet. Mit den richtigen Bootparametern startet ein Linux-System auch auf problematischer Hardware, die zunächst keine oder eine defekte Grafik anzeigt.

Eine erste allgemeine Maßnahme ist der Einsatz des abgesicherten Modus: Sobald sich der Bootmanager zeigt, drücken Sie eine beliebige Taste und wählen den Menüeintrag „Compatibility mode“, „Recovery mode“ oder ähnlich lautend. Drücken Sie die Taste E. Sie sehen in der entscheidenden Zeile, die mit „linux“ beginnt, bereits die Parameter „recovery“ und „nomodeset“. „nomodeset“ sorgt dafür, dass die Grafikmodi vom Kernel gesteuert werden, nicht vom Treiber des X-Servers für die Grafikkarte.

Cheatcodes für den Linux-Start: Am Ende der Zeile, die mit „linux“ beginnt, können Sie Parameter anfügen, die den Kernel auch auf problematischer Hardware zum Laufen bringt.



Zusammen mit dem weiteren Parameter „xforcevesa“ behebt das Darstellungsprobleme bei den allermeisten Grafikchips. Es reduziert allerdings die Grafikleistung und manchmal lässt sich nicht die optimale Bildschirmauflösung einstellen. Nach der Installation eines optimierten Treibers sind diese Bootoptionen aber in der Regel nicht mehr erforderlich.

Bootoptionen: Kernel-Parameter für störrische Hardware

Ein Dauerthema auf vielen Notebooks sind inkompatible ACPI-Stromsparfunktionen (Advanced Configuration and Power Interface). ACPI wird oft speziell für Windows mit Abweichungen vom Standard angeboten. Linux muss um diese Unterschiede herumarbeiten, was aber nicht immer funktioniert. Symptome sind ein schwarzer Bildschirm oder das System bootet nicht zu Ende und reagiert nicht auf Tasteneingaben.



Ein Notfallschalter: Mit dem Cheatcode „acpi=off“ ist kein Dauerbetrieb eines Rechners ratsam. Hier geht es darum, das System überhaupt starten zu können.

Die folgenden Parameter lassen sich untereinander nicht kombinieren, wohl aber mit anderen Bootoptionen.

acpi=off zwingt Linux dazu, ACPI komplett zu ignorieren und ohne Stromsparfunktionen und Leistungsmanagement für CPU und GPU hochzufahren. Das beseitigt die meisten Bootschwierigkeiten, ist aber auch die Holzhammermethode mit erheblichen Nachteilen.

Die fehlende Lüftersteuerung lässt die Lüfter auf voller Umdrehungszahl, auf Mehrkern-CPUs funktioniert Hyperthreading nicht und Sondertasten zur Helligkeits- und Lautstärkeregelung auf Notebooks funktionieren ebenfalls nicht.

Das System fährt jedoch hoch und erlaubt so etwa die Suche in der Onlinedokumentation oder in Foren nach einer besseren Lösung über gezieltere Bootparameter.

acpi=ht: Mit dieser Option beachtet der Linux-Kernel gerade mal so viele ACPI-Fähigkeiten der Hardware, dass Hyperthreading der CPU funktioniert. Andere Stromsparfunktionen bleiben dagegen deaktiviert. Wenn dieser Parameter zum Erfolg führt, ist er „acpi=off“ in jedem Fall vorzuziehen.

acpi=strict weist die ACPI-Unterstützung des Kernels an, nur ACPI-Merkmale der vorhandenen Hardware zu beachten, die exakt dem Standard folgen. Abweichungen davon werden ignoriert. Auf problematischen Notebooks ist diese Option immer einen Versuch wert.

acpi=noirq: Dieser Parameter lässt Fehlerhafte ACPI-Unterstützung des Kernels intakt, weist das System aber an, die Verteilung von Hardwareinterrupts für PCI-Geräte nicht auch ACPI zu überlassen. Bei störrischen Notebooks oder bei spontanen Abstürzen während des Betriebs kann der Parameter oft weiterhelfen.

acpi=force: Einige Bios-Varianten melden an andere Betriebssysteme als Windows, dass kein ACPI vorhanden ist. Mit dieser Option lässt sich die Verwendung von ACPI im Kernel erzwingen. Nötig ist dies meistens nur bei sehr altem Bios bis 2002.

acpi_osi=linux: Wenn der Kernel das ACPI nach einer Liste unterstützter Funktionen durchsucht und dazu eine Liste kompatibler Betriebssysteme abfragt, bewirkt dieser Parameter, dass stets Linux mit in der Liste vertreten ist. Dieser Parameter kann also die Rückmeldung von ACPI umgehen. Sinnvoll ist diese Option dann, wenn Teile der Stromsparfunktionen nicht verfügbar sind, die Drehzahlsteuerung der Lüfter nicht funktioniert und das System schnell überhitzt.

noapic: Dieser Parameter verhindert, dass APIC (Advanced Programmable Interrupt Controller) für die Auflösung von Hardwarekonflikten auf Interruptebene verwendet wird. Der Parameter hilft auf Systemen mit einem unverträglichen Bios und inkompatiblen ACPI-Funktionen im Chipset weiter. Ein Nebeneffekt ist, dass Interrupts an alle Prozessorkerne geschickt werden, was zu Leistungseinbußen führt. Die Kombination

```
acpi=off noapic nolapic
```

ist bei widerspenstigen Notebooks oft erfolgreich.

Bootoption: Gesprächiger Kernel bei Startproblemen

Distributionen für Desktopanwender geben sich große Mühe, den Bootvorgang elegant zu gestalten: Sie verstecken deshalb die Systemmeldungen hinter Startbildern und Animationen. Für eine Fehlersuche ist die freundliche Optik aber kontraproduktiv.

Die Information, an welcher Stelle der Bootprozess hängt oder abbricht, liefert bei der Analyse oft die wichtigsten Hinweise zur Lösung des Problems. Temporär genügt schon die Taste Esc, um die Startgrafik aus- und die Konsolenmeldungen einzublenden. Ausführlichere Infos erhalten Sie, indem schon im Bootmenü das betreffende System markieren und mit der Taste E editieren. Entfernen Sie in der Zeile, die mit „linux“ beginnt, die Parameter „quiet“ und „splash“. Booten Sie dann das System mit F10. Die jetzt angezeigten Meldungen begleiten den gesamten Startvorgang bis zur grafischen Benutzeroberfläche.

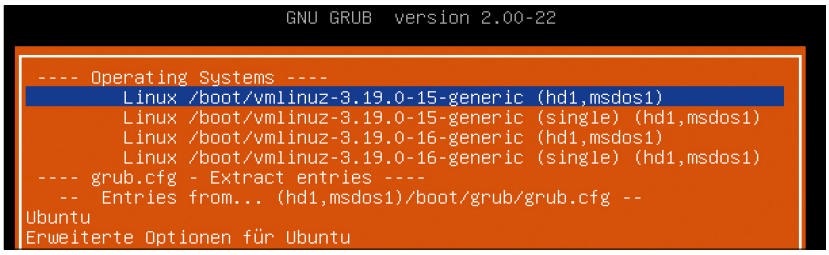
Bootprobleme unter Linux

Über den Startvorgang des PCs will man nicht nachdenken: Der soll schlicht funktionieren. Bootet ein Rechner nicht, ist das zunächst ein dramatischer Totalausfall. Die folgenden Tipps zeigen Reparaturoptionen und strategische Optimierungen.

Von **Hermann Apfelböck**

Super Grub Disk: Booten ohne Bootumgebung

Alle aktuellen Linux-Distributionen verwenden den Bootmanager Grub als Startumgebung. Zufällige Defekte treten bei Grub praktisch nie auf, jedoch ist es ein leidiges Dauerthema, dass ein nach Linux installiertes Windows die Linux-Startumgebung überschreibt.



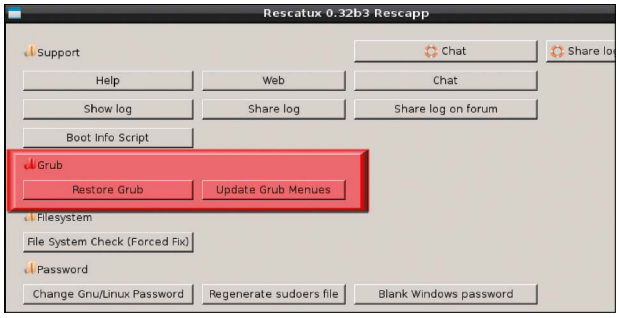
Ersatz-Grub: Ist der Bootloader Grub defekt, booten Sie den Rechner mit Super Grub Disk (auf Heft-DVD) und wählen in der Liste das gewünschte System.

Eine schnelle temporäre Antwort auf dieses Bootproblem ist das Minisystem Super Grub Disk (*www.supergrubdisk.org*, auch auf Heft-DVD unter „Extras und Tools“). Super Grub Disk ist ein startfähiges Spezialsystem, das alle Festplatten nach vorhandenen Linux-Systemen absucht, die gefundenen anzeigt und dann das gewünschte laden kann. Die weitreichendste Analyse existierender Linux-Systeme erreichen Sie mit der Unteroption „Detect and show boot methods“. Bei der nachfolgenden Analyse kann der Bildschirm unter Umständen einige Zeit schwarz bleiben, falls mehrere Festplatten und Partitionen vorliegen. Danach zeigt Super Grub Disk sein(e) Ergebnis(se) in der Form „Ubuntu 16.0.4 LTS (auf /dev/sdba1)“. Mit der Cursortaste markieren Sie den gewünschten Eintrag und starten das System mit Eingabetaste.

Beachten Sie, dass Super Grub Disk zwar das System bootet, aber nicht die Startumgebung dauerhaft repariert. Die Reparatur muss im laufenden System oder alternativ mit Rescatux erfolgen.

Rescatux: Reparatur defekter Bootumgebungen

Defekte Grub-Bootloader lassen sich mit jedem unabhängigen Livesystem auf manuellem Weg reparieren oder auch im havarierten System selbst, das über die Super Grub Disk behelfsweise gestartet wurde. Für weniger Erfahrene gibt es aber auch noch das Notfallsystem Rescatux, das die Grub-Reparatur einfacher und fehlertoleranter macht.



Rescapp unter Rescatux: Das Tool ist eine pragmatische Sammlung von allerlei Reparatur-Scripts. Die bevorzugten Methoden sind hier rot markiert.

Rescatux und seine Hauptanwendung Rescapp geben sich leider wenig Mühe, den Benutzer optisch zu gewinnen. Die zahlreichen Optionen der Script-basierten Rescapp sind unübersichtlich organisiert und mangelhaft betitelt. Aber sie tun das, was sie sollen: Rescatux stellt überschriebene und defekte Grub-Bootloader wieder her. Rescatux verlangt beim Start die Entscheidung zwischen 32 und 64 Bit. Die Wahl muss passend zum installierten System ausfallen, dessen Bootloader repariert werden soll. Mit der 32-Bit-Version lässt sich kein 64-Bit-System reparieren. Nach dem Start erscheint die englischsprachige Reparaturanwendung Rescapp automatisch. Im Abschnitt „Grub“ schreiben Sie mit dem Schalter „Restore Grub“ einen komplett neuen Grub-Bootloader, der automatisch alle erkannten Betriebssysteme (Linux und Windows) in ein neues Bootmenü einbindet. Die al-

ternative Schaltfläche „Update Grub Menus“ greift zur Restaurierung der Bootmenüs auf die bereits bestehenden Konfigurationsdateien des installierten Linux-Systems zurück.

Rescatux stammt von den Grub-Entwicklern, die auch die Super Grub Disk anbieten, und ist unter *www.supergrubdisk.org* über „Download -> Rescatux Beta“ verfügbar (aktuell Version 0.40b11). Das heruntergeladene ISO-Image müssen Sie bootfähig auf USB kopieren. Tipps dazu finden Sie auf Seite 200.

Grub manuell reparieren: Bios- und Uefi-Installationen

Wenn Sie trotz Bootmanager-Fehler das System zum Laufen bekommen oder dies notfalls und temporär über die Super Grub Disk gelungen ist, ist eine manuelle Reparatur der Bootumgebung möglich.

Bei einem Bios-System genügen die folgenden Befehlszeilen:

```
sudo grub-install /dev/sdx
sudo update-grub
```

Statt „x“ tragen Sie die Bezeichnung für die Bootfestplatte ein. Ist nur eine Festplatte vorhanden, verwenden Sie „sda“. Ist aber beispielsweise Linux auf „/dev/sdb“ und Windows auf „/dev/sda“ installiert, können Sie auch die Linux-Festplatte „/dev/sdb“ als Ziel angeben. Allerdings müssen Sie dann im Bios in der Liste der Bootgeräte die Linux-Festplatte an die erste Stelle setzen. Der Vorteil: Auch wenn Sie Windows auf „/dev/sda neu“ installieren, bleibt der Grub-Bootloader auf der Linux-Festplatte erhalten.

Bei Uefi-Systemen ist die Grub-Reparatur noch einfacher. Im installierten System reparieren Sie Grub und die EFI-Dateien mit diesem Befehl:

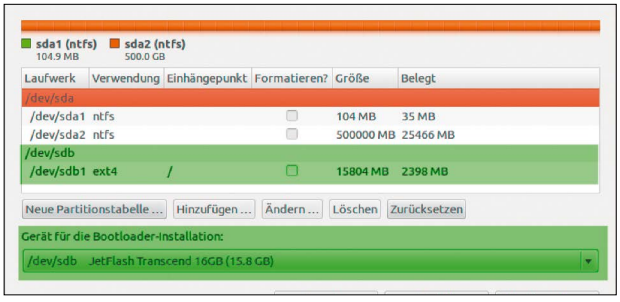
```
sudo grub-install
```

Ein Ziellaufwerk geben Sie hier nicht an. Das Script findet das Verzeichnis „/boot/efi“ automatisch.

Linux auf USB: Achtung beim Bootloader

Linux lässt sich problemlos auf USB-Stick oder USB-Festplatte installieren. Damit das System dann auch mobil ist und auf anderen Rechnern bootet, genügt es nicht, das System auf den richtigen Datenträger zu schreiben. Auch der Zielort für die Bootumgebung ist wichtig.

Bei jeder Linux-Installation ist der wesentliche Schritt die Angabe des Datenträgers, wohin das System kopiert werden soll. Da etwa der Ubuntu-Installer die erste interne Festplatte „/dev/sda“ vorschlagen wird, müssen Sie bei der Einrichtung auf ein USB-Gerät in jedem Fall manuell die Zielpartition festlegen. Wenn Sie dies korrekt tun, aber bei der Option „Gerät für die Bootloader-Installation“ die Vorgabe „/dev/sda“ stehenlassen, wird das System später nur auf dem Rechner booten, auf dem Sie installiert haben. Sie müssen also beim Bootloadergerät dieselbe Laufwerkskennung verwenden, auf welche auch das System installiert wird.



Installation auf USB-Stick: Zielpartition des Systems sowie des Bootloaders ist beide Male „/dev/sdb“. Damit ist der Stick auf jedem Rechner bootfähig.

Bios/Uefi: Die Einstellungen prüfen

Wenn Linux nicht startet, muss nicht notwendig die Grub-Umgebung oder das System defekt sein. Falsche oder inkompatible Bios/Uefi-Einstellungen können den Systemstart ebenso verhindern wie Hardwarefehler.

Der erste Weg bei Startproblemen sollte immer in die Bios/Firmware-Einstellungen führen. Die Einstellungen fürs Booten finden sich meist unter „Advanced BIOS Features“, „Boot Features“, „Boot“ oder ähnlich. Suchen Sie die Option für die Reihenfolge der Bootgeräte und setzen Sie das Bootlaufwerk an die erste Stelle. Wenn die Bootfestplatte hier nicht auftaucht, kontrollieren Sie im PC, ob Stromversorgung und Datenkabel richtig an die Festplatte angeschlossen sind.

Bei Rechnern mit Windows 8/10 ist meist Secure Boot aktiviert. Für diese Funktion gelten einige Linux-Systeme wie Linux Mint, die keine digitale Signatur mitbringen, als Schadsoftware. In solcher Konstellation müssen Sie Secure Boot abschalten, um Linux starten zu können.



Bootverhinderung: Einige Linux-Systeme wie Ubuntu starten auch bei aktiviertem Secure Boot. Im Zweifelsfall müssen Sie die Option im Firmwaresetup abschalten.

Prozesse und Programme im Griff

Das Hantieren mit grafischen Fenstern oder der Taskwechsel mit Alt-Tab ist auf Desktop-Linux intuitiv. Thema dieses Beitrags sind anspruchsvollere Taskanalysen, automatische Programmstarts und Kill-Methoden für hängende Prozesse.

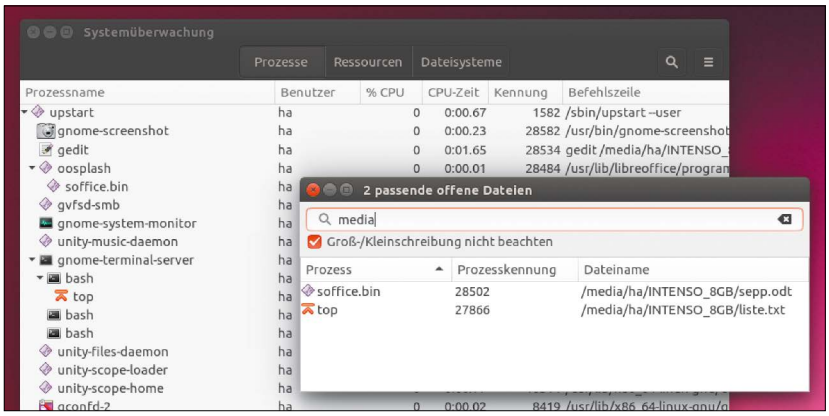
Von **Hermann Apfelböck**

„Systemüberwachung“: Der grafische Taskmanager

Auf den Desktopsystemen Ubuntu und Mint arbeitet die grafische „Systemüberwachung“ (gnome-system-monitor) als Standard-Taskmanager. Das Tool leistet weit mehr als nur einen Überblick über die laufenden Programme.

Zu den offensichtlichen Fähigkeiten gehört die nach Spalten sortierbare Taskübersicht der Registerkarte „Prozesse“. Diese Liste ist aber weit anpassungsfähiger, als auf den ersten Blick ersichtlich: Ganz rechts oben unter der Titelleiste gibt es eine unscheinbare Schaltfläche, die auf „Alle Prozesse“ umschalten (Standard: „Eigene Prozesse“ – also die des aktuellen Benutzers) und Prozessabhängigkeiten darstellen kann. Außerdem beherrscht die Prozessliste nach Rechtsklick auf einen Prozess differenzierte Stoppsignale vom „Anhalten“ bis „Abwürgen“ (SIGSTOP, SIGTERM, SIGKILL) und sogar Prioritätsanpassungen mit exaktem „Nice“-Wert.

Nach Rechtsklick auf den Spaltenkopf bietet die Liste noch mehr Informationen, wichtig etwa die addierte „CPU-Zeit“ oder die „Befehlszeile“, um den Programmaufruf zu analysieren. Unter „Ressourcen“ gibt es eine grafische Echtzeitüberwachung von CPU, Speicher und Netzwerk und unter „Dateisysteme“ eine Übersicht aller eingehängten Datenträger, die nach Doppelklick im Dateimanager geladen werden. Das Tool erspart sogar das Hantieren mit lsof-Befehlen im Terminal: Im Programmmenü erscheint die Option „Nach geöffneten Dateien suchen“, die ein eigenes Fenster mit allen offenen Dateien zeigt. Mit dem Suchfeld filtern Sie mühelos nach Dateinamen, Programmnamen oder einem Pfad. Das bedeutet praktische Hilfe in typischen Situationen, etwa wenn sich ein USB-Laufwerk nicht aushängen lässt, weil noch ein Prozess darauf zugreift.



Lsof mit der „Systemüberwachung“: „List Open Files“ leistet auch der grafische Taskmanager, und diese mit dem Vorteil eines komfortablen Suchfilters.

Htop und Top: Taskmanager für die Konsole

Auf Servern, auf virtueller Konsole und wo immer ein grafisches Werkzeug fehlt, liefert htop auf der Konsole einen präzisen und ästhetisch ansprechenden Überblick. Es macht andere Tools weitgehend überflüssig, so etwa spezialisiertere Werkzeuge wie iotop oder dstat.

Htop ist eine Pflichtinstallation für Server. Die wichtigsten Funktionen und Darstellungsoptionen dieses Terminal-Taskmanagers sind in der Rubrik „Server & Platinen“ auf Seite 203 näher beschrieben. Das auf den meisten Distributionen standardmäßig installierte top verliert aber neben htop seine Berechtigung nicht:

Tipp 1: Ein Vorteil von top ist die Weitergabe der Prozessinfos an eine Ausgabedatei:

```
top -b -d 10.0 > top.txt
```

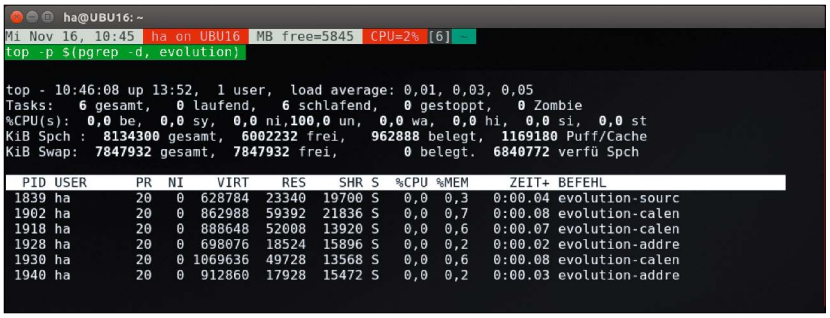
Der Schalter „-b“ sorgt für den Batchmodus, der die Anzeige von top abschaltet. Die Prozessliste wird in diesem Fall alle zehn Sekunden („-d“ für „delay“) an die Ausgabedatei geschickt. Filter mit grep können die Prozessanalyse eingrenzen.

Tipp 2: Um nur einen bestimmten Task anzuzeigen, gibt es in top den speziellen Aufrufparameter „-p“. Damit lassen sich selektiv bestimmte Prozess-

IDs filtern. Dazu muss aber die Prozess-ID (PID) des gewünschten Programms bekannt sein. Durch folgende Befehlskette wird die benötigte ID über pgrep ermittelt:

```
top -p $(pgrep -d, firefox)
```

Wenn ein Programm „firefox“ läuft, liefert pgrep die Liste aller zugehörigen PIDs an top. pgrep ist generell das bevorzugte Standardtool, um PIDs zu beliebigen Stringangaben zu ermitteln (etwa *pgrep -l ssh*).



Gefilterte top-Anzeige: Unter Mithilfe von pgrep kann der Taskmanager top seine Anzeige auf einen bestimmten Programmnamen filtern. Die notwendige(n) PID(s) erhält er von pgrep.

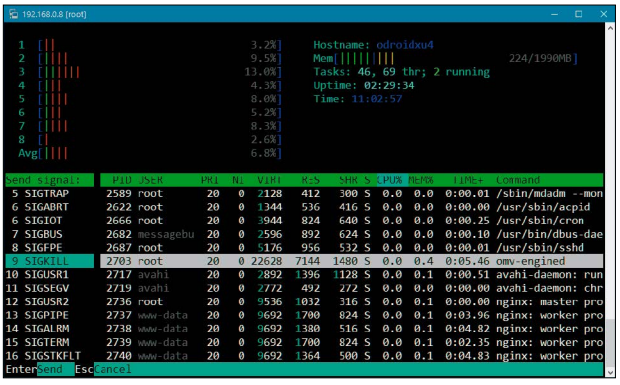
Terminal: Programmende erzwingen

Hängende Programme gibt es auf jedem System. Sie sind aber auch dort kein Drama, wo kein grafischer Taskmanager bereitsteht, da sie sich auch im Terminal leicht mit den Befehlen kill, killall oder pkill beenden lassen.

Was ist der Unterschied dieser Kommandos? kill erfordert die eindeutige Prozess-ID (etwa „kill 4484“), killall immerhin den vollständigen Programmnamen (etwa „killall firefox“), während pkill schon mit einem Teilstring des Programmnamens zufrieden ist (etwa „pkill fire“).

Wer solche Kill-Aktionen nicht in Scripts automatisieren muss, sondern interaktiv arbeitet, fährt aber mit den

Programme im Terminal gewaltsam beenden: Für diese Aufgabe gibt es eine ganze Reihe von Spezialisten. htop erledigt das am komfortabelsten.



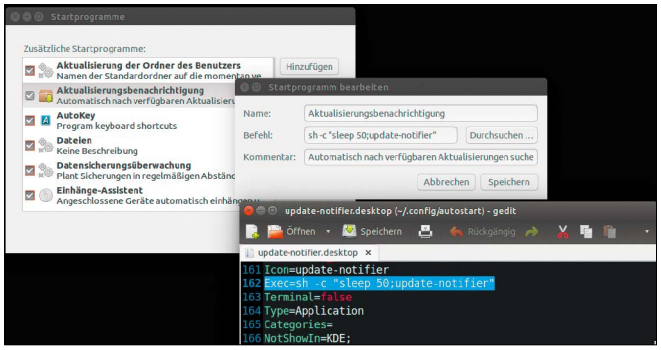
Taskmanagern top und htop besser: top ermöglicht nach Eingabe „k“ den Abschuss eines Programms; dazu benötigt es zwar die eindeutige PID, die PIDs werden aber in der Liste angezeigt. Bei htop ist es noch einfacher: Sie markieren den Prozess und drücken F9, um dann zwischen „SIGTERM“ und härterem „SIGKILL“ (und weiteren Optionen) zu wählen.

Autostarts: „Startprogramme“ unter Ubuntu und Mint

Automatische Programmstarts nach der Anmeldung sind unentbehrlich, um wichtige Systemsoftware bereitzustellen. Desktopdistributionen bieten ein grafisches Tool, um die Autostarts zu verwalten. Unter Ubuntu und Mint nutzen Sie das Tool gnome-session-properties („Startprogramme“).

Durch Deaktivieren eines Häkchens schalten Sie dort einen Autostart ab, über die Schaltfläche „Entfernen“ verschwindet es ganz aus dem Verwaltungstool (bleibt aber als Programm erhalten). Mit „Hinzufügen“ definieren Sie eigene Autostarts, wobei ein

Autostart und zugehörige „desktop“-Datei: Entscheidend ist der eingetragene „Befehl“, der in der Konfigurationsdatei als „Exec“-Zeile erscheint.



beliebiger Name und neben „Befehl“ der exakte Programmaufruf notwendig sind. Hier sind einfache Programmaufrufe, Aufrufe mit Schaltern, Shell-Scripts (mit kompletter Pfadangabe) oder der Start von Benutzerdateien möglich. Sie können die Autostarts sogar mit Sleep-Kommandos

zeitlich verzögern:

```
sh -c "sleep 30; update-notifier"
```

Die Updatebenachrichtigung würde hier erst nach 30 Sekunden ausgelöst.

Linux Mint bietet unter „Startprogramme“ solche zeitlichen Verzögerungen direkt an der grafischen Oberfläche an: Nach Doppelklick auf einen Eintrag können Sie neben „Startverzögerung“ eine Sekundenzahl definieren. **Tipp:** Wenn ein Autostart mit einem komplexen Befehl nicht korrekt funktioniert, hilft es, ein Bash-Script zwischenzuschalten.

Das Script mit dem Befehl legen Sie am besten in einen Ordner, der sich im Systempfad „($PATH)“ befindet, wie etwa „/usr/local/bin“.

Das erfordert root-Recht. Danach schalten Sie das Script mit *chmod +x datei.sh* oder mit dem Dateimanager (über „Eigenschaften -> Zugriffsrechte“) ausführbar und tragen es in die „Startprogramme“ ein.

Versteckte Autostarts: Alle Selbststarter anzeigen

Damit Ungeübte nicht versehentlich wichtige Komponenten aus dem Autostart entfernen, sind unter „Startprogramme“ viele Einträge weggefiltert. Wer die dafür zuständigen Dateien kennt, kann dies manuell ändern.

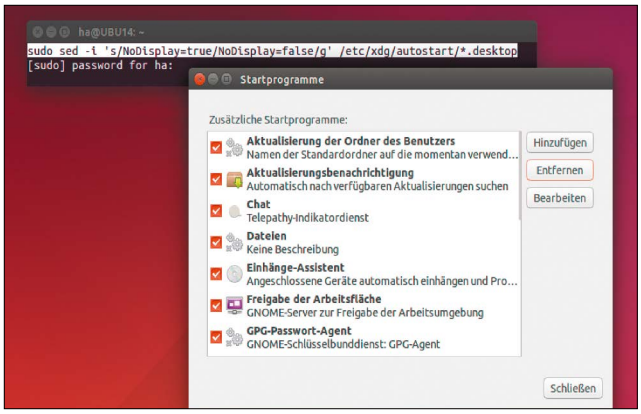
Alle Autostarts unter „Startprogramme“ gelten für den aktuellen Benutzer und werden als Textdateien mit der Endung „.desktop“ unter „~/.config/autostart“ gespeichert.

Die zusätzlichen vom System benötigten Autostarts liegen unter „/etc/xdg/auto-start/“.

Der Eintrag „NoDisplay=true“ in solchen Dateien sorgt dafür, dass das Applet „Startprogramme“ den betreffenden Autostart verschweigt. Manuell in einzelnen Dateien oder mit

```
sudo sed -i 's/NoDisplay=true/
 NoDisplay=false/g' /etc/xdg/au
 tostart/*.desktop
```

gleich für alle Dateien setzen Sie „NoDisplay“ auf „false“ machen damit alle Autostarts sichtbar. Wir empfehlen diese Aktion allerdings nur erfahrenen Nutzern, weil sie das versehentliche Abschalten unentbehrlicher Komponenten eröffnet.



Die kompletten Autostarts: Nach Änderung der zugehörigen Konfigurationsdateien zeigt das Tool „Startprogramme“ auch die bisher versteckten Einträge.

Das Wissen um die zuständigen „.desktop“-Dateien erlaubt natürlich auch direktes Editieren der Autostarts: Der entscheidende Programmaufruf ist immer in der Zeile „Exec=“ definiert. Für die globalen Starter unter „/etc/xdg/autostart/“ benötigen Sie root-Recht (sudo) zur Bearbeitung.

SSH-Autostarts: Fernwartung mit Begrüßung

Bei der Netzwerkadministration von Servern und Platinenrechnern gibt es eine weitere Alternative, typische Abfragen sofort und automatisch abzurufen. Die SSH-Konfiguration hält dafür ihre eigene „Run-Command“-Datei bereit.

Erstellen Sie auf dem Server im Home-Verzeichnis des zugreifenden Administratorkontos die Datei „~/.ssh/rc“. Alle Bash-Kommandos, die Sie dort eintragen, werden zu Beginn jeder SSH-Sitzung automatisch abgearbeitet. Die SSH-Sitzung setzt danach wie gewohnt interaktiv fort. Kandidaten für solchen Autostart sind einfache Fragen zu Uptime (*uptime*) oder CPU (*top -n 1*).

Bash-Automatismen: bashrc und rclocal

Die versteckte Datei „.bashrc“ liegt im Home-Verzeichnis des Benutzers und gilt folglich für den angemeldeten Benutzer. Alle dort enthaltenen Kommandos werden bei jedem Terminalstart abgearbeitet. Ein systemweiter Autostarter, der nur einmal, und zwar noch vor der Anmeldung, zuschlägt, ist die Datei „/etc/rc.local“.

Am Desktop ist es nicht praktikabel, jeden Terminalstart mit diversen Programmen zu begleiten, anders steht es auf Servern, die nur gelegentliche Kontrollbesuche per SSH-Terminal erhalten. Wer mehrere Server betreibt, kann sich beim Start von der „.bashrc“ mit *uname -a*, *uptime* oder auch umfassend mit *inxi -v7* begrüßen lassen, um zu wissen, auf welchem Gerät er sich befindet. Für Befehle, die unabhängig vom angemeldeten Benutzer vor der Benutzeranmeldung abgearbeitet werden sollen, eignet sich auf Debian, Ubuntu, Mint, Raspbian die Datei „/etc/rc.local“. Um die Datei zu bear-

beiten, benötigen Sie root-Recht:

```
sudo nano /etc/rc.local
```

Vor der letzten Zeile „exit 0“, die bleiben muss, tragen Sie die Kommandos ein. Grafische Programme scheiden aus und auch für Bash-Kommandos gibt es Einschränkungen, da an dieser Stelle noch keine Pfadvariable existiert und jede Interaktion ausfällt. Bei Syntaxfehlern in der „rc.local“ steigt das System aus und ignoriert den Rest der Datei. Testen Sie daher alle Befehle vorab sorgfältig.

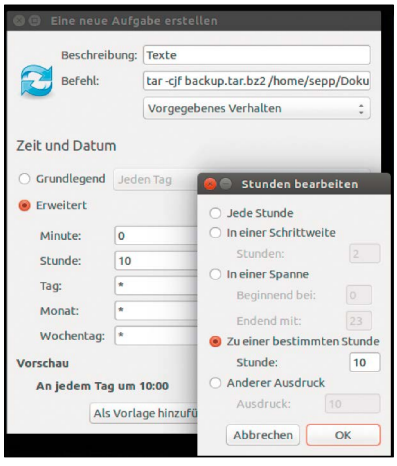
Cronjobs: Grafischer Helfer „Geplante Aufgaben“

Auf Desktopsystemen wie Ubuntu und Linux Mint lässt sich das manuelle Editieren der Crontab vermeiden: Das Front-End gnome-schedule („Geplante Aufgaben“) macht die Planung von Cronjobs einfacher und fehlertoleranter.

Gnome-schedule ist nicht Standard, aber mit

```
sudo apt-get install gnome-schedu
 le
```

im Terminal schnell nachinstalliert (unter Linux Mint 18 bei Redaktionsschluss noch nicht verfügbar). Das Tool ist eine reine Benutzungshilfe zum Editieren der „crontab“, die natürlich auch hier die Datenbasis bleibt. Aber das Anlegen von Cronjobs wird damit erheblich einfacher: Die wichtigsten Intervalle wie „Jeden Tag“ finden Sie klickfertig vor und die „Vorschau“ bietet in der Form „An jedem Tag um 00:00“ stets eine gute Kontrolle.



Das grafische gnome-schedule vereinfacht das Einrichten von Cronjobs. Das Tool gibt verständliche Vorgaben und schreibt den Auftrag in die Crontab.

Cronjobs: Zeitgesteuerte Tasks mit Cron

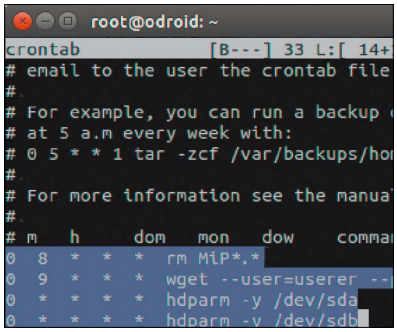
Der Dienst Cron läuft auf jedem Linux. Anders als Programmstarts, die vom zufälligen Zeitpunkt des PC-Starts, der Systemanmeldung oder eines Terminalstarts abhängen, arbeitet Cron zeitgesteuert.

Der Zeitplaner nutzt eine systemweite Datei „/etc/crontab“, die für alle Benutzer gilt und im Terminal mit root-Rechten bearbeitet werden kann:

```
sudo crontab -e
```

Zusätzlich kann jeder Benutzer in einer eigenen Crontab Programme laden, indem er *crontab -e* ohne „sudo“ aufruft. Die Benutzer-Crontab finden Sie unter „/var/spool/cron/crontabs/“. Crontab-Einträge benötigen fünf Zeitangaben (Minute, Stunde, Tag, Monat, Wochentag) mit Leerzeichen oder Tabulatoren getrennt, danach den Programmbefehl. Ein Backup, das täglich um 22:00 Uhr laufen soll, also Minute „0“ und Stunde „22“, kann dann so aussehen:

```
0 22 * * * rsync -av /home/sepp/ /
 media/sepp/USB/backup
```



Typische Crontab: Hier gibt es vier Jobs, die das System täglich um 8:00 und 9:00 Uhr sowie stündlich abarbeitet.

Der Asterisk (*) bedeutet wie üblich „alle“ an der betreffenden Stelle – hier also „an jedem Tag, jedem Monat und jedem Wochentag“.

Um Formatfehler zu vermeiden, gibt es simplifizierende Variablen, die Sie anstelle der fünf Zeitangaben verwenden können („@hourly“, „@daily“, „@weekly“„@midnight“).

So ist etwa die Variable „@midnight“ identisch mit der ausgeschriebenen Schreibweise „0 0 * * *“.

Systemdienste: Services kontrollieren und abschalten

Jedes Linux lädt zahlreiche Systemdienste, die das grafische Tool „Startprogramme“ grundsätzlich nicht auflistet. Einblick in diese überwiegend unentbehrlichen Prozesse erhalten Sie mit Terminalwerkzeugen oder einem grafischen Tool.

Im Terminal liefert der Befehl

```
service --status-all
```

eine Übersicht, wobei ein „[+]“ einen aktiven, ein „[-]“ einen pausierten Dienst angibt, während unklares „[?]“ zeigt, dass der Dienst keinen Status zurückmeldet. Einen aktiven Dienst wie im Beispiel den Fehlerreport stoppen Sie mit

```
sudo service whoopsie stop
```

und entfernen ihn später komplett, falls er sich doch tatsächlich als entbehrlich erweist:

```
sudo rm /etc/init.d/whoopsie
```

Wer Systemdienste bequemer kontrollieren und bei Bedarf auch deaktivieren will, kann den Boot Up Manager (Bum) nachinstallieren:

```
sudo apt-get install bum
```

Die Bedienung ist selbsterklärend. Sie können Dienste nach Rechtsklick „Jetzt stoppen“ (für die aktuelle Sitzung) oder dauerhaft abschalten, indem Sie das Häkchen entfernen.

Achtung: Das Abschalten oder gar Löschen von Diensten setzt gründliche Systemkenntnisse voraus.

Treiber- und Hardwareprobleme

Zwar funktioniert nicht jede exotische Peripheriehardware unter Linux, doch für PCs, Notebooks, Netbooks gibt es immer eine passende Linux-Lösung. Aber der Nutzer muss wissen, welche Hardware er hat und welches Linux in Frage kommt.

Von **Hermann Apfelböck**

Livesystem: Hardware vor der Installation testen

Wer sichergehen will, dass eine Linux-Distribution zu seinem Rechner und zur Peripherie passt, kann vorab Probleme analysieren und zu 99 Prozent ausschließen. Der simple Trick heißt: Ausprobieren des passenden Livesystems.

Der Linux-Kernel bringt die Treiberausstattung mit. Folglich testen Sie die Kompatibilität der Hardware am einfachsten dadurch, dass Sie ein aktuelles Livesystem mit aktuellem Linux-Kernel laden. Im Idealfall handelt es sich um jene Linux-Distribution, die Sie installieren wollen. Verwenden Sie auf neueren Rechnern eine 64-Bit-Version, auf älteren mit wenig Speicher oder einer CPU ohne 64-Bit-Unterstützung eine 32-Bit-Version. Geeignete Kandidaten auf Heft-DVD sind etwa Ubuntu mit 64 Bit und Ubuntu Mate mit 32 Bit. Wenn



Systeme ausprobieren: Wenn ein Livesystem problemlos startet und die komplette Hardware funktioniert, können Sie sorgenfrei installieren.

sich hier keine Fehlfunktionen zeigen, läuft später auch das installierte System problemlos. Achten Sie neben Basisfunktionen wie Grafik, Sound, Netzwerk, Datenträger auch auf Details, die Ihnen wichtig sind, so etwa Sondertasten auf Notebooktastaturen.

Grenzen des Livesystems: Alles lässt sich mit einem Livesystem nicht ausprobieren: Zwar können Sie zum Beispiel optimierte Herstellertreiber für die Grafikkarte oder einen zusätzlichen Druckertreiber temporär installieren, aber genauere Tests erfordern in der Regel einen Neustart des Systems. Dabei verwirft aber jedes Livesystem alle Änderungen und bootet wieder in seinem Originalzustand.

32 oder 64 Bit: Kann der Prozessor 64 Bit?

Bei älteren Computern ist oft nicht klar, ob sie eine 32- oder 64-Bit-CPU mitbringen. Welche Architektur vorliegt, finden aber jede Linux-Distribution und jedes Livesystem schnell heraus.

In einem Terminalfenster zeigt der einfache Befehl

```
lscpu
```

die Fähigkeiten der CPU tabellarisch an. In der zweiten Zeile sind hinter „CPU Operationsmodus“ oder „CPU op-mode(s)“ die Betriebsmodi angegeben, welche der Prozessor unterstützt. Bei 64-Bit-CPUs erscheint „32-bit, 64-bit“, bei 32-Bit-Rechnern nur „32-bit“.

Hinweis: Platinenrechner mit ARM-CPU zeigen keinen „op-mode“ an und haben derzeit (noch) allesamt 32-Bit-Architektur.

```
() core — Konsole
daver@code2decode:~$ lscpu
Architecture:          x86
CPU op-mode(s):        32-bit, 64-bit
Byte Order:            Little Endian
CPU(s):                4
On-line CPU(s) list:   0-3
Thread(s) per core:    1
Core(s) per socket:    4
Socket(s):             1
NUMA node(s):          1
```

CPU-Infos anzeigen: Welche Prozessorarchitektur der Computer unterstützt, zeigt dieses Kommando unter jeder Linux-Distribution und in nahezu jedem Livesystem an.

Altgeräte: 32-Bit-CPUs ohne PAE-Erweiterung

Auch anspruchslose Linux-Distributionen scheitern bei der Installation auf sehr alter Hardware, wenn die CPU keine PAE-Fähigkeit mitbringt. „Physical Address Extension“ befähigt 32-Bit-CPUs, mehr als 3,2 GB Arbeitsspeicher zu nutzen. Ungeachtet des tatsächlich verbauten Speichers ist die Frage „PAE oder Non-PAE?“ vor der Linux-Installation auf alten Geräten zu klären.

PAE wurde zwar schon Mitte der 90er-Jahre eingeführt, jedoch baute Intel

noch bis 2005 32-Bit-Mobilprozessoren ohne PAE (Pentium M, Celeron M). Wenn Livesysteme mit der Ansage „pae - Unable to boot“ scheitern, ist dies ein eindeutiges Indiz. Auf PAE-fähigen Rechnern können Sie sich mit

```
grep "pae" /proc/cpuinfo
```

überzeugen, dass die CPU-Erweiterung vorhanden ist.

Für Altgeräte mit 32-Bit-CPUs ohne PAE gibt es nur noch wenige Linux-Distributionen, die einen Kernel weiterpflegen, der hier läuft. Aber es gibt sie noch: Puppy Linux (*http://puppylinux.org*) bietet neben den normalen ISO-Abbildern auch noch Systemimages mit dem Stichwort „no-pae“ an. Antix (*http://antix.mepis.org*) ist auf das Altrechnerrecycling spezialisiert und bietet noch eine Non-PAE-Variante Antix MX 14.4, während neuestes Antix allerdings bereits bei Version 16 steht. Bodhi Linux 4.0 (*www.bodhilinux.com*) zeigt unter „Downloads“ neben 32- und 64-Bit-Versionen eine „Legacy“-Variante, die für Altrechner ohne PAE einschlägig ist.

32 oder 64 Bit: Speicher und Bios als Kriterium

Betriebssysteme mit 64-Bit-Architektur können zwar sehr viel mehr Arbeitsspeicher adressieren, beanspruchen aber auch mehr RAM als 32-Bit-Systeme. Die Entscheidung über das richtige System sollten Sie daher nicht einfach der CPU überlassen.

Da 64-Bit-Rechner auch mit 32-Bit-Betriebssystemen laufen, stehen hier beide Optionen offen. Ein wesentliches Kriterium ist der Arbeitsspeicher: Zwischen einem bis drei GB RAM ist auf 64-Bit-Hardware ein 32-Bit-System die bessere Wahl, bei vier GB ist die Entscheidung relativ bedeutungslos, über vier GB RAM sind 64-Bit-Systeme vorzuziehen. Ein weiterer Aspekt ist das Multiboot mehrerer Betriebssysteme, sofern bereits ein im Uefi-Modus installiertes System (Windows 8/10) vorliegt. Das Uefi-Partitionsschema verstehen nämlich nur 64-Bit-Systeme. Beim Multiboot mit altem MBR-Partitionsschema (altes Bios, aber auch neues Uefi mit der Einstellung „Legacy Boot“) gibt es keine Einschränkungen. Jedes Linux ist in 64 Bit verfügbar, während längst nicht mehr alle Distributionen noch eine 32-Bit-Variante pflegen. Die Tabelle zeigt empfohlene 32-Bit-Systeme.

Ausgewählte 32-Bit-Distributionen

Name und Version	Desktop	RAM-Bedarf	Zielgruppe	Webseite
Ubuntu Mate 16.04 LTS	Mate	ab 200 MB	Einsteiger	*https://ubuntu-mate.org*
Lubuntu 16.04 LTS	LXDE	ab 150 MB	Fortgeschrittene	*http://lubuntu.net*
Xubuntu 16.04 LTS	XFCE	ab 200 MB	Einsteiger	*http://xubuntu.org*
Debian 8 „Jessie“	XFCE/Mate	ab 150/200 MB	Fortgeschrittene	*www.debian.de*
Debian „Sid“ (Rolling)	XFCE/Mate	ab 150/200 MB	Experten	*https://www.debian.org/releases/sid*
Antix 16	XFCE	ab 200 MB	Fortgeschrittene	*http://antix.mepis.org*
Q4os 1.4.9	Trinity	ab 250 MB	Fortgeschrittene	*http://q4os.org*
Manjaro (Rolling)	XFCE	ab 200 MB	Fortgeschrittene	*https://manjaro.github.io*
Arch Linux (Rolling)	diverse	ab 200 MB	Experten	*www.archlinux.de*
Linux Mint XFCE 18	XFCE	ab 250 MB	Einsteiger	*http://linuxmint.com*

Intel-Treiber: Unterstützung für Ubuntu

Distributionen mit Langzeitsupport wie Ubuntu 16.04 haben das Problem, dass Kernel und Treiber lange auf einem älteren Stand bleiben. Bei Ubuntu 16.04 wird das zweite Punktrelease (16.04.2) neue Treiber mitbringen – geplant für Februar 2017. Bei aktueller Intel-Hardware ist es aber von Vorteil, frische Treiber einzusetzen.

Für Ubuntu 16.04 (und Fedora 24) stellt Intel ein Updatetool bereit, das diese Distributionen mit dem neuesten Intel-Grafikstack ausstattet. Das „Intel Graphics Update Tool“ ist ein Installationsprogramm für Experimentierfreudige zum Austausch von Systembibliotheken gegen neuere Versionen. Auf *https://01.org/linuxgraphics/downloads/intel-graphics-update-tool-linux-os-v2.0.2* steht das Tool zum Download als DEB- (Ubuntu) und RPM-Paket für 32 Bit und 64 Bit zur Verfügung, das Sie nach dem Download per Doppelklick installieren. Danach finden Sie das Tool im Ubuntu-Dash und starten es dort. Damit sich das Tool über das Intel-Repository aktualisieren darf, müssen Sie mit

```
wget --no-check-certificate https:
 //download.01.org/gfx/RPM-GPG-
 KEY-ilg-4 -O - |sudo apt-key add -
```

noch manuell das Zertifikat installieren. **Achtung:** Das Intel-Programm kann über „Report“ alle neuen Pakete auflisten. Sicherheitshalber sollten Sie diese Liste in eine Textdatei sichern. Denn neue Treiber können auch neue Probleme verursachen. Um wieder zu den Standardtreibern zurückzukehren, muss man das Intel-Repository „/etc/apt/sources.list.d/intellinuxgraphics.list“ entfernen und nach Aktualisierung der Paketlisten alle Intel-Pakete mit dem Befehl

```
sudo apt-get install -reinstall
 [Paketname]
```

wieder auf den alten Stand bringen.

Vermischte Systemtipps

Auf diesen Seiten finden Sie ergänzende Tipps insbesondere zu Treiberproblemen. Außerdem gibt es einen speziellen Kernel-Parameter unter Ubuntu und ein alternatives Reparaturtool für den Grub-Bootmanager.

Von T. Eggeling / H. Apfelböck

TV-Karten: TV-Empfang unter Linux

Wer am Linux-PC fernsehen möchte, benötigt eine TV-Karte oder einen USB-TV-Stick. Nicht jedes Gerät funktioniert unter Linux. Vor allem bei Kombisticks mit DVB-C, DVB-T und Analog-TV ist nicht sichergestellt, dass sich der Modus problemlos wechseln lässt.

Was bei den Händlern gerade im Regal liegt oder beim Discounter zum Mitnehmen verleitet, läuft in den seltensten Fällen unter Linux. Wenn Sie aber eine ältere DVB-S-Karte oder einen DVB-T-Stick besitzen, stehen die Chancen gut, diese unter Linux zur Zusammenarbeit zu bewegen. Die Linux-Community hatte dann genügend Zeit, einen Treiber zu entwickeln. Informationen zu unterstützten Geräten finden Sie bei *http://linuxtv.org* über *www.pcwelt.de/tbe5* oder bei *http://ubuntuusers.de* über *www.pcwelt.de/tbe5*. Ein Hersteller, der von Haus aus eine Linux-Unterstützung bietet, ist Sundtek (*http://sundtek.com*). Hier gibt es etwa den Sundtek Media TV Pro III, einen USB-Stick mit DVB-T, DVB-C, DVB-T2 und Analog TV. Verhältnismäßig problemlos funktionieren auch einige ältere DVB-T-Sticks wie Hauppauge Nova-T oder Terratec Cinergy T USB XE (rev2), aber auch neuere wie Terratec Cinergy T2 Stick HD. Wenn Sie eine PCI-Karte bevorzugen, sind Technisat Cablestar HD2 (DVB-C) oder Hauppauge WinTV-HVR-4000 empfehlenswert. Ältere PCI-Karten oder TV-Sticks sind oft schon für wenige Euro bei Ebay zu finden, weil es dafür keine Treiber für Windows 8.1 oder 10 gibt.



TV-Empfang mit Kaffeine: Wenn Linux die TV-Karte oder den TV-Stick erkannt hat, konfigurieren Sie in Kaffeine den Empfänger und starten eine Kanalsuche.

Altgeräte: Ubuntus Kernel-Schalter „forcepae“

Wenn alten 32-Bit-CPU die PAE-Erweiterung fehlt, starten aktuelle Linux-Kernel nicht (siehe ab Seite 54). Es gibt aber eine Reihe „jüngerer“ Intel-CPUs vom Typ Pentium M und Celeron M, die diese Fähigkeit zwar mitbringen, dies dem System aber nicht mitteilen.

Die manuelle Abfrage von „/proc/cpuinfo“ oder die Analyse des Hardware Detection Tools (auf Heft-DVD) führen in diesen Fällen in die Irre. Ebenso scheitert der Linux-Systemstart, da auch der Kernel auf seine Abfrage des PAE-Flags keine Antwort erhält. Ubuntu-Varianten haben daher speziell für diese CPUs die Bootoption „forcepae“ aufgenommen, welche die PAE-Kernelabfrage unterdrückt und das System einfach startet.



Startparameter für Ubuntu 16.04 und Varianten: Bei der Bootoption „forcepae“ geht der Kernel ohne Abfrage davon aus, dass PAE vorliegt, was bei vielen Pentium-M-CPUs in der Tat zutrifft.

Gehört ein älteres Zielgerät zu diesen Kandidaten, die PAE können, aber es nicht melden, kommt dafür ein schlankes Lubuntu oder Xubuntu in Betracht. Empirisch testen können Sie das, indem Sie den Systemstart eines 32-Bit-Ubuntus mit Taste F6 abbrechen und den Bootbefehl editieren. Ganz am Ende hinter „--“ hängen Sie „forcepae“ an und starten mit Eingabetaste. Auf Intel-CPUs mit versteckten PAE-Fähigkeiten wird das System korrekt starten.

Infos: Was läuft auf diesem Rechner?

Die meisten grafischen Desktops wie etwa Ubuntus Unity informieren nur karg über Kernel und System („Systemeinstellungen -> Information“). Das Terminal ist

gesprächiger, muss aber bei Bedarf mehrfach befragt werden.
Die nebenstehende kleine Tabelle zeigt einige Terminalkommandos, die fundamentale Systemdaten abrufen. Dabei führt dmesg, das die letzten Meldungen des Kernels wiedergibt, bereits in die Hardware- und Fehleranalyse. Getconf zeigt nach

```
getconf -a
```

alle internen Systemvariablen. Der Beispielaufruf in der Tabelle fragt hingegen gezielt genau eine Systemeigenschaft ab.

Was läuft auf diesem PC?

Info	Terminalbefehl
Kernel-Version	uname -r
Kernel-Meldungen	dmesg -T
Geladene Kernel-Module	lsmod
Betriebssystem	cat /etc/lsb-release
Betriebssystem (mehr Infos)	cat /etc/*release*
Architektur (32 / 64 Bit)	getconf LONG_BIT

Treibersuche: Drucker und Scanner einrichten

Um Drucker und Multifunktionsgeräte einzurichten, gibt es auf grafischen Systemen einen Punkt „Drucker“ in den „Systemeinstellungen“. Linux erkennt viele Drucker am USB-Anschluss automatisch, zusätzliche Treiber sind oft nicht nötig. Taucht der Drucker an dieser Stelle nicht auf, benötigen Sie einen Treiber vom Hersteller.
Herstellertreiber für Linux finden Sie im Downloadbereich bei Epson, HP, Brother oder Canon.

Die kleine Tabelle bietet Links zu den wichtigsten Herstellern für diese Geräteklasse. Selbst wenn das Gerät über den Linux-Standardtreiber funktioniert, sind Herstellertreiber die bessere Wahl, weil sie meist mehr Funktionen ansprechen.

Installation und Anpassung sind allerdings bei jedem Treiber unterschiedlich, weshalb wie hier nur auf die ausführlichen Anleitungen von *http://wiki.ubuntuusers.de/Drucker* verweisen können. Um Scanner oder Multifunktionsgeräte in Betrieb zu nehmen, benötigen Sie in der Regel die Pakete „libsane“ und „simple-scan“, die meist vorinstalliert sind.

Starten Sie das Programm simple-scan. Sollte der Scanner dabei nicht erkannt werden, finden Sie über *http://wiki.ubuntuusers.de/Scan-ner* weitere Informationen zum Download und zur Installation der Treiber.

Linux-Treiber: Downloadadressen und Infos

Hersteller	Geräte	Internet
Brother	Drucker und Scanner	*www.pcwelt.de/AOve2K*
Canon	Drucker und Scanner	*www.pcwelt.de/9lx90f*
Epson	Drucker, Scanner und Multifunktionsgeräte	*www.pcwelt.de/po1lvX*
HP	Drucker und Multifunktionsgeräte	*www.pcwelt.de/Zli0pr*
Samsung	Drucker und Scanner	*www.pcwelt.de/k8FAyA*

Grafiktreiber: Ungeeignete Treiber loswerden

Die Installation proprietärer Treiber kann scheitern, wenn Sie bei der Auswahl des Treibers den falschen erwischen oder der Kernel den Grafikchip nicht korrekt erkannt hat. Dann bleibt der Bildschirm schwarz.
Versuchen Sie dann, den Treiber vollständig loszuwerden, denn damit kehrt das System automatisch wieder zum Open-Source-Treiber zurück. Starten Sie das System neu und halten Sie die Umschalt- oder die Esc-Taste gedrückt, bis das Grub-Menü erscheint. Wählen Sie dort den „Recovery Mode“ (oder ähnlich lautend).

Sie benötigen dann die Option „root-Shell“, in der Sie mit

```
mount -o remount,rw /
```

zunächst die Festplatte des Systems einbinden. Deinstallieren Sie dann mit

```
apt-get remove nvidia-*
```

den Nvidia-Treiber oder mit

```
apt-get remove fglrx fglrx-amdcc
 cle.
```

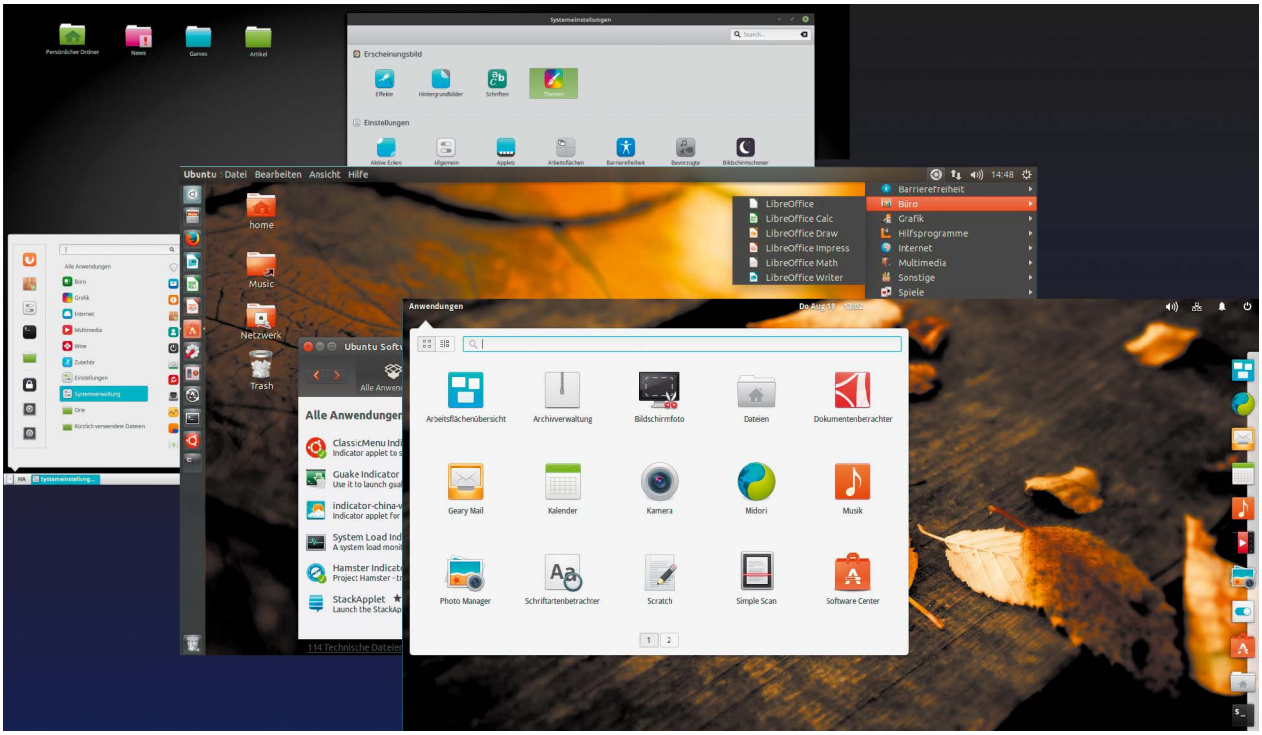
den ATI-Treiber (AMD). Mit *reboot* starten Sie dann System neu, das Sie wieder mit dem Anmeldebildschirm begrüßen sollte.

Bootrepair: Grub-Reparatur für Anfänger

Linux-Anfänger werden vor einer manuellen Reparatur des Grub-Bootmanagers eher zurückschrecken. Neben dem an anderer Stelle genannten Rescatux (*www.supergrubdisk.org*) gibt es noch eine grafische Alternative, um Grub zu reanimieren.
Das Tool boot-repair löst häufige Bootprobleme (*http://sourceforge.net/projects/boot-repair*). Es analysiert das System und speichert die Analyse im Internet. Da das eigentliche System ja nicht mehr startet, benötigt boot-repair zunächst ein externes Livesystem. In dieses Livesystem installieren Sie das Tool und starten es:

```
sudo add-apt-repository
 ppa:yannubuntu/boot-repair
sudo apt-get update
sudo apt-get install -y boot-re
 pair
boot-repair
```

Anschließend klicken Sie auf „Recommended repair“ und warten ab. Notieren Sie sich nach der Reparatur die URL mit der Analyse und starten Sie den Rechner neu. Sollte die Reparatur misslungen sein, geben Sie die URL an Personen weiter, die diese Analyse interpretieren können. ●



Die besten Desktoptipps für Ubuntu und Mint

Anpassungen der Oberfläche sind ebenso wichtig wie ergiebig: Erst dadurch wird das System zu einer individuellen Arbeitsumgebung. Neben der optisch-ästhetischen Optimierung geben Linux-Desktops danach auch funktional mehr her.

Von **Hermann Apfelböck**

Anders als bei Windows- oder Apple-Systemen besteht unter Linux eine große Auswahl an Oberflächen. Das hat Vorteile und auch einige Nachteile:

Der Vorteil besteht darin, dass Sie schon mit der Entscheidung für einen bestimmten Desktop wie etwa KDE, also etwa für ein Kubuntu (= Ubuntu mit KDE), eine Optimierung auf Ihren eigenen Geschmack hin treffen. Eine Desktop- und Distributionsberatung passt nicht in den Kontext dieses Tipp-Magazins, jedoch können wir hier auf einschlägige PDFs der Heft-DVD verweisen.

Ganz grob charakterisiert sind Gnome und Ubuntus Unity (Ableger von Gnome) schicke, intelligente, aber simplifizierende Oberflächen mit mittlerem Ressourcenbedarf; KDE ist der komplexeste und anpassungsfähigste Desktop mit hohem Speicherbedarf. Cinnamon (Linux Mint) und insbesondere Mate sind relativ sparsam (beide Ableger der früheren Gnome-Version 2), haben aber großes Konfigurationspotenzial. XFCE ist ein besonders sparsamer funktionaler Desktop, dabei exzellent konfigurierbar, aber nicht unbedingt modern und schick.

Der Nachteil dieser Vielfalt besteht darin, dass jeder Desktop seine eigenen Konfigurationszentralen und Anpassungsregeln hat.

Auch bei gemeinsamem Unterbau (etwa Ubuntu) sind die Tipps nicht von einem auf den anderen Desktop übertragbar.

Inhalt

Unity-Tuning

Systemeinstellungen: Desktop mit Systemwerkzeugen konfigurieren 59

Desktopverknüpfungen: Programmstarter auf dem Desktop 60

Menüs und Docks: Alternative Programmstarter 60

Starterleiste: Starterleiste bestücken und optimieren 61

Unity Tweak Tool: Unentbehrliche Desktoperweiterung 61

Starterleiste: Multifunktionale Icons 62

Dash-Suche: Scopes und Lenses entschlacken 62

Virtuelle Desktops: Überblick durch verschiedene Hintergrundbilder 63

Temperaturindikator: Überwachung mit Psensor 63

Immer mit Terminal: Das Terminal im Hintergrund 64

Ressourcenindikator: Systemauslastung immer im Blick 64

Cinnamon-Tuning

Systemeinstellungen: Optik und Verhalten konfigurieren 66

Desktopsymbole: Die Standardicons festlegen 66

Aktive Ecke: Der schnellste Programmstarter 67

Systemleiste: Elemente der Systemleiste optimieren 67

Systemleiste: Empfohlene Applets: Weniger ist mehr 68

Hauptmenü: Programme und Kategorien individuell einrichten 68

Desktopdesklets: Uhrzeit, Bilderschau und mehr 69

Erweiterungen: Ergänzungen für Cinnamon 69

Tastenkombinationen: Eigene Hotkeys für Programme 69

Virtuelle Desktops: Arbeiten mit virtuellen Arbeitsflächen 70

Vertikaler Starter: Zusätzliches Starterdock einbauen 70

Bildschirmfotos: Schnelleres Handling für Screenshots 71

Bunte Ordnericons: Ordner und Symbole bearbeiten 71

Cinnamon-Glass: Der eingebaute Problemlöser 71

Gnome-Tuning

Tools und Erweiterungen: Jenseits der Standard-„Einstellungen“ 72

Autostart: Beliebige Autostart-Einträge erstellen 72

Feststelltaste und mehr: Bestimmte Tasten (de-)aktivieren 73

Wechselmedien: Autorun-Programme für Gnome festlegen 73

Gnome-Desktop zeigen: Fenster bei Bedarf ausblenden 74

Desktop als Ablage: Dateien und Verknüpfungen auf dem Desktop 74

Menü und Favoriten: Klassisches Menü statt und neben „Aktivitäten“ 75

Gnome-Extensions: Versionsüberprüfung abschalten 75

Gnome-Leiste: Vom oberen zum unteren Bildschirmrand 75

KDE-Tuning

Miniprogramme: Die Leisten individuell bestücken 76

Anordnung der Leisten: Systemleisten an jeder Bildschirmposition 76

Aktivitäten und Desktops: Die Arbeitsumgebung optimal organisieren 76

KIO-Slaves: Protokolle direkt ins Netzwerk 77

Grafikeffekte einrichten: Desktopeffekte von nützlich bis verspielt 78

KDE-Connect: Verbindung mit Android-Smartphones 78

Krunner: Mehr als nur ein „Ausführen“-Dialog 78

Sitzung speichern: Weitermachen, wo Sie aufgehört haben 79

Hintergrundbild: Desktophintergrund individuell ändern 79

Mate-Tuning

Leisten einrichten: Flexible Position für breite Displays 80

Leiste komplettieren: Leistenapplets für viele Zwecke 80

Virtuelle Desktops: Mehrere Arbeitsflächen nutzen 81

Desktopeffekte: Je nach Grafikchip von dezent bis schrill 81

Reset: Desktopeinstellungen zurücksetzen 81

Maximierte Fenster: Titelleisten verbergen 82

Zwischenablage: Sammeln & einfügen 82

XFCE-Tuning

Themen und Systemleisten: Neues Gewand für die Arbeitsfläche 83

Virtuelle Desktops: Arbeiten mit Arbeitsflächen und Fenstern 83

Whisker-Menü: Das Menü manuell anpassen 84

Snap-Verhalten: Fenster nicht automatisch andocken 84

Whisker-Menü: Das Suchfeld kann mehr 85

Desktopverknüpfungen: Starter nicht vertrauenswürdig? 85

Energieverwaltung: Wo ist das Batterie-Icon? 85

Vermischte Desktoptipps

XFCE/LXDE/Mate: Gnome-Do: Suche und Anwendungsstarter 86

Gnome/Unity/XFCE/LXDE u. a.: Conky-Ressourcenmonitor einrichten 86

XFCE/LXDE/Mate/E17: Laufwerke und Freigaben mit Gigolo 87

Gnome/XFCE/Unity: Menüelemente anpassen 87

Gnome/Unity/XFCE/KDE: Grafische Programme als root starten 88

LXDE: Compton für Schatten und Transparenzeffekte 88

LXDE: Dünne Fensterrahmen verbreitern 89

LXDE-Papierkorb: Per Menüpunkt ausleeren 89

Unity-Tuning

Unity ist die Standardoberfläche von Ubuntu und betreibt bewusste Simplifizierung und Reduktion. Wer das im Prinzip begrüßt und nur in bestimmten Details nachbessern möchte, findet hier die richtigen Tipps und Tools.

Systemeinstellungen: Desktop mit Systemwerkzeugen konfigurieren

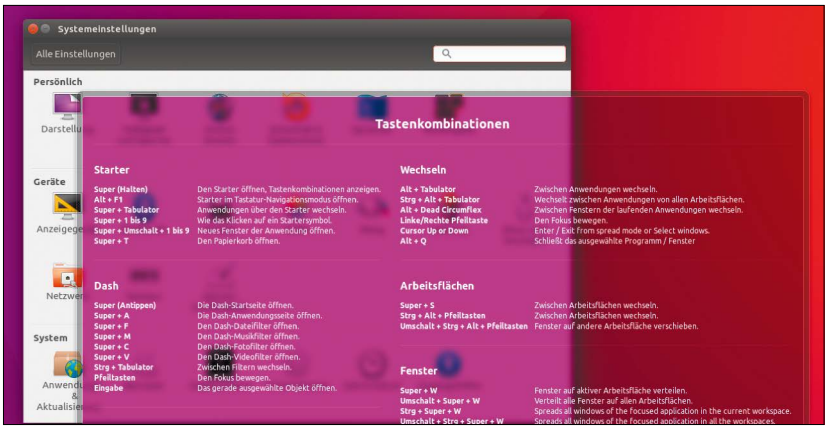
Was Ubuntus Unity-Desktop standardmäßig für die Konfiguration zu bieten hat, rufen Sie über das Zahnradsymbol in der Starterleiste auf. In den „Systemeinstellungen“ legen Sie wichtigsten Einstellungen für Desktop, Maus und Tastatur fest.

Klicken Sie in der Rubrik „Persönlich“ auf „Darstellung“. Hier können Sie das Hintergrundbild, das Desktoptheme und die Größe der Symbole in der Starterleiste einstellen. Auf der Registerkarte „Verhalten“ lässt sich über die Option „In der Titelleiste des Fensters“ die Menüposition von der Menüleiste am oberen Bildschirmrand in das Anwendungsfenster verlagern. Klicken Sie auf „Alle Einstellungen“, um zur Übersichtsseite zurückzukehren. Nach einem Klick auf „Helligkeit und Sperren“ können Sie das Verhalten der automatischen Bildschirmsperre konfigurieren. Hinter „Bildschirm abschalten, wenn inaktiv für:“ stellen Sie bei Bedarf eine längere Zeitspanne ein oder Sie deaktivieren die Sperre, indem Sie den Schalter auf „Aus“ setzen.

Unter „Alle Einstellungen“ gelangen Sie auch zur Konfiguration von „Maus und Touchpad“ und „Tastatur“. Bei „Tastatur“ sehen Sie auf der Registerkarte „Tastaturkürzel“ alle verfügbaren Tastenkombinationen.

Um eine zu ändern oder neu zuzuweisen, klicken Sie den gewünschten Eintrag an und drücken eine Tastenkombination.

Eine schnelle Übersicht mit allen Tastaturkürzeln erhalten Sie übrigens auch, indem Sie die Windows-Taste – im Ubuntu-Jargon „Super“-Taste – länger gedrückt halten.



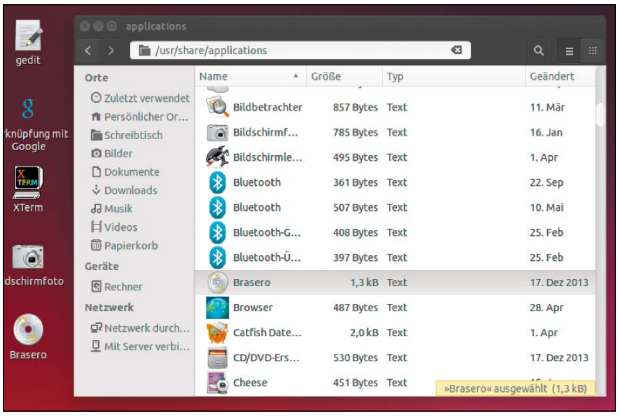
Die Unity-Systemeinstellungen (im Hintergrund) sind minimalistisch. Eine Übersicht der Standard-Hotkeys (im Vordergrund) erhalten Sie durch Drücken der Windows-Taste.

Desktopverknüpfungen: Programmstarter auf dem Desktop

Unity bietet keine einfache Möglichkeit an, auf dem Desktop Verknüpfungen zu Programmen oder Ordnern anzulegen. Jedoch kann der Ubuntu-Dateimanager Nautilus Verknüpfungen erstellen und dann auf den Desktop verschieben.

Klicken Sie einen Ordner oder eine Datei einfach mit der rechten Maustaste an und wählen Sie im Kontextmenü „Verknüpfung anlegen“. Die Verknüpfung entsteht im aktuellen Verzeichnis und lässt sich dann mit der Maus auf den Desktop verschieben.

Für Internetverknüpfungen starten Sie einen Browser wie Firefox und öffnen dort die gewünschte Webseite. Klicken Sie dann auf das Icon am linken Rand der Adresszeile und ziehen Sie es mit gedrückter Maustaste auf den Desktop. Um bereits existierende Programmstarter am Desktop abzulegen, gehen Sie mit dem Dateimanager Nautilus in das Verzeichnis „/usr/share/applications“. Dort kopieren Sie die „.desktop“-Datei des gewünschten Programms mit der Tastenkombination Strg-C und fügen Sie am Desktop mit Strg-V ein.



Icons am Unity-Desktop: Mit dem Dateimanager kopieren Sie vorhandene Programmstarter („.desktop“-Dateien) einfach auf die Arbeitsfläche.

Menüs und Docks: Alternative Programmstarter

Wer mit den Unity-Möglichkeiten im Starter und am Desktop nicht auskommt, hat die Wahl zwischen zahlreichen externen Starter-Tools. Wir empfehlen zwei extrem unterschiedliche Vertreter – einen sehr einfachen und einen sehr komplexen.

Eine minimalistische Alternative ist der Classic Menu Indicator, der sich als kleines Icon im Hauptpanel oben einfügt und ein klassisch gegliedertes Kategorienmenü anbietet. Das Tool ist mit dem Kommando

```
sudo apt-get install classicmenu
  indicator
```

sofort installiert und nach manuellem Aufruf oder ab der nächsten Neuanmeldung einsatzbereit.

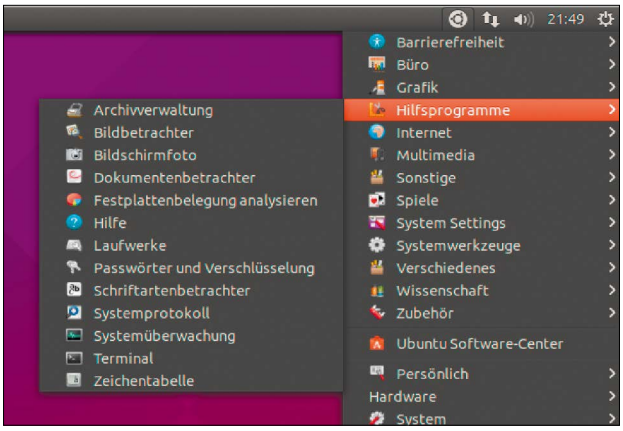
In animierter Optik, komplexer Konfiguration und Bedienung weitaus anspruchsvoller ist das Cairo-Dock, das Sie im Softwarecenter finden oder im Terminal mit

```
sudo apt-get install cairo-dock
```

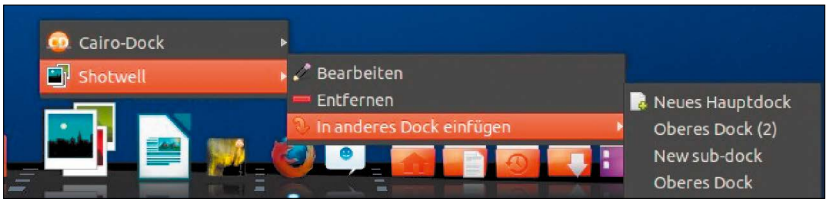
nachinstallieren. Beim Einsatz dieses Starters sollten Sie über „Systemeinstellungen -> Darstellung -> Verhalten“ die systemeigene Starterleiste ausblenden. Danach suchen und starten Sie das Cairo-Dock über das Ubuntu-Dash. Der von Mac-OS X inspirierte Starter erscheint am unteren Bildschirmrand, lässt sich aber über Rechtsklick und „Cairo-Dock -> Konfigurieren“ überall andocken oder

durch weitere Leisten ausbauen. Sie verschieben Programme in eine andere Cairo-Leiste, indem Sie mit der rechten Maustaste darauf klicken und dann im Menü des Programms „In ein anderes Dock verschieben“ wählen. Animationseffekte und Größenänderungen der Icons lassen sich im Detail anpassen.

Unterm Strich passt das verspielte und speicherintensive Tool sicher nicht zum Ubuntu-Purismus – aber das sollte jeder Nutzer selbst entscheiden.



Classic Menu-Indicator: Das kleine Tool bringt als alternativer Programmstarter ein ausklappendes Anwendungsmenü mit Kategorien auf den Unity-Desktop.



Ziemlich komplexer Programmstarter: Mit dem Cairo-Dock können Sie auch mehrere Starter einrichten und Ihre Programme thematisch umverteilen.

Starterleiste: Bestücken & optimieren

Die Starterleiste links ist eigentlich nur für die wichtigsten Programmfavoriten vorgesehen – den Rest soll der Benutzer im Dash (oberstes Symbol oder Windows-/Super-Taste) suchen. Das Dash aber ist nicht sonderlich beliebt, ist es doch wie jedes vergleichbare Suchmenü ein Zwitter zwischen grafischer Mausbedienung und Tastatureingabe. Daher lohnt es sich, mit dem begrenzten Platz der Starterleiste das Optimum anzustellen.

In die Starterleiste sind schnell neue Programme aufgenommen: Dazu suchen Sie das gewünschte Programm über das Ubuntu-Dash und ziehen es mit der Maus auf die Leiste. Noch einfacher ist es, aktuell laufende Programme nach Rechtsklick mit der Option „Im Starter behalten“ dauerhaft aufzunehmen. Um Platz für weitere Symbole zu schaffen, verkleinern Sie die Größe der Icons über „Systemeinstellungen -> Darstellung“.

Unity Tweak Tool: Unentbehrliche Desktoperweiterung

Selbst Linux-Nutzer, die sich jedes zusätzliche Tool reiflich überlegen, kommen am Unity Tweak Tool kaum vorbei. Das Zusatzprogramm erweitert die Möglichkeiten der Unity-Oberfläche signifikant.

Das Tool ist in den Ubuntu-Paketquellen enthalten und mit

```
sudo apt-get install unity-tweak-
  tool
```

schnell nachinstalliert. Es bietet zahlreiche Optionen, um Aussehen und Verhalten des Unity-Desktops anzupassen. Einstellungen, die deutlich über optische Anpassungen hinausgehen, finden Sie unter „Fensterverwaltung“ und „System“.

Hier richten Sie die Anzahl der virtuellen Desktops ein („Arbeitsflächen-Einstellungen“), die Funktion der „Aktiven Ecken“ oder das Einrastverhalten von verschobenen Fenstern. „Aktive Ecken“, also das Auslösen einer Aktion beim Navigieren der Maus an einen Bildschirmrand, hat Ubuntu inzwischen auf Standardaktionen wie „Übersicht aller Fenster“ reduziert.

Ein wichtiger Punkt ist ferner „Erscheinungsbild -> Schriften“, da Sie hier mit einer kleineren oder größeren „Standardschrift“ die Darstellung aller Menüs und Iconbeschriftungen maßgeblich verändern. Eine weitere nützliche Einstellung finden Sie unter „System -> Bildlauf“. Aktivieren Sie hier die Option „Rückwärtskompatibilität“. Die Bildlaufleiste wird dann nicht mehr rechts vom Fenster automatisch ein- und ausgeblendet, sondern bleibt dauerhaft am Fensterrand.

Ubuntu bietet nur die Auswahl zwischen drei Desktopthemes. Weitere

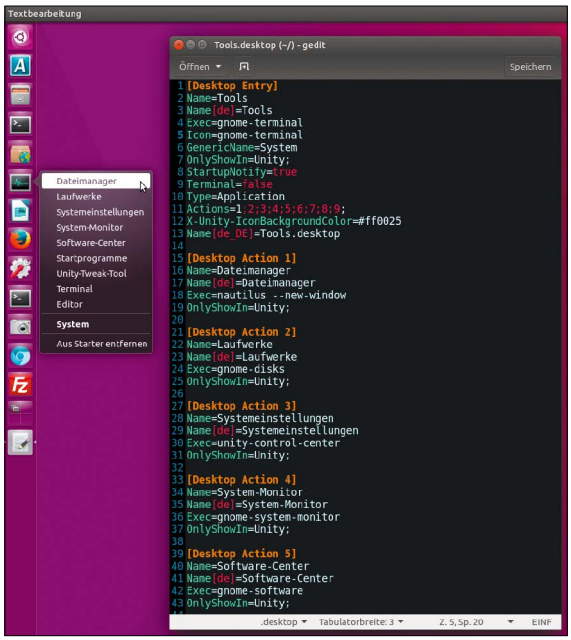


Unity Tweak Tool: Das Konfigurationswerkzeug leistet optische und funktionale Anpassungen. Die hier gezeigte Themenauswahl bietet es aber nur, wenn diese Themen vorher installiert wurden.

Themes lassen sich über das Softwarecenter nachinstallieren („Gtk+ themes from Shimmer Project“). Nach der Installation finden Sie diese im Unity Tweak Tool unter „Thema“ und wählen dort das gewünschte aus, das auch sofort aktiv wird.

Starterleiste: Multifunktionale Icons

Mit etwas Bastelarbeit holen Sie noch mehr Funktionalität aus der Starterleiste. Programmverknüpfungen werden durch Textdateien mit der Endung „.desktop“ realisiert. Wesentlichster Sammelordner für diese Dateien ist das Verzeichnis „/usr/share/applications“. Üblicherweise starten diese Verknüpfungen genau ein Programm, jedoch erlaubt das Format der Desktopdateien eine beliebige Anzahl von Programmstarts, die das Icon nach Rechtsklick im Kontextmenü anbietet.



Ein Symbol für viele Programme: Damit bringen Sie in der unflexiblen Ubuntu-Starterleiste alles unter, was Sie im Arbeitsalltag am häufigsten brauchen.

Die Abbildung auf dieser Seite zeigt das Prinzip: Der Eintrag „Actions=“ in der Hauptsektion meldet die nachfolgenden Zusatzaktionen an, die dann in den Untersektionen als „[Desktop Action <Name>]“ nur noch die Kontextmenü-Bezeichnung und den Programmaufruf benötigen. Der Einfachheit halber nummerieren Sie dabei die „Actions“ einfach durch, im Prinzip funktioniert aber statt der „1“, „2“, „3“ auch jede eindeutige Textbezeichnung.

Eine solche Desktopdatei erstellen Sie an beliebiger Stelle im Dateisystem, etwa unter „/home“, und machen diese im Dateimanager nach Rechtsklick und „Eigenschaften -> Zugriffsrechte“ ausführbar. Danach können Sie die Datei vom Dateimanager in die Starterleiste ziehen. Beim Klick auf das Icon startet das Primärprogramm aus der Sektion „[Desktop Entry]“, nach Rechtsklick werden die zusätzlichen „Actions“ angezeigt und je nach Auswahl ausgeführt.

Drei Beispiele auf der Heft-DVD unter „/Software“ bieten Ihnen Vorlagen, um die einfache, aber doch lästige Tipparbeit auf ein Minimum zu reduzieren. Die Dateien „Office.desktop“ und „System.desktop“ versammeln Systemprogramme und Office-Programme unter einem Symbol. Das dritte Beispiel „Favoriten.desktop“ zeigt, dass Sie ebenso gut ein Sammel-Icon für Ordnerfavoriten (mit Nautilus-Aufrufen) anlegen können.

Diese dritte Datei erfordert im Unterschied zu den beiden anderen in jedem Fall manuelle Anpassung, da unsere Ordnerpfade für Ihr System nicht zutreffen werden. Bereits in der Starterleiste integrierte Symbole übernehmen Änderungen an der zugehörigen Desktopdatei im laufenden Betrieb.

Dash-Suche: Scopes und Lenses entschlacken

Das Unity-Dash sucht nicht nur Programme auf der lokalen Festplatte, sondern berücksichtigt auch etliche Onlinequellen. Nach einem Klick auf „Suchergebnisse filtern“ sehen Sie, woher die Ergebnisse stammen, etwa von Amazon. Per Klick auf die Schaltfläche können Sie einzelne Quellen einbeziehen oder ausschließen. Wenn Sie mit uns einer Meinung sind, dass für die Webrecherche ein Browser dient und eine Betriebssystemsuche sich auf Programme und Dateien des Rechners konzentrieren sollte, können Sie die Onlinesuche deaktivieren. Das macht das Dash obendrein einfacher und schneller.

Gehen Sie in den Systemeinstellungen auf „Sicherheit & Datenschutz -> Suche“ und schalten Sie dort die Option „Auch Online-Suchergebnisse verarbeiten“ aus. In den Dash-Filteroptionen werden danach immer noch einige Onlinedienste auftauchen. Alles was Sie unnötig finden, können Sie radikal von der Festplatte putzen. Die Kommandos

```
dpkg -l | grep scope
dpkg -l | grep lens
```

liefern alle installierten Suchfilter. Bei den Scopes ist alles entbehrlich außer libunity-scopes-json-def-desktop, unity-scope-home, unity-scopes-masterdefault, unity-scopes-runner. Bei den Lenses sind nur „applications“ und „files“ unentbehrlich. Mit Befehlen wie

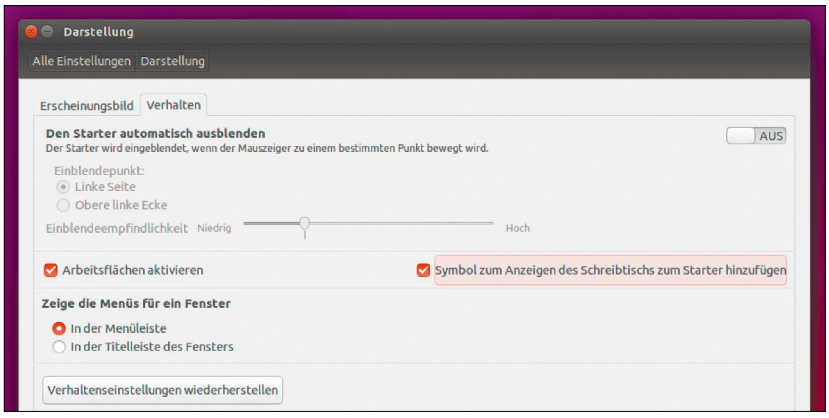
```
sudo apt-get purge unity-scope
  gourmet
```

löschen Sie entbehrliche Suchmodule.

Die Änderungen werden nach einer Neuanmeldung wirksam.

Virtuelle Desktops: Überblick durch verschiedene Hintergrundbilder

Die Arbeit mit mehreren virtuellen Desktops, die den stets knappen Platz auf dem Bildschirm durch das Umschalten zu weiteren Arbeitsflächen erweitern, findet nicht nur Freunde. Vielen Anwendern ist das zu unübersichtlich, denn es stellt sich allzu oft die Frage, auf welcher Arbeitsfläche ein Programm zu finden ist. Verschiedene Hintergrundbilder für jeden der virtuellen Desktops verbessern die Orientierung.



Ein Desktop, mehrere Arbeitsflächen: In Unity sind mehrere Arbeitsflächen und deren Umschalter zunächst nicht aktiviert. Mit dieser Option bekommen Sie vier virtuelle Desktops.

Virtuelle Desktops sind in Unity zunächst gar nicht aktiviert. Um diese Funktion zu nutzen, gehen Sie in den Systemeinstellungen auf „Darstellung -> Verhalten“ und klicken auf „Arbeitsflächen aktivieren“. Hier können Sie auch gleich über die nebenstehende Option ein Symbol im Launcher einblenden, um das Umschalten zu erleichtern. Es funktioniert aber auch die Tastenkombination Strg-Alt zusammen mit den Pfeiltasten für den Wechsel der Arbeitsfläche.

Für Unity gibt es die Ergänzung „Wallpaper Switcher“, die jeder Arbeitsfläche einen eigenen Hintergrund zuweisen kann. Dazu läuft das Tool im Hintergrund und überwacht, welche der Arbeitsflächen gerade aktiv ist, um dann blitzschnell den individuellen Hintergrund einzublenden. Mit dem Kommando

```
sudo add-apt-repository ppa:vlijm/
  wswitcher
```

nehmen Sie die externe Paketquelle auf und über

```
sudo apt update
sudo apt install wswitcher
```

installieren Sie das Tool. Nach der Installation suchen Sie es über den Namen „Unity Wallpaperswitcher“ im Dash. Sie erhalten zuerst ein kleines Einstellungsfenster „Start on login“, das dafür sorgt, dass das Tool automatisch nach der Anmeldung läuft. Über einen Rechtsklick auf den Desktop können Sie jeder Arbeitsfläche mit „Hintergrund des Schreibtischs ändern“ ein eigenes Bild zuweisen.



Jeder Desktop mit eigenem Hintergrundbild: Das Tool Wallpaper Switcher ändert beim Wechsel auf einen anderen virtuellen Desktop den Hintergrund gemäß der zuvor gewählten Vorgabe.

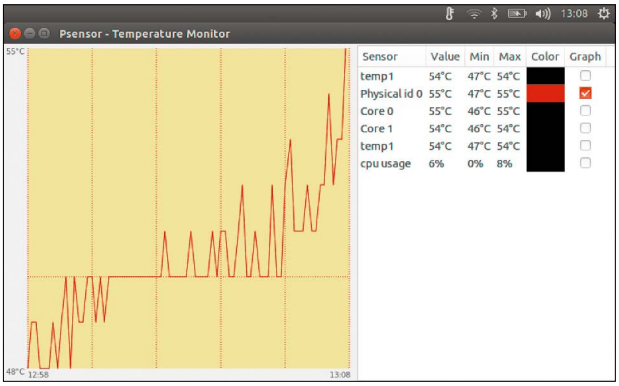
Temperaturindikator: Überwachung mit Psensor

Auf Notebooks, die gerne heiß laufen, hält die Anzeige des Temperatursensors der CPU die Systemtemperatur im Blick. Das beste Tool zur Überwachung ist das Programm Psensor, das einen Indikator im Panel von Ubuntu-Systemen unterbringt.

Psensor und die benötigten Sensorprogramme liegen in den Standardpaketquellen vor und werden mit dem Terminalkommando

```
sudo apt install psensor lm-sen
  sors
```

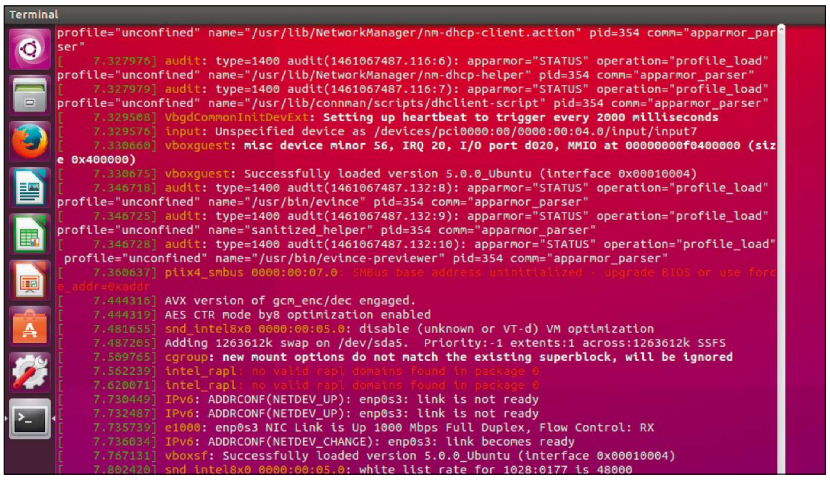
in Ubuntu installiert. Mit dem Aufruf *psensor* starten Sie den Indikator zur allerersten Konfiguration manuell über das Unity-Dash. Das Tool startet künftig bei der Anmeldung automatisch.



Das Tool Psensor mit App-Indikator ermittelt und protokolliert die Temperaturen von CPU, Festplatte, Grafikkarte. Es arbeitet dabei mit den Daten von lm-sensors.

Immer mit Terminal: Das Terminal im Hintergrund

Fortgeschrittene Linux-Anwender brauchen das Terminal eigentlich immer, sei es zur Dateiverwaltung oder für die SSH-Fernwartung. Das Tool Devilspie kann ein permanentes Terminal auf den Desktophintergrund von Unity tapezieren. Als Terminalanwendung kann in Unity das übliche Gnome-Terminal dienen. Das zusätzliche Programm Devilspie zur Manipulation von Fenstereigenschaften verschiebt das Programm in den Hintergrund und entfernt die Fensterleiste und Fensterrahmen.



Terminal im Hintergrund: Mit dem Tool Devilspie lassen sich Programmfenster manipulieren und in den Hintergrund schieben.

So funktioniert es: Zuerst installieren Sie mit dem Kommando

```
sudo apt-get install gdevilspie
```

Devilspie und sein grafisches Konfigurationstool aus den Standardpaketquellen. Nach dem Aufruf des Gnome-Terminals muss dort ein neues Profil unter „Terminal -> Einstellungen -> Profile“ angelegt werden. Der Name des neuen Profils lautet etwa einfach „Hintergrund“.

Nach einem Klick auf das neue Profil und auf den Knopf „Bearbeiten“ lassen sich Aussehen und Eigenschaften des Terminals unter diesem Profil bearbeiten. Wählen Sie die Option „Farben vom System-Thema verwenden“ ab und verwenden Sie stattdessen ein Farbschema mit weißer Schrift auf schwarzem Grund. Den Regler „Durchsichtigen Hintergrund benutzen“ setzen Sie auf „vollständig“, damit der Terminalhintergrund vollständig durchsichtig ist.

Nun es geht es an die Einstellungen von Devilspie: Der Aufruf „gdevilspie“ im Ausführen-Dialog startet den grafischen Konfigurationsdialog. Die Schaltfläche „Hinzufügen“ erstellt ein neues Regelset, das den Namen „Terminal im Hintergrund“ bekommt. Mit einem Klick links in der Liste auf „window_role“ aktiviert man diese Regel und trägt rechts davon hinter „contain(s)“ die Zeichenkette „Hintergrund“ ein.

Unter „Actions“ müssen Sie die Optionen „undecorate“, „skip_pager“, „skip_tasklist“ und „below“ aktivieren. Ein Klick auf die Schaltfläche „Speichern“ sichert die Regeln.

Starten Sie nun ein neues Gnome-Terminal mit dem Aufruf

```
gnome-terminal --window-
 withprofile=Hintergrund
 --role=Hintergrund
```

und klicken Sie im Dialog von Devilspie auf „Start“. Das Gnome-Terminal mit dem Profil „Hintergrund“ landet jetzt ohne Rahmen transparent im Hintergrund.

Damit Devilspie automatisch beim Systemstart aktiv wird, schalten Sie zunächst die Option „Start devilspie daemon automatically at login“ ein. Ferner nehmen Sie den obengenannten Aufruf des Gnome-Terminals genau wie beschrieben in die „Startprogramme“ auf, die Sie über das Unity-Dash finden.

Ressourcenindikator: Systemauslastung immer im Blick

Mit einem kleinen Diagramm im Panel, das die Aktivität verschiedener Systemressourcen wie CPU, RAM und Festplatten anzeigt, kann man stets die Auslastung im Blick behalten. Nützlich ist das vor allem auf Rechnern, die nicht so üppig mit RAM- und CPU-Ressourcen ausgestattet sind.

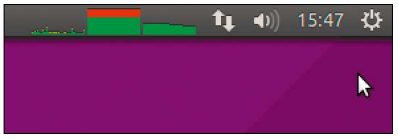
Die Auslastungsanzeige ist mittels

```
sudo apt-get install indicator-
 multiload
```

schnell über die Standardpaketquellen installiert. Bevor der Indikator sichtbar ist, müssen Sie ihn das erste Mal erst mit dem Aufruf

```
indicator-multiload
```

über den Ausführen-Dialog manuell



Indicator-Multiload: Laufend aktualisierte Diagramme zu verschiedenen Systemressourcen wie CPU, Speicher und Festplatten-I/O blendet dieser App-Indikator im Panel ein.

starten. Künftig startet er nach jeder Anmeldung automatisch, da er sich in den Autostart einträgt.

LINUX WELT

Stellen Sie uns auf die Probe!

2x LinuxWelt zum Testpreis



Jetzt testen:
2x LinuxWelt
gedruckt & digital

11,90 €

Satte **30 %** gespart!

Als Print-Abonnent der **LinuxWelt** erhalten Sie Ihre Ausgabe in der PC-WELT App **IMMER GRATIS** inklusive DVD-Inhalte zum Download.

- ✓ **2x LinuxWelt als Heft frei Haus** mit Gratis-DVD
- ✓ **2x LinuxWelt direkt aufs Smartphone & Tablet** mit interaktivem Lesemodus

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/linuxtesten oder per Telefon: 0711/7252233 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen **2. Foto machen** **3. Foto an linuxwelt@zenit-presse.de**

Ja, ich bestelle das LinuxWelt Testabo für 11,90 €.

Möchten Sie die LinuxWelt anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die LinuxWelt für weitere 6 Ausgaben zum aktuellen Jahresabopreis von z.Zt. 49,50 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

ABONNIEREN

Vorname / Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort

Telefon / Handy | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

○ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ○ Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN

Geldinstitut

IBAN

BIC

Datum / Unterschrift des neuen Lesers

LWPMA14147

LinuxWelt erscheint im Verlag IT Media Publishing GmbH & Co. KG, Gotthardstraße 42, 80686 München, Registergericht München, HRA 104234, Geschäftsführer: Sebastian Hirsch.
Die Kundenbetreuung erfolgt durch ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 810580, 70522 Stuttgart, Geschäftsführer: Joachim John

Cinnamon-Tuning

Die Oberfläche Cinnamon ist das Hauptargument für Linux Mint. Der Ableger des älteren Gnome 2 mit klassischem Hauptmenü und Desktopspielwiese überzeugt durch ausgefeilte Anpassungsfähigkeit.

Von **Hermann Apfelböck**

Systemeinstellungen: Optik und Verhalten konfigurieren

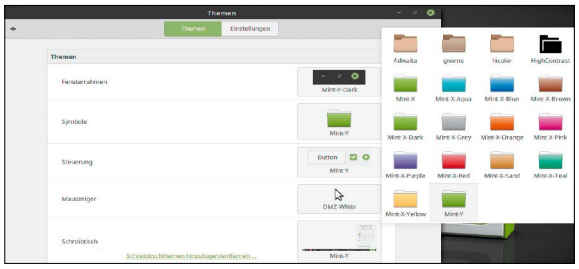
Cinnamon bietet in den „Systemeinstellungen“ umfassende optische und funktionale Anpassungsmöglichkeiten. Die Notwendigkeit, auf externe Helfer auszuweichen, entfällt weitgehend. Allerdings stehen in den „Systemeinstellungen“ wesentliche und marginale Punkte nebeneinander.

Über den Einstellungspunkt „Themen“ bestimmen Sie das Aussehen des Mint-Desktops entscheidend. Der wichtigste Unterpunkt ist „Schreibtisch“, weil dieser die Farben des Hauptmenüs und der Hauptleiste festlegt. Die Auswahl des „Fensterrahmens“ für die Titelleisten aller Taskfenster und der „Symbole“ (im Dateimanager und am Desktop) verändert die Optik ebenfalls deutlich. Cinnamons jüngste Designelemente sind unter „Themen“ durch die Bezeichnung „Mint-Y“ erkennbar, während die klassischen Themen als „Mint-X“ erscheinen. Insbesondere die neuen Symbolthemen, die sich im Hauptmenü, in den Systemeinstellungen, in der Systemleiste präsentieren, geben dem tendenziell konservativen Desktop einen überraschend modernen Anstrich. Unter „Fenster -> Titelleiste“ bestimmen Sie das Verhalten der Titelleiste sämtlicher Programmfenster: Die Funktion der Kontrollelemente in der Titelleiste kann 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“) – ein optischer Schick, der alltagstauglicher ist als etwa eine statische Transparenzeinstellung im Gnome-Terminal.

Die Registerkarte „Fenster -> Verhalten“ bietet die wichtige Option „Fokussierungsverhalten“: Normalerweise erhält ein Fenster erst durch einen Mausklick den Eingabefokus; mit der Option „Maus“ genügt ein Mouseover ohne Klick in das Fenster, um dieses in den Vordergrund zu bringen und damit eingabebereit zu machen.



Cinnamons „Systemeinstellungen“ fallen üppig aus: Das Bild zeigt jene Hälfte der verfügbaren Punkte, die für persönliche Anpassungen zuständig sind.



„Themen“ bestimmen die Cinnamon-Optik: Die mit Mint 18 eingeführten Mint-Y-Themes für Symbole und Schreibtisch modernisieren die Oberfläche frappierend.

Desktopsymbole: Die Standardicons festlegen

Wenn Sie den Desktop („Schreibtisch“) intensiv als Dateiablage, für Desklets und für Programmverknüpfungen nutzen, können die zusätzlichen Standardicons wie „Papierkorb“, „Netzwerk“ oder des Home-Ordners stören. Insbesondere mehrere gemountete externe Datenträger können den Desktopüberblick beeinträchtigen.

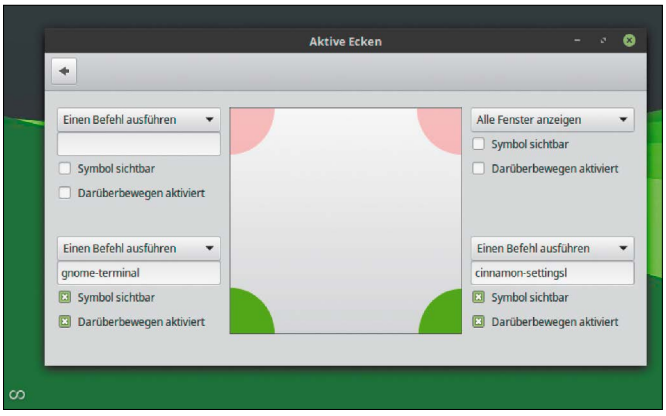
Welche Symbole Cinnamon am Desktop anzeigt, ist unter „Systemeinstellungen -> Schreibtisch“ festgelegt. Hier finden Sie auch die Option „Eingehängte Datenträger“ und können einzeln festlegen, welche Symbole die Oberfläche anzeigen soll, welche nicht. Unabhängig von dieser Feineinstellung kann die Drop-down-Liste rechts oben mit „Keine Schreibtischsymbole“ alle Icons am Desktop auch komplett abschalten. Wer die Symbolanzeige auf dem Desktop per Script oder Hotkey ein- und abschalten will, kann dazu auch den Terminalbefehl

```
gsettings set org.nemo.desktop
  show-desktop-icons false|true
```

verwenden, wobei „false“ die Desktopsymbole abschaltet, der Wert „true“ sie wieder aktiviert.

Aktive Ecke: Der schnellste Programmstarter

Besonders wichtige Fensteraktionen oder Programme kann Cinnamon durch eine Mausbewegung an einen Bildschirmrand starten. Um diese an sich nützliche Funktion nicht dauernd versehentlich auszulösen, hat das jüngste Cinnamon dies inzwischen auf die vier Bildschirmecken begrenzt, und auch davon sollten Sie nur eine oder zwei nutzen. Aktive Ecken neben wichtigen Klickzielen wie Hauptmenü oder Sitzungsmenü sind kontraproduktiv.

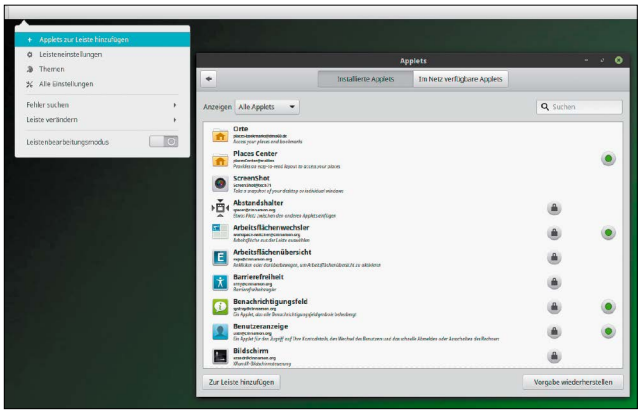


Der schnellste Weg zum wichtigsten Tool: „Aktive Ecken" können per Überfahren mit dem Mauszeiger eine Fensteraktion ausführen oder ein Programm starten.

So geht's: Sie finden die Funktion in den Systemeinstellungen unter „Aktive Ecken". Zum Einschalten einer Ecke nutzen Sie vorzugsweise die Option „Überfahren aktiviert" und wählen dann im Drop-down-Feld entweder eine dort der angebotenen Fensteraktionen wie „Alle Fenster anzeigen" (Taskübersicht) oder „Einen Befehl ausführen", den Sie darunter manuell eintragen – etwa „gnome-terminal" oder „firefox".

Systemleiste: Elemente der Systemleiste optimieren

Alles was die Cinnamon-Systemleiste enthält, ist variabel und als zuschaltbares, abschaltbares und konfigurierbares Applet geregelt. Das gilt selbst für fundamentale Elemente wie das Hauptmenü, die Fensterliste oder das Benutzermenü. Einige Grundeinstellungen wie automatisches Ausblenden gibt es beim Rechtsklick auf die Leiste über die Option „Leisteneinstellungen". Das Nachrüsten und Arrangieren von Applets ist etwas kniffliger.



Produktive Systemleiste durch optimale Applet-Ausstattung: Aktive Elemente sind im Applets-Dialog am grünem Punkt erkennbar. Sie können nachrüsten oder abspecken.

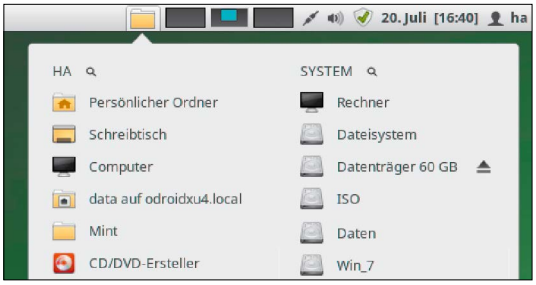
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine freie Stelle in der Leiste. Damit erhalten Sie die Option „Applets zur Leiste hinzufügen" (das entspricht dem Gang zu „Systemeinstellungen -> Applets"). Die bereits aktiven Applets zeigen in der Liste ein grünes rundes Signal. Nach Rechtsklick auf den jeweiligen Eintrag können Sie das Element „Aus der Leiste entfernen".

Umgekehrt gibt es auch eine Option „Zur Leiste hinzufügen", wenn ein Applet bislang inaktiv ist. Einige Applets erlauben auch mehrfaches Hinzufügen an verschiedenen Stellen. Weitere bislang nicht installierte Leistenapplets finden Sie über die Schaltfläche „Im Netz verfügbare Applets". Wenn Sie neben dem gewünschten Element das Kästchen aktivieren, wird die Schaltfläche „Ausgewählte Einträge installieren […]" aktiv und lädt nach Klick das Applet ins System. Es erscheint dann in der Liste „Installierte Applets" und kann nun aktiviert werden („Zur Leiste hinzufügen").

Die allermeisten Applets bieten sowohl im Applets-Dialog als auch nach Rechtsklick in der Leiste eine eigene kleine Konfiguration („Einrichten" oder „Einstellungen"). Je nach Applet ist das marginal bis substanziell: So lohnen etwa das Hauptmenü- oder das Klang-Applet in jedem Fall einen Besuch ihres Einrichtungsdialogs. Die Position der Leistenelemente können Sie über den Applets-Dialog nicht ändern. Das ist ein Manko von Cinnamon, das für diese Aktion nach Rechtsklick auf der Systemleiste den „Leistenbearbeitungsmodus" benötigt. Danach lassen sich einzelne Applets mit der Maus an die gewünschte Stelle ziehen. Beachten Sie, dass im Leistenbearbeitungsmodus sämtliche Applets inaktiv sind. Sie müssen diesen Modus nach Rechtsklick auf die Leiste erst wieder abschalten, um die Leistenelemente nutzen zu können.

Systemleiste: Empfohlene Applets – weniger ist mehr

Zahlreiche verfügbare Applets laden zum Erweitern der Systemleiste ein. Oberstes Ziel sollte aber bleiben, die wichtige Systemleiste so übersichtlich wie möglich zu halten. Pauschale Empfehlungen sind nicht sinnvoll, wohl aber grundsätzliche Vorsortierungen.



Zusätzliches Applet: Der individuelle Nutzen vieler Leistenapplets erschließt sich nur durch Ausprobieren. Places Center kann durchaus gefallen.

Im Normalfall absolut unentbehrlich sind die Applets Menü (das Hauptmenü) und Fensterliste (die Taskliste). Typischerweise sollten auch die Applets Benutzeranzeige, Klang, Kalender, Netzwerkverwaltung und Meldungen nicht fehlen, die allesamt den schnellen Zugriff zu fundamentalen Daten oder Aktionen gewährleisten.

Alles Weitere ist geräteabhängig, nutzungsspezifisch oder optional: So ist der Platz für das Applet Leistenstarter (kleiner Programmstarter für Favoriten) verschenkt, wenn Sie mit dem Hauptmenü auskommen oder sich einen Programmstarter in Form eines zusätzlichen Docks eingerichtet haben. Andererseits ist der Leistenstarter über das Hauptmenü sehr einfach zu bestücken – mit Rechtsklick auf ein Programm und „Zur Leiste hinzufügen“.

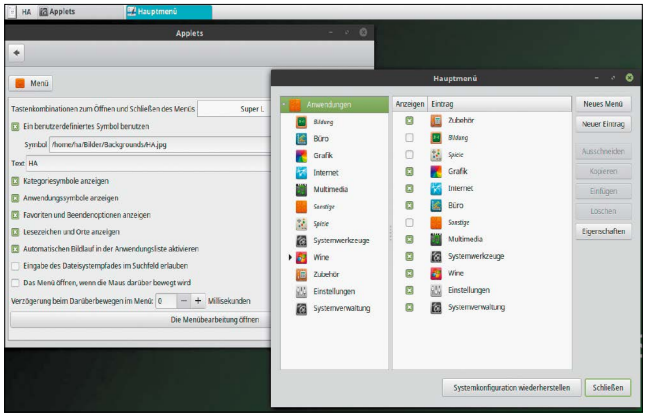
Die Applets Arbeitsflächenwechsler und Arbeitsflächenübersicht sind praktisch, wenn Sie viel mit virtuellen Desktops arbeiten, aber letztlich entbehrlich, wenn Sie die einschlägigen Hotkeys nutzen (Strg-Alt-Cursor-links/rechts/oben). Dasselbe gilt für die Fensterübersicht, die sich auch mit Strg-Alt-Cursor-unten anzeigen lässt.

Applets wie Places Center, Orte und Wechseldatenträger erlauben den Sofortzugriff auf lokale Datenträger und Netzwerkfreigaben.

Am umfassendsten ist Places Center, das erst nachinstalliert werden muss. Es gibt zahlreiche Applets, die eine kleine Aufgabe besser oder funktionsreicher anbieten, als dies die Standardapplets tun: So zeigt ein Session Manager alle Optionen zum Abschalten und Abmelden, während die standardmäßige Benutzeranzeige die meisten Optionen erst nach Klick auf „Ausschalten“ preisgibt. Der Einbau solcher Applets bleibt jedoch immer Geschmackssache.

Hauptmenü: Programme und Kategorien individuell einrichten

Das Cinnamon-Menü ist ein Applet der Systemleiste. Es lässt sich optisch individualisieren und inhaltlich abspecken und erweitern.



Anpassen des Hauptmenüs: Das wichtigste Leistenapplet Menü kann nicht nur seine Kategorien und sein Programmangebot, sondern auch Namen und Symbol ändern.

Nach Rechtsklick auf das Menüsymbol und „Einrichten“ gibt es eine Reihe von Basiseinstellungen, welche Elemente das Menü anzeigen soll.

Relativ neu ist die Option „Favoriten und Beendenoptionen anzeigen“. Die ist standardmäßig aktiv, lässt sich aber abschalten, was das schnell übergewichtige Menü (insbesondere wegen zahlreicher „Favoriten“) deutlich verkleinert. Neben „Symbol“ und „Text“ können Sie sogar den Menünamen (Standard: „Menü“) und das Symbol des Menüs (Mint-Symbol) nach Belieben ändern.

Für die Bestückung des Menü gibt es einen speziellen Editor, den Sie mit dem folgenden Befehl starten:

```
cinnamon-menu-editor
```

Alternativ erreichen Sie das Tool auch nach Rechtsklick auf den Menüknopf und „Einrichten“. Hier gibt es unten die große Schaltfläche „Die Menübearbeitung öffnen“. Dies startet ebenfalls den cinnamon-menueditor.

Im Editor deaktivieren Sie einfach per Klickbox unnötige Kategorien oder Einzelprogramme. Der Schalter „Neues Menü“ erstellt eine neue Kategorie, der Schalter „Neuer Eintrag“ einen neuen Programmstarter. Achten Sie bei neuen Startern darauf, dass Sie sich in der richtigen Kategorie befinden. Passende Icons für neue Kategorien und Starter finden Sie unter anderem unter „/usr/share/icons/Mint-X/categories/96“.

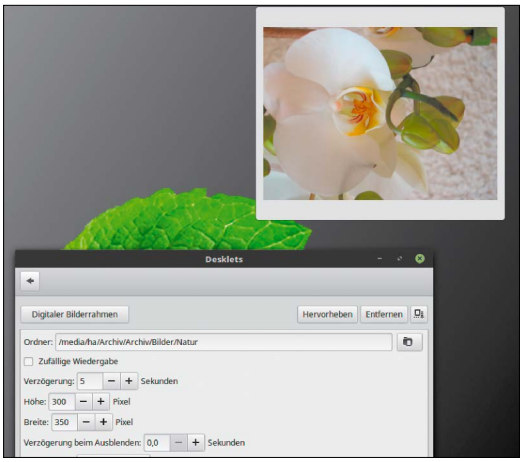
Desktopdesklets: Uhrzeit, Bilderschau und mehr

Desklets sind eine Cinnamon-Spezialität für beliebig positionierbare Desktopelemente (Bilderschau, Datumsanzeige). Deren Entwicklung stagniert aber seit Jahren und die Auswahl ist überschaubar. Einige Desklets sind bereits vorinstalliert, die übrigen können Sie sich über das Internet nachladen.

So geht's: Die „Systemeinstellungen" bieten den Punkt „Desklets" an, der schnellste Weg führt nach Rechtsklick am Desktop und „Desklets hinzufügen" an dasselbe Ziel.

Vorinstalliert sind nur wenige Desklets wie das Uhr-Desklet und der Digitale Bilderrahmen, der eine beliebig skalierbare und positionierbare Diaschau bereitstellt.

Ein Klick auf „Im Netz verfügbare Desklets" kann weitere Elemente in das System holen: Dazu müssen Sie das Desklet mit einem Häkchen markieren und unten die Schaltfläche „Ausgewählte Einträge installieren […]" klicken. Danach befindet sich das Tool unter „Installierte Desklets" und kann dort mit Rechtsklick und „Zum Schreibtisch hinzufügen" aktiviert werden. Fast alle aktive Desklets bieten dann ihre eigenen Konfigurationsoptionen, so etwa der Bilderrahmen zur Auswahl des Bilderordners und zum Zeitintervall der Bilderschau.



Desklets für verspielte Anwender: Cinnamon kann am Desktop allerlei Rahmen für Bilder, Datumsanzeige, Systeminfos, Notizen oder Taschenrechner darstellen.

Erweiterungen: Ergänzungen für Cinnamon

Experimentierfreudige finden unter „Systemeinstellungen -> Erweiterungen" einige funktionale, hauptsächlich aber optisch ansprechende Ergänzungen für die Cinnamon-Oberfläche. Die Einrichtung funktioniert genau analog zu den Leistenapplets und Desktopdesklets.

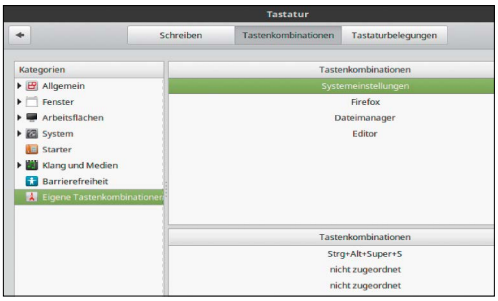
Klicken Sie zunächst auf die Schaltfläche „Im Netz verfügbare Erweiterungen". Dann setzen Sie das Häkchen neben dem gewünschten Eintrag und klicken auf „Ausgewählte Einträge installieren […]". Unter „Installierte Erweiterungen" lassen sich selbige dann am System aktivieren. Die meisten Erweiterungen bieten zusätzliche grafische Effekte wie etwa „Desktop Cube" oder „Opacify Windows". Eine der nützlichsten Erweiterungen ist das beliebig positionierbare Starterdock „Cinnadock Plus", das allerdings mit dem noch flexibleren „Plank" konkurrieren muss.

Die Cinnamon-Erweiterungen sind mehr noch als Applets und Desklets eine Geschmacksfrage. Warnungen älterer Erweiterungen, mit dem aktuellen Cinnamon 3.x nicht kompatibel zu sein, können Sie größtenteils ignorieren.

Tastenkombinationen: Eigene Hotkeys für Programme

Nichts ist schneller als eine im Kleinhirn gespeicherte Tastenkombination, die man quasi im Schlaf drückt. Es lohnt sich, das unter Linux sehr verlässliche Hotkey-Verhalten auf einige zentrale Programme anzuwenden.

Anlaufstelle für eigene Hotkeys ist der Dialog „Systemeinstellungen -> Tastatur" und dort „Tastenkombinationen". Klicken Sie auf die Kategorie „Eigene Tastenkombinationen" und „Eigene Tastenkombination erstellen". Nun geben Sie „Name" (unwichtig) und „Befehl" (wichtig) ein.



Eigene Tastenkombinationen erstellen: Die Aktion dauert unter „Systemeinstellungen -> Tastatur" keine Minute und sorgt für Schnellstarts ohne Pixelsuche.

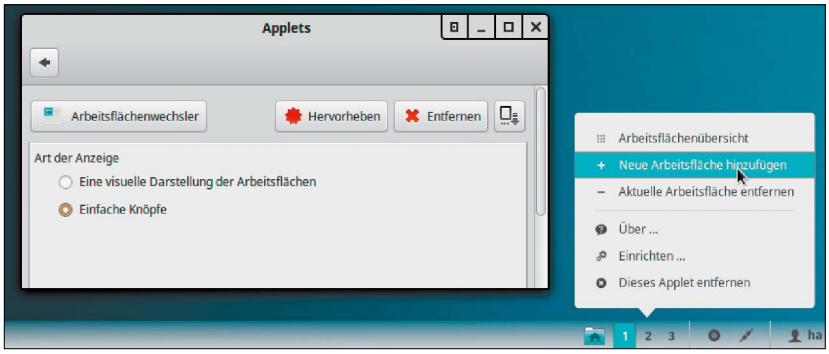
Der Befehl könnte etwa „cinnamon-settings" lauten (also die „Systemeinstellungen"). Der neue Hotkey erscheint nun mit seinem Namen im Dialog und im unteren Bereich „Tastenkombinationen" klicken Sie nun zweimal auf „nicht zugeordnet". Danach geben Sie den Hotkey Ihrer Wahl ein. Die Einstellung ist sofort aktiv.

Virtuelle Desktops: Arbeiten mit virtuellen Arbeitsflächen

Virtuelle Arbeitsflächen sind unter Linux Standard und umso nützlicher, je kleiner der Bildschirm ausfällt. Cinnamon sorgt per Hotkey für bequemen Desktopwechsel und erlaubt eine selbst definierte Anzahl der Arbeitsflächen.

Das Applet Arbeitsflächenwechsler in der Systemleiste wechselt per Klick auf eines der vier kleinen Fenster zur betreffenden Arbeitsfläche. Alternativ arbeitet man meist effektiver mit den Tastenkombinationen Strg-Alt-Cursor-rechts/links. Der Desktopwechsel wird durch einen dezenten Systemklang und durch eine kurze Anzeige von „Arbeitsfläche [n]“ signalisiert.

Wenn Sie das gerade aktive Programmfenster auf die nächste Arbeitsfläche verschieben möchten, nehmen Sie noch die Umschalt-Taste dazu: Strg-Alt-Umschalt-Cursor-rechts verschiebt das aktive Fenster zum nächsten Desktop.



Virtuelle Arbeitsflächen: Die ideale Anzahl der virtuellen Desktops richten Sie über das AppletArbeitsflächenumschalter oder mit einem gsettings-Befehl ein.

Standardmäßig sind bei Cinnamon vier virtuelle Arbeitsflächen aktiviert. Es müssen aber nicht unbedingt vier sein – meistens würden zwei genügen. Nach Rechtsklick auf das Applet Arbeitsflächenwechsler bieten zwei Kontextmenüs die Möglichkeit, die Anzahl der Desktops zu vergrößern oder zu verringern. Das Gleiche funktioniert auch über den gsettings-Befehl

```
gsettings set org.cinnamon.desk
  top.wm.preferences num-work
  spaces 2
```

im Terminal.

Vertikaler Starter: Zusätzliches Starterdock einbauen

Auch unter Linux Mint 18 und Cinnamon 3.0.7 können Systemleisten nur horizontal oben oder unten angelegt werden – das ist ein echtes Defizit auf modernen Breitformatdisplays. Da eine vertikale Leiste etwa mit dem Applet Leistenstarter für Programmfavoriten ausfällt, muss ein externes Tool aushelfen.

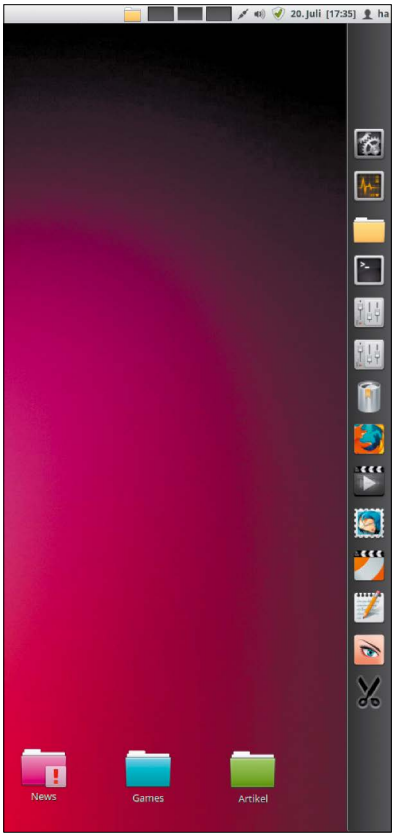
Die Cinnamon-eigene Erweiterung Cinnadock Plus (siehe „Systemeinstellungen -> Erweiterungen“) ist unflexibel, da es nur die „Favoriten“ des Hauptmenüs repräsentiert.

Das Cairo Dock (siehe „Anwendungsverwaltung“) ist ein hochkomplexer Alleskönner mit zahlreichen Einstellungs- und Animationsoptionen. Das scheint uns Overkill für eine so einfache Aufgabe.

Ein echte Empfehlung ist Plank (zu installieren über die „Anwendungsverwaltung“): Das Tool ist schick, flexibel und einfach. Sein einziges Problem ist, dass der Konfigurationsdialog des Docks je nach optischem Thema, Position und Füllung des Docks schlecht oder gar nicht erreichbar ist. Im Prinzip zeigt ein Rechtsklick auf eine freie Stelle ein Kontextmenü mit dem entscheidenden Eintrag „Einstellungen“. Wenn dies durch Mausklick nicht zu erreichen ist, verwenden Sie den Terminalbefehl

```
plank --preferences
```

Hier sind dann die Anordnung (unten, oben, links, rechts), das optische Thema, die Symbolgröße und weitere Details einstellbar. Um ein Symbol aus Plank wieder zu entfernen, ziehen Sie es einfach aus dem Dock auf den Desktop. Damit Plank nach der Anmeldung bereitsteht, müssen Sie es mit dem schlichten Befehl „plank“ unter „Systemeinstellungen -> Autostartprogramme“ aufnehmen.



Angepasstes Cinnamon mit dem Dock Plank: Der vertikale Starter behebt ein Manko der Cinnamon-Leisten.

Bildschirmfotos: Schnelleres Handling für Screenshots

Das mitgelieferte Werkzeug gnomescreenshot („Bildschirmfoto“) ist auch für professionelles Arbeiten völlig ausreichend. Etwas lästig ist nur die Tatsache, dass Bildschirmfoto immer unter „~/Bilder“ speichern will und kein anderer Standardpfad einstellbar ist.

In der Regel will man das Bildschirmfoto in irgendeinen Artikelordner verschieben, auf einen Server oder per Mail verschicken.

Da bietet sich der Desktop („Schreibtisch“) als umweglose Zwischenstation an. Den gewünschten Standardspeicherort können Sie im Terminal mit gsettings einrichten:

```
gsettings set org.gnome.gnome
  screenshot auto-save-directory
  file:///home/ha/Schreibtisch
```

oder auch mit dem grafischen Dconf-Editor unter der gleichen Hierarchie („org -> gnome -> gnome-screenshot“). Der Dconf-Editor ist nicht Standard und muss über die „Anwendungsverwaltung“ nachinstalliert werden.

Bunte Ordnericons: Ordner und Symbole bearbeiten

Für bessere Übersicht im Dateimanager bieten Oberflächen wie Mate, aber auch Windows, eine Auszeichnung von Ordnersymbolen durch Farben oder Icons. Auch Cinnamon kann wichtige Ordner speziell hervorheben.

So geht's: Nach Rechtsklick auf das Ordnericon gibt es im Kontextmenü ganz unten eine Farbpalette, mit der Sie den aktuellen Ordner farbig auszeichnen können.

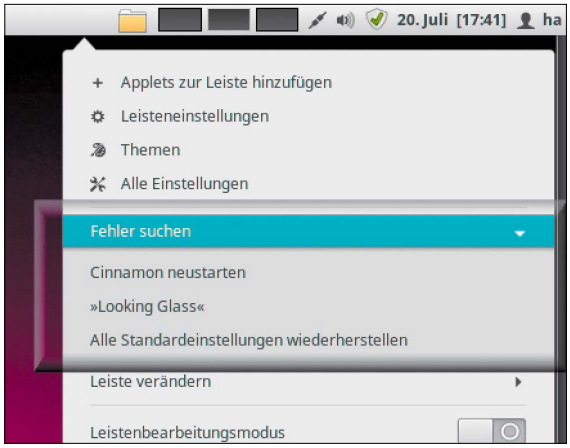
Über den Punkt „Eigenschaften“ besteht darüber hinaus die Möglichkeit, dem Ordnersymbol ein kleines „Emblem“ zuzuordnen.

Achtung: Die farbliche Ordnerdekoration funktioniert nur mit den alten Mint-X-Symbolthemen. Wenn Sie unter „Systemeinstellungen -> Themen -> Symbole“ ein neues Mint-Y-Set wählen, wird die Farbpalette nicht mehr angezeigt.

Nur am Desktop lassen sich die Symbole außerdem beliebig skalieren – und zwar einzeln. Dazu verwenden Sie nach Rechtsklick die Kontextoption „Größe ändern“, was Sie exakter mit den Tastenkombinationen Strg-+ und Strg-- erledigen als mit der Maus.

Cinnamon-Glass: Der eingebaute Problemlöser

Jeder Desktop hat einmal einen Hänger – auch Cinnamon. Diese Oberfläche (ohne dies nötiger zu haben als andere) bringt allerdings für den Fall der Fälle ein eingebautes Troubleshooting mit, das Sie je nach Kompetenz unterschiedlich einsetzen.



Eingebaute Problemlöser: Bei Desktophängern helfen spezielle Hotkeys sowie diese Optionen, die Sie über die Systemleiste erreichen.

Bei Oberflächenhängern gibt es den Hotkey Strg-Alt-Esc, der Cinnamon beendet und komplett neu lädt, die sonstigen Programme aber bestehen lässt. Dieser Hotkey ist identisch mit der Aktion, nach Rechtsklick auf der Systemleiste die Option „Fehler suchen -> Cinnamon neustarten“ zu wählen. Wenn Strg-Alt-Esc nichts mehr bewirkt, hilft meist der Hotkey Strg-Alt-Rücktaste, der die komplette Sitzung beendet und zum Anmeldebildschirm zurückführt.

Für Anwenderzwecke sind diese beiden Methoden meist ausreichend. Wer die Ursache genauer analysieren will oder muss, kann auch nach Alt-F2 oder im Terminal das Tool cinnamon-looking-glass starten. Hier gibt es unter der Schaltfläche „Actions“ (ganz rechts) die zusätzliche Möglichkeit, die Cinnamon-Konfiguration auf den Standard zurückzusetzen („Reset Cinnamon Settings“). Das kommt einer Tabula rasa auf Dateiebene der Ordner „~/.cinnamon“, „~/.config/cinnamon-session“ und „~/.config/dconf“ gleich.

cinnamon-looking-glass kann aber noch mehr: Wenn Sie links auf das Register „Extensions“ klicken, werden alle Applets der Systemleiste aufgelistet. Nach Rechtsklick auf eines gibt es die Optionen, das Applet neu zu laden oder den Pfad der Codedateien aufzusuchen („View Source“). In den meisten Fällen handelt es sich um Javascripts, deren Code Script-Kundige dann selbst verändern können. Nur für Cinnamon-Entwickler interessant ist die Analyse im Register „Windows“, das alle laufenden Fenster anzeigt und nach „Inspect Window“ die GUI-Funktionen des Fenster anzeigt.

Gnome-Tuning

Gnome hat sich mit Version 3 vom klassischen Bedienkonzept verabschiedet. Er ist der modernste Linux-Desktop, aber puristisch und wenig anpassungsfähig. Vieles lässt sich durch das Gnome-Tweak-Tool und mit Gnome-Erweiterungen kompensieren.

Von **Hermann Apfelböck**

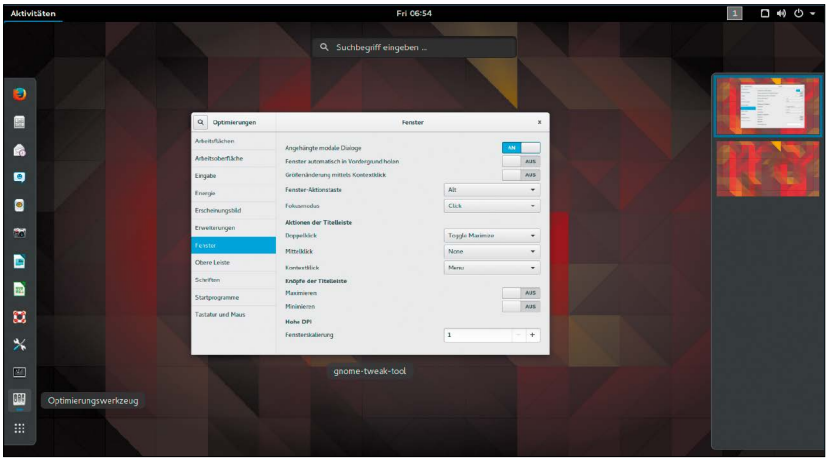
Tools und Erweiterungen: Jenseits der Standard-„Einstellungen“

Gnome 3 geizt wie das verwandte Unity mit Anpassungsmöglichkeiten: Die „Einstellungen“ liefern nur allgemeine Optionen wie „Region und Sprache“, „Hintergrund“, „Online-Konten“. Daneben sind hier noch die wichtigsten Elemente der Hardwarekonfiguration für Drucker, Monitor, Tastatur sowie die Benutzerverwaltung untergebracht. Wer Gnome individueller gestalten will, muss nachrüsten.

Das zusätzliche Tool gnome-tweak-tool gilt mittlerweile praktisch als Gnome-Standard. Es ist in jedem Fall unter diesem Namen über die Standard-Paketquellen der Distribution zu beziehen (*apt-get install gnome-tweak-tool)*, ist in manchen Fällen wie etwa in Ubuntu Gnome aber sogar schon vorinstalliert.

Über „Aktivitäten“ (Super/Windows-Taste) finden Sie das installierte Tool über die Eingabe „tweak“, auf deutschem System auch unter dem Namen „Optimierungswerkzeug“. Hier ist es möglich, Schriftbild, Fensterverhalten, virtuelle Arbeitsflächen und das Aussehen anhand von installierten Themes zu beeinflussen. Einige weitere Beispiele zum Umfang des Tools folgen in späteren Einzeltipps. Wichtige und oft essenzielle Ergänzungen für Menüs und Arbeitsfläche liefern die Gnome-Shell-Extensions, die für Gnome ähnlich wie Browser-Plug-ins auf einer Webseite zur Verfügung stehen.

Die Liste auf *https://extensions.gnome.org* präsentiert alle freigegebenen Erweiterungen mit ganz einfacher Installationsmöglichkeit per Klickschalter direkt auf der Website. Bereits installierte Erweiterungen können Sie auch mit dem genannten Gnome-Tweak-Tool (-> „Erweiterungen“) bequem aktivieren und deaktivieren.



Schick, modern, aber puristisch: Gnome wird erst durch das Gnome-Tweak-Tool und durch Gnome-Erweiterungen zur anpassungsfähigen Oberfläche.

Autostart: Beliebige Autostart-Einträge erstellen

Weniger ist mehr – so lautet offensichtlich die Devise der Gnome-Entwickler. Denn hin und wieder wird mit einer neuen Gnome-Version eine wichtige Funktion wegrationalisiert. Zuletzt war dies in Gnome 3.12 die Konfiguration von Autostart-Programmen über gnome-session-properties. Das Programm gibt es schlicht nicht mehr.

Der einzige Weg in Gnome, noch Programme auszuwählen, die zusammen mit der Benutzeranmeldung starten, bietet das Gnome-Tweak-Tool. Dort wartet aber die nächste unangenehme Überraschung: Das Menü „Startprogramme“ erlaubt nur die Auswahl von installierten Anwendungen, die eine Verknüpfung im Ordner „/usr/share/applications/“ abgelegt haben. Parameter lassen sich hier überhaupt nicht bearbeiten. Für den Start von anderen Tools und Scripts ist diese Option also ungeeignet.

Hier kann ein Tool des XFCE-Desktop weiterhelfen. Mit dem Programm exo-desktop-item-edit lassen sich beliebige Verknüpfungen („.desktop“-Dateien) über eine grafische Oberfläche erstellen. Zu finden ist das Tool bei allen Distributionen, da es zur Grundausstattung von XFCE gehört. In Ubuntu rüsten Sie das XFCE-Tool über das Paket exo-utils mit dem Befehl

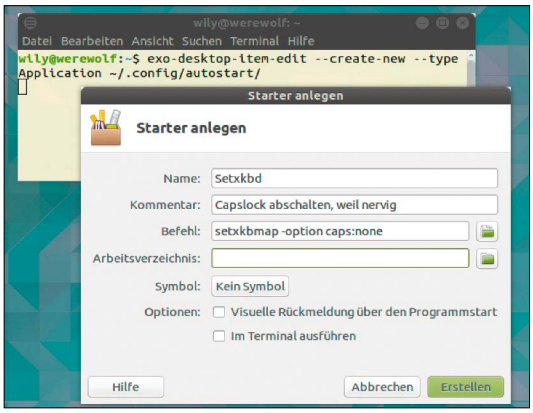
```
sudo apt-get install exo-utils
```

nach. Mit dem Aufruf

```
exo-desktop-item-edit --create-new
  --type Application ~/.config/au
  tostart/
```

erstellen Sie dann eine neue Verknüpfung im Verzeichnis „~/.config/autostart/“, die dann mit dem Start von Gnome ausgeführt wird. Das XFCE-Tool zeigt jetzt eine grafische Oberfläche an, in welcher Sie die Felder bequem ausfüllen.

Unter „Name“ tragen Sie die Bezeichnung der Autostart-Verknüpfung ein und in „Befehl“ den Programm- oder Script-Aufruf mit den gewünschten Parametern. Alle anderen Felder sind optional. Ein Klick auf „Erstellen“ erzeugt die Datei mit dem eingetragenen Namen. Zum Entfernen eines Autostart-Eintrags kann übrigens wieder das Gnome-Tweak-Tool dienen – oder man löscht einfach die zugehörige „.desktop“-Datei manuell aus dem Ordner „~/.config/autostart/“.



Startklar: Gnome hat sich von einer brauchbaren Autostart-Verwaltung verabschiedet. Ein Tool des XFCE-Desktop hilft, um Autostart-Verknüpfungen über ein Menü zu erstellen.

Feststelltaste und mehr: Bestimmte Tasten (de-)aktivieren

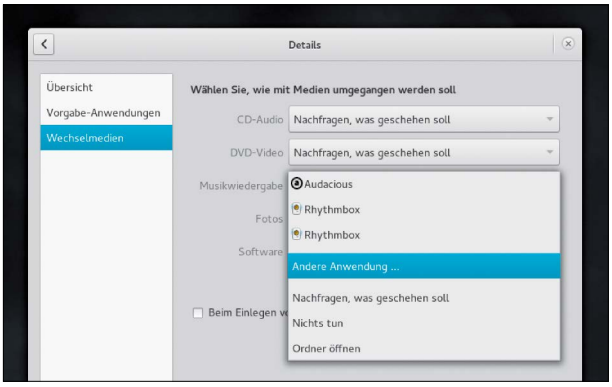
Die Gnome-„Einstellungen“ zeigen unter „Tastatur -> Tastaturkürzel“ die aktiven Hotkeys und erlauben das Einrichten eigener Tastenkombinationen.

Hier gibt es aber keine Möglichkeit, bestimmte Tasten wie die Feststelltaste (Capslock) abzuschalten. Bei regulären PC-Tastaturen ist die Feststelltaste nicht groß im Weg. Lästiger ist Capslock auf Notebooks mit flachen Tastaturen, da flinke Finger die Taste schnell mal versehentlich einschalten. Hier kann wieder das Gnome-Tweak-Tool aushelfen. Nach dem Aufruf des Tools gehen Sie auf „Eingabe -> Verhalten der Feststelltaste“ und setzen die Option auf „Feststelltaste ist deaktiviert“. Unter „Eingabe“ finden Sie eine Reihe weiterer interessanter Optionen, Tasten umzubelegen oder zu vertauschen. So ist der Hotkey Strg-Alt-Del standardmäßig abgeschaltet und kann hier als „Tastenkombination zum erzwungenen Beenden des X-Servers“ aktiviert werden (also bei hängender Oberfläche).

Wechselmedien: Autorun-Programme für Gnome festlegen

Wenn Sie USB-Sticks, Player oder Kameras anschließen, dann blendet Gnome je nach den erkannten Dateitypen auf dem Wechselmedium eine Auswahlbox ein, die eine vordefinierte Aktion anbietet. Bei Playern ist dies beispielsweise Rhythmbox und bei Kameras Shotwell. Andere installierte Programme bietet Gnome in diesem Dialog nicht an.

In Gnome ist es möglich, auch andere Programme als vorgeschlagene Standardaktion festzulegen, jedoch ist die Einstellung gut versteckt. Rufen Sie in der Übersichtsseite die „Einstellungen“ auf und gehen Sie dort ganz unten auf „Details -> Wechselmedien“. Hier lassen sich die Aktionen für Audio-CDs, Video-DVDs, Player (Musikwiedergabe) und Speichermedien mit Fotos wie Digitalkameras sowie Speicherkarten bearbeiten. Zu jeder Aktion gibt es in deren Auswahlfeld den Punkt „Andere Anwendung“, der es erlaubt, ein eigenes Programm festzulegen. Soll das Programm nur als Vorschlag erscheinen, aber nicht automatisch starten, wenn das Wechselmedium erkannt wird, dann hilft folgender Trick: Wählen Sie erst die gewünschte Anwendung als Standardaktion aus und verlassen Sie das Menü. Kehren Sie daraufhin gleich wieder dorthin zurück und setzen Sie jetzt die Standardaktion für das Wechselmedium auf „Nachfragen was geschehen soll“

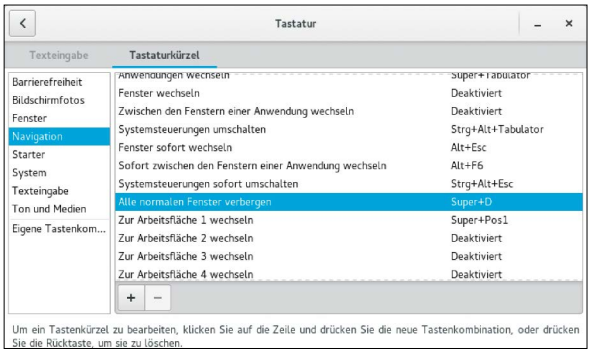


Erkennt Gnome ein angeschlossenes Wechselmedium, schlägt es bei bestimmten Inhalten den Start eines Standardprogramms vor. Das Programm können Sie selbst festlegen.

Gnome-Desktop zeigen: Fenster bei Bedarf ausblenden

In Gnome ist der Desktop buchstäblich in den Hintergrund gerückt – der Bildschirm gehört ganz den laufenden Anwendungen. Wer wieder mit Desktopsymbolen arbeiten will, kann diese aber trotzdem wieder aktivieren. Eine versteckte Einstellung bringt Desktopsymbole wie Papierkorb, Home-Verzeichnis, Netzwerk, Wechseldatenträger und abgelegte Dateien zurück.

Zurück zur Desktopoberfläche: In Gnome kann der Arbeitsflächenhintergrund auch als klassischer Desktop dienen. Eine Tastenkombination blendet bei Bedarf alle Fenster aus.



Die Einstellung kann das Werkzeug Gnome-Tweak-Tool setzen, das sich in den Paketquellen aller Distributionen findet.

Die Einstellung ist dort im Menü „Arbeitsoberfläche -> Symbole auf Arbeitsfläche“ untergebracht. Es geht aber auch das Zusatztool einfach mit diesem Terminalkommando:

```
gsettings set org.gnome.desktop.
  background show-desktop-icons
  true
```

Um dann noch eine Abkürzung zum Desktop zu bekommen, gehen Sie in die Einstellungen von Gnome und dort auf „Tastatur -> Tastaturkürzel“. Die passende Tastenkombination gibt es hier nämlich schon, sie ist lediglich deaktiviert. Unter „Navigation -> Alle normalen Fenster verbergen“ klicken Sie auf „Deaktiviert“ und geben dann die gewünschte Tastenkombination ein, etwa die Windows-(Super-)Taste und Taste D.

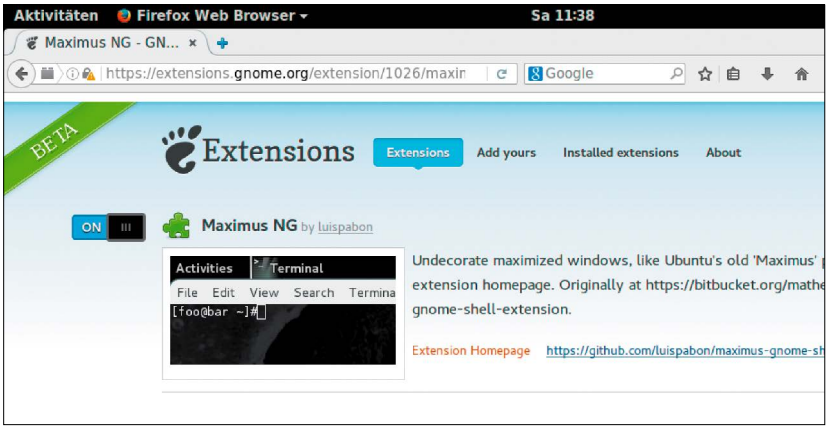
Desktop als Ablage: Dateien und Verknüpfungen auf dem Desktop

In Gnome zeigt der Desktop keine Symbole oder Programmverknüpfungen mehr. Da der Desktop meist von laufenden Programmen verdeckt wird, soll er nicht als Ablage für Dateien und Verknüpfungen dienen. Ganz unmöglich ist es jedoch nicht, den Gnome-Desktop als Dateiablage und Pinnwand zu nutzen.

Sie benötigen dazu zunächst wieder das Gnome-Tweak-Tool, wo Sie unter „Arbeitsoberfläche“ die Option „Symbole auf Arbeitsfläche“ aktivieren. Verknüpfungen liegen auf dem Linux-Desktop und in den Menüs als Konfigurationsdateien mit der Endung „.desktop“ vor und enthalten alle Angaben wie Beschreibung, Befehl, Arbeitsverzeichnis im Klartext. Verknüpfungsdateien mit einem Texteditor zu bearbeiten, ist trotzdem umständlich. Einfacher geht es mit einem Menüeditor: Das Programm Alacarte ist für Gnome gut geeignet und in den Standard-Paketquellen unter diesem Paketnamen verfügbar. Nach der Installation mit

```
sudo apt-get install alacarte
```

starten Sie Alacarte, gehen in der linken Spalte auf „Anwendungen -> Sonstige“ und legen mit „Neuer Eintrag“ eine neue Verknüpfung an. Diese wird unter „~/.local.share/applications“ gespeichert und hat den Namen „alacarte-made.desktop“, die zweite Verknüpfung den Namen „alacarte-made-1.desktop“, die dritte „alacarte-made-2.desktop“ und so fort.



Menüeditor Alacarte: In Gnome ist das Programm nützlich, um Verknüpfungen zu erstellen, die Sie dann von „~/.local.share/applications“ in das Desktopverzeichnis kopieren.

Kopieren Sie die Verknüpfungsdatei in den Desktopordner „~/Desktop“ oder „~/Schreibtisch“.

Nach dem ersten Doppelklick darauf zeigt Gnome eine Warnung, dass es sich um eine Verknüpfung handelt, und Sie können das Ausführen mit Klick auf „Als vertrauenswürdig markieren“ permanent erlauben. Danach ändert die Verknüpfung ihren sichtbaren Namen vom Dateinamen zum Verknüpfungsnamen.

Menü und Favoriten: Klassisches Menü statt und neben „Aktivitäten“

Für das oft verschmähte „Aktivitäten“-Menü gibt es eine ganze Reihe von Alternativen – von puristisch bis opulent. Die zum Teil redundanten Erweiterungen zu einer optimalen Einheit zu kombinieren, erfordert ein paar Versuchsläufe. Die folgenden Erweiterungen gehören in die engere Wahl und harmonieren zum Teil auch gut.

Als opulente Menüalternative steht die Erweiterung Gno-Menu zur Wahl. Es zeigt ein großes und grafisch ansprechendes Riesenmenü mit integriertem Suchfeld. Der Gnome-Standard bleibt dabei über die Einträge „View“ („Aktivitäten“) und „Apps“ (Dash-Suche) unangetastet erhalten. Puristisch bis simpel fällt hingegen die Erweiterung Frippery Applications Menu mit klassischen ausklappbaren Kategorien aus. Diese Menüerweiterung schaltet die „Aktivitäten“ ab und führt somit zu einem sehr minimalistischen Desktop. Das einfache Frippery ist aber gut kombinierbar mit der Erweiterung Dash to Dock, die eine feste oder ausblendbare vertikale Favoritenleiste am linken Bildschirmrand anzeigt. Bedienung und Bestückung sind mit dem Unity-Panel vergleichbar. Die Erweiterung ist vergleichsweise großzügig konfigurierbar über die Webseite oder über das Gnome Tweak Tool: Unter anderem können Sie Symbolgröße und Transparenz bestimmen und entscheiden, ob das Dock nur laufende Tasks, nur Favoriten oder beides anzeigen soll.



Erweiterungen Frippery Menu und Dash to Dock: Das relativ puristische Menü lässt sich durch ein Favoriten-Dock ergänzen.

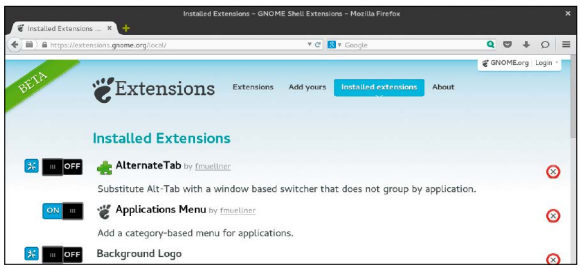
Gnome-Extensions: Versionsüberprüfung abschalten

Die Entwicklung von Gnome schreitet schnell voran: Seit der Vorstellung von Gnome 3 gibt es alle sechs Monate eine neue Ausgabe und immer wieder größere interne Änderungen. Die Shell-Extensions von *https://extensions.gnome.org* zeigen deshalb Versionsnummern, die angeben, welche Gnome-Versionen sie unterstützen. Wurde die Angabe für die Erweiterung nicht aktualisiert, so lässt sie sich in neueren Gnome-Versionen nicht installieren.

In den meisten Fällen werden ältere Shell-Extensions auch auf neuen Versionen des Gnome-Desktops funktionieren und keine Probleme machen. Wer die Probe aufs Exempel nicht scheut, kann daher die Versionsüberprüfung für Extensions abschalten. Die Änderung der Einstellung erfolgt über

```
gsettings set org.gnome.shell dis
  able-extension-version-validati
  on "true"
```

in der Befehlszeile und ist nach einer erneuten Anmeldung am Desktop gültig. Ab jetzt sind alle Extensions von *https://extensions.gnome.org* installierbar. Ob eine Erweiterung dann tatsächlich funktioniert, zeigt der praktische Versuch, aber Versionskonflikte sind eher selten. Mit demselben Kommando und dem Argument „false“ statt „true“ kann man die Versionsüberprüfung auch wieder einschalten.



Shell-Extensions für Gnome 3: Die Webseite *https://extensions.gnome.org* liefert Erweiterungen für den Gnome-Desktop, die jedoch stets zur verwendeten Version passen müssen.

Gnome-Leiste: Vom oberen zum unteren Bildschirmrand

Das Gnome-Panel ist am oberen Bildschirmrand fest verankert, ohne die Option, es nach unten zu verschieben. Wer Gnome 3 schätzt, aber das Panel lieber am unteren Rand hätte, kommt mit einer Shell-Erweiterung weiter.

Im Verzeichnis der Gnome-Erweiterungen ist unter *https://extensions.gnome.org/extension/949/bottompanel/* das „Bottompanel“ zur Installation über den Webbrowser mit wenigen Klicks installiert. Die Erweiterung ist mit den neuesten Versionen von Gnome und auch für den Multimonitor-Betrieb geeignet ist.



Ganz unten: Mit einer Shell-Erweiterung ist es wieder möglich, das Panel an den unteren Bildschirmrand zu verschieben.

KDE-Tuning

KDE ist ein Desktop für Nutzer, die absolute Kontrolle über Aussehen und Zusammenstellung wünschen. Während es Unity oder Gnome primär um intuitive Bedienung geht, stehen bei KDE Funktionsumfang und minutiöse Anpassung im Mittelpunkt.

Von S. Lamprecht / H. Apfelböck

Miniprogramme: Die Leisten individuell bestücken

Den Desktop und die Leisten von KDE füllen auf Wunsch „Miniprogramme“ mit Leben. Dabei handelt es sich um Applets, die Funktionen ergänzen und beispielsweise Wetterbericht, Leistungsmonitor oder einen Notizblock einblenden.

Nach einem Klick auf das Einstellungssymbol ganz rechts geht es über das Plus-Symbol zur Auswahl der Miniprogramme. Mit gedrückter Maustaste lassen sich die gewünschten Applets auf den Desktop oder in die Leiste ziehen. Sollten die gebotenen Applets nicht genügen und das Gesuchte nicht anbieten, so gibt es auch noch ein Onlineverzeichnis über „Neue Miniprogramme holen“. Die Auswahl ist deutlich größer als bei den vergleichbaren Applets anderer Desktops wie Mate oder Cinnamon.

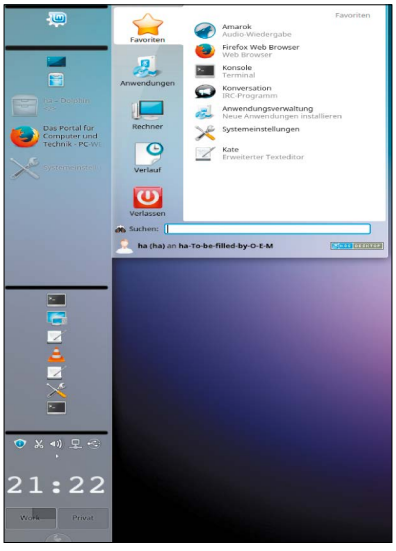


Applets (Miniprogramme) für Desktop und Taskleiste: Zusatzfunktionen gibt es für den KDE-Desktop besonders reichlich. Weitere Applets lassen sich aus dem Internet nachinstallieren.

Anordnung der Leisten: Systemleisten an jeder Bildschirmposition

Die zentrale Systemleiste ist standardmäßig am unteren Bildschirmrand untergebracht. Dies entspricht der Gewohnheit der meisten Anwender, ist aber auf Notebookbildschirmen, die horizontal mehr Platz bieten als vertikal, nicht wirklich optimal. KDE gehört erfreulicherweise zu den Oberflächen, die auch eine Anordnung der Leisten am linken oder rechten Bildschirmrand erlauben.

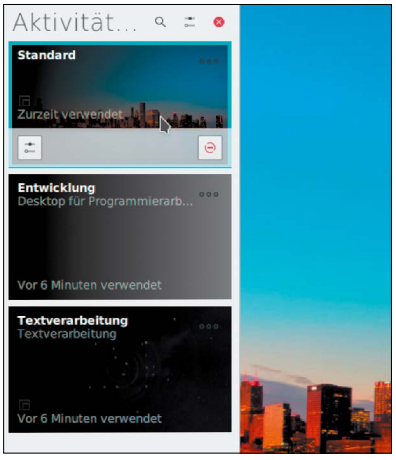
So funktioniert es: Nach einem Klick auf das Einstellungssymbol mit seinen drei Balken kann die Leiste über die Schaltfläche „Bildschirmkante“ bei gedrückter Maustaste an die gewünschte Position verschoben werden. Die Schaltfläche „Breite“ erlaubt die weitere Anpassung der Abmessungen. Der Clou einer horizontalen Leiste unter KDE Plasma 5: In der Fensterliste erscheinen die laufenden Programme als Symbol, was auch optisch sehr ansprechend ausfällt.



Unten, oben, rechts, links: Jede Leistenposition ist möglich und bis zu vier Leisten können beliebig bestückt werden.

Aktivitäten & Desktops: Die Arbeitsumgebung optimal organisieren

Ein besonders Merkmal von KDE sind die „Aktivitäten“, die es erlauben, zu einer vorher eingerichteten



Aktivitäten statt virtuelle Desktops: Dieses Konzept stellt unterschiedliche Arbeitsflächen bereit, die voneinander abgetrennt sind und je anders aussehen können.

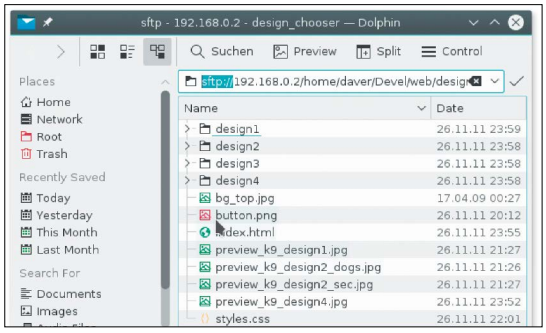
Desktopkonfiguration umzuschalten. Wer etwa zum Programmieren eine andere Desktopaufteilung wünscht als zur Grafikbearbeitung oder zum Ansehen von Videos, kann sich mit diesen KDE-Aktivitäten gut organisieren.
Eine Aktivität ist mit einem virtuellen Desktop vergleichbar und kann ein eigenes Hintergrundbild und eigene Miniprogramme besitzen. Zum Anlegen einer Aktivität dient die Tastenkombination Windows-Q oder auch das Einstellungsmenü links oben auf dem Desktop. Nach einem Klick auf „Aktivität erstellen“ kann diese mit Namen versehen und dann konfiguriert werden. Den Wechsel zwischen Aktivitäten und den dort laufenden Programmen erledigen Sie mit der Tastenkombination Windows-Tab oder über das Aktivitäten-Menü.

Nebenher kennt KDE auch die herkömmlichen virtuellen Arbeitsflächen wie bei anderen Linux-Desktops. Diese müssen in den Systemeinstellungen aber erst explizit über „Arbeitsflächen-Verhalten > Virtuelle Arbeitsflächen“ aktiviert werden. Der Wechsel zu anderen Arbeitsflächen erfolgt dann mit dem anzeigten Umschalter in der Leiste oder über die Tastenkombinationen Strg-F1, Strg-F2 und so fort.

KIO-Slaves: Protokolle direkt ins Netzwerk

Für den Netzwerkzugriff hat KDE ein solide Protokollunterstützung in seinen Bibliotheken, die auch anderen KDE-Programmen zur Verwendung freistehen und den Datenaustausch im Netzwerk unkompliziert machen. Mit diesen Schnittstellen, den „KIO-Slaves“, können die Dateimanager von KDE wichtige Netzwerkprotokolle nahtlos einbinden. So stehen KIO-Slaves für den Dateizugriff auf Samba-Freigaben, FTP-Verzeichnisse und auf SSH-Server bereit.
Der praktische Einsatz dieser KIO-Slaves verlangt nur ein spezielles Protokollpräfix in der Adresszeile, das den Protokolltyp, die Netzwerkadresse und optional den Netzwerkport im Format
`[Protokoll]://[Adresse][:Port]`
beschreibt. So funktioniert beispielsweise der Netzwerkzugriff auf einen Server mit SSH über KIO-Slaves in den KDE-Dateimanagern Dolphin oder Krusader: Nach einem Klick in die Adressleiste kann man dort manuell eine beliebige Adresse und ein Protokoll eingeben. Für den Zugriff auf einen Server oder anderen Rechner mit SSH ist das Protokoll-Präfix „sftp“ nötig, das nach dem Schema
`sftp://[Adresse]`
in der Adresszeile angegeben wird. Anschließend stellt der Dateimanager die Verzeichnisinhalte über die SSH-Verbindung so dar, als wäre es ein lokaler Ordner. Damit nicht genug: Sie können

Dateien nahtlos über das Netzwerk bearbeiten: Hier ist im Dateimanager Dolphin das Verzeichnis eines entfernten Rechners über den KIO-Slave für SSH geöffnet.



Dateien nun mit anderen KDE-Programmen wie etwa dem Texteditor Kate oder dem Grafikbetrachter Gwenview öffnen, bearbeiten und speichern – alles über diese Netzwerkverbindung.

KDE wird damit nicht nur zum perfekten Werkzeug für den unkomplizierten Datenaustausch unter Linux-PCs im Netzwerk, sondern ist auch für Webdesigner und Programmierer ideal für die Arbeit auf Webservern.

Auf Netzwerkfreigaben von Windows-Rechnern oder Samba-Servern greifen Sie mit dem Protokollpräfix
`smb://[Adresse]/[Freigabe]`
zu. Die Passwortabfrage erfolgt bei der Verbindungsaufnahme. Eine FTP-Verbindung kann KDE mit dem Präfix „ftp://[Adresse]“ aufbauen. Wie bei FTP üblich, werden hier Passwort und Benutzername unverschlüsselt übertragen. Das Protokoll ist daher für die Datenübertragung außerhalb des heimischen Netzwerks nicht optimal. Unverschlüsseltes Webdav kann KDE mit dem Protokollpräfix „webdav://[Adresse][:Port]“ nutzen. Die verschlüsselte Variante funktioniert dagegen mit „webdavs://[Adresse][:Port]“. Der Parameter „[:Port]“ gibt an, auf welchem Port Webdav auf dem Server läuft.

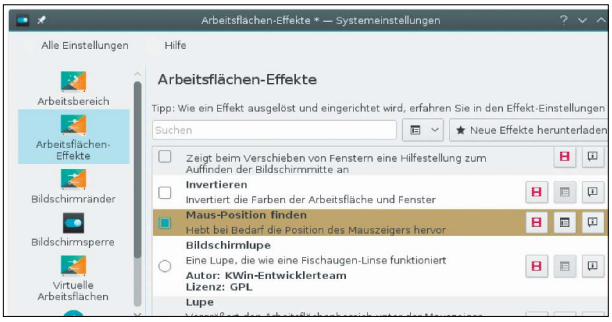
Android nutzt schon seit Version 3.x für den Dateiaustausch das Protokoll MTP (Media Transfer Protocol), das sich nicht als gewöhnliches USB-Speichermedium am System anmeldet. Auch dafür gibt einen KIO-Slave: Nach der Verbindung des Android-Geräts informiert KDE im Benachrichtigungsbereich, dass ein „Tragbarer Medienspieler“ erkannt wurde. Das angeschlossene Gerät taucht nun auch im Dateimanager und in den Dateidialogen von KDE in der Seitenleiste auf. Ein Klick darauf öffnet das Gerät mit dem Protokollpräfix „mtp://[Gerät]“ und erlaubt den Zugriff auf den internen Speicher wie auf ein Laufwerk.
Achtung: Nur KDE-Software ist auf die KIO-Slaves zugeschnitten. Wenn Sie die Dateien nicht über KIO-Schnittstellen, sondern mit Gnome-Programmen öffnen, also etwa mit Libre Office oder Gimp, so können diese nicht direkt auf die Dateien zugreifen. Stattdessen stellt KDE dann eine Kopie bereit, die in ein temporäres Verzeichnis heruntergeladen wird und im Nur-Lesen-Modus bereitsteht.

Grafikeffekte einrichten: Desktopeffekte von nützlich bis verspielt

Wer eine Grafikkarte oder einen Grafikchip von Intel, Nvidia oder AMD besitzt, kann sich von den charmanten Effekten des Fenstermanagers Kwin verwöhnen lassen. Die Einstellungen dazu finden sich in der Systemsteuerung unter „Arbeitsflächen-Verhalten -> Arbeitsflächen-Effekte“.

Die Fülle der Optionen ist enorm, woran verspielte Naturen sicherlich ihre Freude haben werden.

Aber einige dieser Effekte haben auch ganz praktische Seiten: „Maus-Position finden“ hebt beim Druck der Tastenkombination Windows-Strg den Mauszeiger hervor und die „Lupe“ vergrößert per definierbarer Tastenkombination den Bereich unter dem Mauszeiger.



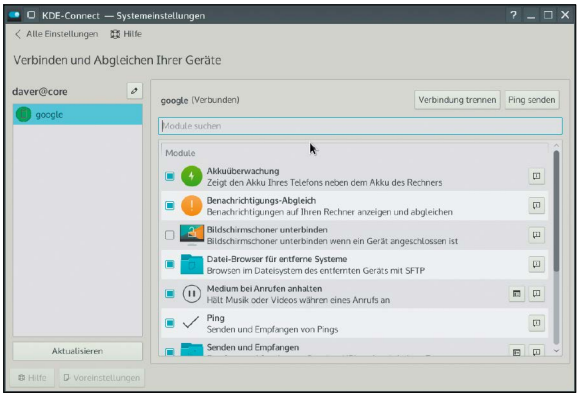
Effektvoll: Wer es verspielt mag, kann zahlreiche Fensteranimationen einschalten. Es gibt aber auch funktionale Effekte wie die Bildschirmlupe und die Hervorhebung des Mauszeigers.

KDE-Connect: Verbindung mit Android-Smartphones

Die KDE-Komponente KDE-Connect stellt im WLAN eine Verbindung zu einem Androidd-Gerät her, das als Fernbedienung für den KDE-Desktop und für Mediaplayer dienen kann. Das Android-Gerät kann dann auch Meldungen an KDE senden, Dateien empfangen und in der neuen Version sogar als Touchpad dienen.

Bevor es zur Kontaktaufnahme zwischen KDE und dem Android-Gerät geht, benötigen Sie auf dem Smartphone oder Tablet die passende App von Google Play unter *http://goo.gl/BwxDfl*. Anschließend rufen Sie die App auf und gehen auf dem KDE-Desktop in den Systemeinstellungen auf das Symbol „KDE-Connect“. Damit sich das Android-Gerät und der PC sehen können, müssen sich beide im gleichen lokalen Netzwerk befinden.

Eine Verbindung können Sie sowohl von der Android-App als auch von der Einstellungsseite von KDE-Connect anfordern und bestätigen. Sobald die Verbindung steht, legen Sie auf Seite von KDE fest, welche Fernsteuerungsmodule aktiv sein sollen. Möchten Sie das Android-Gerät als Touchpad, Tastatur oder als Steuerung für Mediaplayer verwenden, dann aktivieren Sie die Module „Touchpad“ und „Steuerung für Multimedia-Empfänger“. Auf der schlichten Oberfläche der Android-App nennen sich diese Funktionen dann „Remote input“ und „Multimedia control“.



Ferngesteuert: Die Android-App von KDE-Connect kann Mediaplayer von KDE steuern, hier etwa Amarok. Darüber hinaus sind Tastatureingaben über die Bildschirmtastatur möglich.

Krunner: Mehr als nur ein „Ausführen“-Dialog

Jeder Linux-Desktop hat einen Mini-Ausführen-Dialog für schnelle Programmstarts, der gewöhnlich mit Alt-F2 gestartet wird. Unter KDE nennt sich das Tool Krunner – und es kann einiges mehr als vergleichbare Eingabedialoge. Kleine vorinstallierte Erweiterungen geben Krunner zusätzliche Fähigkeiten zum Navigieren, zum Rechnen und zur Websuche.

Um direkt aus Krunner bei Google oder in der Wikipedia zu suchen, beginnen Sie die Eingabe mit „gg: [Suche]“ beziehungsweise „wp: [Suche]“. Es gibt noch zahlreiche weitere Krunner-Übergabekürzel für den Standardbrowser, die Sie durch die Eingabe „Webkürzel“ angezeigt bekommen.

Krunner kann mit vorangestelltem „=“ komplexe Berechnungen erledigen, wie etwa

```
=sqrt(18)+45*78,9
```

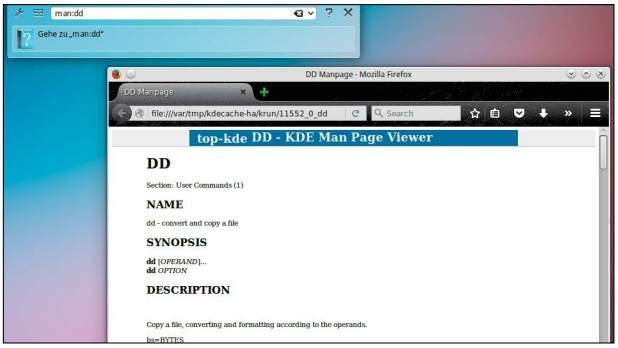
Krunner bietet ferner eine Instant Search für installierte Programme. Wenn Sie die Buchstaben des Programmnamens eintippen, werden bereits die passenden Programme gefiltert und angezeigt.

Per Mausklick wählen Sie die passende Software. Mit „kill [Programm]“

sendet Krunner ein Term-Signal an einen laufenden Prozess.

Das Terminal bleibt weiter benutzbar und die Dokumentation ist weitaus besser lesbar, wenn Sie die Manpages zu Kommandotools im Krunner aufrufen – etwa „man:dd“. Die Hilfe-seite wird dann im Browser angezeigt.

Selbstverständlich kann Krunner auch Ordnerangaben oder URLs direkt an die richtigen Programme – nämlich an Dateimanager oder an den Standardbrowser schicken. Bei Eingabe „~“ öffnet Dolphin das Home-Verzeichnis, bei Eingabe „pcwelt.de“ lädt Firefox die angegebene Website. Wer die Möglichkeiten von Krunner schätzt, sollte eine komfortablere Tastenkombination als Alt-F2 in Erwägung ziehen. Den Hotkey finden Sie in den Systemeinstellungen unter „Kurzbefehle und Gestensteuerung -> Globale Kurzbefehle -> Oberfläche zur Ausführung von Befehlen“.



Krunner als Miniterminal: Das Eingabefeld hat eine ganze Reihe von nützlichen, aber durchaus gewöhnungsbedürftigen Spezialitäten zu bieten – hier den Start einer Manpage.

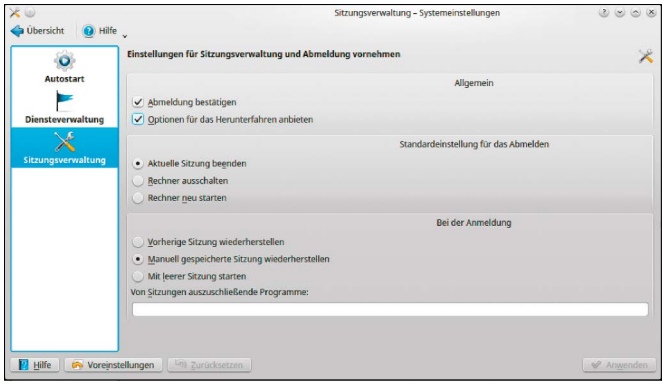
Sitzung speichern: Weitermachen, wo Sie aufgehört haben

Damit Sie beim Starten des Systems wieder dort weitermachen können, wo Sie die Arbeit unterbrochen haben, kann KDE den Inhalt der aktuellen Arbeitssitzung speichern und beim Anmelden wiederherstellen.

Diese KDE-Option kann ebenso praktisch wie nervtötend sein, denn bis große Anwendungen wie Libre Office oder Gimp gestartet sind, vergeht einige Zeit. Das Wiederherstellen einer Session klappt übrigens nur dann reibungslos, wenn die Anwendung auch dafür vorbereitet ist.

Das Verhalten von KDE steuern Sie über die „Sitzungsverwaltung“. Sie ist Teil der Systemeinstellungen (im Abschnitt „Starten und Beenden“), kann aber auch separat gestartet werden. In der Sitzungsverwaltung stehen drei Optionen zur Auswahl. Voreingestellt ist das Fortsetzen der vorherigen Sitzung. KDE merkt sich also, welche Apps gelaufen sind und welche Dokumente Sie bearbeitet haben. Wenn Sie dies nicht wollen, können Sie KDE auch so einstellen, dass Sie stets mit einer neuen leeren Sitzung beginnen. Oder Sie aktivieren die Option, eine Sitzung manuell zu speichern, damit diese später fortgesetzt werden kann. Übernehmen Sie diese Option mit „Anwenden“. Richten Sie sich alle Apps und Dokumente so ein, wie diese benötigt werden. Über das Startmenü von KDE wechseln Sie dann in den Bereich „Verlassen“ und führen hier „Sitzung speichern“ aus. Diese von Ihnen manuell gespeicherte Sitzung wird dann bei der nächsten Anmeldung genutzt.

Während die Sitzungsverwaltung sich den kompletten Systemzustand merkt, gibt es noch den üblichen Autostart, um Programme bei der Anmeldung aufzurufen. Der befindet sich ebenfalls in der Kategorie „Starten und Beenden“ der „Systemeinstellungen“. Um eine Anwendung abzulegen, klicken Sie auf „Programm hinzufügen“ und wählen dessen Eintrag aus den Programmgruppen des Startmenüs aus. Wenn die Software dort keinen Eintrag besitzt, navigieren Sie in das Verzeichnis der ausführbaren Datei.



Sitzungsverwaltung: Hier legen Sie fest, ob der Desktop nach einem Neustart „leer“ oder mit den gespeicherten Anwendungen der letzten Sitzung starten soll.

Hintergrundbild: Desktophintergrund individuell ändern

Es ist zwar trivial – aber leider nicht offensichtlich: Das Ändern des Desktophintergrunds finden Sie nirgends in den Systemeinstellungen und auch beim Rechtsklick auf dem Desktop erscheint keine Option „Hintergrundbild …“.

Einschlägig ist hier vielmehr die Kontextoption „Einstellungen für „Ordner“ – dann erhalten Sie die Einstellungen für den Plasma-Desktop und dort die Standard-Hintergrundbilder oder auch die Möglichkeit, ein eigenes Bild anzugeben. Technisch ist diese Kontextoption völlig korrekt, aber keinesfalls intuitiv.

Mate-Tuning

Der Mate-Desktop ist bekanntlich eine ideale Oberfläche für Anwender, die eine konservative, aber anpassungsfähige Arbeitsumgebung bevorzugen und dabei nicht unbedingt auf die schnellste Hardware zurückgreifen können.

Von **Hermann Apfelböck**

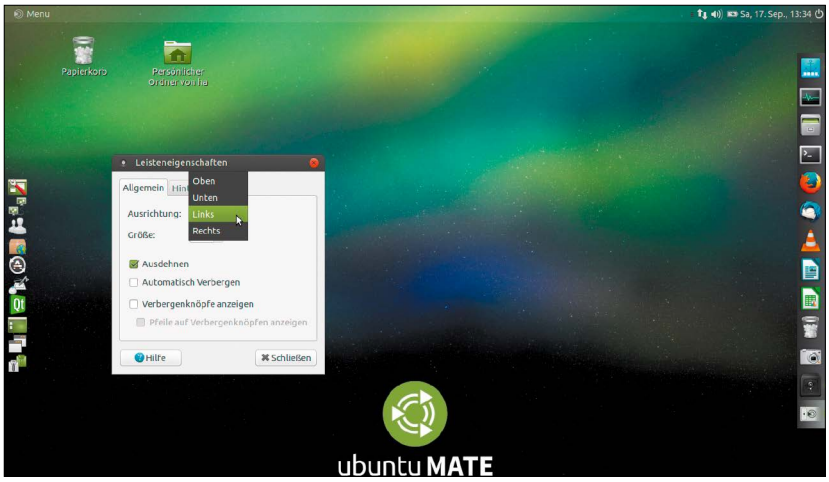
Leisten einrichten: Flexible Position für breite Displays

Die Standardposition für Systemleisten liegt bei Mate wie bei anderen Desktops oben oder unten, was bei 16:9-Displays eher ungünstig ist. Anders als Cinnamon beherrscht Mate aber auch vertikale Systemleisten.

Das Einrichten einer vertikalen Leiste ist einfach: Sie klicken zunächst mit rechter Maustaste auf eine leere Stelle der bestehenden Leiste und wählen „Leiste anlegen“. Die neue leere Leiste wird zunächst am unteren Bildschirmrand angezeigt. Nach einem Rechtsklick darauf erhalten Sie mit der Option „Eigenschaften“ unter anderem die Einstellung „Ausrichtung“, die auch „rechts“ oder „links“ anbietet. An der gewünschten Position bestücken Sie dann die neue Leiste über den Punkt „Zur Leiste hinzufügen“. Wer einen vertikalen Programmstarter mit mehr optischem Schick bevorzugt, kann auch zu bewährten Starterdocks greifen –besonders aufwendig etwa das Cairo-Dock. Einfacher und dennoch hübsch das kleine Tool Plank, das Sie mit

```
sudo apt-get install plank
```

aus den Standard-Paketquellen schnell nachrüsten.



Systemleisten oder Plank-Dock: Mate kann vier Leisten an beliebigen Bildschirmrändern einrichten. Wer es etwas schicker will, greift zu einem Starterdock wie Plank (links).

Leiste komplettieren: Leistenapplets für viele Zwecke

Die Standardelemente in der zentralen Systemleiste von Mate liefern nur eine Minimalausstattung und laden zur Erweiterung ein. Für Mate wurde eine Menge nützlicher Applets vom älteren Gnome 2 übernommen und auch neu geschrieben, beispielsweise das Mate-Menü.

Um ein neues Applet in die Leiste aufzunehmen, gilt es erst, nach einem Rechtsklick auf ein bestehendes Leistenelement die Option „auf der Leiste sperren“ zu aktivieren und ein Stück Platz zu machen. Nach einem Rechtsklick auf den freien Platz zeigt „Zur Leiste hinzufügen“ die verfügbaren Applets an.

Einige davon sind originell und nützlich und durchaus einen genaueren Blick wert:

Hauptmenü: Dieses Applet präsentiert ein einfaches, kompaktes, nach Kategorien geordnetes Programmmenü als Ersatz für das recht umfangreiche standardmäßige Menü.

Systemüberwachung: Die Auslastung von Prozessor, Arbeitsspeicher, Netzwerkschnittstelle, Swap und Festplatte zeigt dieses Applet an, das nach der Platzierung noch eine Detailkonfiguration erwartet.

Gerätesensorenüberwachung: Dieses Applet fällt aus dem Rahmen, da zum Betrieb zwei Schritte als Vorbereitung nötig sind. Zuerst muss über ein Terminalfenster mit

```
sudo apt-get install lm-sensor
```

der Systemdienst zur Auswertung von Hardwaresensoren installiert werden. Anschließend startet der Befehl

```
sudo sensors-detect
```

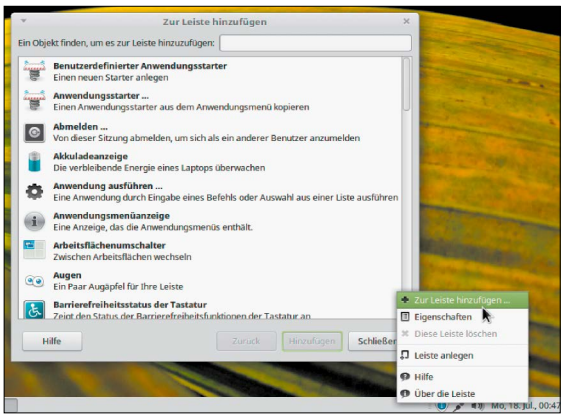
die automatische Erkennung der Sensoren von CPU und Chipsatz. Die Fragen können mit der Enter-Taste bestätigt werden.

Am Ende geben Sie auf die Rückfrage „Do you want to add these lines

automatically to /etc/modules“ noch „yes“ ein. Nun ist das Applet betriebsbereit.

Klebezettel: Zur Verwaltung von Notizen bietet eine Mate-Umgebung die Anwendung Tomboy. Es gibt für Mate aber auch eine weniger anspruchsvolle Lösung.

Wenn der Bildschirm groß genug ist, dann kann das Applet Klebezettel digitale Post-it-Zettel in gewünschter Größe und Farbe auf den Desktophintergrund kleben.



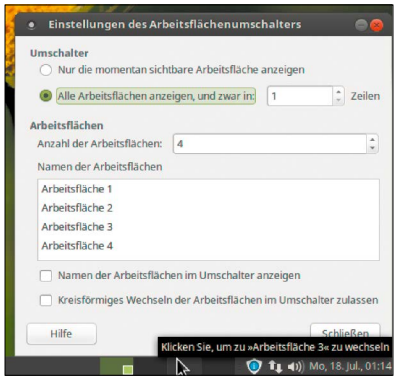
Anpassungsfähige Leisten: Mate-Leisten können nach Belieben mit Applets befüllt werden. Einige wie die Anzeige der Hardwaresensoren verlangen eine separate Konfiguration.

Virtuelle Desktops: Mehrere Arbeitsflächen nutzen

Auf kleinen Notebookbildschirmen ist selten genug Platz für alle benötigten Programmfenster. Die Situation entschärfen bei Mate wie allen Linux-Desktops mehrere Arbeitsflächen (virtuelle Desktops).

Mit der Tastenkombination Strg-Alt-Cursor rechts/links wechselt man zu der nächsten der insgesamt vier aktivierten Arbeitsflächen. Damit sich jede Fläche auch direkt ansteuern lässt und der Wechsel zu anderen Flächen keinem Blindflug gleicht, sollte die Mate-Leiste zusätzlich das Applet Arbeitsflächenumschalter erhalten, denn es zeigt in seiner Miniübersicht die Fenster jeder Arbeitsfläche an. Nach Rechtsklick auf den Arbeitsflächenumschalter ist auch die Anzahl der Arbeitsflächen konfigurierbar.

Die Fensterliste in der Hauptleiste zeigt üblicherweise nur die Tasks der aktuellen Arbeitsfläche an, kann aber



Schafft Platz: Wer gut im Multitasking ist, erhält auch auf kleinen Notebookbildschirmen mit dem Arbeitsflächenumschalter (virtuelle Desktops) ausreichend Arbeitsfläche.

auch sämtliche Fenster aller Arbeitsflächen anbieten. Das lässt sich nach einem Rechtsklick auf den Anfasser links der Fensterliste über die „Eigenschaften“ ändern.

Reset: Einstellungen zurücksetzen

Nach Experimenten kann es manchmal passieren, dass Desktop, Leisten, Applets oder auch detailversessene Effekte von Compiz in keinem akzeptablen Zustand sind. In diesem Fall hilft ein Reset der Einstellungen.

Wenn es einfacher ist, mit einer frischen Standardkonfiguration weiterzuarbeiten, anstatt alle verunglückten Einstellungen manuell rückgängig zu machen, dann helfen die folgenden Terminalbefehle:

```
rm -rf /.config/dconf
sudo killall mdm
```

Vor der Aktion sollten alle Programme beendet werden. Die Mate-Konfiguration wird gelöscht und dann die aktuelle Desktopsitzung beendet. Nach der erneuten Anmeldung meldet sich Mate mit Standardeinstellungen zurück.

Desktopeffekte: Je nach Grafikchip von dezent bis schrill

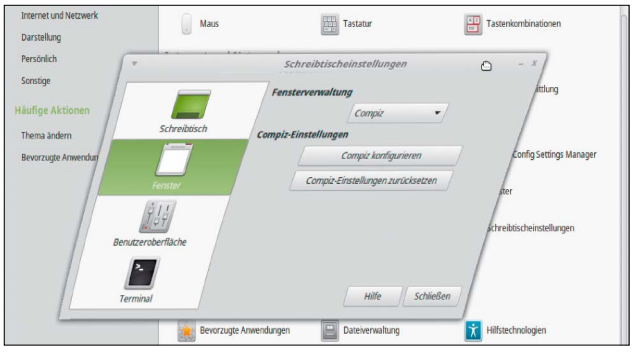
Die dezenten Grafikeffekte von Mate wie Schattenwurf und Transparenz brauchen unter Mate keinen modernen Grafikchip samt Treiber, der Open GL zur Ausgabe unterstützt. Wenn der Rechner jedoch einen Grafikprozessor von Intel, AMD oder Nvidia anbietet, kann der Desktop auch hardwarebeschleunigte Grafikeffekte.

Mit AMD- und Nvidia-Grafikchips funktioniert das wie bei integrierten Intel-GPUs über die Standardtreiber des Linux-Kernels, allerdings empfiehlt sich bei Nvidia-Karten trotzdem zunächst ein Besuch im Treibermanager („Steuerzentrale -> Treiberverwaltung“), um die proprietären leistungsfähigen Nvidia-Treiber nachzurüsten. Für AMD-Karten gibt es für Linux Mint 18 keine proprietären Catalyst-Treiber und die Anwender müssen hier mit den vorhandenen Open-Source-Treibern Vorlieb nehmen.

Für Grafikeffekte über Open GL ist nicht Mate mit seinem Fenstermanager „Marco“ zuständig, sondern der separate Fenstermanager „Compiz“. Den Wechsel, und sei es nur testweise, erledigen Sie mit wenigen Klicks im Menü

„Steuerzentrale -> Schreibtischeinstellung -> Fenster“. Im Feld „Fensterverwaltung“ steht „Compiz“ in der Auswahlliste bereit und kann getestet oder mit der Rückkehr zu „Marco + Komposit“ rückgängig gemacht werden.

Die Standards von Compiz sind reichlich verspielt. Wenn Effekte wie wabernde Fenster beim Verschieben stören, dann öffnet ein Klick auf „Compiz konfigurieren“ die Detaileinstellungen.



Dezente Effekte und wabernde Fenster: Mate zeichnet auch ohne leistungsfähigen Grafikchip Transparenz und Schattenwurf. Aufwendigere Effekte gibt es mit Compiz.

Maximierte Fenster: Titelleisten verbergen

Der schlanke Desktop Mate eignet sich besonders gut für schwächere Netbooks und Notebooks, jedoch ist Mate ist andererseits mit seinen großzügigen Fenstertiteln für kleine Bildschirme nicht ganz ideal.

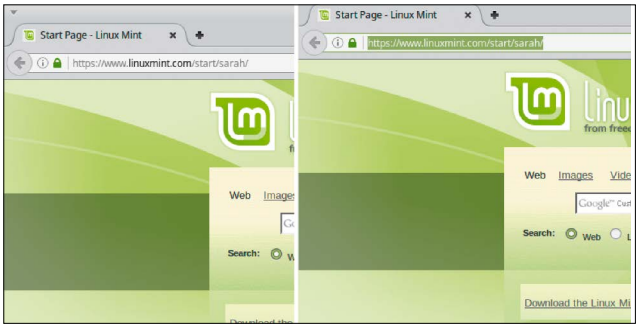
Die Erweiterung mate-netbook schafft etwas Platz, insofern sie immerhin die Titelleisten von maximierten Fenstern versteckt, so dass sich Programme nahtlos unter einem oberen Panel anfügen. Verfügbar ist diese Erweiterung über den Befehl

```
sudo apt install mate-netbook
 dconf-editor
```

und wird dabei zusammen mit dem ebenfalls benötigten Dconf-Einstellungseditor installiert. Anschließend muss die Erweiterung mit dem Kommando

```
gsettings set org.mate.maximus un
 decorate false
```

in einem Terminalfenster aktiviert werden. Ab der nächsten Anmeldung am System verbergen maximierte Fenster ihre Titelleiste. Um ein maximiertes Fenster zu verschieben, halten Sie die Maustaste auf einem freien Bereich in der Menüleiste des Programmfensters gedrückt und ziehen das Fenster nach unten.



Platz sparen ohne Titelleiste: Die Desktopumgebung Mate kann mit einer Ergänzung der Konfiguration die Titelleisten von maximierten Fenstern ausblenden.

Zwischenablage: Sammeln und einfügen

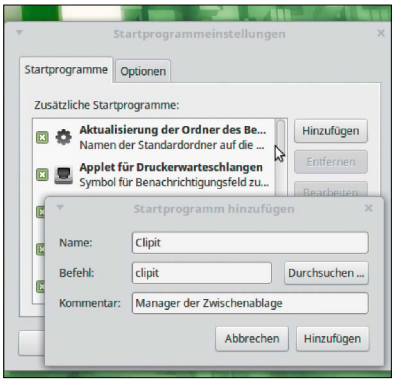
Die unentbehrliche Zwischenablage erleichtert über Kopieren und Einfügen den Alltag am PC ungemein. Eine Besonderheit von Linux-Desktops macht sich dabei aber immer wieder unangenehm bemerkbar: Wird das Programm geschlossen, aus dem der Inhalt der Zwischenablage stammt, dann geht dieser Inhalt verloren.

Abhilfe schafft ein Clipmanager. Hier gibt es zwar keinen Mangel, aber nicht alle funktionieren unter Mate. Gut geeignet ist das Tool Clipit, das in einem Terminalfenster mittels des folgenden Befehls

```
sudo apt-get install clipit
```

schnell installiert ist, dann aber noch die manuelle Einrichtung als Autostart-Programm erwartet. Das erledigen Sie über „Steuerzentrale -> Startprogramme“. Nach einem Klick auf „Hinzufügen“ füllen Sie das Feld „Befehl“ mit dem Aufruf „clipit“.

In die Felder „Name“ und „Kommentar“ kommen beliebige Beschreibungen. Der Aufruf „clipit“ im Ausführen-Dialog (Alt-F2) startet den Clipboardmanager sofort und blendet das Symbol in der Mate-Leiste mit allen seinen Funktionen ein. Beim ersten Aufruf fragt Clipit in Englisch, ob es Zwischenablagen zwischen Neustarts als Textdatei sichern soll.



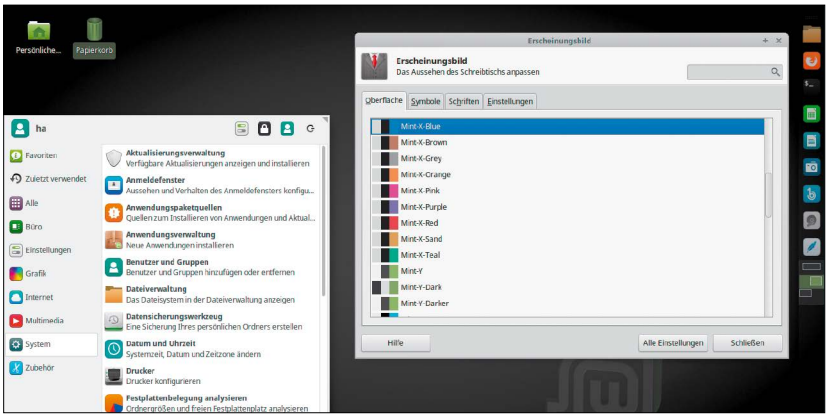
Manager für die Zwischenablage: Clipit sorgt dafür, dass der Desktop den Inhalt des Clipboards bei einem Programmende nicht verwirft. Auf Wunsch übersteht diese Ablage auch einen Neustart.

XFCE-Tuning

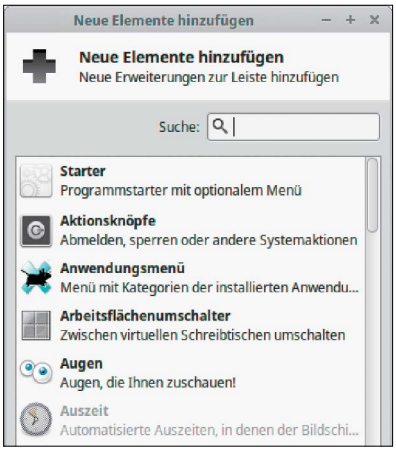
Der Trend zu effektvollen Desktops ist ungebrochen, allerdings benötigen diese auch Rechenleistung. XFCE ist eine besonders schlanke Alternative für ältere Hardware und lässt in puncto Konfigurierbarkeit kaum Wünsche offen.

Von S. Lamprecht / H. Apfelböck

Themen und Systemleisten: Neues Gewand für die Arbeitsfläche



Hässlich ist anders: Das nüchterne XFCE bietet unter „Erscheinungsbild“ viele Optionen, um die Optik zu verändern, und unterstützt horizontale und vertikale Systemleisten.



Systemleiste(n) erweitern oder abspecken: Die Leiste(n) können Sie mit Applets frei bestücken. Die Auswahl ist nicht ganz so umfangreich wie bei Cinnamon oder KDE.

Direkt nach der Installation zeigen sich einige XFCE-Distributionen extrem schlicht bis unattraktiv. In den Einstellungen finden Sie aber genügend Möglichkeiten, um die Arbeitsoberfläche individueller zu gestalten.

Mit einem Rechtsklick auf den Desktop erreichen Sie mit den „Schreibtischeinstellungen“ den Dialog zum Wechseln des Hintergrundbildes. Im Register „Symbole“ desselben Dialogs legen Sie ferner fest, welche Icons auf dem Schreibtisch zu sehen sind und welche Größe sie besitzen sollen. Um die Farben und die verwendeten Symbole in den Menüs zu verändern, rufen Sie das Startmenü auf.

An dessen unterem Rand ist die Konfigurationszentrale „Alle Einstellungen“ untergebracht (xfce-settings-manager), die unter anderem das „Erscheinungsbild“ anbietet. Hier finden Sie farbliche Themen für die Oberfläche und Symbolsammlungen.

Auch die Einstellung der Systemleiste(n) erledigen Sie unter XFCE über den Punkt „Leiste“ in der Konfigurationszentrale – oder alternativ nach Rechtsklick auf die Leiste und „Leiste -> Leisteneinstellungen“.

Mit dem Plus-Symbol rechts oben erstellen Sie eine weitere Leiste, die XFCE vertikal, horizontal oder auch als frei schwebendes Desktopelement darstellen kann. Die Bestückung mit Applets und Programmstartern (Applet „Starter“) ist ähnlich wie in Mate oder Cinnamon.

Virtuelle Desktops: Arbeiten mit Arbeitsflächen und Fenstern

Unter Linux ist die Verwendung von mehreren virtuellen Desktops seit vielen Jahren Standard. XFCE folgt dabei weitgehend den auch sonst üblichen Regeln.

Um einen raschen Wechsel mit der Maus zwischen den Arbeitsflächen zu ermöglichen, können Sie sich mit einem Rechtsklick auf eine Leiste über „Leiste, Neues Element hinzufügen“ den Arbeitsflächenumschalter einrichten. Zwischen den Arbeitsflächen wechseln Sie dann über dieses Applet mit der Maus oder Sie nutzen die üblichen Tastenkombination Strg-Alt-Cursor-oben/unten, um zum nächsten Desktop zu wechseln. Die im betreffenden Desktop aktiven Anwendungen sind in der Leiste in der Fensterliste ersichtlich (das Applet heißt hier „Fensterknöpfe“).

Möchten Sie ein Programmfenster von einem Desktop auf einen anderen verschieben, geht dies, indem Sie die

Miniaturabbildung des Programms im Arbeitsflächenumschalter anklicken und mit der Maus einfach in eine andere Fläche ziehen.

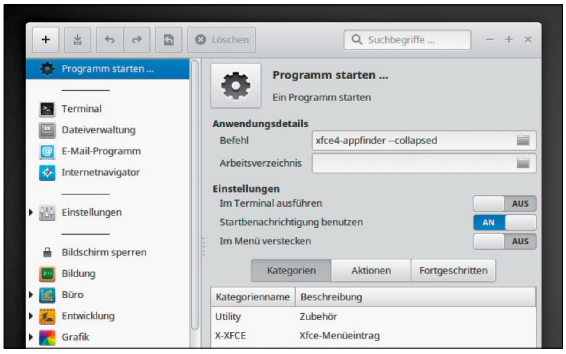
XFCE ist so vorkonfiguriert, dass Sie mit dem Hotkey Alt-Tab zwischen den geöffneten Anwendungen einer Arbeitsfläche wechseln. Wenn Sie beim Taskwechsel alle geöffneten Programmfenster aller Desktops berücksichtigen wollen, geht dies über die Einstellungen. Dazu rufen Sie die „Feineinstellungen der Fensterverwaltung“ auf und finden dort den Eintrag „Fensterzyklus durch alle Arbeitsflächen“. Beim aktiven Fenster öffnet Alt-Leertaste das Aktionsmenü. Darüber lässt sich ein Programmfenster auf allen aktuellen Arbeitsflächen ablegen. Der Desktop besitzt auch die Funktion des „Einrastens“. Bewegen Sie das Fenster an den Rand der Arbeitsfläche, wird es im Vollbild dargestellt oder nimmt die Hälfte des Bildschirms ein.

Whisker-Menü: Das Menü manuell anpassen

Den Umfang des Whisker-Startmenüs von XFCE können Sie nach Belieben ändern und anpassen und auch Einfluss auf das Aussehen des Menüs selbst nehmen. Zu diesem Zweck ist ein eigener Menüeditor an Bord.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Startknopf und entscheiden Sie sich dann für „Eigenschaften“. Über die Register passen Sie anschließend das Aussehen an. Über „Verhalten“ lässt sich etwa einstellen, wie viele der zuletzt aufgerufenen Befehle gespeichert werden sollen. Und wenn Sie zwischen den Kategorien im Menü einfach durch Zeigen wechseln wollen, kann dies an dieser Stelle ebenfalls aktiviert werden.

Um die Einträge im Menü anzupassen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Startknopf und wählen „Menü bearbeiten“. Damit starten Sie den Menüeditor. Auf der linken Seite des Dialogs sehen Sie die verschiedenen Kategorien, wie sie sich auch im Menü wiederfinden. Um einen Programmeintrag hinzuzufügen, markieren Sie die gewünschte Kategorie und drücken einmal das „Plus“-Zeichen. Jetzt können Sie einen neuen Starter einfügen, dessen Eigenschaften Sie mit den Feldern im rechten Bereich des Fensters bearbeiten. Geben Sie dazu das Startkommando ein (dabei handelt es sich in den meisten Fällen um den Namen der Anwendung). Über die Optionsschalter legen Sie zusätzlich fest, ob das Programm in einem Terminal ausgeführt werden soll. Sind Sie unsicher, nutzen Sie die Eigenschaften eines bereits vorliegenden Eintrags zur Orientierung.



Einträge und Kategorien im Whisker-Startmenü: Es ist ein spezieller Menüeditor an Bord, mit dem Sie das Startmenü nach Ihren Wünschen anpassen.

Snap-Verhalten: Fenster nicht automatisch andocken

Wie viele Linux-Desktops sorgt auch XFCE für ein Andocken mit automatischer Größenänderung von Fenstern, sobald diese an den Rand des Bildschirms verschoben werden. Dieses Verhalten ist eine Nachahmung eines Windows-Features und nicht überall willkommen, da manchmal störend.

Vor allem auf großen Monitoren ist die automatische Größenänderung von Programmfenstern auf die Hälfte des Bildschirms eher irritierend.

XFCE kann das Verhalten in den Einstellungen über „Feineinstellungen des Fensterverwaltung -> Zugreifbarkeit“ abschalten. Der Menüpunkt nennt sich je nach Distribution „Fenster automatisch kacheln, wenn sie sich in Richtung des Bildschirmrandes bewegen“ oder „Automatically tile windows when moving toward the screen edge“ und lässt sich per Klickbox deaktivieren.



Randexistenz: Diese Einstellung von XFCE ist nicht einfach zu finden. Sie betrifft die automatische Größenänderung von Fenstern, die an den Rand geschoben werden.

Whisker-Menü: Das Suchfeld kann mehr

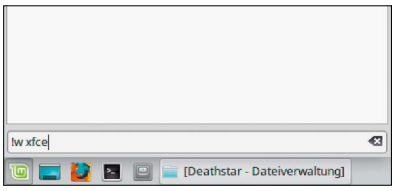
Durch Drücken der Windows-Taste öffnen Sie das Menü von XFCE. Das Suchfeld am unteren Rand werden Sie vorwiegend für Programme nutzen, deren Namen Sie kennen. In der Tat genügt es hier, die Anfangsbuchstaben des Namens einer Anwendung einzutragen, um sich eine Liste der in Frage kommenden Programme anzeigen zu lassen. Die Suche kann aber noch mehr.

Das Suchfeld beherrscht zusätzliche Kürzel. Stellen Sie dem Namen einer Anwendung das Doppelkreuz („#“) voran, ist das das Signal, Ihnen die Manpage des Programms zu öffnen – etwa folgendermaßen:

```
#dd
```

Ein Ausrufezeichen vor dem Programmnamen sorgt hingegen dafür, dass die Anwendung in einem Terminal ausgeführt wird und mit dem Kürzel „!w“ gefolgt von einem Suchbegriff schlagen Sie diesen in der Wikipedia nach.

Das Prinzip ist ausbaufähig: Wenn Sie weitere eigene Suchkürzel anlegen wollen, öffnen Sie zunächst die „Eigenschaften“ des Menüs wie soeben beschrieben und wechseln in das Register „Suchbefehle“. Sie können sich etwa für Recherchen im Web am Eintrag der Wikipedia orientieren. Eine solche URL finden Sie am einfachsten heraus, in dem Sie beim gewünschten Dienst eine Suchabfrage starten und sich in der Adresszeile des Browsers ansehen, wie der Teil vor dem gesuchten Begriff aufgebaut ist.



Suchfeld im Whisker-Menü: Die Suche kann auch für die Recherche in der Wikipedia verwendet werden. Sie können sogar eigene Suchläufe anlegen.

Meist wird diesem ein Fragezeichen vorangestellt. Der eigentliche Suchbegriff wird dann mit „%u“ der URL hinzugefügt.

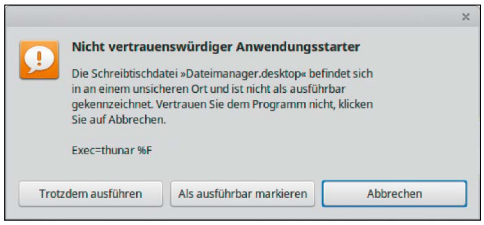
Desktop-Verknüpfungen: Starter nicht vertrauenswürdig?

Öffnen Sie mit einem Rechtsklick auf den XFCE-Desktop das Kontextmenü, finden Sie die Option, eine Starterverknüpfung für ein bevorzugtes Programm direkt am Desktop anzulegen. Klicken Sie dann doppelt auf Ihren neuen Starter, werden Sie jedoch mit dem Hinweis gebremst, dass es sich um einen nicht „vertrauenswürdigen Anwendungsstarter“ handelt.

Der Grund für dieses Verhalten liegt darin, dass sich der Starter aus Sicht des Systems an einem nicht dafür gedachten Ort befindet – nämlich am Desktop.

Aber da Sie ihn ja selbst angelegt haben, darf von seiner Vertrauenswürdigkeit ausgegangen werden. Klicken Sie in dem Dialog auf den Schalter „Als ausführbar markieren“. Damit schalten Sie den Warnhinweis für diese Verknüpfung dauerhaft aus.

Selbst angelegt, aber nicht „vertrauenswürdig“: Diese Meldung erhalten Sie, wenn Sie eine Starterverknüpfung auf dem Desktop anlegen.

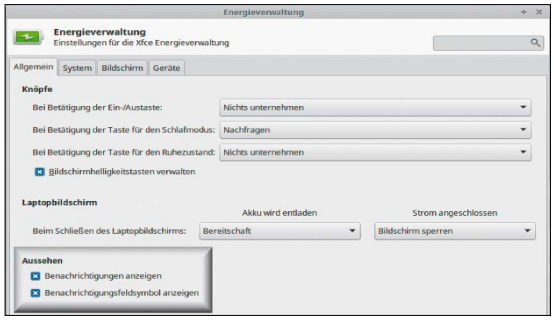


Energieverwaltung: Wo ist das Batterie-Icon?

Etwas unverständlich fehlt nach der Einrichtung einiger Distributionen mit XFCE-Desktop das wichtige Applet in der Systemleiste, das den Ladezustand des Akkus anzeigt. Auf mobilen Notebooks und Netbooks ist diese Kontrolle unverzichtbar.

Das Applet ist vorhanden und wird nur nicht angezeigt. Das können Sie aber schnell ändern: Klicken Sie dazu das Menü an und rufen Sie die Einstellungen auf. Im Abschnitt „Geräte“ klicken Sie auf „Energieverwaltung“ und im nachfolgenden Dialog aktivieren Sie die Option „Benachrichtigungsfeldsymbol anzeigen“.

Fehlendes Energie-Applet: Damit Sie in der Leiste den Akkustand ablesen können, müssen Sie in der „Energieverwaltung“ ein Optionsfeld aktivieren.



Vermischte Desktoptipps

Die folgende Tippsammlung „Vermischtes“ bringt Linux-Oberflächen wie LXDE ins Spiel, die keinen eigenen Beitrag erhalten. Außerdem gibt es hier Desktoptipps, die sich für mehrere Oberflächen eignen.

Von **Hermann Apfelböck**

XFCE/LXDE/Mate: Gnome-Do: Suche und Anwendungsstarter

Desktopumgebungen wie Unity, Gnome und KDE verfügen über vielseitige Ausführen-Dialoge, die nicht nur als simple Programmstarter dienen, sondern auch nach Anwendungen und Dokumenten im Home-Verzeichnis suchen. Auf Desktops wie Mate, Cinnamon, XFCE und LXDE kompensiert ein Zusatztool diese Lücke.



Multitalent Gnome-Do: Für Desktopumgebungen mit magerem Ausführen-Dialog ist Gnome-Do eine gute Ergänzung. Bei Ubuntu und Mint liegt es in den Standard-Paketquellen.

Das Programm Gnome-Do kann mehr, als nur Programme zu starten. Die Ergänzung ist optimal für Anwender, die auch auf einer grafischen Oberfläche die Tastatur der Maus vorziehen. Vor allem für schlichte Desktopumgebungen wie XFCE oder LXDE ist Gnome-Do eine gute Ergänzung. Mit Ubuntus Standardoberfläche Unity ist es nicht kompatibel.

Der Befehl

```
sudo apt-get install gnome-do gno
 me-do-plugins
```

installiert Gnome-Do auf Debian/Ubuntu/Mint samt allen Abhängigkeiten und den verfügbaren Plug-ins. Zum ersten Aufruf und zu Konfiguration muss das Tool noch mittels

```
gnome-do
```

im herkömmlichen Ausführen-Dialog gestartet werden. Rechts über den Pfeil gelangt man zu den Einstellungen, wo sich Gnome-Do auch gleich als Autostart einrichten lässt. Das Tool läuft üblicherweise im Hintergrund und die Tastenkombination Windows-Leertaste holt es auf den Bildschirm. Der Ausführen-Dialog besteht aus zwei Feldern nebeneinander: Im linken Eingabefeld ist zu sehen, auf welche Anwendung, Datei oder Objekte die bisherigen Tastatureingaben passen. Falls es mehrere Möglichkeiten gibt, klappt die Pfeil-unten-Taste eine Liste aus. Das rechte Feld zeigt die vorgeschlagene Aktion für die Angabe im linken Feld an. Bei Anwendungen ist dies beispielsweise „Ausführen“ und bei Webadressen „URL öffnen“. Mit der Tab-Taste wechseln Sie zwischen rechtem und linkem Feld. Die Plug-ins von Gnome-Do erweitern dessen Funktionen, damit es mit weiteren Anwendungen zusammenspielen kann. Beispielsweise kann Gnome-Do mit der Erweiterung „Files and Folders“ das Dateisystem durchsuchen und „Gnome Session Management“ kann den Rechner auf Befehl neu starten, abschalten, in den Ruhezustand versetzen oder den Benutzer anmelden. Viele Plug-ins haben allerdings keinerlei Dokumentation und erschließen sich erst durch Experimentieren.

Gnome/Unity/XFCE/LXDE u. a.: Conky-Ressourcenmonitor einrichten

Conky ist ein schicker und schlanker Systemmonitor, der mit dem Desktophintergrund verschmilzt und kein eigenes Programmfenster braucht. Aussehen und angezeigte Sensoren können Sie selbst anpassen, allerdings nur, wenn Sie Zeit investieren: Denn alle Optionen und Parameter für Conky werden in einer Konfigurationsdatei definiert.

Conky liegt in den Standard-Paketquellen und ist unter Ubuntu/Mint mit

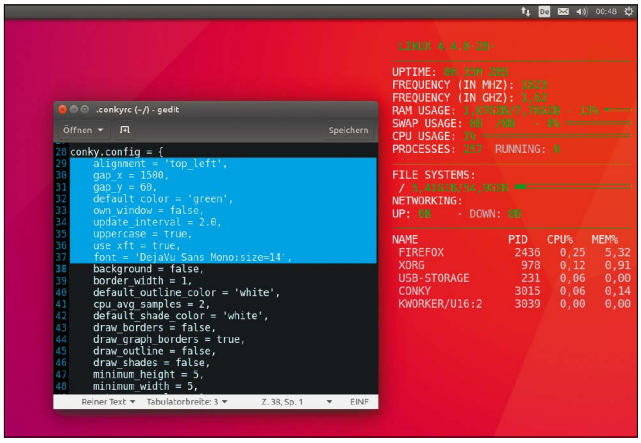
```
sudo apt-get install conky
```

schnell nachinstalliert. Um das Tool zu konfigurieren, kopieren Sie die globale Konfigurationsdatei mit

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

als „.conkyrc“ in das Home-Verzeichnis. Wenn Sie Conky gestartet haben (Aufruf *conky*) und Ihre Userkonfiguration „.conkyrc“ mit einem Editor bearbeiten, können Sie durch Speichern

der Datei direkt mitverfolgen, wie sich die Änderungen auswirken. Das Tool registriert die Änderungen und startet dann jeweils mit den neuen Instruktionen. Einige wichtige Einstellungen zeigt die Abbildung: Die Position bestimmen Sie mit „gap_x“ und „gap_y“, die Schriftgröße mit „font“, die Frequenz in Sekunden durch „update_interval“ und Transparenz durch „own_window = false“. Im weiteren Verlauf der „.conkyrc“ lassen sich auch die angezeigten Informationen des Ressourcenmonitors im Detail anpassen.



Schicker Systemmonitor: Conky hält sich dezent im Hintergrund und legt seine Daten auf Wunsch transparent auf den Desktop. Hierfür maßgeblich ist die Instruktion „own_window = false“.

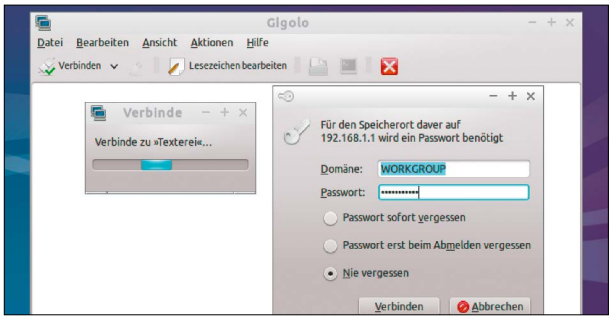
XFCE/LXDE/Mate/E17: Laufwerke und Freigaben mit Gigolo

Im Standardrepertoire vieler Distributionen mit XFCE-Desktop ist ein nützlicher Laufwerkskmanager für Netzwerkressourcen enthalten: Der aufgeräumte Gigolo macht aber auch unter anderen Gnome-affinen Desktops wie LXDE eine gute Figur. Auch auf Desktops, deren Dateimanager mangelnde Netzwerkfunktionalität bieten (etwa E17 mit pcmanfm), füllt Gigolo mit seinem übersichtlichen Browser für Windows-Netzwerke eine Lücke.

Das Programm arbeitet mit dem Gnome Virtual File System (GVFS) und spricht alle Protokolle, die auch Gnome kennt – also SSH, FTP, Samba und Webdav. Diese Verbindungen können als Laufwerk eingebunden werden – vorausgesetzt, die Gnome-Bibliotheken für GVFS sind installiert oder über die Paketquellen verfügbar. Dies ist bei Gnome, Unity und XFCE standardmäßig der Fall. Gigolo ist über den Paketmanager schnell installiert. In Debian/Ubuntu/Mint und seinen Varianten richtet der Befehl

```
sudo apt-get install gigolo gvfs
  backends gvfs-fuse fuse-utils
```

das Programm ein. In Xubuntu ist Gigolo standardmäßig vorinstalliert.



Gigolo nutzt für den Zugriff auf das Netzwerk das Gnome-Backend GVFS und ergänzt Desktops, deren Dateimanager keine bequemen Netzwerkfunktionen haben.

Gnome/XFCE/Unity: Menüelemente anpassen

Wer die verwendete Desktopumgebung perfekt anpassen möchte, kommt mit den Einstellungen und Standardtools nicht immer weiter. Unter Unity, Gnome lassen sich beispielsweise die Farben vieler Menüelemente und des Panels nur über Themes festlegen.

Jedes Thema für Gnome bringt sein eigenes Farbschema mit und eine feinere Farbabstimmung ist auf modernen Desktops auf der Basis des Gnome-Toolkits GTK3 gar nicht mehr vorgesehen. Ein nützliches Einstellungstool, das ursprünglich für XFCE entwickelt wurde, aber auch unter Gnome und Unity funktioniert, hilft bei Detaileinstellungen: GTK-Theme-Config erlaubt die Auswahl eigener Farben für Menüs, Menübeschriftung und Textmarkierung. In Unity und XFCE kann es zudem die Farbe des Panels und dessen Schrift anpassen.

Das Tool befindet sich in den offiziellen Paketquellen von Ubuntu und Co. und ist mit

```
sudo apt install gtk-theme-config
```

schnell installiert. In den Anwendungsmenüs oder in der Dash-Übersichtsseite nennt sich das Tool „Theme Configuration“. Es bietet folgende Farb-Feinabstimmungen, die sich auf GTK2/GTK3-Programme und die Desktop-Elemente auswirken:

Hervorhebungsfarben legen fest, in welchen Farben ein mit der Maus markierter Text erscheinen soll, die **Leistenfarben** bestimmen die Farbe des Panels (dies wird Gnome 3.x allerdings ignorieren) und **Menüfarben** definieren das Farbschema ausklappender Programmmenüs.

Gnome/Unity/XFCE/KDE: Grafische Programme als root starten

Die Systemverwaltung ist am besten in der Kommandozeile aufgehoben. Trotzdem kann es hilfreich sein, umfangreiche Konfigurationsdateien in einem grafischen Texteditor wie Gedit oder Kate zu bearbeiten. Dabei sollten Sie sich aber an bestimmte Regeln halten.

Kein Anwender sollte grafische Programme einfach mit dem Befehl

```
sudo [Programmname]
```

starten oder eine Verknüpfung mit dieser Aufruf anlegen. Denn dabei besteht immer das Risiko, dass ein derart gestartetes Programm in seine Konfigurationsdateien im Home-Verzeichnis des Benutzers schreibt und diese dann root-Berechtigungen erhalten. Beim nächsten Aufruf des Programms als normaler Benutzer darf es dann seine Konfiguration nicht mehr lesen und läuft möglicherweise nicht mehr.

Soll sudo ein grafisches Programm starten, dann muss es mit dem Parameter „-H“ aufgerufen werden: Der bewirkt, dass nicht das Home-Verzeichnis des Benutzers zur Verwendung kommt, sondern stattdessen das für root vorgesehene Verzeichnis „/root“. Die Konfiguration legt das Programm dann getrennt vom Benutzerverzeichnis ab.

```
sudo -H gedit
```

Dieses Beispiel ruft den Editor gedit mit root-Rechten auf. Funktionieren wird das aber nur aus einem Terminalfenster heraus, denn sudo will zunächst noch das Passwort des privilegierten Benutzerkontos wissen.

Für grafische Umgebungen gibt es deshalb Hilfsprogramme, um diese Aufgabe zu vereinfachen.

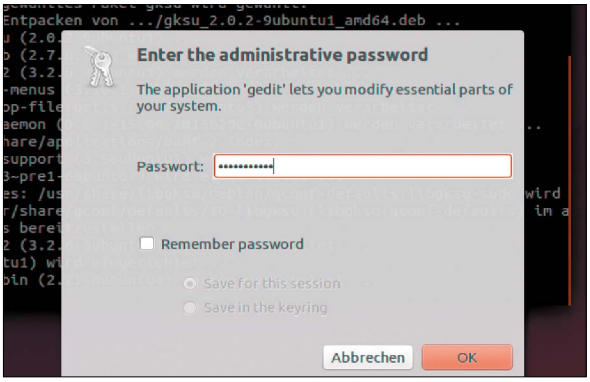
Gnome, Unity, XFCE, Cinnamon, Mate: Das Tool gksu dient unter diesen Desktops zum korrekten Aufruf grafischer Programme per sudo. Nach dem Aufruf von

```
gksu [Programmname]
```

im Ausführen-Dialog oder per Verknüpfung präsentiert es einen grafischen Dialog zur Passwortabfrage. In Debian/Ubuntu/Mint installieren Sie es mittels des Befehls

```
sudo apt-get install gksu
```

KDE: Das Pendant nennt sich hier in kdesu, das über das gleichnamige Paket installiert werden muss. Eine Ausnahme ist Debian, denn hier nennen sich Programmpaket und Hilfsprogramm stattdessen kdesudo. Der Aufruf erfolgt aber nach dem gleichen Schema wie bei gksu.



Programme als root unter Gnome und Co.: Das Tool gksu arbeitet ähnlich wie sudo in der Kommandozeile und blendet eine grafische Passwortabfrage auf dem Desktop ein.

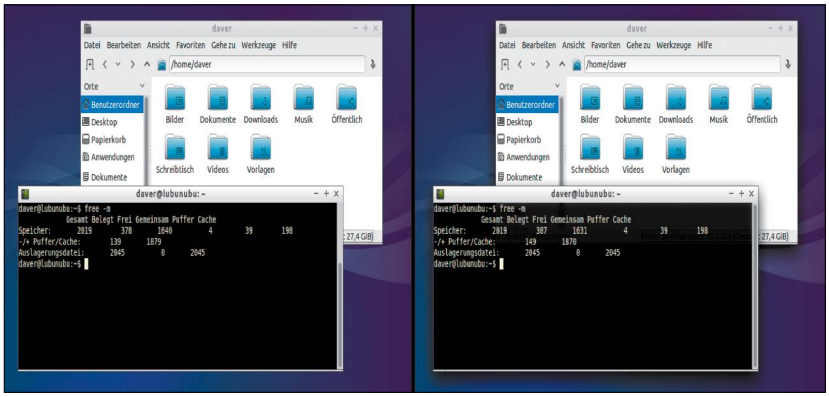
LXDE: Compton für Schatten und Transparenzeffekte

LXDE gehört zu den besonders schlichten Desktops, die auch auf altersschwacher Hardware anständig laufen. Als Fenstermanager kommt hier das genügsame Openbox zum Einsatz. Eine kleine Ergänzung kann die Fenster unter Openbox ansehnlicher machen.

Das Programm Compton aktiviert Compositing-Effekte und damit dezente Schatten unter Fenstern und Transparenz. Compton steht in den Standard-Paketquellen von Lubuntu (Ubuntu mit LXDE) bereit und verlangt rund zehn MB RAM zusätzlich. Wie auch XFCE mit aktivierten Compositor-Effekten verlangt Compton kein Open GL, da der Hauptprozessor alle Effekte per Softwarerendering berechnet. In einem Terminalfenster ist Compton mit

```
sudo apt-get install compton
```

schnell installiert. Damit der Compositor die gewünschten Effekte liefert, muss das Kommandozeilentool Comp-



LXDE-Desktop mit und ohne Compositor: Links ist ein LXDE ohne Effekte zu sehen. Rechts ist der Compositor Compton geladen und bietet Schatten unter den Fenstern und Transparenzeffekte.

ton mit den passenden Parametern gestartet werden.

Ein ansehnliches und nicht zu verspieltes Resultat gelingt mit diesem Aufruf im Terminal:

```
compton -c -r 16 -l -24 -t -12 -G
 -b
```

Compton startet als Hintergrundprozess (Dämon), und die Parameter geben die gewünschten Effekte mit ihrer Intensität an. Soll Compton gleich zusammen mit LXDE starten, müssen Sie den Aufruf manuell als Autostart-Eintrag definieren – etwa unter Lubuntu im Anwendungsmenü unter „Einstellungen -> Default applications for LXSession -> Autostart“. Hier tragen Sie im freien Feld rechts neben der Schaltfläche „Hinzufügen“ die oben genannte Befehlszeile ein.

LXDE: Dünne Fensterrahmen verbreitern

Eine Größenänderung von Fenstern per Maus erfordert bei LXDE Zielsicherheit: Die Fensterrahmen sind so dünn, dass der Mauszeiger exakt auf dem Rahmen liegen muss. Besonders umständlich wird die Bedienung des Desktops damit auf Notebooks mit Touchpads, da hier die Präzision des Mauszeigers nicht sehr hoch ist.

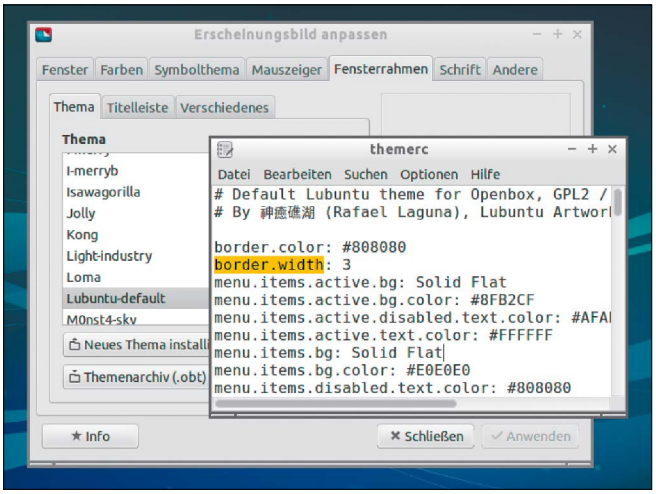
LXDE ist keine Desktopumgebung aus einem Stück, sondern kombiniert verschiedene leichtgewichtige Komponenten. Während das Panel zu LXDE gehört, ist der Window-Manager, welcher für Aussehen und Dekoration von Programmfenstern zuständig ist, vom schlanken Openbox übernommen. Openbox unterstützt wie viele Window-Manager „Themes“, die das Aussehen der Fensterelemente bestimmen. In jedem Theme sind nicht nur grafische Elemente als Bilddateien enthalten, sondern auch eine Konfigurationsdatei mit den Definition der Dimensionen einzelner Elemente. Unter anderem kann in dieser Konfigurationsdatei auch die Breite des Fensterrahmens festgelegt werden.

Im ersten Schritt müssen Sie die Konfigurationsdatei des aktuellen Themes finden. Generell liegen Themes von Openbox unter „/usr/share/themes/[Name]/openbox-3“. Jedes Theme hat sein eigenes Unterverzeichnis, und die Standardoptik von Lubuntu ist beispielsweise in „/usr/share/themes/Lubuntu-default/openbox-3“ untergebracht.

Öffnen Sie in diesem Verzeichnis die Datei „themerc“ mit root-Rechten in einem Texteditor. Ändern Sie die Definition des Wert „border.width:“ auf die gewünschte Breite in Pixel, etwa mit dem Befehl

```
border.width: 3
```

auf drei Pixel. Nach einer erneuten Anmeldung ist die Änderung aktiv.



Dick aufgetragen – auf drei Pixel verbreiterte Fensterrahmen in LXDE: Diese Einstellung ist in der Konfigurationsdatei „themerc“ des jeweiligen Themes festgelegt.

LXDE-Papierkorb: Per Menüpunkt ausleeren

Ein Rechtsklick auf das Papierkorb-Symbol von LXDE zeigt keine Funktion zum Ausleeren des Papierkorbs. Diesen Menüpunkt gibt es in LXDE bisher nur im Dateimanager Pcmanfm. Erst die nächsten Versionen von LXDE sollen den bislang fehlenden Menüpunkt im Papierkorb nachliefern.

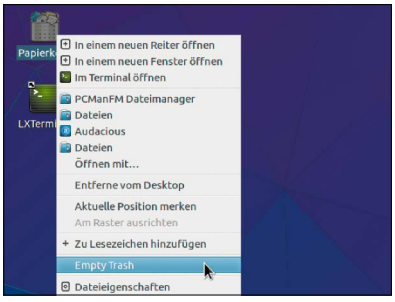
Vorläufig kann eine geschickte Kombination aus dem Kommandozeilentool trash-cli, einem Script und einer Verknüpfung den Menüpunkt nachrüsten. Das Team um Lubuntu (Ubuntu mit LXDE) hat einen Fix in Form eines weiteren Shell-Scripts veröffentlicht, das alle Änderungen in Lubuntu 14.04/16.04 vornimmt. Der Fix liegt unter (*https://goo.gl/27LHA7*) und der Befehl

```
wget https://github.com/Nicolas
 Bernaerts/ubuntu-scripts/raw/ma
 ster/lubuntu/trash-empty/ask
 trash-empty-install.sh
```

lädt das Script in das aktuelle Verzeichnis herunter. Dort starten Sie die Datei mit diesem Kommando:

```
sh ask-trash-empty-install.sh
```

Zur Installation von trash-cli fragt das Installations-Script nach sudo-Berechtigungen und legt zudem die zwei weiteren Scripts „/usr/local/bin/asktrash-empty“ und „~/.local/share/filemanager/actions/ask-trash-empty.desktop“ ab. Nach einer Neuanmeldung zeigt ein Rechtsklick auf den Papierkorb den vermissten Eintrag „Empty Trash“.



Müllabfuhr per Kontextmenü: Der Menüpunkt „Empty Trash“ fehlt auf dem LXDE-Desktop. Das Tool trash-cli und ein Installations-Script rüsten die Funktion nach.



Dateiverwaltung unter Linux

Diese Rubrik hat den komfortablen, souveränen bis raffinierten Umgang mit Dateien und Ordnern zum Thema. Im Zentrum stehen daher die grafischen Dateimanager und diverse Tools und Finessen für das Terminal.

Von **Hermann Apfelböck**

© Spectral-Design - Fotolia.com

Einen guten Teil des PC-Alltags und der Serververwaltung verbringt der Nutzer mit Klicks zum gesuchten Verzeichnis, mit der Suche nach der richtigen Benutzer-, Konfigurations- oder Systemdatei, mit dem Kopieren auf Wechseldatenträger oder mit dem Inventar der Mediensammlung. Neben Optimierungen an der meistgenutzten Office- oder Multimedia-Anwendung sowie am Browser gibt es wohl keinen Ort, wo sich tieferes Know-how und entsprechendes Tuning mehr lohnen als beim Dateimanager und bei der Dateibehandlung in der Shell: Wo andere vier Mal klicken, reicht dann einmal. Wo andere mühsam manuell Dutzende von Dateien löschen oder umbenennen, genügt vielleicht ein einziger messerscharfer Befehl im Terminal.

Inhalt

Tipps für Desktop-Dateimanager

Nautilus & Co.: Minitipps zur Basisbedienung 91

Nautilus & Co.: Eigenheiten der Dateisuche 91

Nautilus & Co.: Dateimanager als root 92

Einstellungsoptionen: Die interessantesten Anpassungen 92

Dateitypen: Standardprogramme ändern 93

Mate-Edition: Spezialitäten des Dateimanagers Caja 93

SSH & Co.: Netzressourcen im Dateimanager 94

Nautilus/Caja im Ausbau: Anpassen der Kontextmenüs 94

Nemo (Mint) im Ausbau: Anpassen der Kontextmenüs 95

Dolphin (KDE) im Ausbau: Anpassen der Kontextmenüs 95

Thunar (XFCE) im Ausbau: Anpassen der Kontextmenüs 95

Alleskönner Midnight Commander

Optik: Attraktive Skins nutzen 96

Layoutoption: Prompt oder Navigation 96

Tastenbedienung: Anpassung der Hotkeys 97

Shell-Verbindung: MC als SSH-Client 97

Shell-Verbindung: SSH mit abweichendem Port 97

Dateien im MC: Editieren – suchen – bearbeiten 97

Standardeditor: Mcedit statt Nano 98

Alle Dateien im Griff

Datenträger: Tools für die Belegungsanalyse 99

ISO-Dateien: Abbildinhalte auflisten und durchsuchen 99

Dateiverwaltung: Archive als Laufwerk mounten 100

Bash-Shell: Versteckte Dateien berücksichtigen 100

Grafische Dateimanager: Versteckte Dateien ein- und ausblenden 101

Dateidubletten: Spezialist für identische Dateien 101

Clevere Dateibearbeitung

Execute-Bit: Scripts temporär oder dauerhaft ausführen 102

Rekursives Arbeiten: Mit find geht alles 102

Spezialattribut: Dateien und Ordner schützen 102

Dateien und Ordner: Zugriffsrechte rekursiv ändern 103

Dateimanager: Überflüssige Partitionen verstecken 103

Script-Editoren: Syntaxhervorhebung nutzen 104

Dateinamen: Suchen und ersetzen mit rename 104

Diskdump: dd mit Fortschrittsanzeige 105

Konfigurationsdateien: Eingriffe kommentieren 105

Windows und Linux: Textdateien von Windows nach Linux 105

Dateiverwaltung: Checksummen mit Fortschrittsanzeige 105

Vermischte Tipps

Nautilus: Dateigrößen immer anzeigen 106

Nautilus: Vorlagen für neue Dateitypen 106

Nautilus: Adressfeld immer anzeigen 107

KDE-Papierkorb: Automatisch ausleeren 107

Unscharfe Suche: Mit Agrep in Dateien suchen 107

Dateiverwaltung: Ordner als Baumstruktur zeigen 108

Digitalfotos: Dateinamen mit Aufnahmedatum versehen 108

Zugriffsrechte: Oktale Berechtigungen anzeigen 108

Terminalnavigation: Kommandozeile mit Ortskenntnis 109

Terminal: Farbige Dateien und Ordner 109

Tipps für Desktop-Dateimanager

Den Umgang mit Ordnern und Dateien erledigen unter Ubuntu, Mint und Co. die funktional ähnlichen Dateimanager Nautilus, Nemo, Caja, Thunar – eigenwilliger Dolphin unter KDE. Diese Programme können mehr als Dateien kopieren.

Nautilus & Co.: Minitipps zur Basisbedienung

In der Basisbedienung unterscheiden sich Nautilus (Ubuntu), Nemo (Linux Mint) oder Caja (Ubuntu Mate) kaum und folgen weitgehend Standards, die man auch von Windows und Mac-OS X kennt. Dennoch bleiben oft schon bei der fundamentalen Bedienung wichtige Optionen ungenutzt.

Um mit der Maus mehrere Dateiobjekte auszuwählen, verwenden Sie für eine selektive Auswahl zusätzlich die Taste Strg, für eine zusammenhängende Auswahl die Umschalt-Taste. Beim Drag & Drop zwischen zwei geöffneten Dateimanager-Fenstern können Sie mit gedrückter Umschalt-Taste das Verschieben erzwingen, mit der Strg-Taste das Kopieren. Diese Tasten zu kennen ist wichtiger als unter Windows, weil die meisten der Linux-Dateimanager kein Drag & Drop mit rechter Maustaste (und folgendem Kontextmenü) beherrschen.

Endgültiges Löschen: Beim Löschen mit der Taste Entf verwenden die Dateimanager standardmäßig den Papierkorb. Es lohnt sich, unter „Dateien -> Einstellungen -> Verhalten“ (Nautilus) die Konfiguration aufzusuchen und „Einen Löschbefehl bereitzustellen, der den Papierkorb umgeht“ und endgültig löscht. Dieser zusätzliche Befehl erscheint als „Löschen“ im Kontextmenü.

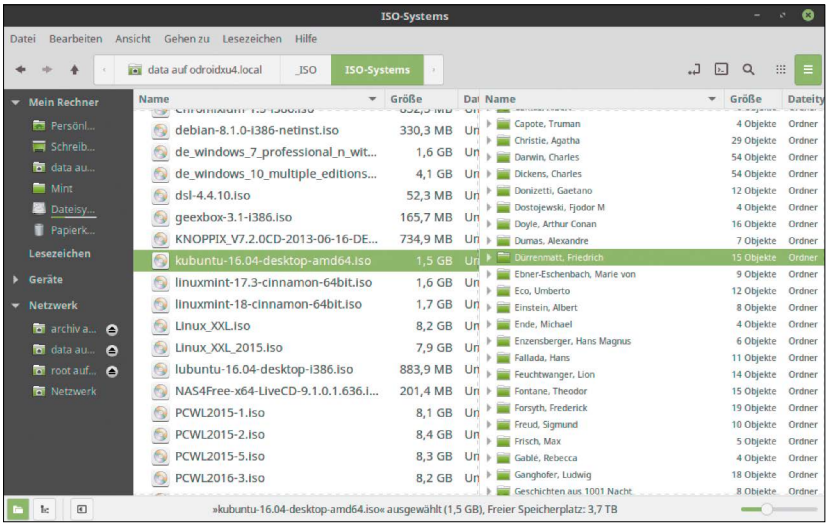
Auflistung aller Laufwerke: Mit der Eingabe von *computer:///* in das Adressfeld des Dateimanagers (Hotkey Strg-L wechselt gegebenenfalls von der Breadcrumb-Leiste zum editierbaren Adressfeld) erreichen Sie eine Übersicht aller angeschlossenen Laufwerke.

Skalieren mit Hotkey: Die Größe der Dateiobjekte ist mit den Hotkeys Strg-+ und Strg-- bequem zu regeln.

Favoriten: „Lesezeichen“ in der Navigationsspalte bieten einen schnellen Weg zu wichtigen Ordnern, Medien und Webservern. Um ein neues Lesezeichen anzulegen, gehen Sie in das gewünschte Verzeichnis, klicken rechts oben auf das Zahnradsymbol und wählen „Lesezeichen für diesen Ordner anlegen“. Noch schneller geht’s mit dem Hotkey Strg-D. Außerdem gibt es den Menüpunkt „Datei -> Lesezeichen“, um diese Ordnerfavoriten zu verwalten.

Arbeiten mit Tabs: Mit den Tasten Strg-T oder nach Klick auf das Zahnrad-Symbol rechts oben und „Neuer Reiter“ öffnen Sie einen neuen Tab. Tabs scheinen auf den ersten Blick für Mausaktionen weniger komfortabel als mehrere Fensterinstanzen, jedoch funktioniert das Drag & Drop von Dateien auch hier – nämlich über die Titelleisten der Tab-Registerkarten.

Zwei-Fenster-Modus: Besonders übersichtlich ist der klassische Zwei-Fenster-Modus wie in orthodoxen Dateimanagern, den Sie jederzeit mit Taste F3 aktivieren und wieder deaktivieren. Ubuntus Standardmanager Nautilus bietet diese Ansichtsoption jedoch nicht.



Mit F3 zum Zwei-Fenster-Modus: Die Zwei-Fenster-Darstellung beherrschen Nemo (Mint) und Caja (Ubuntu Mate), dies sogar mit individuell skalierbaren Fenstern.

Nautilus & Co.: Eigenheiten der Dateisuche

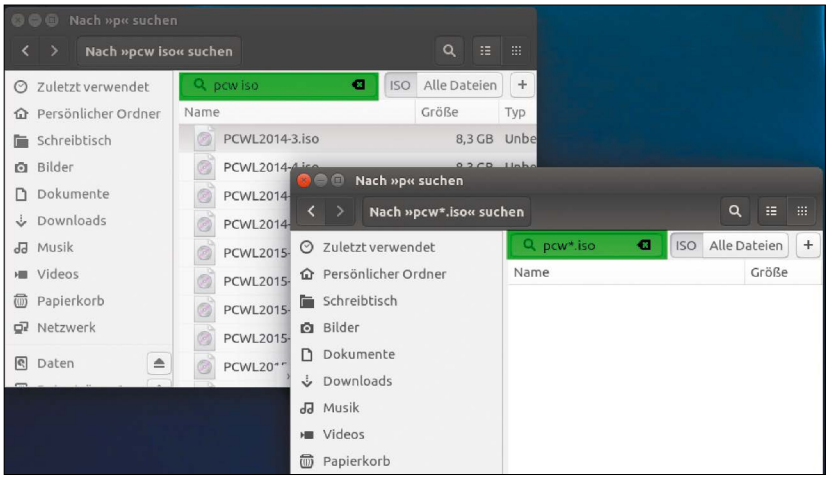
Das Suchfeld blenden Sie in Nautilus (Ubuntu) oder Nemo (Mint) über das Lupensymbol ein. Obwohl es sich um eine reine Dateisuche handelt, folgt diese nicht den Standards einer Terminalsuche.

Abgesehen von Dolphin unter KDE, der unter der Haube den Indexie-

rungsdienst Baloo nutzt, suchen alle Gnome-affinen Dateimanager nicht in den Dateiinhalten.

Es handelt sich um eine Dateisuche anhand der Dateinamen. Die rekursive Suche beginnt standardmäßig im aktuell geöffneten Ordner. Sie können in allen Dateimanagern auf „Alle Dateien“ erweitern oder einen anderen Startordner angeben. In der Regel gibt es noch wie in Nautilus einen Filter („+“-Zeichen), um die Suche auf Dateitypen wie „Dokumente“ oder „Musik“ zu beschränken.

Für Terminalfreaks ungewöhnlich ist die Tatsache, dass diese Dateisuche die Stellvertreter „*“ und „?“ nicht kennt. Verwenden Sie einfach mehrere Strings getrennt durch Leerzeichen, die dann als Und-Verknüpfung gelten: „steuer 2016“ findet Dateien, „steuer*2016“ nicht.



Dateien auf der Festplatte finden: Die Suchfunktion von Dateimanagern wie Nautilus kann mit den Stellvertreterzeichen nichts anfangen. Die Und-Verknüpfung im oberen Fenster funktioniert.

Tippverweis: Die integrierte Baloo-Indexsuche in Dolphin ist relativ ressourcenintensiv.

Für schnelle Suche in Dateiinhalten empfehlen wir deshalb den Einsatz von Docfetcher (siehe Seite 134).

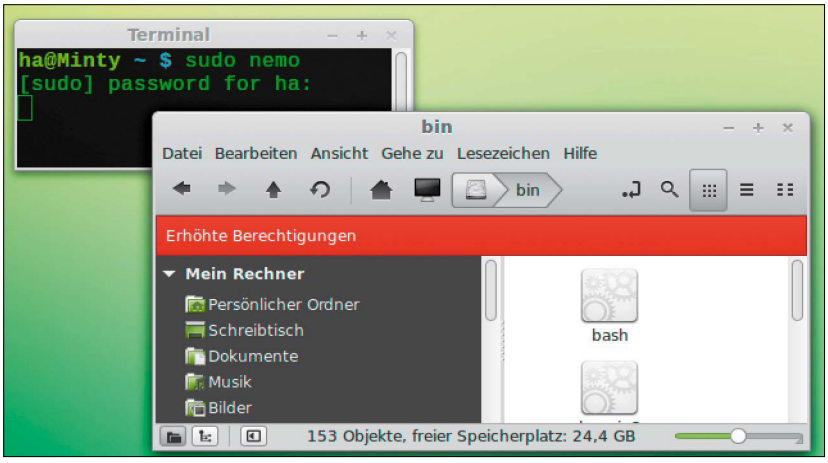
Nautilus & Co.: Dateimanager als root

Außerhalb vom Verzeichnis „/home“ darf der normale User nicht viel: Wenn Sie mit dem Dateimanager im Dateisystem spazieren gehen, erkennen Sie das daran, dass die Optionen „Ordner/Datei anlegen“ meist inaktiv sind.
Anders als unter Windows oder Mac-OS X gibt es keine Möglichkeit an der grafischen Oberfläche, den Dateimanager als Administrator zu starten.

Natürlich kann man immer auf das Terminal ausweichen. Bequemer ist es aber, dem Dateimanager root-Rechte zu geben und die Aktionen dann damit ausführen:

```
sudo nautilus
```

Einige Dateimanager zeigen die erhöhten Rechte freundlicherweise an – deutlich etwa Nemo unter Linux Mint, ferner Caja unter Mate mit dem Hinweis „Als Systemverwalter“.



Bequemer als Terminalkommandos: Der Dateimanager (hier Nemo) erhält beim Start erhöhte Rechte. Diese gelten, bis Sie das Programm wieder schließen.

Einstellungsoptionen: Die interessantesten Anpassungen

Unter „Bearbeiten -> Einstellungen“ bieten Linux-Dateimanager einen Konfigurationsdialog, der unterschiedlich umfangreich ausfällt – am schmalsten bei Nautilus (Ubuntu) und Thunar (XFCE, Xubuntu).
Überall einstellbar sind unter „Ansichten“ die bevorzugte Darstellung, so die informativere „Listenansicht“ (statt Symbole), und die bevorzugte Skalierung der Objekte. Ferner können Sie unter „Verhalten“ auch den Einfachklick zur Dateibearbeitung einstellen. Unter Dolphin (KDE, Kubuntu) stehen über das Menü „Einstellungen -> Seitenleiste“ Extra-Panels zur Verfügung, die Sie nach Bedarf ein- und ausblenden können. Dazu gehören eine Baumansicht der Ordnerstruktur und ein Vorschaufenster, das sich insbesondere für Bilderordner eignet. Wer unter Dolphin schnell ein Terminal für den aktuellen Ordner benötigt, kann es jederzeit mit Taste auf F4 einblenden.

Nemo unter Linux Mint steht Dolphin in diesen Punkten kaum nach, insofern er eine Terminalschaltfläche in der Werkzeugleiste anbietet. Diese Option ist nicht Standard, kann aber unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Werkzeugleiste“ aktiviert werden. In Nemos Navigationsleiste wechselt durch Klick auf das unscheinbare Symbol unten links („Baumansicht anzeigen“) zur Baumansicht.

Windows-konform zeigt sich Nemo darin, dass er ein Umbenennen nach verzögertem (langsamem) Doppelklick vorsieht. Bei allen anderen Dateimanagern ist Taste F2 zum Umbenennen erforderlich. Wenn Sie dieses „Windows-Verhalten“ unter Nemo stört, können Sie es über „Bearbeiten -> Einstellungen -> Verhalten -> Zweimal mit einer Pause klicken […]“ auch abschalten.

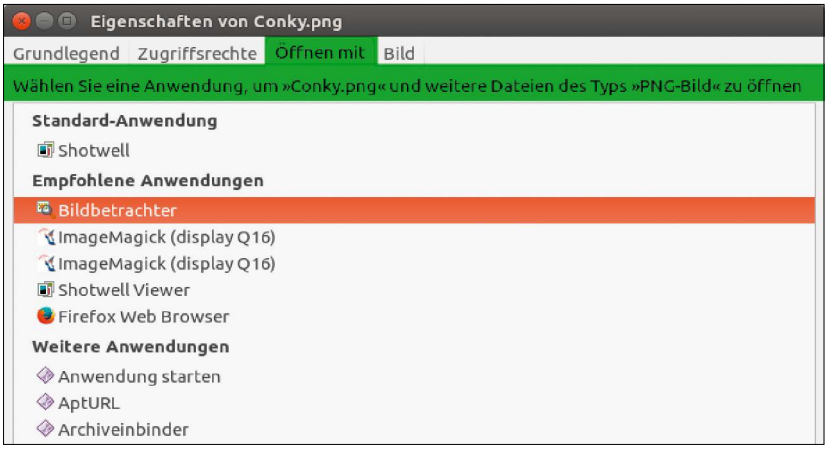
Dateitypen: Standardprogramme ändern

Welches Programm startet, wenn Sie einen bestimmten Dateityp im Dateimanager anklicken, ist in den Systemeinstellungen hinterlegt. Die wichtigsten Standardanwendungen wie auch Zuordnungen bestimmter Dateitypen lassen sich individuell ändern.

Was hier stellvertretend in Ubuntu beschrieben ist, funktioniert in anderen Desktopdistributionen ähnlich, nur die Bezeichnungen können dort etwas anders ausfallen.

In Ubuntu sind die Standardanwendungen an ungewöhnlicher Stelle untergebracht: Sie finden sie unter „Systemeinstellungen -> Informationen -> Vorgabeanwendungen“.

In diesen Einstellungen können Sie nur einige grundsätzliche Zuordnungen treffen, etwa für „Web“ den Firefox oder für „Musik“ den Player Rhythmbox. Individuelle Dateizuordnungen erreichen Sie nach Rechtsklick auf einen Dateityp mit der Option „Eigenschaften -> Öffnen mit“, indem Sie dann in der Liste das gewünschte Programm wählen und schließlich „Als Vorgabe festlegen“.



Individuelle Zuordnung von Dateitypen: Über „Öffnen mit“ weisen Sie einem Dateiformat das gewünschte Anzeige- oder Bearbeitungsprogramm zu.

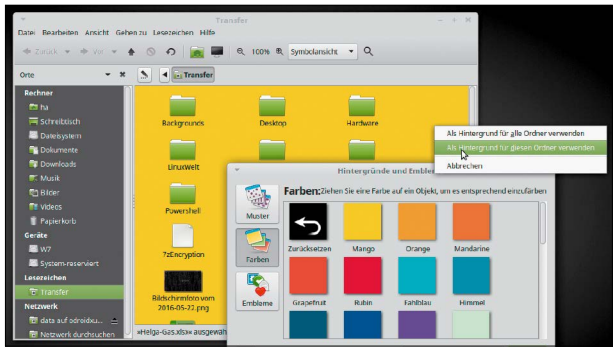
Mate-Edition: Spezialitäten des Dateimanagers Caja

Der Mate-Dateimanager Caja bietet einige Anpassungsspezialitäten. Wer seinen Desktop und Benutzerordner besonders individuell einrichten will, ist mit der Mate-Edition von Ubuntu oder Mint gut beraten.

Caja kann das Erscheinungsbild einzelner oder aller Ordner verändern. Zum Ändern des Hintergrunds eines Ordners wählen Sie „Bearbeiten -> Hintergründe und Symbole“ und ziehen Muster oder Farbe auf den Ordner.

Bei Verwendung der rechten Maustaste können Sie entscheiden, ob die Aktion nur für den einen Ordner oder generell gelten soll. Um eine falsche Wahl zu korrigieren, ziehen Sie den Eintrag „Zurücksetzen“. Die Anpassung wirkt sich ausschließlich auf die Symbolansicht aus – in der Listenansicht bleibt der Ordner neutral und lässt sich in dieser Ansicht auch nicht anpassen.

Beim Dateimanager Caja (Mate) geht's besonders bunt zu: Die individuelle Anpassungsfähigkeit für einzelne Ordner ist vorbildlich.

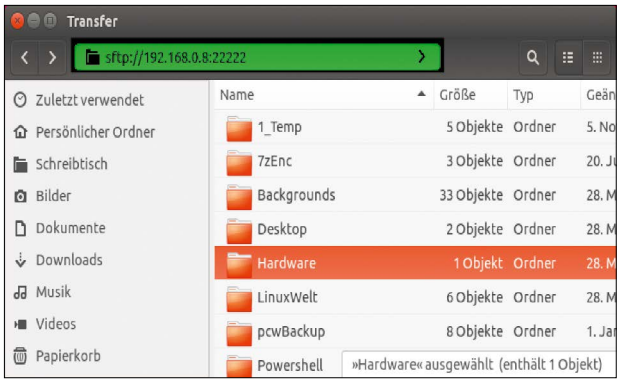


Die Navigationsspalte in Caja (F9 zum Ein- und Ausblenden) ist multifunktional und kann außer dem Standard „Orte“ jede Menge mehr. Das Drop-down-Menü über der Spalte zeigt unter anderem „Orte“, „Baum“,

„Verlauf“, „Notizen“. Beachten Sie, dass sich „Notizen“ immer auf den aktuellen Ordner bezieht. Das eröffnet die Möglichkeit, Zusatzinformationen über den Status und Inhalt von Verzeichnissen abzulegen. Wenn für einen Ordner „Notizen“ existieren, erscheint über der Navigationsspalte ein kleines Notizensymbol.

SSH & Co.: Netzressourcen im Dateimanager

Wenn Sie in der Navigationsspalte auf „Netzwerk“ gehen, werden die Netzrechner angezeigt, Windows- und Samba-Freigaben unter „Windows-Netzwerk“. Bei einem Klick auf eine Ressource werden Sie eventuell nach den Verbindungsdaten gefragt (Konto und Passwort), und neben „Domäne“ tragen Sie den Namen des Netzservers ein. Wenn Sie bei den Passwortoptionen „Nie vergessen“ wählen, entfällt künftig die Abfrage der Kontodaten. Linux-Dateimanager beherrschen aber noch wesentlich mehr Netzprotokolle.



Immer ein Heimspiel: Beim Umgang mit Netzwerkressourcen machen Linux-Dateimanager andere Tools praktisch überflüssig.

Wahlweise mit dem Eintrag „Mit Server verbinden“ in der Navigationsspalte oder gleich direkt über die Adresszeile (Strg-L) greifen Sie auf entfernte Rechner zu. Bei FTP-Servern stellen Sie „ftp://“ voran, gefolgt vom FTP-Server-Namen oder seiner öffentlichen-IP. Analoges gilt für SSH („ssh://“). Speziell bei der Fernwartung von Servern mit SSH bieten Dateimanager oft komfortablere Bearbeitungsmöglichkeiten als das SSH-Terminal. Eine typische Adresse im Dateimanager könnte so lauten:

```
ssh://root@192.168.0.8[:Port]
```

Die Angabe der Portnummer ist nur notwendig, wenn der Port vom Standard „22“ abweicht.

Nach der Anmeldung kopieren und bearbeiten Sie Daten bequem und sicher über das Protokoll SFTP direkt im Dateimanager.

Nautilus/Caja im Ausbau: Anpassen der Kontextmenüs

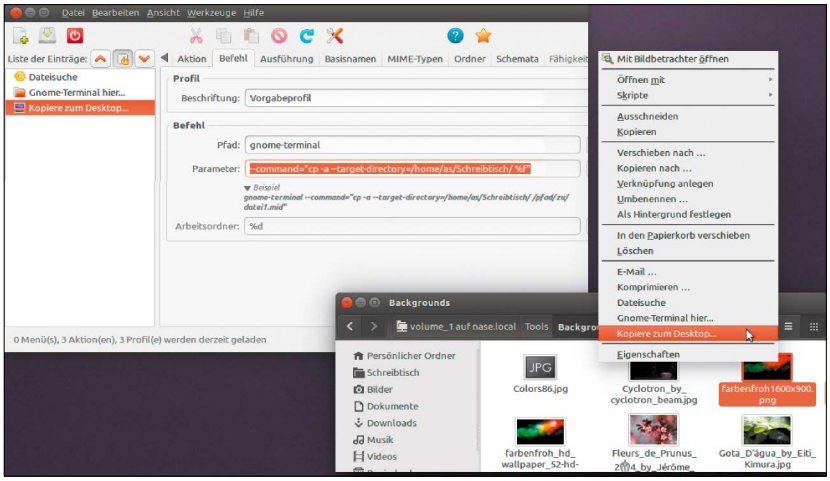
Praktisch alle Linux-Dateimanager erlauben den individuellen Ausbau der Funktionen und benutzerdefinierte Kontextmenüs. Für Nautilus und Caja ist eine spezielle Erweiterung erforderlich, die dann aber die Nutzung auf grafischer Oberfläche erlaubt.

Voraussetzung für den Einbau eigener Kontextmenüs ist ein Zusatztool, das in den Paketquellen bereitsteht. Je nach benutztem Dateimanager installieren Sie es mit einem dieser Befehle

```
sudo apt-get install nautilus-ac
  tions
```

```
sudo apt-get install caja-actions
```

nach. Die beiden Erweiterungen sind funktionsidentisch und als „Einstellungen für Nautilus[Caja]-Aktionen“ im Dash oder Hauptmenü zu finden.



Zusatztool Nautilus-Actions: Das Werkzeug gibt es identisch für Caja („Caja-Actions“) und bietet Bastlern eine Spielwiese für zusätzliche Kontextmenüs.

Trotz grafischer Bedienung ist es nicht ganz trivial, den Dateimanager damit erfolgreich zu erweitern. Verwenden Sie zunächst nur die wichtigsten Registerkarten „Aktion“ und „Befehl“: Unter „Aktion“ muss „Eintrag im Auswahl-Kontextmenü anzeigen“ aktiviert und ferner ein Name („Kontextbezeichner“) definiert sein. Unter „Befehl“ geben Sie den Pro-

grammnamen oder den kompletten Pfad zum gewünschten Programm ein.

„Parameter“ sind je nach Programm sinnvoll bis notwendig. Die Schaltfläche „Legende“ zeigt, welche Variablen das Tool weitergeben kann: Eindeutig am wichtigsten sind mit „%d“ der Pfadname für einen rechtsgeklickten Ordner, mit „%f“ der Pfadname einer Datei.

Um etwa ein Terminal nach Rechtsklick am Dateiobjekt zu öffnen, genügt als Befehl „gnome-terminal“ und als Parameter „--working-directory=%d“. Im Feld „Arbeitsordner“ sollte die Variable „%d“ nie fehlen, da viele Programme die Arbeit sonst einfach kommentarlos verweigern. Unter „Basisnamen“, „MIME-Typen“, „Ordner“ lassen sich die Kontextmenüs gezielt filtern: Wird für ein Kontextmenü etwa als Basisname „*.zip“ eingestellt, so erscheint die Menüoption nur bei ZIP-Dateien.

Eine globale Option finden Sie unter „Bearbeiten -> Einstellungen“: Dort lässt sich ein „Basismenü“ für die Optionen anlegen oder eben nicht. Das Basismenü fasst alle selbst erstellen Menüs unter „Nautilus-Actions“ zusammen, andernfalls landen die zusätzlichen Optionen einzeln im Kontextmenü.

Nemo (Mint) im Ausbau: Anpassen der Kontextmenüs

Der Dateimanager von Linux Mint (Cinnamon) hat für den Ausbau alles an Bord, verzichtet aber auf ein grafisches Tool. Hier müssen Sie mit Konfigurationsdateien hantieren, deren Aufbau jedoch nicht kompliziert ist.

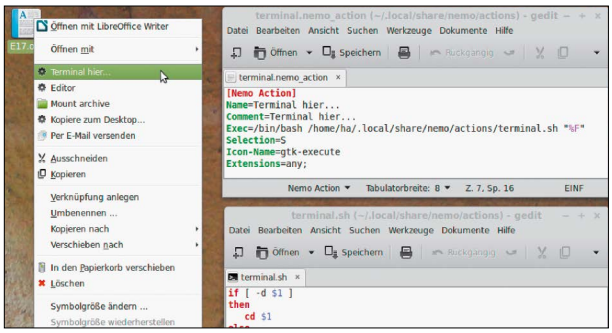
Nemo zeigt eine Option „Bearbeiten -> Module“, die allerdings nur vorhandene Erweiterungen für Kontextmenüs aktiviert oder deaktiviert. Ansonsten muss man unter „/usr/share/nemo/actions/“ aktiv werden (global) oder unter „~/.local/share/nemo/actions/“. Die Dateien an dieser Stelle müssen die Endung „.nemo_action“ besitzen. Unter „/usr/share/nemo/actions/“ finden Sie vordefinierte Dateien wie „mintstick.nemo_action“, die Sie als Vorlage für eigene Aktionen verwenden können.

Entscheidend ist die Anweisung „exec=…“ mit dem Programmaufruf. „selection=“ bestimmt, ob die Aktion bei einem Rechtsklick auf allen Dateiobjekten („any“), einem einzelnen („s“ für single) oder mehreren („m“ für multiple“) aktiv wird. Wenn das Kontextmenü nur für einen bestimmten Dateityp angezeigt werden soll, verwenden Sie „extensions=…“. Weitere Möglichkeiten wie etwa den Rechtsklick im Ordnerhintergrund nennt die Kurzdokumentation „sample.nemo_action“.

Um etwa für alle Dateien, aber nicht für Ordner, den Editor xed anzubieten, verwenden Sie folgende Einträge:

```
Exec=/usr/bin/xed "%F"
Selection=S
Extensions=nodirs;
```

Außer dem Header „[Nemo Action]“, der am Beginn stehen muss, ist die Reihenfolge der Einträge egal. Natürlich lässt sich als Exec-Befehl auch ein Shell-Script verwenden.



Neue Menüs für Nemo: Das Anlegen neuer „Nemo-Actions“ ist recht transparent. Trotzdem wird es schnell komplex, wenn als „exec“-Befehl ein Shell-Script zwischengeschaltet wird.

Dolphin (KDE) im Ausbau: Anpassen der Kontextmenüs

Ähnlich Nemo realisiert Dolphin eigene Kontextmenüs über Konfigurationsdateien – hier mit der Erweiterung „.desktop“ und im Pfad „/usr/share/kde4/service (global)“. Die Struktur dieser Dateien ist relativ kompliziert.

Für neue Aktionen müssen Sie in einer neuen „.desktop“-Datei am genannten Ort zunächst in der Hauptsektion „[Desktop Entry]“ mit „Actions=Name“ einen Aktionsnamen definieren. Dieser erhält dann eine eigene Sektion „[Desktop Action Name]“. Erst hier wird dann nach „Exec=“ der maßgebliche Befehl definiert. Die Dateien, für welche das Kontextmenü gelten soll, bestimmt der Eintrag „MimeType=“ unter „[Desktop Entry]“. Unterm Strich hat Dolphin das flexibelste Konzept für diese Aufgabe, allerdings auch das komplizierteste.

Thunar (XFCE) im Ausbau: Anpassen der Kontextmenüs

Der kleinste Dateimanager im Umfeld von Ubuntu (Xubuntu) und Mint (XFCE-Edition) hat ein einfaches, aber vollständig integriertes Tool für Kontextmenüanpassungen. Dieses ist weitestgehend selbsterklärend.

Thunar bietet die Option „Bearbeiten -> Benutzerdefinierte Aktionen“. Der dadurch gestartete grafische Dialog zeigt die Registerkarte „Allgemein“, wo Sie eigene Kontextmenüs anlegen. Den gewünschten Dateityp, wo ein Menü aktiv werden soll, definieren Sie auf der Registerkarte „Dateizuordnung“.

Alleskönner Midnight Commander

Der Midnight Commander (MC) ist ein Dateimanager-Dinosaurier für das Terminal. Trotzdem ist er nicht nur auf Linux-Servern erste Wahl, sondern auch am Linux-Desktop. Das Tool ist in allen Distributionen über das Paket „mc“ installierbar und dann sofort startklar.

Von **Hermann Apfelböck**

Optik: Attraktive Skins nutzen

Optisch begegnet der MC selbst Admins meist im unvermeidlichen Blau des verblichenen Norton Commanders. Dabei ist das Aussehen mittlerweile durch attraktive Skins mit 16 und 256 Farben äußerst variabel.

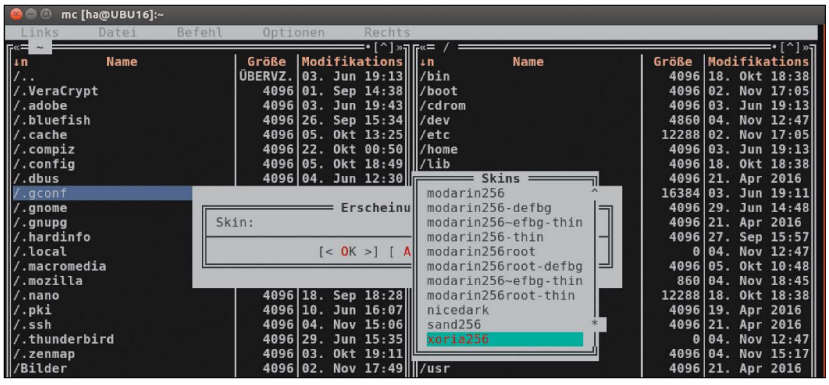
Bei neueren MC-Versionen wechseln Sie den Skin ganz einfach über „Optionen -> Aussehen“ und blättern in der Skinliste. Mit Eingabetaste wechseln Sie zum gewünschten Outfit, das der MC dann auch sofort anzeigt. Manche Distributionen liefern aber noch einen älteren MC aus, der diesen bequemen Weg nicht bietet. Hier können Sie mit dem Aufrufparameter „-S“

```
mc -S dark
```

die Skins ausprobieren und den bevorzugten dann in der Benutzerkonfiguration unter „~/.config/mc/ini“ nach „skin=“ dauerhaft eintragen. Beachten Sie, dass die 256-Farben-Skins nur dann zur Verfügung stehen, wenn das Terminal mit dem Befehl

```
TERM=xterm-256color
```

entsprechend konfiguriert ist, was Sie am besten dauerhaft durch einen Eintrag in der Datei „~/.bashrc“ besorgen.



Midnight Commander funktional und ansehnlich: Seine Arbeitsleistung ist über alle Zweifel erhaben, die anpassungsfähige Optik entgeht aber den meisten Nutzern.

Für Bastler: Alle Skins (unter „/usr/share/mc/skins“) sind INI-Dateien im Textformat, die sich ganz individuell tunen lassen.

Layoutoption: Prompt oder Navigation

Unter „Optionen -> Layout“ treffen Sie wichtige Entscheidungen – nicht nur über das Aussehen des Dateimanagers, sondern auch über den Navigationskomfort.

Die Optionen unter „Layout“ bestimmen unter anderem, ob die Tastenkürzel F1 bis F10 unten eingeblendet werden („Tastenleiste sichtbar“) und das Menü oben dauerhaft angezeigt wird („Menubar visible“).

Diese Angebote sind Geschmackssache und hängen davon ab, wie gut Sie den Dateimanager kennen. Anders steht es um den „Kommando-Prompt“: Wenn Sie diesen einblenden, landen Zeicheneingaben auf dieser Promptzeile. Damit geht eine wichtige Navigationshilfe verloren: Wie in grafischen Dateimanagern können Sie durch Eingabe eines Buchstabens zum nächsten Dateinamen springen, der mit diesem Buchstaben beginnt – vor allem in umfangreichen Verzeichnissen eine wichtige Hilfe.

Beachten Sie, dass der MC case-sensitiv reagiert: Die Eingabe „p“ springt nicht zu „Paganini“ wegen der fehlerhaften Kleinschreibung. Aus diesem und einem weiteren Grund ist es besser, die Option „Kommando-Prompt“ zu deaktivieren: Die Ausgabe eines Shellbefehls wie *ls* oder *blkid* wird nämlich sofort wieder vom MC überdeckt, was den interaktiven Nutzen des Miniprompts in Frage stellt.

Sie können zwar mit dem wichtigen Hotkey Strg-o (Buchstabe „O“) zur Shell wechseln und den MC vorübergehend ausblenden – aber genau das können Sie auch jederzeit ohne den Miniprompt.

Einzige Gegenanzeige: Wer es gewohnt ist, Dateinamen mit Strg-Return (oder Esc-Return) auf den Miniprompt zu holen, um sie dort weiterzubearbeiten, muss den Prompt eingeblendet lassen.

Tastenbedienung: Anpassung der Hotkeys

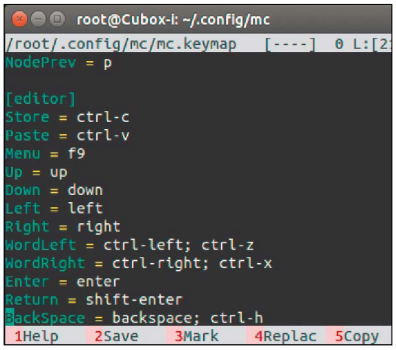
Tastenkombinationen wie Alt-Shift-? (Dateisuche) oder Strg-Alt-Gr-\ (Verzeichnisfavoriten) sind auf deutscher Tastatur sehr umständlich. Über die Datei „mc.keymap“ definieren Sie Hotkeys nach Belieben um.

Angepasste Hotkeys machen die Bedienung einfacher, sollten aber dosiert und mit Rückversicherung erfolgen. Daher verwenden Sie besser nicht die globale Datei „/etc/mc/mc.keymap“, sondern kopieren diese nach „~/.config/mc/mc.keymap“ in die Benutzerkonfiguration. So bleibt immer das Original unter „/etc“ als Backup erhalten.

Die oben genannten Beispiele finden Sie in den Zeilen „find=alt-question“ und „Hotlist=ctrl-backslash“. Setzen Sie hier etwa mit

```
Find = ctrl-f
Hotlist = ctrl-l
```

einprägsame Hotkeys ein. Sie können auch mehrere Tasten für eine Aktion



Editor-Hotkeys: Beim Midnight Commander ist jedes Detail über Konfigurationsdateien zu steuern, so auch die Kopier-Hotkeys im Editor, die hier auf übliches Strg-C, Strg-V geändert werden.

festlegen:

```
delete = f8;delete
```

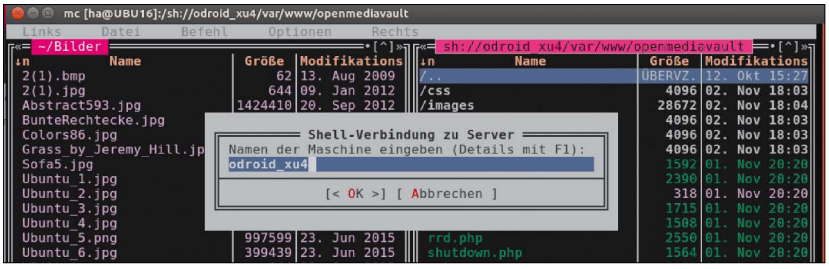
Das Löschen löst nun neben der Standardtaste F8 auch die Del-Taste aus.

Änderungen an der „mc.keymap“ sind immer erst nach dem nächsten Start gültig.

Shell-Verbindung: MC als SSH-Client

Der MC ist der ideale Dateimanager für die SSH-Konsole: Nach der Anmeldung mit zum Beispiel „ssh root@192.168.1.10 mc“ geht man ganz umstandslos auf dem Dateisystem des entfernten Rechners spazieren. Um mit dem Client-PC direkt Daten auszutauschen, gibt es aber eine noch einfachere Variante.

Der MC arbeitet selbst als SSH-Client über die Option „Shell-Verbindung“ in den Menüs „Links/Rechts“. Wie bei SSH auf Kommandozeile geben Sie hier den Servernamen oder die IP-Adresse an, optional bereits mit dem gewünschten User (etwa „root@192.168.1.10“). Nach Eingabe des Kennworts zeigt der Midnight Commander seine beiden Fensterhälften – auf der einen Seite das Dateisystem des lokalen Rechners, auf der anderen das des entfernten Systems. Damit kopieren und verschieben Sie sofort umstandslos Daten zwischen beiden Systemen.



Der Midnight Commander als SSH-Client: Damit tauschen Sie direkt Dateien zwischen dem lokalen Rechner (linkes Panel) und dem entfernten Server aus (rechtes Panel).

Shell-Verbindung: SSH mit abweichendem Port

Der MC erwartet bei einer „Shell-Verbindung“ die Kommunikation über den SSH-Standardport 22. Abweichende Ports scheinen eine Hürde, weil das MC-Eingabefeld keine speziellere Konfiguration erlaubt.

Auch dafür gibt es eine Lösung. Legen Sie auf dem Linux-Clientsystem (nicht auf dem Server!) unter „~/.ssh“ die Datei „config“ neu an. Dort definieren Sie einen oder auch mehrere Server in folgender Weise:

```
Host raspi
Hostname 192.168.0.10
Port 11111
User root
```

Ab sofort genügt es, im MC bei der „Shell-Verbindung“ als Host den Alias-Namen „raspi“ und dann das Passwort einzugeben. Alle übrigen Infos über IP, Port, User holt sich der Midnight Commander aus der „config“-Datei.

Standardeditor: Mcedit statt Nano

Eingriffe in Konfigurationsdateien gehören zu den Alltagsaufgaben bei der Linux-Serverwartung. Als Editor auf der SSH-Konsole dient dabei meist der standardmäßig installierte, aber reichlich unkomfortable Nano.

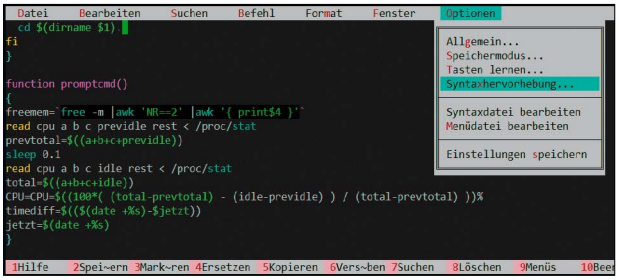
Wenn der Midnight Commander an Bord ist, hat man mit dessen internen Editor Mcedit einen deutlich komfortableren Texteditor zur Verfügung. Mcedit läuft unabhängig vom Hauptprogramm und lässt sich alternativ mit diesen Befehlen

```
mcedit [datei]
mc -e [datei]
```

starten. Mcedit zeigt die wichtigsten Bearbeitungs-Hotkeys unten an und nach F9 oder nach Klick in die obere Infozeile ein opulentes Menü. Mcedit bietet Syntaxhervorhebung unter „Op-

tionen -> Allgemein“ und die Auswahl der Script-Sprache unter „Optionen -> Syntaxhervorhebung“).

Eine Sortierfunktion finden Sie unter „Format“, Codepage-Auswahl unter „Befehl -> Kodierung“). Suchen (F7) und Ersetzen (F4) sind weit elaborierter als unter Nano. Fundamentale Funktionen sind aber mitunter gewöhnungsbedürftig: So ist beim Verschieben von Text der Text erst mit der Maus (oder mit Umschalt-Taste und Cursor) zu markieren, anschließend mit Cursor oder Bild-oben/unten an die gewünschte Stelle zu navigieren und dann mit F6 das Verschieben auszulösen. Auch hier lohnen sich daher Anpassungen der „mc.keymap“ im Abschnitt „[editor]“ (siehe Tipp „Tastenbedienung: Anpassung der Hotkeys“).



Editor des Midnight Commander extern nutzen: Mcedit ist benutzerfreundlicher als Nano oder Vim und hat einen bemerkenswerten Funktionsumfang.

Ein nützlicher Eingriff besteht etwa darin, neben „Store“ und „Paste“ die altertümlichen Hotkeys „ctrl-insert“ und „shift-insert“ durch geläufigeres „ctrl-c“ und „ctrl-v“ zu ersetzen.

Dateien im MC: Editieren – suchen – bearbeiten

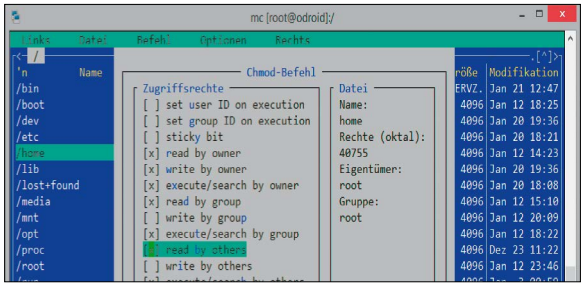
Für typische Dateiarbeiten ist der MC erste Wahl, da er viele Aktionen rekursiv über die gesamte Verzeichnisstruktur erledigen kann. Die Bedienung ist aber an einigen Punkten recht gewöhnungsbedürftig.

Zu altererbten Eigenheiten gehört es, dass der MC für eine manuelle Mehrfachauswahl von Dateien die Taste Einfg verwendet. Wenn Sie schnell alle Dateien (de-)markieren wollen, verwenden Sie die Taste „+“ beziehungsweise „-“. Versteckte Dateien blenden Sie mit dem Hotkey Alt-. (Alt und „Punkt“) oder mit dem winzigen Kreis ganz oben rechts in jedem MC-Fenster ein und aus.

Dateien suchen: Mit der Tastenkombination Alt-Umschalt-? (ein Fall für eine Anpassung, siehe „Tastenbedienung: Anpassung der Hotkeys“) öffnen Sie den Suchdialog. Der Punkt unter „Anfangen bei“ zeigt das Verzeichnis, in dem Sie sich gerade befinden. Alternativ tragen Sie dort etwa „/“ für den Stammordner ein. Beim gesuchten Datei- oder Verzeichnisnamen sind die üblichen Platzhalter erlaubt. Das Ergebnis sehen Sie in einer Liste, in der Sie per Doppelklick die Ergebnisdatei in die Zwei-Fenster-Ansicht des MC holen.

Dateien öffnen: Zur Anzeige von Benutzerdateien nach Doppelklick, Eingabetaste, F3 („Ansicht“) oder F4 („Bearbeiten“) verwendet der MC zum Teil externe grafische Programme gemäß den Systemstandards. Am Desktop-PC ist dies in Ordnung, bei SSH-Verbindungen eher nicht. Hier sollte unter „Optionen -> Konfiguration“ sowohl der interne Editor wie der interne Betrachter aktiviert werden. Außerdem bietet der Menüpunkt „Befehl -> Erweiterungsdatei bearbeiten“ Zugang zur Datei „/etc/mc/mc.ext“.

Beispiel Rechteänderungen: Für solche Aktionen starten Sie den Midnight Commander am besten mit sudo mc [verzeichnis] mit root-Rechten und gleich im passenden Verzeichnis.



Diese ist nicht ganz einfach zu interpretieren, weil die meisten Kommandos weiterverweisen auf Shell-Scripts unter „/usr/lib/mc/ext.d“. Aber es ist eine einfache Übung, am Ende der Datei als „default“ etwa den internen Editor mcedit einzutragen:

```
Open=mcedit %p
View=mcedit %p
```

Der gilt dann nach Doppelklick oder Eingabetaste auf einer Datei als Standard für alles, was in der „mc.ext“ nicht näher definiert ist.

Archivdateien: Der MC kann mit komprimierten Dateien umgehen (TAR, GZ, RAR, RPM, ZIP). Den Inhalt einer Archivdatei sehen Sie einfach mit Eingabetaste oder Doppelklick ein und können enthaltene Dateien sofort markieren und mit dem üblichen F5-Kopierbefehl in ein anderes Verzeichnis entpacken.

Lokale Dateirechte: Dateirechte zu ändern, ist mit dem MC und dem Menü „Datei -> Chmod“ komfortabler als auf der Kommandozeile: Markieren Sie zunächst die Dateien, deren Zugriffsrechte Sie bearbeiten möchten. Anschließend rufen Sie das Menü „Datei -> Chmod“ auf. Möchten Sie beispielsweise Dateien so freigeben, dass alle Benutzer sie nicht nur lesen, sondern auch bearbeiten können, klicken Sie auf die Einträge „write by group“ und „write by others“. Mit „Setzen“ bestätigen Sie Ihre Eingabe pro Datei, „Alle setzen“ bearbeitet sämtliche markierte Dateien.

Alle Dateien im Griff

Dateimanager und Terminalwerkzeuge wie ls und find bestimmen den Alltag beim Umgang mit Dateien. Hier geht es um raffiniertere, aber fundamentale Anliegen, Dateien zu finden, versteckte Objekte zu berücksichtigen und Datenmengen zu analysieren.

Von D. Wolski / H. Apfelböck

Datenträger: Tools für die Belegungsanalyse

Unter Ubuntu und Linux Mint finden Sie die „Festplattenbelegungsanalyse“ im Hauptmenü. Dahinter steht das Tool Baobab, das Gesamtkapazität und Füllstand der Datenträger zeigt und eine visualisierte Analyse von Ordnern ermöglicht. Bewährte Terminaltools sind nicht so bunt, aber meist schneller und effizienter.

Viele Linux-Nutzer werden sich von einem *df -h* oder

```
df -h | grep /dev/sd
```

schnell und ausreichend informiert fühlen. Wer dann wirklich zusätzlich eine detaillierte Größenanalyse der Verzeichnisse benötigt, ist mit einem weiteren Terminalwerkzeug

```
du -h
```

ebenfalls übersichtlich beraten.

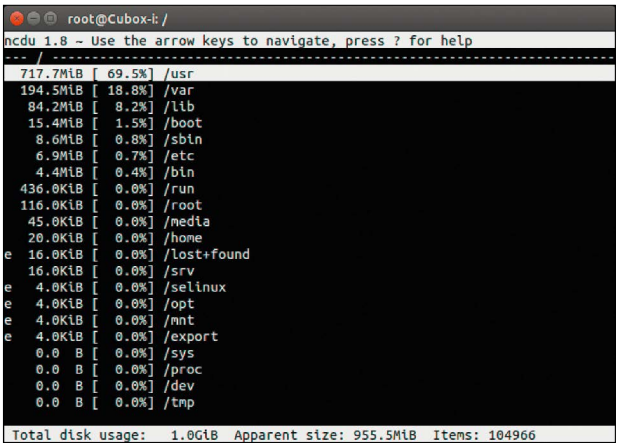
Ein Spezialist für solche Fälle ist Ncdu („NCurses Disk Usage“). Das Terminalprogramm sortiert Verzeichnisse nach der enthaltenen Datenmenge und bietet eine weit bequemere Festplattenanalyse als das Standardwerkzeug du. Denn Ncdu wechselt wie ein Dateimanager zwischen den Verzeichnissen und kann auch aktiv löschen. Ncdu gehört auf jeden Server, verdient aber selbst auf Desktopsystemen den Vorzug gegenüber grafischen Alternativen. In Debian/Raspbian/Ubuntu/Mint-basierten Systemen ist Ncdu mit

```
sudo apt-get install ncdu
```

schnell installiert. Die einzig wichtige Bedienregel ist die Auswahl des Startverzeichnisses. Ist Ncdu nämlich einmal gestartet, wird es in keine höhere Verzeichnisebene wechseln. Wenn Sie das komplette Dateisystem durchforsten wollen, sollten Sie das Tool mit

```
ncdu /
```

starten. Ncdu sortiert automatisch nach Ordnergrößen, kann aber mit Taste „n“ auch nach Namen sortieren, mit „s“ wieder nach Größen („size“). Wichtige Tastenkommandos sind ferner „g“ („graph/percentage“) für die Anzeige von Prozentzahlen (und wieder zurück) und „d“ als Löschbefehl („delete“). Wer nur kontrollieren, keinesfalls löschen will, kann das Tool mit *ncdu -r* im Readonly-Modus starten.



Auf der Suche nach dem verlorenen Speicherplatz: Das Tool Ncdu analysiert den Platzbedarf von Verzeichnissen im Terminal und hilft dabei, große Datenhalden zu finden.

ISO-Dateien: Abbildinhalte auflisten und durchsuchen

Wer auf dem Linux-Desktop nach einer bestimmten Datei in einem einzigen ISO-Image sucht, kann die ISO-Datei mit dem Programm File-Roller („Archivmanager“) verwenden. Wenn eine Datei aber in mehreren ISO-Images liegen könnte, ist dieser Weg meist zu umständlich.

Im Terminal finden Sie Dateien in ISO-Daten mit Hilfe des Befehls „isoinfo“. Isoinfo ist Teil des Pakets „mkisofs“ und gehört bei nahezu allen Linux-Distributionen zum Standardrepertoire. Das einfachste Anwendungsbeispiel für isoinfo ist die Ausgabe aller Dateien in einem Image, als ob dieses ein Verzeichnis wäre:

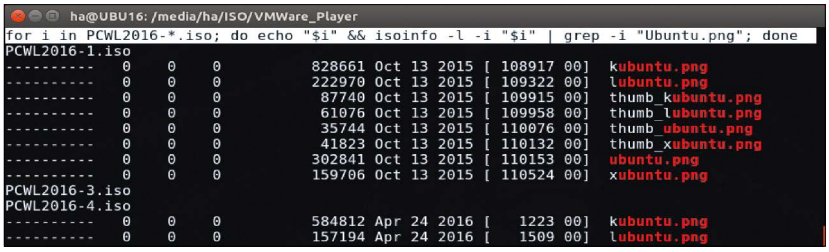
```
isoinfo -l -i name.iso | less
```

Dieser Befehl listet alle Dateien des ISO-Abbilds auf – nach Verzeichnissen geordnet. Der nach dem Pipe-Symbol abgehängte Befehl „less“ bewirkt eine seitenweise Ausgabe der Liste, die sich mit den Cursortasten durchblättern und mit <Q> jederzeit beenden lässt. Zum Suchen einer Datei hilft grep, so

um beispielsweise in einem ISO-Image die Datei „wichtig.txt“ aufzuspüren:

```
isoinfo -l -i name.iso | grep -i
  "wichtig.txt"
```

Der Befehl dauert auch bei großen DVD-Images nur Sekunden und zeigt sofort, wenn die Datei gefunden wurde. Die Abbildung zeigt ein Beispiel, wie Sie ein ganzes Archiv mit ISO-Dateien durchsuchen können.



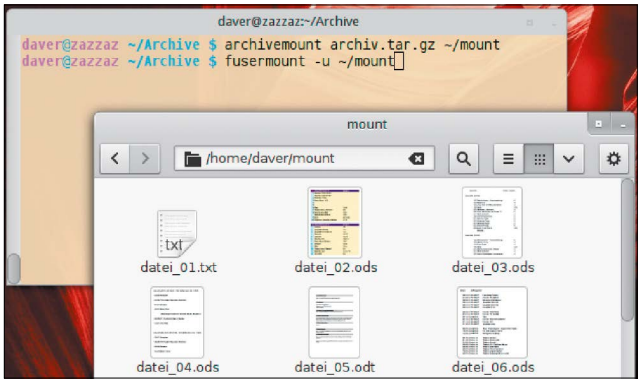
Nadel im Heuhaufen: isoinfo spielt seine Stärke bei der Suche nach Dateien in ISO-Images aus. In Sekunden sind Dateien in riesigen ISO-Dateien gefunden.

Dateiverwaltung: Archive als Laufwerk mounten

Wer oft mit Dateiarchiven zu tun hat, braucht schnellen und einfachen Zugriff auf deren Inhalt. Das Ein- und Auspacken von Archivdateien ist dabei umständlich, wenn es nur darum geht, einige Dateien auszutauschen.

Mit Hilfe von Fuse (Filesystem in Userspace) ist es möglich, Archive so einzuhängen, als handle es sich um ein Laufwerk oder eine Imagedatei. Der Inhalt erscheint dann im angegebenen Mountpunkt zum Lesen, Schreiben, Umbenennen und Löschen von Dateien und Verzeichnissen im Archiv. Auch Programme können Dateien direkt aus dem Archiv heraus öffnen, da es dank Fuse wie ein normales Laufwerk aussieht.

Das Tool zum Einhängen von Archiven nennt sich archivemount und kann mit Dateien vom Typ ZIP, TAR, TAR.GZ, TAR.BZ2, TAR.XZ und CPIO umgehen. Es ist in den Paketquellen von Open Suse, Fedora, Debian (ab Version 7) sowie von Ubuntu und seinen Abkömmlingen enthalten. Die Installation



Flinker Archivar: Das Tool archivemount hängt gepackte Dateien wie ein Laufwerk ein, um auf den Inhalt lesend und schreibend zuzugreifen. Dank Fuse sind keine root-Privilegien nötig.

bereitet daher keine Umstände und ist unter Ubuntu und Debian mit

```
sudo apt-get install archivemount
```

schnell erledigt. Auch die Verwendung ist nicht kompliziert, da die Syntax jener des „mount“-Befehls folgt.

Um ein Archiv einzuhängen, geben Sie den Archivnamen an und ein leeres Verzeichnis, das als Einhängepunkt dient, also folgendermaßen:

```
archivemount [Archiv] [Mount-Ord
  ner]
```

Nach diesem Schema stellt beispielsweise der Befehl

```
archivemount archiv.tar.gz ~/mount
```

den Inhalt von „archiv.tar.gz“ im Ordner „mount“ im Home-Verzeichnis bereit. Nach dem Hinzufügen, Löschen und Ändern der Dateien hängen Sie das Archiv mit dem Kommando

```
fusermount -u [Mount-Ordner]
```

wieder aus. Das ursprüngliche Archiv bleibt als Backup bestehen, denn archivemount speichert automatisch eine Kopie als „[Name]orig“. Falls Sie keine Backups brauchen, können Sie diese mit dem Parameter „-o nobackup“ abschalten.

Bash-Shell: Versteckte Dateien berücksichtigen

Platzhalter wie der Asterisk (*) werden von der Shell interpretiert, nicht vom ausgeführten Befehl. Dies bedeutet, dass es von der Shell-Konfiguration abhängt, ob ein Kommando mit Platzhalter „*“ versteckte Dateien und Verzeichnisse berücksichtigt. Bei den meisten Distributionen ist die Bash-Shell so konfiguriert, dass versteckte Dateien und Verzeichnisse ignoriert werden.

Unter Linux zeichnen sich versteckte Dateiobjekte lediglich dadurch aus, dass deren Name mit einem Punkt beginnt. Bei normalen Dateioperationen ignoriert die Bash diese Dateisystemobjekte einfach, sofern sie nicht gezielt mit Namen angesprochen werden. Wenn Sie den Befehl

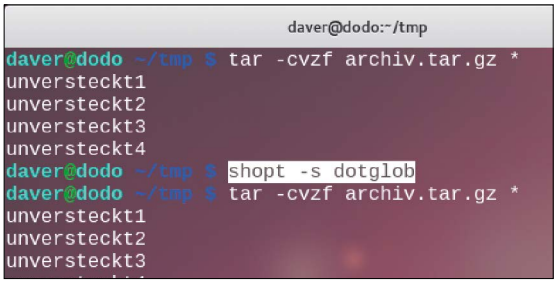
```
tar -cvzf archiv.tar.gz *
```

eingeben, um das aktuelle Verzeichnis in ein „tar.gz“-Archiv zu komprimieren, dann bleibt alles außen vor, was versteckt ist. Das Verhalten ist von der Option „dotglob“ abhängig. Ist diese Option gesetzt, dann umfasst der glo-

bale Platzhalter „*“ auch versteckte Dateien und Verzeichnisse. Temporär für die aktuell geöffnete Shell schalten Sie die Option mit dem Befehl

```
shopt -s dotglob
```

ein. Um das Verhalten permanent zu ändern, tragen Sie den Befehl als zusätzliche Zeile in die Konfigurationsdatei „~/.bashrc“ ein.

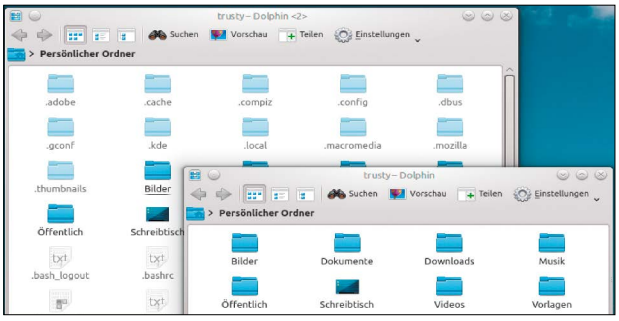


Globaler Platzhalter für Verstecktes: Normalerweise ignoriert der Asterisk als Platzhalter in der Bash versteckte Dateien und Verzeichnisse. Dieses Verhalten kann die Option „dotglob“ ändern.

Grafische Dateimanager: Versteckte Dateien ein- und ausblenden

Versteckte Dateien und Verzeichnisse sind hauptsächlich die Domäne von Konfigurationsdateien, mit welchen typische Desktopanwender selten direkt in Kontakt kommen. Daher blenden die Dateimanager und Dateidialoge der Desktopumgebungen alles Versteckte zunächst aus.

Es dient der besseren Übersicht, wenn versteckte Dateien und Ordner in Dateimanagern nicht sichtbar sind. Ist es aber doch einmal nötig, eine versteckte Datei zu bearbeiten oder einen versteckten Ordner zu öffnen, dann gibt es sowohl unter Gnome, Unity, XFCE als auch unter KDE Tastenkombinationen, um im jeweiligen Dateimanager oder in Dateidialogen alles Versteckte zu zeigen: In Gnome, Unity, Mate, XFCE drücken Sie dazu die Tastenkombination Strg-H. KDE nutzt den Hotkey Alt-. (Alt-Punkt).



Versteckt oder sichtbar: In den Dateimanagern der verschiedenen Desktopumgebungen können Sie per Tastenkombination versteckte Dateien und Ordner ein- und ausblenden.

Dateidubletten: Spezialist für identische Dateien

In umfangreichen Dateisammlungen kommt es immer zu Dubletten – entweder in getrennten Verzeichnissen oder auch im selben Ordner, aber mit unterschiedlichen Namen. Unterscheiden sich die Dateinamen erheblich voneinander, dann ist es beinahe unmöglich, Dubletten manuell aufzuspüren.

Eine zuverlässige Lösung dieser Aufgabe bringt der Vergleich der errechneten Checksummen aller Dateien. Dubletten findet der Checksummenvergleich zuverlässig, egal wie die Dateinamen lauten. Für diese Aufgabe gibt es Fdupes, ein in Perl geschriebenes Kommandozeilentool, das in den Paketquellen der meisten Distributionen zur Installation bereitsteht. Unter Debian und Ubuntu ist die Einrichtung mit

```
sudo apt-get install fdupes
```

im Handumdrehen erledigt.

Fdupes arbeitet in mehreren Schritten und vergleicht zunächst die Größen von Dateien in einem Verzeichnis sowie deren MD5-Checksumme. Um zufällige MD5-Kollisionen auszuschließen, unterzieht Fdupes die so ermittelten Kandidaten noch einem Bytevergleich, der sicherstellt, dass es sich tatsächlich um identische Dateien handelt. Weil dieser recht aufwendige byteweise Vergleich aber nur mit einer eingeschränkten Auswahl an Dateien stattfindet, ist Fdupes nicht nur zuverlässig, sondern auch flott. Einen Verzeichnisbaum inklusive aller Unterordner durchsucht Fdupes mit diesem Kommando:

```
fdupes -r [Verzeichnis]
```

Das Tool zeigt den Fortschritt in Prozent an und präsentiert anschließend eine Liste doppelter Dateien mit kompletten Pfaden, wobei identische Dateien immer schön übersichtlich in Blöcken zusammengefasst sind. Falls Sie einen Pfad mit zahlreichen 0-Byte-Dateien durchsuchen möchten, ist der Parameter „-n“ nützlich, da Fdupes dann leere Dateien überspringt.



Doppelgänger finden: Das Perl-Script Fdupes ist nicht nur eines der gründlichsten, sondern auch das schnellste Tool, um mehrfach vorhandene Dateien in Verzeichnissen zu finden.

Clevere Dateibearbeitung

Die meisten Dateiaktionen gehen im Dateimanager ohne Kopfzerbrechen von der Hand. Bei raffinierteren und systematischen Aufgaben können Terminalkommandos aushelfen, die im Fokus der folgenden Tippsammlung stehen.

Von D. Wolski / H. Apfelböck

Execute-Bit: Scripts temporär oder dauerhaft ausführen

Ausführbare Dateien unter Linux müssen in ihren Zugriffsrechten als ausführbar gekennzeichnet sein (Execute-Flag), ansonsten wird sie das System nicht starten. Diese Vorsichtsmaßnahme verhindert, dass Sie versehentlich heruntergeladene Scripts und Programme starten.

Um eigene und vertrauenswürdige Scripts auszuführen, gibt es zwei Möglichkeiten. Der übliche Weg ist, den Dateirechten dauerhaft das Ausführen-Bit hinzuzufügen. Das kann sowohl der grafische Dateimanager („Eigenschaften -> Zugriffsrechte -> Ausführen“) als auch die Kommandozeile erledigen:

```
chmod +x [Dateiname]
```

Alternativ können Sie eine Script-Datei auch direkt mit dem Script-Interpreter starten, was bei kleinen und temporären Scripts praktisch ist, die Sie später nicht mehr benötigen. Um ein Shell-Script direkt zu starten, geben Sie einfach den Befehl

```
sh [Scriptname]
```

ein. Dies funktioniert auch mit Python- und Perl-Scripts („python [Script-Name]“ oder „perl [Script-Name]“). Das so ausgeführte Scripts muss nicht als „ausführbar“ markiert werden.



Um ein Script oder ein Programm auszuführen, müssen Sie dieses unter Linux erst ausführbar machen. Das erledigt wahlweise der Dateimanager oder chmod im Terminal.

Rekursive Arbeiten: Mit find geht alles

Diverse Terminaltools bieten Schalter für verzeichnisübergreifende Aktionen, andere wiederum nicht. Sie können sich in den meisten Fällen die Syntax-Recherche sparen, indem Sie gleich auf find zurückgreifen und die gewünschte Aktion einfach mit dem Schalter „-exec“ anschließen.

Die übliche Syntax für einen Befehl, der über das ganze Dateisystem ausgeführt werden soll, sieht so aus:

```
find / -iname "*.pdf"
find / -iname "*.pdf" -exec echo
 {} \;
```

Beide Befehle machen dasselbe, nämlich eine Auflistung sämtlicher PDF-Dateien. Die zweite Variante zeigt das flexible Delegieren an einen externen Befehl („echo“). Find startet hier im Wurzelverzeichnis („/“). Die Dateimaske „*.pdf“ ist mit „-iname“ angegeben, das im Unterschied zu „-name“ Groß- und Kleinschreibung ignoriert (also „Name.PDF“ wie „Name.pdf“ berücksichtigt). Der Befehl

```
find / -iname "*2016.pdf" -exec cp
 {} . \;
```

kopiert alle Dateien, die der angegebenen Namensmaske entsprechen, in das aktuelle Verzeichnis. Ein Befehl zum globalen Löschen von bestimmten Dateien sieht so aus:

```
find / -type f -iname "Thumbs.db"
 -exec rm {} \;
```

Die Angaben „-type -f“ (Files) und „-type -d“ (Directories) können als zusätzlicher Filter dienen, um Befehle nur auf Dateien oder nur auf Ordner anzuwenden. Im genannten Beispiel wäre das Delegieren an den Löschbefehl („-exec rm“) nicht unbedingt nötig, denn mit („-delete“)

```
find / -type f ! -iname "Thumbs.
 db" -delete
```

bringt find seinen eigenen Löschschalter mit.

Spezialattribut: Dateien und Ordner schützen

Wer als root im Dateisystem unterwegs ist, sollte mit Löschaktionen besonders vorsichtig sein. Es gibt auf Linux-Dateisystemen ein zusätzliches Attribut, das Dateien und Verzeichnisse unveränderbar macht – zunächst auch für root.

Der Befehl „chattr“ kann erweiterte Attribute auf den Dateisystemen Ext 2/3/4, XFS, JFS und Btrfs setzen und entfernen. Seine Verwendung ist root

vorbehalten. Um beispielsweise eine Datei namens „config.php“ für alle Benutzer und Gruppen unlöschbar und unbeschreibbar zu machen, genügt dieser Befehl:

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

Der setzt das Bit „immutable“. Sogar root darf dann diese Datei nicht mehr ändern, solange das Bit mit chattr nicht wieder zurückgesetzt ist.

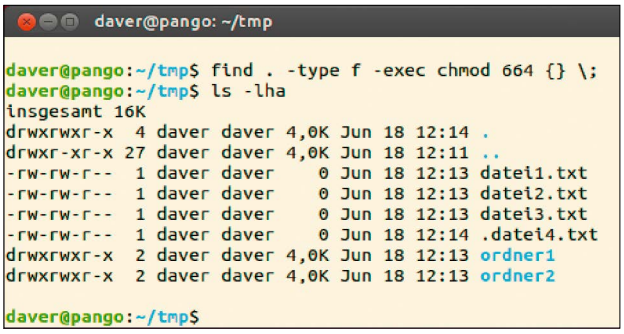
Das Kommando

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

mit root-Recht löscht das Attribut dann wieder.

Nützlich sind diese erweiterten Attribute nicht nur bei wichtigen Konfigurationsdateien, sondern auch dann, wenn ein Systemprozess, der als root läuft, seine eigene Konfiguration nicht ändern soll.

Dateien und Ordner: Zugriffsrechte rekursiv ändern



Nur Dateien, keine Verzeichnisse: Mit diesem Befehl setzen Sie die Zugriffsrechte aller Dateien in einer Ordnerstruktur neu.

Um in einem Ordner samt Unterverzeichnissen allen Dateien neue Zugriffsrechte zu geben, ist chmod das typische Werkzeug, das mit Parameter „-R“ auch rekursiv alle Unterordner berücksichtigt. Allerdings unterscheidet chmod nicht zwischen Dateien und Verzeichnissen.

Wenn chmod die Zugriffsrechte für alles ändert, hat dies unerwünschte Nebenwirkungen: Entzieht man Dateien das Recht zum „Ausführen“, hat dies bei Verzeichnissen die Wirkung, dass sie sich nicht mehr öffnen lassen. Also brauchen Sie ein trickreiches Kommando, das Verzeichnisse in Ruhe lässt und sich nur um Dateien kümmert. Um alle Dateien in allen Ordnern und Unterordnern für den Besitzer lesbar und beschreibbar zu machen, ohne die Zugriffsrechte für Verzeichnisse zu ändern, geben Sie diesen Befehl ein:

```
find . -type f -exec chmod 664 {}
  \;
```

find durchsucht das Dateisystem nach allen Objekten, die den angegebenen Kriterien entsprechen. Der Punkt besagt, dass die Suche vom aktuellen Verzeichnis aus beginnen soll. Nach „-exec“ folgt schließlich der Befehl, der für jede Datei ausgeführt wird – in diesem Fall die Änderung der Zugriffsrechte auf 664. Das macht alle Dateien lesbar und für Besitzer und Gruppe beschreibbar, entfernt aber alle Rechte zum Ausführen.

Analog lässt sich find mit „-type d“ auch auf Verzeichnisse anwenden („directory“). Um alle Ordner und Unterordner zum Öffnen „ausführbar“ zu machen, geben Sie folgenden Befehl ein:

```
find . -type d -exec chmod 775 {}
  \;
```

Dateimanager: Überflüssige Partitionen verstecken

Auf Linux-PCs mit parallel installiertem Windows zeigen sich auch Windows-Partitionen im Dateimanager oder auf dem Desktop. Bei Bootpartitionen ist das komplett unnötig, bei der Systempartition je nach Geschmack eventuell auch. Diese und andere Partitionen können Sie vor der Desktopumgebung verstecken.

Besonders einfach ist es am KDE-Desktop, unerwünschte Partitionen einfach auszublenden: Gehen Sie dazu im Dateimanager Dolphin nach Rechtsklick auf die entsprechende Partition auf den Punkt „[Datenträger] ausblenden“.

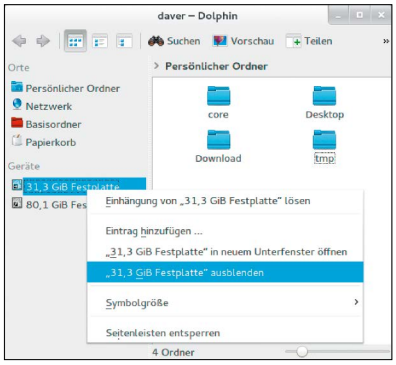
Unabhängig vom Desktop und benutzerübergreifend bringt ein Eingriff in die Konfiguration des Gerätemanagers udev den Kernel dazu, vorhandene Partitionen zu ignorieren. Um eine Partition zu verstecken, legen Sie mit root-Recht im Verzeichnis „/etc/udev/rules.d/“ die neue Datei „versteckt.rules“ an und öffnen diese in einem Texteditor. Unter Ubuntu und Co. erledigt das beispielsweise dieser Befehl:

```
sudo -H gedit /etc/udev/rules.d/
  versteckt.rules
```

In die leere Datei tragen dann die Regel(n) zum Verstecken von Partitionen wie folgt ein:

```
KERNEL=="sda2", ENV{UDISKS_IGNO
  RE}="1"
```

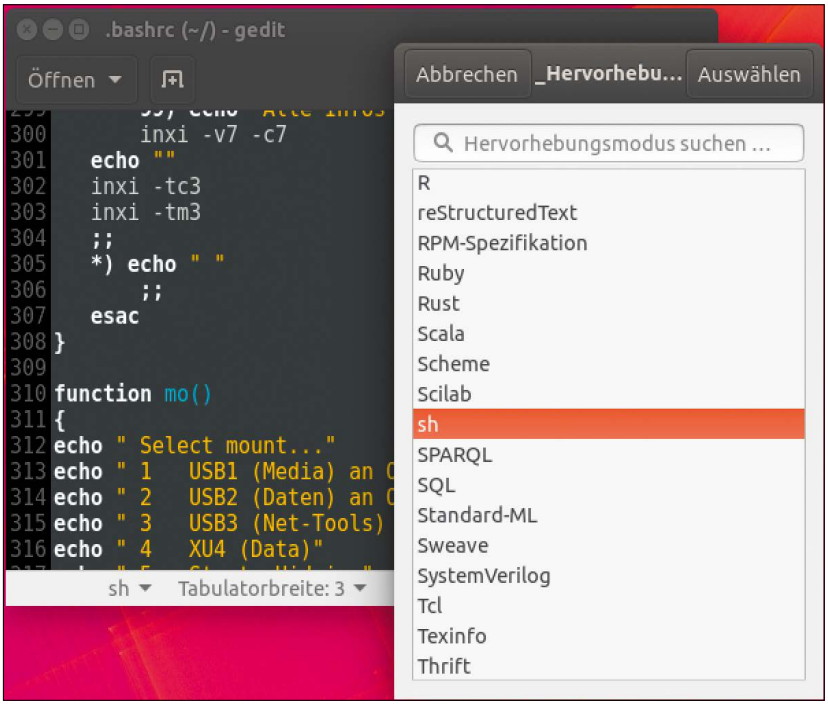
Gültig werden die Regeln nach einem Neustart des Systems. Zum Einblenden aller Partitionen löschen Sie einfach wieder die angelegte Datei und starten das System neu.



Laufwerke verbergen: Partitionen wie eine Bootpartition von Windows können Sie im KDE-Dateimanager ganz einfach verstecken. Auf anderen Oberflächen hilft eine udev-Regel.

Script-Editoren: Syntaxhervorhebung nutzen

Auch wenn Sie nur ein paar Shell-Scripts bearbeiten – beim Umgang mit Quellcode ist Syntaxhervorhebung (Syntax-Highlighting) eine große Hilfe. Die farbigen Auszeichnungen von Kommandos und Variablen helfen, den Quellcode angenehmer und schneller zu erfassen. Viele Editoren beherrschen Syntaxhervorhebung, ohne dass der Anwender sie nutzt. Der Standardeditor gedit unter Ubuntu/Mint und Co. unterstützt mehr als hundert prominente Script-Sprachen. Man muss es ihm allerdings mitteilen, um welche Sprache es sich handelt. Unter „Ansicht -> Hervorhebungsmodus -> Skripte“ erhalten Sie die Liste, und dort wählen Sie etwa die Option „sh“ für Shell- oder „PHP“ für PHP-Scripts. Auch die Farbschemata sind beim Scripten wichtiger als beim Tippen von Text. Diese finden Sie bei gedit unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Schrift und Farben“.



Editor mit Syntaxhervorhebung: Diese Komfortfunktion wird oft übersehen – hier unter gedit, dem Standardeditor von Gnome-affinen Oberflächen.

Dateinamen: Suchen und ersetzen mit rename

In Debian und Ubuntu ruft der Befehl „rename“ ein wirkungsvolles Programm auf. Dank Platzhaltern und regulären Ausdrücken meistert der Befehl auch komplizierte Änderungen an Namen ganzer Dateilisten.

Alle Debian-orientierten Distributionen bieten auf der Kommandozeile ein Script mit erweiterten Möglichkeiten. Ein Beispiel für den simplen Einsatz ist die Umwandlung von Dateinamen in Kleinbuchstaben, falls die Schreibweise uneinheitlich gemischt oder in Großbuchstaben vorliegt:

```
rename "y/A-Z/a-z/" *
```

Ein weiteres typisches Problem sind Dateien mit Leerzeichen im Namen. Mit folgendem Befehl

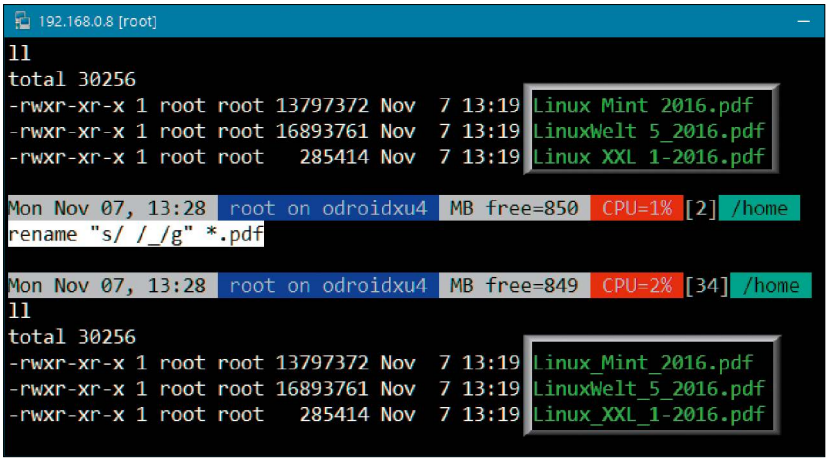
```
rename "s/ /_/g" *
```

wandeln Sie die Leerzeichen in Unterstriche um. Die Angabe der String-Ersetzung in Anführungszeichen erfolgt jeweils in Perl-Syntax. Die Ersetzung wird durch das „s“ veranlasst und das nachfolgende „g“ steht für „global“, um den Befehl auf alle zutreffenden Dateinamen anzuwenden. Das ähnlich einfache Beispiel

```
rename "s/:/_/g" *
```

ersetzt alle Doppelpunkte durch Unterstriche, was etwa für den Austausch von Dateien zwischen Linux und Windows hilfreich ist.

Bei Zweifeln über das gewünschte Resultat gibt es den Schalter „rename -n …“, der nicht umbenennt, aber die Ergebnisnamen anzeigt.



Systematisches Umbenennen: Rename unter Ubuntu & Co hat eine gewöhnungsbedürftige Python-Syntax. Einfachere Ersetzungen gelingen aber mühelos.

Diskdump: dd mit Fortschrittsanzeige

Das Tool dd ist zur Übertragung von Systemabbildern auf SD-Karten und USB-Sticks unverzichtbar. Bislang gab das Tool keinerlei Auskunft über den Fortgang des meist langwierigen Kopiervorgangs.

Seit Version 8.24, das ab Ubuntu 16.04 und Linux Mint 18 zum Standardrepertoire gehört, beherrscht das Tool eine Fortschrittsanzeige. Diese Info muss man allerdings mit Parameter „status=progress" explizit anfordern:

```
sudo dd if=raspbian.img of=/dev/
  sdb bs=512 status=progress
```

Eine aktualisierte Statuszeile zeigt dann die übertragenen Bytes an, die verstrichene Zeit und die durchschnittliche Geschwindigkeit in MB pro Sekunde. Die ungefähre Restdauer lässt sich dann anhand der Gesamtgröße der Quelldatei abschätzen.

Konfigurationsdateien: Eingriffe kommentieren

Wenn Sie heute eine Änderung in einer Konfigurationsdatei etwa unter „/etc/samba/" oder „/etc/ssh" tätigen, dann sind die Aktion und erst recht die inhaltlichen Details in einigen Wochen vergessen.

Damit Sie später sofort erkennen, wo Sie eingegriffen haben, empfiehlt sich immer eine Zeile mehr – zur Kommentierung. Das übliche Zeichen für Kommentare ist praktisch überall die Raute „#". Setzen Sie nicht nur eine zusätzliche Zeile über die eigentliche Änderung, sondern kennzeichnen Sie diese außerdem so, dass sich eigenen Kommentare von den sonstigen Standardkommentaren unterscheiden. Möglich wäre etwa diese Form:

```
#ha# SSH-Standardport 22 geändert…
Port 1111
```

Dann erkennen Sie eigene Eingriffe sofort, auch wenn Sie die Datei monatelang nicht mehr angefasst haben.

Windows und Linux: Textdateien von Windows nach Linux

Textdateien von Windows sehen anders aus: Anstatt einer einfachen Zeilenschaltung (Linefeed) am Ende einer Zeile brauchen Textdateien für Windows hier aus historischen Gründen noch ein zusätzliches Byte (Carriage Return) – ein Überbleibsel aus den Zeiten von DOS.

Wer Textdateien sowohl mit Linux als auch mit Editoren unter Windows bearbeitet, stolpert dabei häufig über das zusätzliche Byte aus der Windows-Welt. Texteditoren unter Linux zeigen dieses Byte am Ende einer Zeile als „^M" an. Mit einem kurzen Befehl auf der Kommandozeile können Sie eine Windows-Textdatei schnell ins Unix-Format umwandeln:

```
tr -d '\r' < win.txt > linux.txt
```

Der Translate-Befehl „tr" schreibt die Datei „win.txt" nach „linux.txt" und löscht dabei alle Carriage-Return-Bytes.

Dateiverwaltung: Checksummen mit Fortschrittsanzeige

Tools wie md5sum und sha1sum sind auf Geschwindigkeit getrimmt, um aus übergebenen Dateien möglichst flott eine Checksumme zu berechnen. Nützlich ist dies beispielsweise bei der Übertragung von sehr großen Dateien mit mehreren GB. Eine zuvor und danach erstellte Checksumme stellt sicher, dass bei der Übertragung alles geklappt hat. Die Tools md5sum und sha1sum zeigen aber keinen Status an, sondern verrichten stumm ihr Werk, bis die Checksumme fertig ist.

Mit Fortschrittsbalken und Zeitanzeige werden Tools wie md5sum und sha1sum ein Stück sympathischer. Beibringen können Sie den Tools diese Funktion mit dem Hilfsprogramm pv. Der Name steht für „Pipe Viewer" – ein Kommandozeilenmonitor, um Datenströme durch Pipes zu beobachten. Unter anderem kann pv auch Fortschrittsbalken zeigen, wo eigentlich keine vorgesehen sind. So berechnen Sie zu einer Datei „beispiel.iso" mit md5sum eine Checksumme und sehen dabei den Fortschritt:

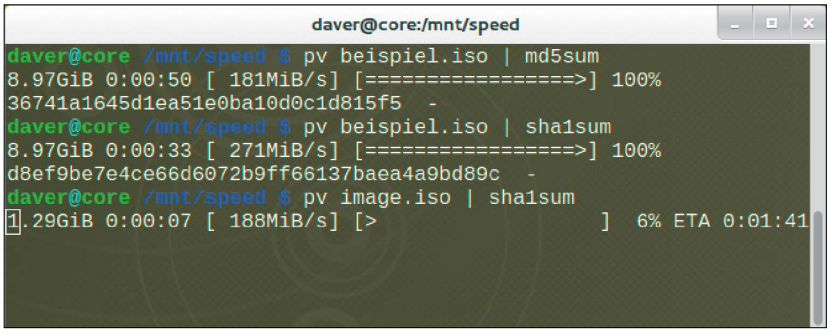
```
pv beispiel.iso | md5sum
```

Der Pipe Viewer ist nicht bei allen Linux-Distributionen Standard, aber in jedem Fall in den betreffenden Paketquellen zu finden.

In Debian Ubuntu und Mint rüsten Sie das Tool mit

```
sudo apt-get install pv
```

nach.



So sieht der Fortschritt aus: Der Pipe Viewer (pv) ist in vielen Fällen eine nützliche Ergänzung für Befehle, die keine eigene Fortschrittsanzeige bieten.

Vermischte Tipps zur Dateibearbeitung

Die folgenden Tipps bieten einige Nautilus-Anpassungen und jenseits des alltäglichen Umgangs mit Dateien und Ordnern interessante Anregungen für Terminalprofis. Unser Favorit ist die erweiterte Terminalnavigation mit der Variablen CDPATH.

Von D. Wolski / H. Apfelböck

Nautilus: Dateigrößen immer anzeigen

Im Iconmodus zeigt Nautilus keine Dateigrößen an. Erst mit dem Wechsel in den Listenmodus oder nach dem Anklicken einer Datei ist deren Größe zu ermitteln.

Es gibt mehrere Methoden, Dateigrößen unter Nautilus einzublenden. Die einfachste ist es, die Ansicht im Iconmodus zu vergrößern – mit der Strg-Taste und dem Mausrad oder mit den Tastenkombinationen Strg-Plus und Strg-Minus.

Ab einer bestimmten Größe erscheinen unter dem Icon auch Dateigrößen und Änderungsdatum. Wer es genauer wissen will, kann natürlich stattdessen einfach die Listen- oder Detailansicht wählen.

Eine versteckte Einstellung eröffnet die Möglichkeit, Dateigrößen standardmäßig im Iconmodus zu sehen. Dazu wird der Gnome-Einstellungseditor dconf-editor benötigt, den Sie über das gleichnamige Paket nachinstallieren müssen:

```
sudo apt install dconf-editor
```

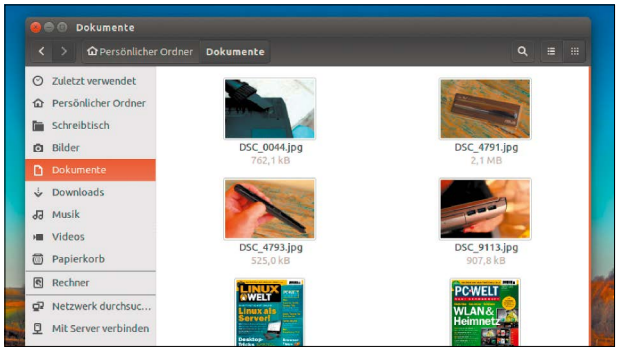
Nach dem Start des Einstellungseditors klappen Sie in der Baumstruktur den Zweig „org -> gnome -> nautilus > icon-view“ aus. Dort legt der Inhalt des Eintrags „captions“ fest, welche Infos unter Icons immer angezeigt werden. Klicken Sie den Eintrag doppelt an und ändern Sie dessen Inhalt. Statt der Werte

```
['none', 'size', 'date_modified']
```

tragen Sie

```
['size', 'date_modified']
```

ein. Ab sofort sind Dateigrößen und Anzahl von Dateien in einem Ordner auch in der Standard-Zoomstufe sichtbar.

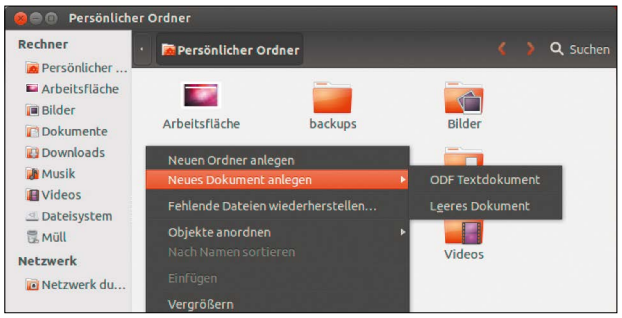


Mehr Infos im Dateimanager Nautilus: Über eine Einstellung im Gnome-Konfigurationseditor dconf-editor lässt sich die Größenangabe von Dateien für die normale Iconansicht aktivieren.

Nautilus: Vorlagen für neue Dateitypen

Dokumente, Bilder, Textdateien – auf dem Desktop haben Sie es meistens mit den gleichen Dateitypen zu tun. Praktisch wäre es deshalb, die immer wieder benötigten Typen schnell im Dateimanager zu erstellen. Nautilus bietet aber keine entsprechende Funktion mehr an. Im vorhandenen Menüpunkt „Neues Dokument anlegen“ gibt es nur den Eintrag „Leeres Dokument“.

Die Möglichkeit, Vorlagen im Dateimanager anzulegen, gibt es weiterhin, ist aber bei den meisten Distributionen nicht schlüsselfertig eingerichtet. So legen Sie beispielsweise eine Vorlage für Libre-Office-Texte an: Erstellen Sie in Ihrem Home-Verzeichnis das Unterverzeichnis „Vorlagen“ beziehungsweise „Templates“ bei englischsprachigen Linux-Distributionen. In dieses Verzeichnis kommen nun alle ge-



Vorlagen nachlegen: Bevor sich dieses Kontextmenü mit Einträgen füllt, ist es nötig, alle Dateivorlagen im Unterordner „Vorlagen“ („Templates“) des Home-Verzeichnisses anzulegen.

wünschten Vorlagendateien. Für eine ODF-Vorlage starten Sie den Writer und speichern eine leere Datei mit dem Namen „ODF Dokument.odt“ im Vorlagenverzeichnis. Ab sofort steht in Nautilus nach Rechtsklick in den Vorlagen der neue Eintrag „ODF Dokument“ zur Verfügung. Genauso verfahren Sie mit anderen gewünschten Dateitypen, die Sie als Vorlage haben möchten. Der Dateiname wird generell zum Namen der Vorlage im Kontextmenü. Falls Nautilus danach keine Vorlagen anzeigen will, öffnen Sie die Datei „~/.config/user-dirs.dirs“ mit einem beliebigen Texteditor und ändern dort die Definition des Eintrags „XDG_TEMPLATES_DIR“ mit

```
XDG_TEMPLATES_DIR="$HOME/Vorla
  gen"
```

auf das korrekte Verzeichnis.

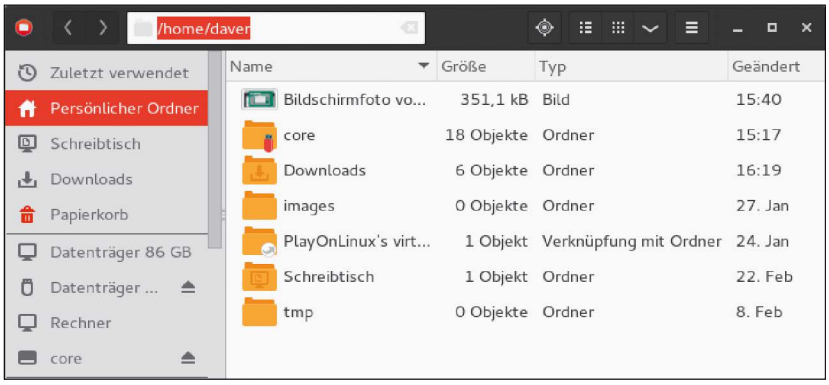
Nautilus: Immer das Adressfeld anzeigen

Die Tastenkombination Strg-L im Dateimanager Nautilus öffnet das Adressfeld, um dort direkt einen Pfad einzutippen. Wer dies der normalen Navigation vorzieht, kann das Adressfeld permanent einstellen.

Eine interne Option in der Konfigurationsdatenbank von Gnome blendet das Feld in jedem geöffneten Nautilus-Fenster automatisch ein. Sie setzen diese Option in der Kommandozeile mit diesem Befehl:

```
gsettings set org.gnome.nautilus.
  preferences always-use-location-
  entry true
```

Die Änderung ist nach dem Eingriff sofort wirksam. Um wieder den Standard herzustellen, setzen Sie die Option mit demselben Befehl zurück, indem Sie „false“ für „true“ einsetzen.



Adressfeld im Dateimanager: Mit Strg-L kann es jederzeit anstelle der Pfadleiste eingeblendet werden. Eine interne Gnome-Einstellung macht das Adressfeld permanent.

KDE-Papierkorb: Automatisch ausleeren

In Zeiten riesiger Videodateien wird der Papierkorb von Desktopumgebungen schnell zu einem großen Platzverschwender. KDE bietet über den Dateimanager Dolphin eine automatische Müllabfuhr an.

Zu den Einstellungen des KDE-Papierkorbs gelangen Sie nicht über dessen Kontextmenü, sondern über den Dateimanager Dolphin. Gehen Sie in der Menüleiste des Dateimanagers auf „Einstellungen -> Dolphin einrichten -> Papierkorb“. Standardmäßig zeigt KDE einen Warnhinweis, wenn der Papierkorb zehn Prozent des freien Speicherplatzes auf dem Datenträger überschreitet. Möchten Sie, dass sich der Papierkorb selbst ausleert und dabei die ältesten Dateien verwirft, dann aktivieren Sie die Option „Dateien löschen, die älter sind als“ und geben dahinter das gewünschte Maximalalter in Tagen ein.



Regelmäßige Müllabfuhr: KDE erlaubt die Konfiguration einer automatischen Aufräumaktion für den Papierkorb über den Dateimanager Dolphin, um alte Dateien endgültig zu löschen.

Unscharfe Suche: Mit Agrep in Dateien suchen

Das Tool Grep durchsucht große Mengen an Text in Dateien unschlagbar schnell und präzise. Manchmal ist aber Präzision nicht gefragt: Wenn es darum geht, mehrere Schreibweisen eines Worts zu finden oder Wörter mit Buchstaben- und Zahlendrehern, dann hilft das Gegenstück Agrep.

Agrep steht für „Approximate Grep“ – also für ein ungefähres Grep. Es arbeitet dazu mit Levenshtein-Distanzen, wie sie auch bei Programmen zur Rechtschreibprüfung zum Einsatz kommen, um die Ähnlichkeit von Zeichenketten festzustellen.

Das Suchwerkzeug ist in den Paketquellen aller Linux-Distributionen enthalten und damit bei Bedarf schnell

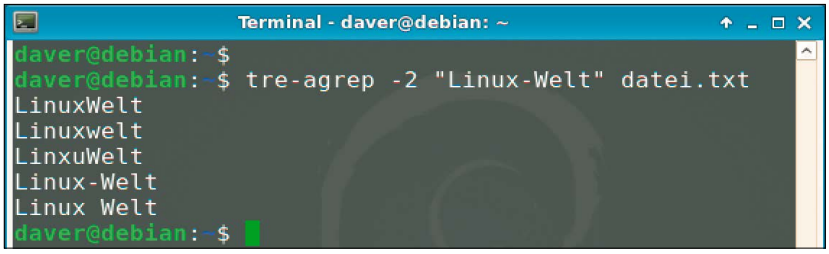
installiert:

```
sudo apt-get install tre-agrep
```

Mit

```
tre-agrep -2 "Suchbegriff" datei.
  txt
```

starten Sie in Debian/Ubuntu eine Grep-Suche nach dem „Suchbegriff“ in der Datei „datei.txt“ nach Zeichenketten mit maximal zwei Abweichungen. Die gewünschte Unschärfe bestimmt in diesem Beispiel der Parameter „-2“. Erlaubt ist ein Wert zwischen „-0“ bis „-9“. In Open Suse und allen Red-Hat-Varianten einschließlich Fedora sind die Optionen identisch, aber der Programmname lautet hier einfach „agrep“ ohne das Prefix „tre“.



Ganz schön unscharf: Agrep ist ein Verwandter von Grep, der die ungefähre Suche beherrscht und Wörter trotz unterschiedlicher Schreibweisen und Tippfehler findet.

Dateiverwaltung: Ordner als Baumstruktur zeigen

Wo ist was? Auf der Kommandozeile fällt die Orientierung im Dateisystem auf fremden Systemen nicht immer leicht. Das Konsolenprogramm tree erstellt rekursive Inhaltsangaben von Verzeichnissen in einer Baumstruktur, ausgehend vom momentanen Ort oder von einem gezielt angegebenen Verzeichnis. Dabei berechnet das Tool auch die Anzahl der enthaltenen Unterordner sowie der Dateien und gibt auf Wunsch auch den Platzbedarf an.

Die verbreiteten Linux-Distributionen haben tree nicht im Repertoire, allerdings ist das Programm schnell nachinstalliert – in Ubuntu, Debian, Raspbian mit diesem Kommando:

```
sudo apt-get install tree
```

Der Aufruf von *tree* ohne Parameter präsentiert die Verzeichnis- und Dateistruktur unterhalb des aktuellen Ordners. Die angehängte Option „-a“ sorgt dafür, dass auch versteckte Dateien und Verzeichnisse angezeigt werden. Wer sich nur für Verzeichnisse interessiert, kann alle Dateien mit *tree -d* ausblenden. Weil die Ausgabe von tree sehr umfangreich ausfallen kann, gibt es auch eine Möglichkeit, die Baumstruktur mit

```
tree -no ordner.txt
```

in eine Textdatei zu schreiben.

Digitalfotos: Dateinamen mit Aufnahmedatum versehen

Aussagekräftige Dateinamen helfen dabei, Bilderfluten in den Griff zu bekommen. Damit man sich nicht wund tippen muss, kann das Konsolenprogramm Jhead das Umbenennen von Bilddateien automatisieren.

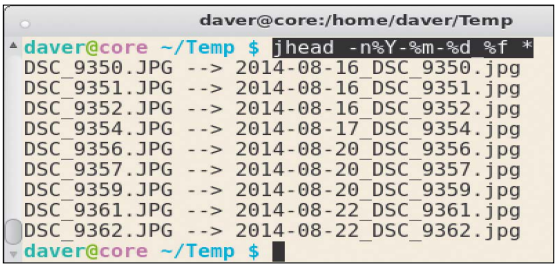
Jhead kann nicht nur Exif-Header lesen und neu schreiben, sondern auch JPG-Dateien anhand der Exif-Daten umbenennen. Das Tool ist in den Paketquellen von Debian, Ubuntu, Mint, Open Suse und Fedora vorhanden und problemlos über den Paketmanager installiert:

```
sudo apt-get install jhead
```

Um den Zeitpunkt der jeweiligen Aufnahme in die Namen aller JPG-Dateien im aktuellen Verzeichnis zu übernehmen, dient folgendes Kommando:

```
jhead -n%Y-%m-%d_%f *
```

Das Datum ist hier im Format „[Jahr]–[Monat]–[Tag]“ vorgeben. Der Befehl macht dann aus einem Dateinamen „DSC_9354.jpg“ diesen: „2014-08-17_DSC_9354.jpg“.



Aufnahmedatum im Dateinamen: Das Kommandozeilentool Jhead kann die Exif-Header von JPG-Dateien lesen und schreiben und damit die Dateinamen mit Exif-Infos ergänzen.

Zugriffsrechte: Oktale Berechtigungen anzeigen

In Linux ist es üblich, Zugriffsrechte für Dateien und Ordner in oktaler Schreibweise zu notieren. Ist die Hürde zum Verständnis von Zugriffsrechten erst mal genommen, dann verraten Werte wie 664 sofort alle Berechtigungen, in diesem Fall also Lese- und Schreibzugriff für Besitzer und Gruppe und für alle anderen nur Leserechte. Das Kommando „ls -l“ bevorzugt aber ein anderes Darstellungsformat. Hier sind die Zugriffsrechte in Kürzeln aufgelistet, etwa „-rw-rw-r“ für die oktalen Rechte 664.

Wer die oktale Schreibweise bevorzugt, kann sich diese mit einem selbst gebauten ls-Befehl anzeigen lassen. Dabei

hilft das Kommando stat, das alle möglichen Dateieigenschaften zu berichten weiß. Eine ganz einfache Ausgabe liefert dieser Befehl:

```
stat -c '%a %U %G %s  %n' *
```

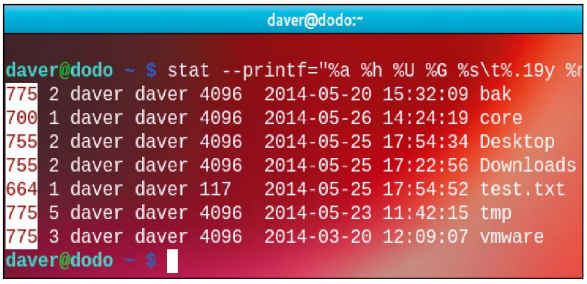
Das zeigt am Anfang jeder Zeile die oktalen Zugriffsrechte, gefolgt vom Namen des Besitzers, der Gruppe, der Dateigröße und dem Dateinamen. Ein wenig Experimentieren bringt die Ausgabe noch besser in Form, damit sie dem Befehl *ls -l* ähnlicher wird:

```
stat --printf="%a %h %U %G
 %s\t%.19y %n\n" *
```

Um versteckte Dateien und Verzeichnisse anzuzeigen, ist es lediglich nötig, den Asterisk gegen „.*“ auszutauschen – also mit führendem Punkt. Natürlich sind solche Kommandos zu kompliziert, um sie manuell einzugeben. Eine Alias-Definition ist hier das bewährte Rezept, um etwa ein griffiges Befehlskürzel wie „lso“ anzulegen. Bearbeiten Sie dazu die Datei „.bashrc“ im Home-Verzeichnis mit einem Texteditor und geben Sie in dieser Datei die zusätzliche Zeile

```
alias lso='stat --printf="%a %h %U
 %G %s\t%.19y %n\n" *'
```

ein. Beim nächsten Öffnen des Terminal steht das Alias „lso“ zur Verfügung.



Dateilisten mit oktalen Rechten: Der Befehl ls -l zeigt die Zugriffsrechte von Verzeichnissen und Dateien nicht im handlichen Oktal-Format an. Mit dem Kommando stat geht es aber trotzdem.

Terminalnavigation: Kommandozeile mit Ortskenntnis

Gerade auf Servern ist es oft nötig, auf der SSH-Konsole zwischen Verzeichnissen hin- und herzuspringen: Hier liegt eine Konfigurationsdatei, dort ein Logfile und ganz woanders das WWW-Verzeichnis.

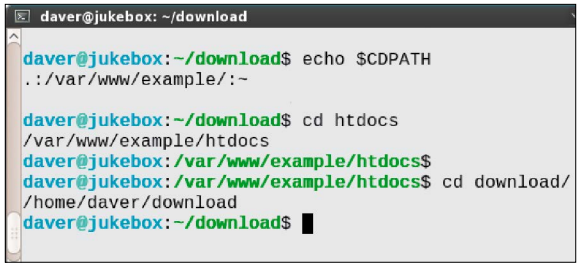
Unter einer grafischen Benutzeroberfläche können Sie natürlich mehrere SSH-Terminals öffnen. Allerdings kann hier auch schnell der Überblick verloren gehen. Eine Lösung, die in einer einzigen Konsole schnelles Springen in häufig benötigte Verzeichnisse ermöglicht, ist die Variable CDPATH. In ihr lassen sich mehrere Ordnerpfade speichern. Danach kann man überall mit „cd [Verzeichnis]“ in ein Unterverzeichnis eines der gespeicherten Verzeichnisse springen. Ein praktisches Beispiel: Unter „/var/www/html“ liegen einige Unterverzeichnisse des Webservers (etwa „logs“), in die Sie häufig springen müssen. Um den Pfad in die Variable CDPATH aufzunehmen, geben Sie im Terminal

```
export CDPATH='.:/var/www/html/'
```

ein. Nun können Sie an beliebiger Stelle mit „cd htdocs“ und „cd logs“ direkt in die Verzeichnisse unter „/var/www/html/“ wechseln, so als ob diese Unterverzeichnisse am aktuellen Ort wären. Dabei funktioniert sogar die automatische Pfadergänzung mit Tabulatortaste. Die Variable lässt sich durch eine beliebige Anzahl weiterer Verzeichnisse erweitern – jeweils durch Doppelpunkt getrennt:

```
export CDPATH='.:~:/var/www/ht
 ml/:/media/985c9fb3-14a6-449e-
 bec5-4666a283fbf4/'
```

Hier besteht der „CDPATH“ aus dem aktuellen Verzeichnis („.“), dem Home-Verzeichnis („~“), dem Webserver-Verzeichnis und einem Mountordner. Es empfiehlt sich mit „.:“, also dem aktuellen Verzeichnis, zu beginnen, damit dieses bei gleichnamigen Ordnern immer die höchste Priorität behält. Für einen dauerhaften „CDPATH“ müssen Sie die Exportanweisung in die Datei „.bashrc“ eintragen.



Gut gesprungen: Dank CDPATH können Sie direkt in weit entfernte Verzeichnisse springen, ohne den kompletten Pfad anzugeben.

Terminal: Farbige Dateien und Ordner

Das Terminal stellt Dateitypen und Ordner in unterschiedlichen Farben dar. Die Voreinstellungen müssen Sie nicht akzeptieren, wenn Sie andere Farbauszeichnungen bevorzugen.

Wenn Sie bestimmte Farben ändern möchten, erstellen Sie mit folgendem Befehl eine persönliche Konfigurationsdatei im Home-Verzeichnis:

```
dircolors -p > ~/.dircolors
```

Die versteckte Datei „.dircolors“ können Sie mit einem Editor öffnen und einzelne Farbdefinitionen umstellen, zum Beispiel Ordner gelb einfärben:

```
DIR 01;33
```

Die Einstellungen Ihrer persönlichen Farbtabelle dominieren dann dauerhaft über die Standardeinstellungen. Die Farbcodes sind unhandlich, aber im Web gut dokumentiert, so etwa unter *https://wiki.archlinux.de/title/Bash-Prompt_anpassen*. ●



Komfort- & Sicherheitstipps für Software & Daten

Hier geht es um Ihre Benutzerdateien: Diese Rubrik bringt die besten Tipps zu Office- und Multimedia-Programmen, zeigt komfortable Schutzmethoden für sensible Daten und optimiert die Möglichkeiten, Windows-Software unter Linux zu nutzen.

Von **Hermann Apfelböck**

Benutzerdateien und die passende Interpreterprogramme gehören untrennbar zusammen. Denn eine Tabelle, ein Foto oder Audiodatei wird erst durch das Kalkulationsprogramm, den Bildviewer oder den Medienplayer zu dem, was es ist. Diese Rubrik versammelt zahlreiche elaborierte Bearbeitungsmöglichkeiten und Zusatztools für die wichtigsten Multimedia- und Office-Formate inklusive PDF. Außerdem gibt es hier Tipps für den Einsatz von Windows-Programmen – und zum Einstieg die besten Methoden, um Dateien sicher zu verschlüsseln.

Inhalt

Datensicherheit durch Verschlüsselung

Libre Office: Eingebauter Kennwortschutz 111

Packer: 7-Zip-Verschlüsselung 111

Packer: 7-Zip-Verschlüsselung mit Komfort 112

Enc FS: Verschlüsselung für Linux, Mac-OS und Android 112

Veracrypt: Große verschlüsselte Container 113

Produktives Libre Office

Libre Office: Automatisches Speichern 114

Libre Office: Austausch mit Microsoft Office 114

Libre Office: Zusatzfunktionen installieren 114

Libre Office: Tastenkombination optimieren 115

Libre Office: Auto-Ersetzen für alle Komponenten 115
Writer/Calc: Dokumente vergleichen und Änderungen übernehmen 116
Writer: Wortergänzungen nutzen 116
Writer: Dokument- und Formatvorlagen 116
Writer: Einzelne Seiten im Querformat 117
Calc: Zwischensummen mit „Teilergebnis“ 117
Calc: Bedingte Formatierung mit Farbskala 118
Calc: Tabellenfunktion „Sverweis“ 118
Calc: Werte aus anderen Tabellen/Dateien 118
Calc: Eigene Sortierlisten erstellen 119
Calc: Leere Zeilen löschen 119
Calc: Verständliche Formeln durch benannte Zellen 119

Multimedia im Griff

Gimp: GMIC-Filter im Griff 120
Gimp: Textebene verschieben 120
Digikam: Metadaten in Bilddateien schreiben 121
VLC: Schnappschuss vom laufenden Film 121
VLC: Desktop-Videotutorial filmen 121
VLC: Youtube-Videos speichern oder aufnehmen 122
Djmount: DLNA/UPnP-Medien als Laufwerk 122
Audio und MP3: Lautstärken anpassen 123
Mp3split: Audiodateien aufteilen 123

Die PDF-Werkstatt

PDF Chain: Dokumente neu zusammenstellen 124
Libre Office: PDFs für die Weiterbearbeitung 124
PDF Split and Merge: Teilen und umsortieren 124
Gscan2pdf: Aus Bildern PDFs erzeugen 125
Pdfgrep: Textsuche in PDF-Dateien 125
Druckfunktion: PDFs generisch erzeugen 125

Tipps zur Virtualisierung

Virtualbox: Vollbild bis skalierter Modus 126
Virtualbox: VM direkt starten 126
Virtualbox: Wo bleiben die USB-Geräte? 126
Virtualbox: Netzwerkanbindungen des Gastsystems 127
Virtualbox: Virtuelle Festplatte vergrößern 127
Virtualbox: Virtuelle Festplatten verkleinern 128
Vmware Player: Sicherungspunkt erstellen 128
Vmware Player: Programmfenster auf dem Desktop 129
Vmware Player: Boot-Anzeigedauer verlängern 129
Vmware Player: Virtuelle Festplatten vergrößern 129

Wine und Playonlinux

Programminfos: Funktioniert die gewünschte Anwendung? 130
Wine-Erstkonfiguration: Basis einstellungen mit winecfg 130
Playonlinux: Geführte Softwareinstallationen 130
Playonlinux: Manuelle Softwareinstallationen 131
Playonlinux: Kopie portabler Windows-Software 131
Playonlinx: Software nutzen und nachbessern 131

Vermischte Softwaretipps

Textdateien/HTML: Suchen und Ersetzen 132
Screenshots: Speichern ohne Namensabfrage 132
Sourcecode-Vergleich: Änderungen zeigen und übernehmen 133
Focuswriter: Schreiben ohne Ablenkung 133
VLC: Störendes Berechnen des Fontcaches 133
Thunderbird: Mails vor dem Senden prüfen 134
Docfetcher: Volltextsuche für viele Formate 134
Libre Office: Defekte Dokumente 135
Firefox/Chromium: Browser als Notizblock 135

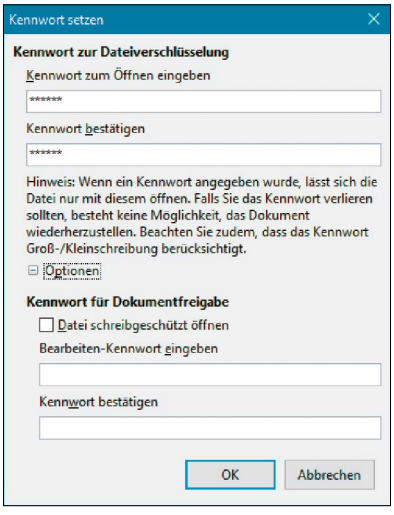
Datensicherheit durch Verschlüsselung

Vergessene Notebooks, verlorene USB-Sticks, öffentliche Cloud: Persönliche Daten müssen darauf vorbereitet sein, dass sie in fremde Hände gelangen. Verschlüsselung ist unbequem, aber unerlässlich.

Libre Office: Eingebauter Kennwortschutz

Libre Office bietet eine integrierte Verschlüsselung. Diese Methode, Dateien ad hoc einzeln zu verschlüsseln, eignet sich für wenige sensible Texte oder Tabellen.

Libre Office bietet die Option „Datei -> Speichern unter -> Mit Kennwort speichern“. Das Kennwort muss dann jeweils beim Öffnen eingegeben werden. Dass ein Dokument geschützt ist, ist Libre Office dann bei der Weiterbearbeitung automatisch klar: Es genügt daher künftig, normal zu speichern. Solche softwareinterne Kryptographie hat den Nachteil, dass Sie genau diese Software brauchen, um ein Dokument lesen zu können. Libre Office kann aber immerhin auch passwortgeschützte Dateien aus Microsoft Office öffnen. Umgekehrt ist das nicht der Fall.



Einzeldateien unter Libre Office verschlüsseln: Diese Ad-hoc-Maßnahme ist ein Notbehelf für sensible Einzeldateien (hier Libre Office unter Windows).

Packer: 7-Zip-Verschlüsselung

Packer wie 7-Zip können zuverlässig verschlüsseln. Dies eignet sich für kleinere bis mittlere Datenmengen, denn immerhin sind in einer Aktion mehrere Dateien oder auch komplette Ordner problemlos möglich. Wichtig für USB und Cloud: 7-Zip-Archive lassen sich zwischen Linux und Windows austauschen.

Falls 7-Zip noch nicht vorliegt, installieren Sie den Packer unter Ubuntu und Co. mittels des Befehls

```
sudo apt-get install p7zip-full
```

nach, für Windows gibt es unter *www.7-zip.de/download.html* mehrere Downloadvarianten. In Zusammenarbeit mit dem file-roller („Archivver-

waltung“) unter Linux, worunter sich 7-Zip integriert, beziehungsweise dem 7z-Filemanager („7zFM.exe“) unter Windows ist Verschlüsseln und Entschlüsseln recht komfortabel: Sie ziehen Datei oder Ordner einfach mit der Maus in das Fenster („Archivverwaltung“ oder „7-Zip“), bestätigen unter Linux, dass damit ein neues Archiv angelegt werden soll, und geben dann das Format „7z“ und ferner unter „Erweiterte Einstellungen“ das Passwort an. Die Option „Dateiliste ebenfalls verschlüsseln“ sorgt dafür, dass die Archivverwaltung später auch keine Dateinamen verrät. Beim späteren Doppelklick des Archivs wird automatisch das Kennwort abgefragt und nur bei Kenntnis desselben entpackt. Wer sich die Aktion auf der Kommandozeile vereinfachen will, was die direkte Übergabe des Kennworts ermöglicht, kann unter Linux und Windows auf praktisch identische Syntax bauen.

```
alias zz='7z a -p"Pass+w0rt" -mhe
 "Temp.7z" "$1"'
```

„a“ ist der wesentliche Schalter, der 7-Zip zum Anlegen eines neuen Archivs anweist. Mit Schalter „-p“ wird das Kennwort übergeben, danach folgen der Archivname und schließlich die Quelldaten. Schalter „-mhe“ sorgt dafür, dass die Archivverwaltung keine Dateinamen anzeigt.

Ein Alias wie

```
alias zzz='7z x -p"Pass+w0rt"
 "$1"'
```

entpackt nach „zzz Datei.7z“ das angegebene Archiv ohne Passwortabfrage.

Packer: 7-Zip-Verschlüsselung mit Komfort

Verschlüsseln und Entschlüsseln mit einem Packer ist sicher, aber auf Dauer auf der Kommandozeile etwas umständlich. Auf Heft-DVD unter „/Software“ finden Sie Komfortlösungen für den Dateimanager Nautilus unter Ubuntu, für Nemo unter Linux Mint sowie für Windows.

Für Ubuntu benötigen Sie zusätzlich noch das Nautilus-Actions Configuration Tool:

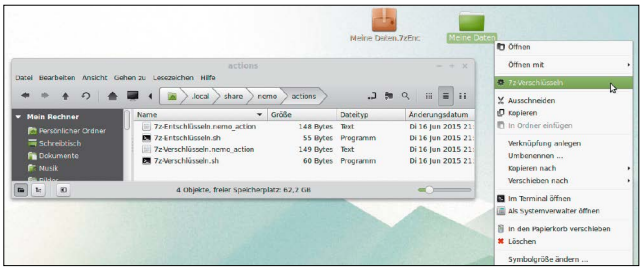
```
sudo apt-get install nautilusac
 tions
```

Starten Sie dann das Tool über das Dash. Es findet sich dort als „Einstellungen für Nautilus-Aktionen“. Über „Werkzeuge -> Importassistent“ lesen Sie dann die beiden Dateien ein, die Sie im ZIP-Archiv „7zEnc_Ubuntu_Nautilus.zip“ auf der Heft-DVD vorfinden. Danach zeigt Nautilus nach Rechtsklick auf ein Dateiobjekt (Datei oder Verzeichnis) den neuen Eintrag „7zEncryption“. Damit wird das Objekt automatisch im aktuellen Ordner mit dem Standardpasswort eingepackt und verschlüsselt. Umgekehrt erkennt Nautilus verschlüsselte Archive an der künstlichen Extension „7zEnc“ und entpackt sie mit dem Kontextmenü „7zEncryption“ im aktuellen Verzeichnis. Das voreingestellte Passwort sollten Sie durch ein eigenes ersetzen. Gehen Sie dazu im Nautilus-Actions Configuration Tool auf die beiden Einträge „7zEncryption“ und ersetzen Sie auf der Registerkarte „Befehl“ alles, was nach dem Schalter „-p“ in Anführungszeichen steht, durch Ihr Kennwort. Das Kennwort muss für beide Einträge genau identisch sein.

Für Linux Mint und seinen Standard-Dateimanager Nemo hinterlegen Sie unter „~/.local/share/nemo/actions“ einige Scripts. Falls der Ordner noch nicht existiert, legen Sie ihn einfach manuell an. Für die benutzerdefinierten Kontextmenüs benötigen Sie jeweils eine Datei mit der Endung „.nemo_action“ und je ein winziges Shell-Script. Die vier Dateien finden Sie im Archiv „7zEnc_Mint_Nemo.zip“ auf der Heft-DVD und kopieren diese einfach nach „~/.local/share/nemo/actions“. Auch unter Mint müssen Sie das vorgegebene Passwort durch ein persönliches ersetzen. In diesem Fall geschieht dies in den beiden Scripts „7z-Entschluesseln.sh“ und „7z-Verschluesseln.sh“.

Für Windows verwenden Sie das Archiv „7zEnc_Windows.zip“ auf Heft-DVD. Entpacken Sie den Inhalt des Archivs an beliebiger Stelle auf den PC und führen Sie das „Register“-Script als Administrator aus. Auch hier ist das Passwort in der Datei „7zEnc.cmd“ zweimal anzupassen.

Achtung: Wenn Sie das Kennwort ändern möchten, muss dies auf allen Geräten geschehen, wo Sie diese 7-Zip-Verschlüsselung eingerichtet haben. Außerdem müssen Sie alle bereits verschlüsselten Archive zunächst mit dem alten Kennwort auspacken.



Bequeme Verschlüsselung: Kontextmenüs im Standard-Dateimanager erledigen sichere 7z-Archivierung mit zwei Mausklicks.

Enc FS: Verschlüsselt unter Linux, Mac-OS und Android

Für größere Mengen zu schützender Dateien benötigen Sie eine transparente Methode, die zugleich komfortabel und sicher ist. Eine gute Alternative ist Enc FS in Verbindung mit dem grafischen Front-End Cryptkeeper.

Enc FS und sein grafisches Tool sind über die Paketquellen zu beziehen und etwa unter Ubuntu und Mint mit

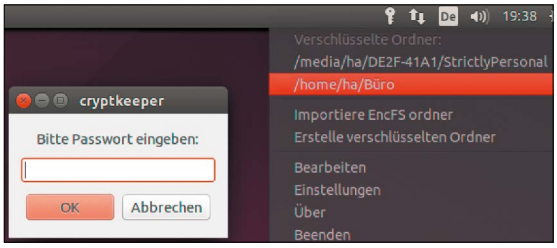
```
sudo apt-get install encfs
sudo apt-get install cryptkeeper
```

schnell nachinstalliert. Die Warnmel-

dung bei der Installation des Pakets „encfs“ können Sie ignorieren, weil es sich um ein akademisches Problem handelt, das normale Anwender nicht betreffen sollte. Enc FS ist komplett über das Terminal zu bedienen (siehe „man encfs“), jedoch werden die meisten Desktopanwender das grafische Front-End Cryptkeeper bevorzugen, das sich insbesondere unter Ubuntu vorbildlich integriert.

Nach dem Aufruf *cryptkeeper* präsentiert sich dieser dauerhaft als Schlüsselsymbol in der Hauptleiste. Die Option „Erstelle verschlüsselten Ordner“ richtet ein neues verschlüsseltes Verzeichnis ein, wobei Sie in der oberen Zeile des Dialogs den Ordnernamen vergeben und unten zum gewünschten Ort navigieren. Das Verzeichnis muss leer sein. Mit der Schaltfläche „Vor“ geht es dann weiter zur Passwortvergabe.

Der noch leere Mountordner wird danach automatisch im Dateimanager geöffnet und kann befüllt werden. In diesem Mountordner arbeiten Sie mit unverschlüsselten Dateien. Die verschlüsselten Dateien liegen auf gleicher Ebene in einem versteckten Ordner „.[name]_enfcs“. Um einen Enc-FS-Ordner wieder auszuhängen und damit zu schützen, klicken Sie auf das Cryptkeeper-Symbol und dann auf den betreffenden Eintrag.



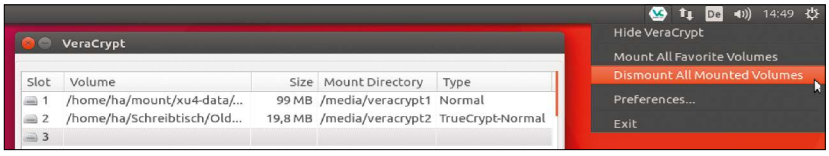
Grafisches Front-End für die Enc-FS-Verschlüsselung: Das kleine Tool Cryptkeeper erscheint als Schlüsselsymbol in der Hauptleiste und bietet die wesentlichen Enc-FS-Funktionen.

Über die „Einstellungen“ legen Sie fest, ob Mountordner nach dem Entladen („Aushängen“) gelöscht werden sollen und ob ein nicht genutzter EncFS-Ordner nach einer bestimmten Frist automatisch entladen werden soll. Vor allem diese zweite Maßnahme erhöht die Sicherheit. Aufgrund der typischen Arbeitsweise von Enc FS mit verschlüsselten Ordnern und unverschlüsselten Arbeitsordnern bietet es sich an, den Syncordner einer Cloud wie Dropbox als Enc-FS-Ordner zu definieren. Dann landen alle Dateien automatisch verschlüsselt auf dem Cloudserver.

Für Android-Geräte gibt es die Android-App Cryptonite (*https://goo.gl/RttwL*). Enc FS ist auch mit Mac-OS X kompatibel, auf Windows-Systemen läuft es hingegen nur mangelhaft (*http://goo.gl/djpLB*).

Veracrypt: Große verschlüsselte Container

Veracrypt gibt es für Linux, Windows und Mac-OS. Verschlüsselte Container mit der Open-Source-Software Veracrypt eignen sich für große und sehr große Datenmengen, allerdings nur auf lokalen Rechnern oder im lokalen Netzwerk – nicht für Cloud-Daten.



Integration von Veracrypt: Die wichtigsten Funktionen sind über die Ubuntu-Hauptleiste zu erreichen. Veracrypt zeigt hier zwei geladene Container, einen im altem Truecrypt-Format.

Veracrypt gibt es für Linux, Windows und Mac-OS auf der Projektseite *https://veracrypt.codeplex.com/*, jedoch ist für Ubuntu und Co. die Installation über ein PPA deutlich einfacher:

```
sudo add-apt-repository
 ppa:unit193/encryption
sudo apt-get update
sudo apt-get install veracrypt
```

Etwas Planung ist ratsam, weil verschlüsselte Container die Größe nicht mehr ändern können. Um nicht ständig neue Container anlegen zu müssen, sollten Sie angemessene Kapazitäten planen. Nach „Create Volume -> Create […] file container -> Standard VeraCrypt volume“ geben Sie Pfad und Namen einer bisher nicht existierenden Datei an. Das wird der Container für die verschlüsselten Daten. „Encryption Option“ belassen Sie auf den Standardvorgaben und danach geben Sie die Größe des Containers an. Wenn Sie schon wissen, welche Dateien dort landen sollen, analysieren Sie den Umfang im Dateimanager und rechnen noch einen großzügigen Puffer dazu. Danach kommt die Passwortvergabe. Zur Schlüsselerstellung auf Basis des Passworts will Veracrypt Mausbewegungen im eigenen Fenster, was Sie nach beendeter Fortschrittsanzeige mit „Format“ abschließen. Damit ist der Container einsatzbereit. Mit „Select File“ im Hauptdialog navigieren Sie zur Containerdatei. Mit Klick auf „Mount“ wird diese geladen und im Dateimanager geöffnet. Linux mountet Container nach „/media/veracrypt[nummer]“, Windows auf freie Laufwerksbuchstaben. Auf diesem virtuellen Datenträger lesen, arbeiten, kopieren Sie wie auf einem normalen Laufwerk. Mit „Dismount“ im Hauptdialog entladen Sie den Container, der somit wieder geschützt ist.

Hinweis: Beim Mounten von Veracrypt-Containern werden Sie nach dem sudo-Kennwort gefragt, das mit dem Containerpasswort nichts zu tun hat und vermutlich anders lautet.

Produktives Libre Office

Libre Office ist mit sechs Komponenten die unumstrittene Standard-Bürosuite unter Linux. Die folgende Tippsammlung konzentriert sich auf die wichtigsten Module Writer (Textverarbeitung) sowie Calc (Kalkulation) und startet mit allgemeinen Office-Tipps.

Von **Hermann Apfelböck**

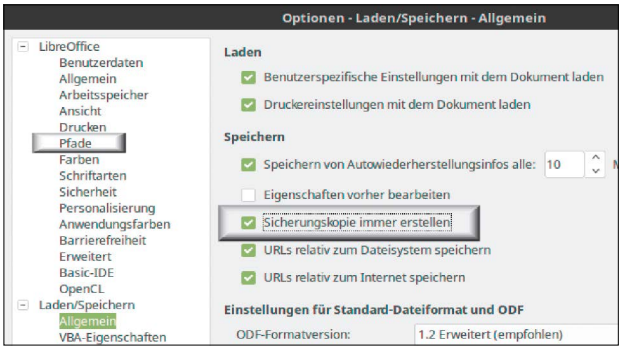
Libre Office: Automatisches Speichern

Bearbeitungsfehler, die man versehentlich gespeichert hat, können zeitaufwendige manuelle Korrekturen nach sich ziehen. Die einfachste Rückversicherung sind automatische Sicherheitskopien des letzten Zustands.

Libre Office unterstützt dies durch die Option „Extras -> Optionen -> Laden/Speichern -> Allgemein -> Sicherungskopie immer erstellen“. Ist diese Option aktiv, wird stets die vorherige Dateiversion in das Backupverzeichnis kopiert, sobald eine aktuelle Version gespeichert wird.

Noch mehr Sicherheit bietet ein Backupverzeichnis auf einem externen Datenträger oder im Netzwerk. Die Einstellungen finden Sie unter „Extras -> Optionen -> LibreOffice -> Pfade“. Tragen Sie beim Eintrag „Sicherungskopien“ nach „Bearbeiten“ den neuen externen Pfad ein. Dabei ist auch ein ins Dateisystem eingebundener Netzwerkpfad möglich. Die Netzfreigabe sollte dann aber standardmäßig gemountet sein.

Sicherungskopien sind nicht Standard: An dieser Stelle sorgen Sie für automatische Kopien. Unter „LibreOffice -> Pfade“ können Sie einen unabhängigen Speicherort einrichten.



Libre Office: Austausch mit Microsoft Office

Libre Office bietet weitreichende Kompatibilität zu MS Office. Die wesentlichen Formatierungen von Text, Zeichen und Grafikelementen bleiben ohne weiteres Zutun erhalten, wenn ODS- oder ODT-Dateien in Word/Excel, DOC(X)- oder XLS(X)-Dateien in Writer/Calc geöffnet werden.

Je nach Komplexität gibt es aber Darstellungsfehler oder auch Berechnungsfehler, die durch Nacharbeiten im Detail korrigiert werden müssen. Einige generelle Maßnahmen reduzieren den Korrekturaufwand: Libre Office kommt mit dem älteren DOC/XLS/PPT-Binärformat besser klar als mit dem jüngeren Office Open XML (OOXML) von MS Office ab Version 2007. Daher ist es klug, Austauschdateien in der Microsoft-Suite im älteren „97-2003“-Format zu speichern und so an Libre Office weiterzugeben.

Um die Kompatibilität zwischen den Office-Suiten zu erhöhen, gibt es in Libre Office unter „Extras -> Optionen“ eine Reihe von Einstellungen: Standardmäßig sollten alle Optionen unter „Laden/Speichern -> Microsoft Office“ aktiviert sein.

Dasselbe gilt für alle Optionen unter „Laden/Speichern -> VBA-Eigenschaften“: VBA-Makros sind zwar nicht kompatibel, aber diese Einstellungen bewahren immerhin eventuelle Makros in Word und Excel.

Ferner finden Sie noch den Punkt „LibreOffice Writer -> Kompatibilität“: Die hier angebotenen Optionen eignen sich zum Experimentieren, wenn der Austausch von Texten Probleme verursacht.

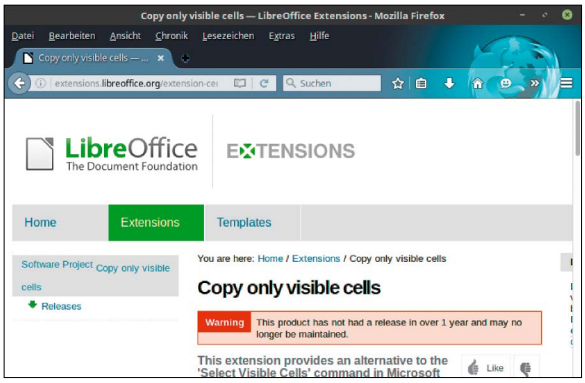
Libre Office: Zusatzfunktionen installieren

Falls Ihnen Funktionen in Libre Office fehlen, müssen Sie nicht sofort selbst zum Makroentwickler werden. Wenn Ihr Anliegen nicht zu exotisch ist, gibt es eventuell bereits eine passende Erweiterung.

Nutzen Sie in einer beliebigen Komponente den Link „Extras -> Extension Manager -> Laden Sie weitere Extensions…“. Daraufhin öffnet der Standardbrowser eine Übersicht, die Sie mit Klick „Extensions“ in das Extension Center *https://extensions.libreoffice.org/extension-center/* bringt. Hier gibt es Filter für ein bestimmtes Programmodul (etwa „CalcExtensions“) und für bestimmte Office-Versionen.

Heruntergeladene Extensions haben die Dateierweiterung OXT und

der Doppelklick darauf ruft wieder den Extension Manager von Libre Office auf den Plan. Nach „OK“ werden neue Erweiterungen mit dem nächsten Start von Libre Office aktiviert. Typischerweise erhalten Sie einen neuen Menüpunkt in einem oder in allen Modulen. Die Extensions sind auf ihrer Beschreibungsseite nicht immer gesprächig. Eventuell müssen Sie das Libre-Office-Menü erst durchforsten, bis Sie fündig werden.



Ergiebiges Lager für Erweiterungen: Auf libreoffice.org gibt es ein gut durchsuchbares Inventar von Erweiterungen (OXT), die Libre Office in Menüs und Symbolleisten einbaut.

Libre Office: Schriften einbetten beim Dokumentenaustausch

Schriftarten zeigt Libre Office nur dann richtig an, wenn diese auf dem Rechner installiert sind. Wenn Sie also ungewöhnliche Schriftarten verwenden und eine Datei auf einem anderen PC öffnen, wird das Dokument wahrscheinlich nicht optimal angezeigt.

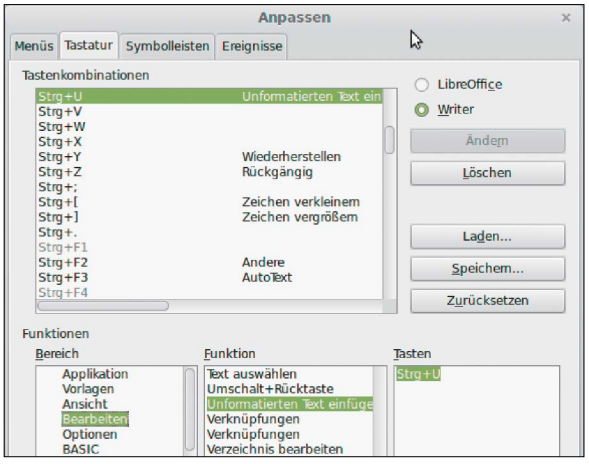
Libre Office kann in Writer, Calc und Impress die verwendeten Schriften in die Dokumente einbetten. Dazu aktivieren Sie die Funktion über „Datei -> Eigenschaften“ auf der Registerkarte „Schrift“, indem Sie ein Häkchen setzen vor „Schriftarten ins Dokument einbetten“. Das Verfahren empfiehlt sich, wenn Sie eine Datei an andere Bearbeiter weitergeben und die Formatierung erhalten bleiben muss. Benötigt der Empfänger die Datei nur zum Lesen, geben Sie besser eine PDF-Datei weiter („Datei -> Exportieren als PDF“).

Libre Office: Tastenkombination optimieren

Libre Office enthält Hunderte von kleinen Funktionen, die man bei Bedarf nur prominenter zugänglich machen muss. Ein typisches Beispiel ist etwa das für Vielschreiber wichtige Einfügen von purem Text ohne Formatierung und Bildelementen.

Unformatiertes Einfügen funktioniert einwandfrei mit „Bearbeiten -> Inhalte einfügen -> Unformatierter Text“, nur ist dieser Weg für eine so wichtige Funktion viel zu umständlich. Über „Extras -> Anpassen ->Tastatur“ können Sie den Vorgang auf einen griffigen Hotkey wie etwa Strg-U verkürzen. Klicken Sie dazu unten bei den „Funktionen“ auf den Bereich „Bearbeiten“ und suchen Sie dann daneben die Funktion „Unformatierten Text einfügen“. Danach gehen Sie oben unter den „Tastenkombinationen“ auf „Strg-U“ und klicken auf „Ändern“. Fertig! Sie werden feststellen, dass die Funktion bereits den Hotkey Strg-Alt-Umschalt-V besitzt, den wir allerdings unhandlich finden und kurzerhand gelöscht haben. Sie werden ferner feststellen, dass Strg-U standardmäßig für das Unterstreichen vorgesehen ist: Wenn Sie das häufig benutzen, sollten Sie natürlich einen anderen Hotkey für das unformatierte Einfügen wählen.

Die Funktion „Unformatiert einfügen“ ist nur ein Beispiel: Da jeder Office-Benutzer andere Lieblingsfunktionen alltäglich benötigt, lohnt sich das exemplarisch beschriebene Optimieren auf der „Tastatur“-Registerkarte aber in jedem Fall.



Beliebig belegbare Tastenkombinationen: Um wie in diesem Beispiel unformatiertes Einfügen zu belegen, muss man unten bei den Funktionen starten und dann oben den Hotkey zuweisen.

Libre Office: Auto-Ersetzen für alle Komponenten

Das Auto-Ersetzen hat eigentlich die Aufgabe, typische Tippfehler wie Buchstabendreher automatisch zu korrigieren. Dafür nutzt Libre Office eine globale Ersetzungsliste, die für alle Komponenten gilt. Sie können die Autokorrektur unter dem Punkt „Extras ->

AutoKorrektur-Optionen“ auf der Registerkarte „Ersetzen“ aber auch als Autotextzentrale nutzen. Libre Office geht an dieser Stelle weit über die Fehlerkorrektur hinaus, wenn es etwa Hunderte von Einträgen wie

```
:Schach Turm weiß:
```

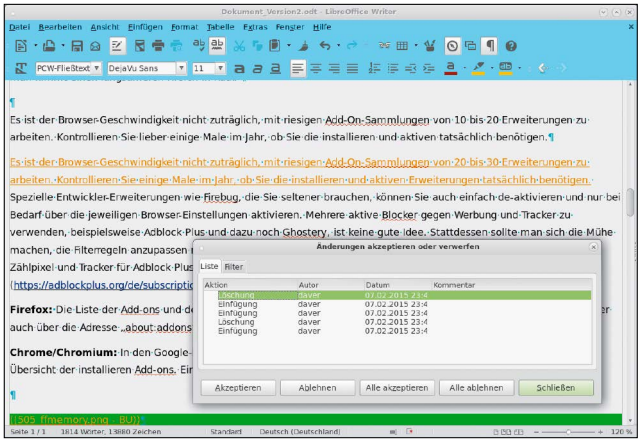
anbietet, die dann durch passende Symbole ersetzt werden. Um besonders häufige genutzte Namen und Wörter hier einzutragen, geben Sie unter „Kürzel“ die Kurzform ein wie etwa „#a“ und unter „Ersetzen durch“ das tatsächliche Wort wie etwa „Aminosäure“. Mit „Neu“ und „OK“ ist die Abkürzung gespeichert.

Folgt künftig der Eingabe „#a“ eine Leer-, Eingabe- oder Tab-Taste, so schreibt jede Office-Komponente das Wort „Aminosäure“. Ein Sonderzeichen wie hier „#“ ist nicht unbedingt notwendig, stellt aber sicher, dass solche Ersetzungsautomatismen nicht beim Schreiben normaler Wörter ausgelöst werden.

Die Autokorrektur-Liste befindet sich als „DocumentList.xml“ unter „~/.config/libreoffice/4/user/autocorr“ und kann hier manuell editiert oder auf andere Rechner übertragen werden.

Writer/Calc: Dokumente vergleichen und Änderungen übernehmen

Speichert man ein Dokument an zwei verschiedenen Orten, dann führt das schnell zu verschiedenen Versionen, deren inhaltliche Qualität allein anhand der Zeitdaten nicht mehr zu beurteilen ist. Writer und Calc liefern eine nützliche Funktion, um verschiedene Fassungen eines Dokuments wieder in eine Version zu überführen.

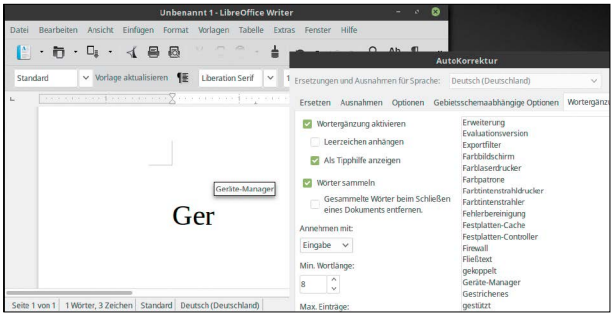


Gut, das wir verglichen haben: Writer und Calc können aus zwei Fassungen einer Datei nach einer Gegenüberstellung wieder ein einziges Dokument machen.

Mit der Option „Dokumente vergleichen“ im Writer und in Calc zeigen die Office-Programme akribisch die Unterschiede zweier Dateien an. Schritt für Schritt können Sie die Änderungen einer anderen weiterbearbeiteten Datei in das gerade geöffnete Dokument übernehmen oder verwerfen. Dabei erkennt Libre Office alle Ergänzungen, Löschungen und Änderungen. Trotzdem funktioniert der Vergleich am besten, solange beide Dateien nicht zu unterschiedlich sind: Je mehr Gemeinsamkeiten es gibt, desto genauer arbeitet Libre Office. Öffnen Sie im Writer oder in Calc die Datei, die als Masterdokument die Änderungen aufnehmen soll, und starten Sie den Vergleich mit der anderen Datei über „Bearbeiten -> Dokumente vergleichen“. Gleiche Passagen sind im Masterdokument schwarz, die Abweichungen gelb gefärbt. Ein Dialogfenster zeigt zu Zeilen, Absätzen oder Zellen die erkannten Unterschiede und ob es sich um eine Einfügung oder Löschung handelt. In diesem Dialog arbeiten Sie die Unterschiede systematisch ab und verwerfen oder akzeptieren diese.

Writer: Wortergänzungen nutzen

Automatische Wortergänzungen unterstützen vor allem Fachautoren und Studenten, die mit vielen Spezialbegriffen oder Personennamen zu tun haben. Der Writer indiziert jeden geladenen Text, sammelt die enthaltenen Wörter in einer Liste und schlägt sie beim Tippen vor. Dann genügt die Eingabe weniger Buchstaben, bis ein passender Wortvorschlag erfolgt, den Sie mit der Eingabetaste einfach übernehmen.



Wortergänzung: Jede (inhaltlich passende) geöffnete Datei vereinfacht das Schreiben neuer Dokumente, weil der Writer einen Index erstellt, der auch für die neue Datei gilt.

Wer das Prinzip verstanden hat, erhält mit der „Wortergänzung“ eine große Hilfe, die wenig Arbeit macht: Je umfangreicher und komplexer der Text,

desto umfangreicher fällt die Wörterliste aus. Anders als Autokorrektur oder Autotext ist die Wortergänzung keine feststehende Liste, sondern eine dynamische Funktion, die sich auf das oder alle geöffnete(n) Dokument(e) bezieht. Wenn Sie die Dateien schließen, spätestens wenn Sie Libre Office beenden, löscht Libre Office die Liste. Feineinstellungen über Umfang und Verhalten nehmen Sie unter „Extras -> AutoKorrektur -> AutoKorrektur-Optionen“ auf der Registerkarte „Wortergänzung“ vor. Beim Anlegen neuer Texte genügt es folglich, vorher eine thematisch ähnliche, möglichst umfangreiche Datei zu laden. Deren Wörterliste gilt dann auch für die neue Datei. Wer die Methode optimieren will, kann sich eine spezielle Datei „Wörterliste“ anlegen, die nur die notwendigen Fachbegriffe enthält. Nimmt man einen normalen Text als Basis, sind stets auch unnötige Wörter und Flexionsformen dabei.

Writer: Dokument- und Formatvorlagen

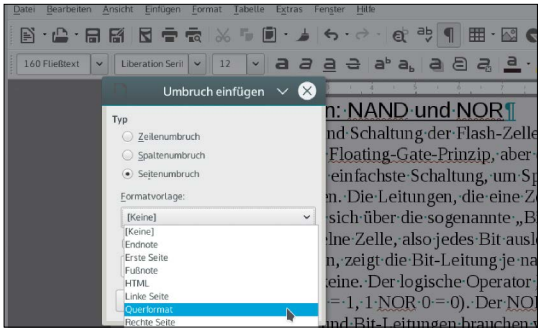
Writer nutzt bei der Formatierung auf Wunsch Dokumentvorlagen. Es gibt aber keine allgemeingültige Dokumentvorlage. Sie können jedoch bei Bedarf schnell selbst Vorlagen erzeugen und Ihren Texten ein einheitliches Aussehen verleihen.

Wenn bereits Dokumente existieren, die sich als Vorlagen eignen, ist der Weg besonders einfach: Mit „Datei -> Dokumentvorlage -> Speichern“ lässt sich jedes geöffnete Dokument direkt als Dokumentvorlage ablegen. Um später eine solche Vorlage zu nutzen, klicken Sie nach „Datei -> Neu“ auf „Vorlagen“. Im dann angezeigten Dialog wählen Sie gewünschte Vorlage aus. Um eine Vorlage ganz neu einzurichten, erstellen Sie eine neue Datei und richten sie über „Format -> Formatvorlagen“ individuell ein. Die jetzt angezeigten „Formatvorlagen“ wie etwa „Standard“ oder „Überschrift 1“ lassen sich durch Rechtsklick und „Ändern“ hinsichtlich Schrift, Ausrichtung und Tabulatoren exakt vorgeben. Nach den gewünschten Anpassungen wählen Sie auch hier „Datei -> Dokumentvorlage -> Speichern“.

Writer: Einzelne Seiten im Querformat

Illustrationen, Tabellen, Diagramme und Karten sind in einem Dokument meist besser im Querformat aufgehoben. Der Writer erlaubt es, ein gemischtes Dokument mit zwei verschiedenen Seitenformaten anzulegen.

Der Aufwand eines Formatwechsels ist gering: An der gewünschten Stelle im Dokument, an dem der Wechsel zu einer darauf folgenden Seite im Querformat erfolgen soll, fügen Sie mit der Funktion „Einfügen -> Manueller Umbruch“ einen Seitenumbruch ein. In dem angezeigten Dialog bietet die Auswahlbox „Formatvorlage“ dann auch das Querformat an. Der Wechsel zurück zum Hochformat ist genauso einfach: Nach dem Querformat erfolgt wieder ein manueller Umbruch, jetzt aber mit der Auswahl „Standard“ als Formatvorlage.



Einzelne Seiten im Querformat: Nach einem manuell eingefügten Seitenumbruch ist der Formatwechsel kein Problem. Genauso einfach geht es zurück zur Standardausrichtung.

Calc: Zwischensummen mit „Teilergebnis“

In umfangreichen Tabellen sind Zwischensummen eine unentbehrliche Orientierung. Wenn Sie solche Zwischensummen aber einfach an passender Stelle einfügen, wird natürlich die Gesamtsumme falsch, weil diese fälschlich auch die Zwischensumme addiert.

Hier hilft die Funktion „Teilergebnis“: Geben Sie zum Testen in Zelle A1 bis A3 drei Zahlen ein, deren Summe Sie in A4 mit der Formel

```
=teilergebnis(9;A1:A3)
```

berechnen. Das erste Argument („9“) bestimmt die Berechnungsart der Teilergebnisse – hier „9“ für Summe (weitere wichtige Argumente sind Mittelwert „1“, Anzahl „2“, Max „4“, Min „5“, Produkt „6“). Jetzt füllen Sie etwa A5 bis A7 mit weiteren Zahlen und berechnen dann in A8 mit

```
=teilergebnis(9;A1:A10)
```

die Gesamtsumme (nicht mit „Summe“!). Sie sehen, dass jetzt die Zwischensumme in A4 nicht in die Gesamtaddition eingeht.

Wichtig ist die Funktion vor allem auch bei gefilterten Listen. Calc berücksichtigt nämlich normalerweise bei allen Berechnungen auch die von einem Autofilter oder Spezialfilter ausgeblendeten Zeilen.

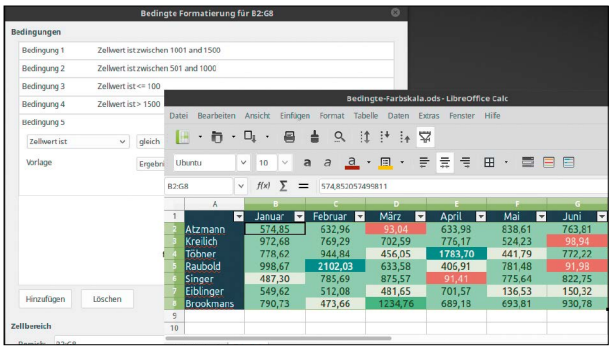
Für Auswertungen, die sich nur auf die ausgefilterten Zellen auswirken sollen, benötigen Sie eine Formel mit „Teilergebnis“.

Calc: Bedingte Formatierung mit Farbskala

Farbliche Hervorhebungen helfen, um Zahlenwerte in Tabellen zu visualisieren. Das einschlägige Werkzeug finden Sie unter „Format -> Bedingte Formatierung“.

Markieren Sie den gewünschten Zellbereich und gehen Sie in der Menüleiste auf „Formate -> Bedingte Formatierung -> Bedingung“. Als „Bedingung 1“ legen Sie nun einen ersten Wertebereich fest, der farblich hervorgehoben werden soll. So wäre etwa für Zellwerte kleiner oder größer einer bestimmten Zahl eine Farbauszeichnung möglich. Das Aussehen bestimmen Sie über das Drop-down-Menü „Ergebnis“, wobei Sie den Eintrag „Neue Vorlage“ wählen. Mit „Hintergrund“ und „Schrifteffekt“ entscheiden Sie über die Zellformatierung. Weitere Bedingungen legen Sie dann nach Klick auf „Extra“ auf demselben Weg fest. Für eine korrekte Anzeige entscheidend ist die Widerspruchsfreiheit der Bedingungen. So wird Calc die Zellen nicht richtig formatieren, wenn etwa eine Bedingung auf „kleiner als 1000“ und eine weitere auf „kleiner als 100“ lautet. Für eine differenzierte Farbskala nehmen Sie am besten die Option „zwischen“.

Bedingte Formate: Die Abstufung der Schwellenwerte unter „Formate -> Bedingte Formatierung“ ist nicht kompliziert, das Formatieren über „Neue Vorlage“ etwas heikler.



Calc: Tabellenfunktion „Sverweis“

Häufig wertet man eine bestimmte Spalte etwa nach Maximum oder Minimum aus, will aber nicht den ermittelten Wert selbst ausgeben, sondern den Inhalt einer in derselben Zeile liegenden Zelle. Konkret:

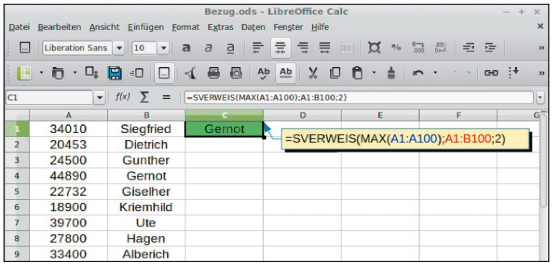
Man will etwa den Namen des Mitarbeiters ausgeben, der den höchsten Umsatz erzielt hat.

Wenn die Nachbarspalte, aus der Sie den Inhalt ermitteln wollen, irgendwo rechts von der ausgewerteten Spalte liegt, eignet sich hierfür die Funktion „Sverweis“. Die Formel

```
=sverweis(max(a1:a100);a1:b100;2;
  falsch)
```

ermittelt den höchsten Wert in der Spalte A. Anschließend übergibt sie aus der zweiten Spalte (Argument „2“) des Bereichs A100:B100, hier also aus Spalte B, den zugehörigen Eintrag. Die Abbildung zeigt ein einfaches Beispiel. Wie gesagt: „Sverweis“ benötigt eine Spaltenstruktur, in der die Auswertung links, der zugeordnete und auszugebende Wert rechts angeordnet ist. Notfalls ist aber eine zusätzliche Namensliste rechts über eine Hilfsspalte schnell realisiert.

Unentbehrliche Tabellenfunktion „Sverweis“: Damit holen sich Sie nach der Berechnung einer bestimmten Spalte (hier „Max“) automatisch den Wert der zugehörigen Nachbarzelle.



Calc: Werte aus anderen Tabellen/Dateien

Bei umfangreichen Tabellen sorgen mehrere Tabellenblätter für bessere Übersichtlichkeit. Ein Tabellenblatt ist ja kein geschlossenes System: Berechnungen sind über alle Einzeltabellen hinweg und sogar über Dateigrenzen hinweg möglich.

Ein Bezug auf eine Zelle eines anderen Arbeitsblattes erfordert folgendes Format (Beispiel):

```
='Tabelle1'.A1
```

Dies würde den Wert der anderen Tabelle aus Zelle A1 einfach übernehmen, während das Beispiel

```
=('Tabelle1'.A1)*365
```

mit dem gefundenen Wert gleich weiterrechnet. Bezüge auf andere Calc-Dateien sind ebenfalls möglich. Damit gehen Sie aber besser sparsam um, weil die gegenseitige Abhängigkeit der Dateien den Durchblick erschwert, die Ladezeiten verlängert und sofort zu Fehlern führt, wenn eine Quelldatei fehlt. Das komplette Verweisformat sieht hier so aus (Beispiel):

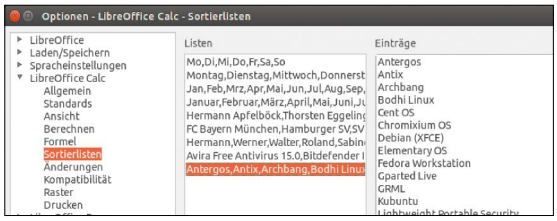
```
='file:///home/ha/Daten/Quelle.
  ods'#$Tabelle1.A1
```

Den absoluten Dateipfad trägt Calc automatisch ein, wenn nur ein Dateiname (des aktuellen Ordners) angegeben wird (das wäre in unserem Beispiel „Quelle.ods“).

Calc: Eigene Sortierlisten erstellen

Calc scheint zu „verstehen“, dass Sie nach der Eingabe „Januar“ in der Regel die Monatsnamen „Februar“, „März“ benötigen: Es genügt, die Zelle mit dem Eintrag „Januar“ zu markieren und dann mit der Maus nach unten zu ziehen. Diese „Intelligenz“ beruht aber auf simplen vorgegebenen Listen.

Über „Extras -> Optionen -> LibreOffice Calc -> Sortierlisten“ können Sie über „Neu“ eigene Listen anlegen – etwa mit sämtlichen Mitarbeitern Ihrer Abteilung, mit Produktnamen, mit Software oder mit Fußballmannschaften. Der Dialog kann auch einen aktuell in Calc markierten Bereich mit „Liste kopieren aus:“ ohne jede Tipparbeit importieren. Danach genügt dann ein einziger beliebiger Eintrag der Liste – und Calc wird nach Ziehen dieser Zelle sämtliche weiteren Namen automatisch eintragen.



Standardlisten für Calc: Die Eingabe eines einzigen Eintrags genügt. Danach lässt sich die komplette Liste durch Ziehen mit der Maus einfügen.

Calc: Leere Zeilen löschen

Listen mit Lücken entstehen immer dann, wenn einzelne Zeileninhalte gelöscht werden, ohne dabei die ganze Tabellenzeile entfernen. Die nachträglichen Aufräumarbeiten sind lästig und bei langen Listen auch zeitraubend.

Wenn die vorgegebene Sortierreihenfolge der Tabellenzeilen keine Rolle spielt, dann kann die Sortierfunktion von Libre Office Calc die leeren Zeilen einfach an das Ende sortieren. Dazu muss nur der gewünschte Tabellenbereich über die nummerischen Zeilennummern links an der Seite ausgewählt werden. Ein Klick auf das Sortiersymbol in der Menüleiste beziehungsweise auf „Daten -> Sortieren“ kann die Zeilen alphabetisch (aufsteigend und absteigend) neu sortieren und verwirft dabei alle leeren Zeilen.

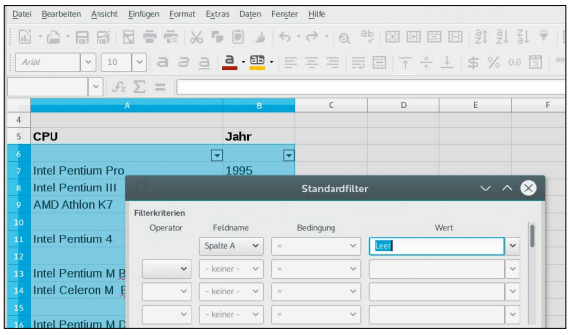
Falls sich die Reihenfolge der Zeilen nicht ändern darf, dann hilft ein Filtertrick, leere Zeilen auch ohne neue Sortierung loszuwerden. Zunächst muss wieder der gewünschte Bereich anhand der Zeilennummern markiert werden, bevor es in das Menü „Daten -> Filter -> Standardfilter“ geht.

In diesem Dialog können alle vorgegebenen Kriterien auf den vorgegebenen Werten bleiben, nur im letzten Feld „Wert“ wählen Sie aus der Liste das Kriterium „leer“ aus.

Ein Klick auf „OK“ wendet den Filter an und wird jetzt alle Zeilen der Tabelle verstecken, die nicht leer sind.

Die verbliebenen leeren Zeilen markieren Sie jetzt über die Zeilennummer und entfernen diese dann nach Rechtsklick und der Option „Ausgewählte Zeilen löschen“.

Die ausgeblendeten Zeilen mit Inhalt sind davon nicht betroffen. Der Menüpunkt „Daten -> Filter -> Filter zurücksetzen“ entfernt dann den gesetzten Filter und blendet die übrigen Zeilen wieder ein.



Leere Zeilen entfernen: Die Filterfunktion in Libre Office kann alle Tabellenzeilen bis auf die leeren Zeilen vorübergehend ausblenden. Diese lassen sich dann bequem löschen.

Calc: Verständlichere Formeln

Viele Formeln enthalten einfache Grundrechenarten. Aber bei größeren Tabellen geraten auch simple Formeln wie „=E21-E23“ stets zu einer Suche, worauf sich die Werte nun wirklich beziehen.

Bei Tabellen, die Sie länger in Gebrauch haben oder weitergeben, lohnt es sich, eine Minute in die Dokumentation zu investieren. Eine erste Möglichkeit ist die Kommentarfunktion. Mit „Einfügen -> Kommentar“ versehen Sie beliebige Zellen mit Anmerkungen, die durch eine kleine rote Ecke gekennzeichnet werden. Über einen Rechtsklick auf die Zelle blendet die Option „Kommentar anzeigen“ die Box mit der Anmerkung ein.

Eine weitere Option ist die Namensvergabe für Zellen, die Konstanten oder wichtige Variablen für Formeln enthalten. Dadurch werden viele Formen selbsterklärend. So ist eine Formel wie

```
=Einnahmen_steuerpflichtig-Frei
 betrag
```

aussagekräftiger als „=E21-E23“. Markieren Sie dazu die Zelle und wählen Sie „Einfügen -> Namen -> Festlegen“, um einen Namen zuzuweisen. Erlaubt sind Buchstaben, Zahlen und der Unterstrich. Ab jetzt können Sie in den Zellen mit den aussagekräftigen Namen arbeiten.

Multimedia im Griff

Musikdateien, Film und Video sowie Foto und Bild sind mit ihren Formaten, Bitraten, Metadaten eine Wissenschaft für sich. Die folgende kleine Tippsammlung greift einige populäre Programme und Problemstellungen heraus.

Von **David Wolski / ha**

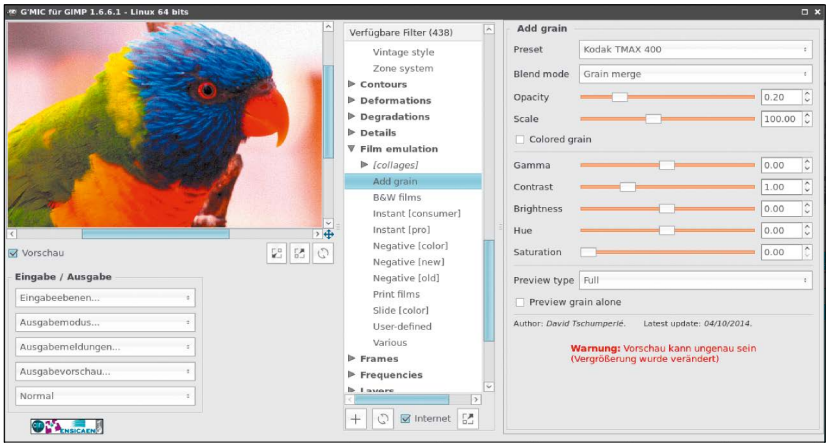
Gimp: GMIC-Filter für Gimp

Die Filter- und Effektsammlung GMIC („Greyc's Magic Image Converter") liefert über 400 Algorithmen zur Nachbearbeitung von Bildern. GMIC ist zwar auch als alleinstehende Anwendung konzipiert, aber die Integration in die Bildbearbeitung Gimp macht die Arbeit richtig komfortabel.

Es ist auf Dauer umständlich, Bilddateien in Gimp zu speichern, dann in GMIC zu laden, Effekte anzuwenden und schließlich wieder in Gimp zu öffnen. Der Entwickler der Filtersammlung GMIC hat deshalb für eine Gimp-Schnittstelle gesorgt, damit sich die Filter nahtlos und mit bequemer Vorschaufunktion in die Bildbearbeitung integrieren. Diese Schnittstelle ist in einer separaten Binary untergebracht, die in das Plug-in-Verzeichnis von Gimp installiert wird. In Ubuntu und Linux Mint gibt es ein eigenes Paket, das Sie mit dem Befehl

```
sudo apt-get install gimp-gmic
```

einrichten. Nach einem Neustart der Bildverarbeitung Gimp zeigt sich im Menü „Filter" ganz unten der Punkt „GMIC".



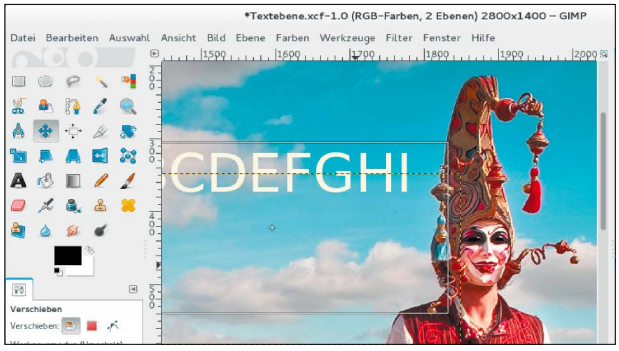
Filter von GMIC können direkt über die Bildverarbeitung Gimp auf die geladene Bilddatei angewandt werden. Eine Vorschau zeigt das zu erwartende Resultat.

Gimp: Textebene verschieben

Wer von anderen Grafikprogrammen zu Gimp stößt, findet dort zwar einen großen Funktionsumfang, aber auch eine gewöhnungsbedürftige Bedienung. Ein Problem, über das viele Anwender stolpern, betrifft die Textebenen: Diese wollen sich scheinbar nicht immer verschieben lassen.

Gimp behandelt Textebenen anders als Photoshop und andere: Eine Ebene ist nur dort, wo die Fläche auch tatsächlich gefüllt ist, in transparenten Bereichen dagegen nicht. Und wenn man zum Verschieben eine Ebene zufällig genau dort anklickt, lässt sie sich nicht verschieben.

Text positionieren: In Gimp müssen Sie mit dem Verschiebewerkzeug den Inhalt einer Ebene exakt anklicken. Die gedrückte Umschalt-Taste macht das Verschieben deutlich einfacher.



Bei Textebenen erfordert es daher Genauigkeit, zum Verschieben auf einen Buchstaben zu klicken.

Einfacher geht es mit gedrückter Umschalt-Taste: Das Verschiebe-Werkzeug wird dann immer die gerade aktive Ebene verschieben, egal wohin man mit dem Mauszeiger klickt. Besonders bei größtenteils transparenten Ebenen ist dieser Trick hilfreich.

Digikam: Metadaten in Bilddateien schreiben

Digikam erlaubt nicht nur das Sortieren von Bildern in Alben. Sie können Bilder mit einem Bewertungssystem gewichten, mit Stichwörtern und Kommentar versehen und eine gut organisierte Bildbibliothek aufbauen. Doch was, wenn Sie die Bildverwaltung wechseln oder Fotos auf einen anderen PC übertragen?



Bilddateien statt Datenbank: Auch nachträglich lässt sich Digikam überreden, die Metadaten als Exif, IPTC und XMP direkt in die Dateien zu übertragen.

Digikam unterstützt zwei Methoden, Metadaten zu speichern: in der eigenen Sqlite-Datenbank oder direkt in den Bilddateien selbst.

Die Datenbank hat Geschwindigkeitsvorteile, allerdings liegen die Daten dann getrennt von den Bildern in der Datei „digikam4.db“ im Bilderordner. Wenn Sie sich bei Ihren Metadaten nicht dauerhaft von Digikam anhängig machen wollen, sind die Bilddateien der bessere Speicherort.

Digikam unterstützt dafür die verbreiteten Formate Exif, IPTC und XMP. Wohin Digikam die manuell hinzugefügten Metadaten schreibt, legen Sie bei der ersten Einrichtung des Programms fest. Ein Dialogfenster fragt nach, ob Sie die „Informationen zu Daten hinzufügen“ möchten. Die Grundeinstellung sieht vor, die Dateien unangetastet zu lassen und nur die Digikam-Datenbank zu verwenden. Um die Einstellung nachträglich zu ändern, gehen Sie in der oberen Menüleiste auf „Einstellungen -> Metadaten -> Verwalten“. Dort finden Sie eine Liste der Informationen, die direkt in die Bilddatei kommen sollen, und mit einem Klick können Sie die einzelnen Kategorien aktivieren. Digikam unterstützt die Header von JPG, PNG und einigen RAW-Dateien. Letzteres müssen Sie aber noch separat über die Option „Falls möglich, Metadaten in Rohdateien schreiben“ aktivieren (das gelingt in jedem Fall für Nikon NEF, Canon CR2, Pentax DNG, Minolta ORF und Sony ARW).

Wenn Sie bereits eine Weile mit Digikam gearbeitet haben und die vorhandenen Metadaten aus der Datenbank in die Bilddateien übernehmen möchten, hilft der Punkt „Album -> Metadaten in Bilder schreiben“.

VLC: Schnappschuss vom laufenden Film

Um beim Ansehen eines Films mit dem VLC-Mediaplayer einen Screenshot der aktuellen Filmszene anzufertigen, brauchen Sie kein externes Tool. Einfacher geht das direkt mit VLC.

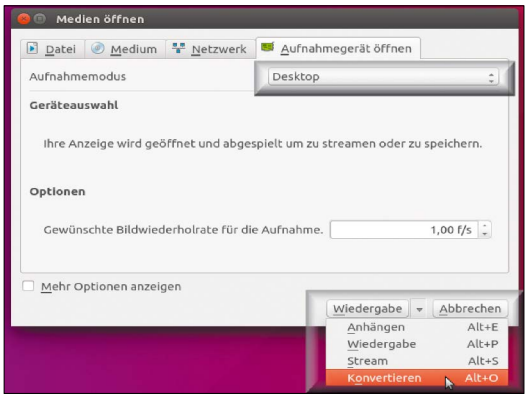
Die Screenshot-Funktion erreichen Sie im VLC Mediaplayer über „Video -> Videoschnappschuss machen“. Falls Sie den Film im Vollbildmodus ansehen, kommen Sie auch über Rechtsklick und „Video“ an das Werkzeug. Dann erstellt der VLC ein Bild der angezeigten Szene und blendet kurz über dem Video den Speicherort ein – standardmäßig unter „/home/[benutzer]/Bilder“. Über „Werkzeuge -> Einstellungen -> Video“ können Sie unter „Videoschnappschüsse“ das Zielverzeichnis, das Präfix (standardmäßig „vlcsnap-“) und das Dateiformat ändern.

VLC: Desktop-Videotutorial filmen

Der VLC-Mediaplayer kann nicht nur Filme und Videos in fast allen Formaten abspielen. Sie können damit auch Ihre Desktopaktivitäten filmen, etwa um ein Videotutorial herzustellen.

Um den Desktop mit VLC zu filmen, öffnen Sie in VLC das Menü „Medien -> Aufnahmegerät öffnen“. Wählen Sie als „Aufnahmemodus“ den Eintrag „Desktop“ aus der Liste. Unter „Optionen“ geben Sie die gewünschte Anzahl an Bildern pro Sekunde an, die VLC aufzeichnen soll.

Um mit der Aufnahme zu beginnen, klicken Sie auf die Schaltfläche mit dem kleinen Pfeil rechts neben „Wiedergabe“ und wählen dort „Konvertieren“. Im folgenden Dialogfenster legen Sie im Feld „Zieldatei“ den Speicherort und Dateinamen Ihres Videos fest und starten die Aufnahme mit „Start“. Zum Beenden der Aufnahme klicken Sie auf „Wiedergabe stoppen“.



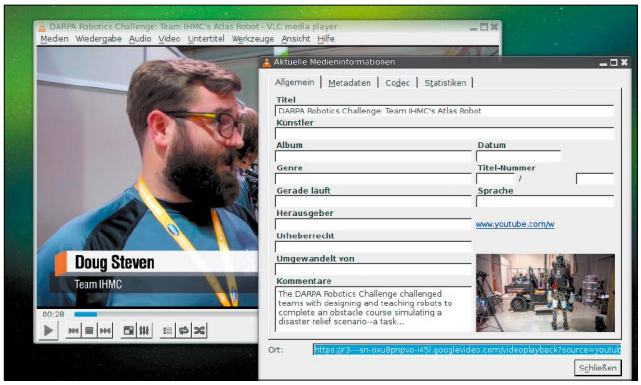
VLC-Videotutorial: Im Aufnahmemodus „Desktop“ zeichnet VLC alle Aktivitäten auf dem Desktop auf, so dass Sie Ihre Arbeitsweise filmisch demonstrieren können.

VLC: Youtube-Videos speichern oder aufnehmen

Es gibt diverse Tools, um Clips von Videoportalen wie Youtube herunterzuladen oder zu konvertieren. Wenn der Mediaplayer VLC installiert ist, dann sind diese Programme nicht nötig.

Der VLC bringt alle Funktionen zum Herunterladen und Konvertieren eines Videoclips von Youtube mit. Öffnen Sie dazu zunächst das gewünschte Video in einem Webbrowser und kopieren Sie aus der Adresszeile den Link zum Video in die Zwischenablage. In VLC gehen Sie dann in der Menüleiste auf „Medien -> Netzwerkstream öffnen“ und fügen im Eingabefeld die Youtube-URL ein.

Nach einem Klick unten auf „Wiedergabe“ spielt VLC den Videoclip als Stream ab. Während der Clip läuft, öffnen Sie in VLC die Informationsseite unter „Werkzeuge -> Medieninformation“. Hier sehen Sie im Feld „Ort“ ganz unten die URL zur Videodatei. Klicken Sie das Feld mit der Maus an und drücken Sie Strg-A und dann Strg-C, um die gesamte URL in die Zwischenablage zu kopieren. Diese Ortsangabe können Sie nun wieder im Browser nutzen, um das Video im Original ohne Umwandlung herunterzuladen. Dazu öffnen Sie die vom VLC gelieferte URL im Webbrowser, die Sie in der Zwischenablage haben. Sobald das Video im Browser Fenster läuft, klicken Sie es rechts an und wählen „Video speichern unter“.



VLC und Youtube: Der Player kann URLs von Youtube als Netzwerkstream öffnen. Der „Ort“ zeigt den Speicherort auf Youtube und ist für den Download der Videodatei nützlich.

Auch fürs Umwandeln von Youtube-Videos taugt der VLC: Nach dem Einfügen der URL im Menü „Medien -> Netzwerkstream öffnen“ klicken Sie auf den Pfeil rechts neben der Schaltfläche und in den ausklappenden Optionen auf „Konvertieren“. Im folgenden Dialog können Sie dann im Auswahlfeld „Profil“ das gewünschte Ausgabeformat aus einer umfangreichen Liste von Voreinstellungen wählen. Unter anderem ist es hier auch möglich, nur die Tonspur eines Videos als MP3- oder OGG-Datei zu speichern. Im Feld „Zieldatei“ geben Sie schließlich noch den gewünschten Pfad und Namen der Ausgabedatei an und „Start“ beginnt mit der Umwandlung.

Djmount: DLNA/UPnP-Medien als Laufwerk

Viele Medienplayer wie VLC oder Banshee (mit aktiviertem Plug-in) erkennen Medienserver im Netzwerk und spielen deren Medien – aber nicht alle. Auch gibt es bei Linux-Bildbetrachtern bisher keine Möglichkeit, Bilder von einem DLNA-Server abzurufen. Eine sehr nützliche Ergänzung, die jedes Linux-Programm DLNA-fähig macht, ist das Tool Djmount.

Djmount kann DLNA-Server mittels Fuse (Filesystem in Userspace) in einem Mountpunkt als Pseudo-Dateisystem verfügbar machen. Das bedeutet, dass dann sämtliche Programme auf die Medien zugreifen können. In Debian/Ubuntu/Mint genügt der Befehl

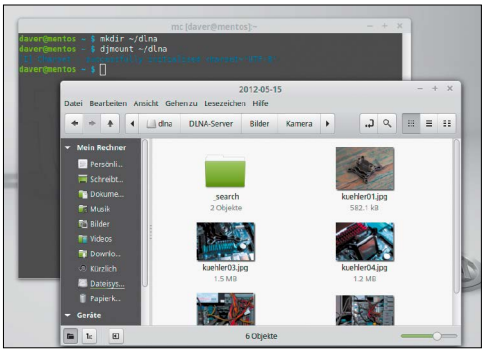
```
sudo apt-get install djmount
```

zur Installation des Tools. Für seine Arbeit braucht Djmount lediglich einen Mountpunkt im Home-Verzeichnis. Alles Weitere, wie die Suche nach DLNA-Anbietern im Netzwerk, erledigt das Tool im Hintergrund selbst. Mit den zwei Befehlen

```
mkdir ~/dlna
djmount ~/dlna
```

legen Sie den neuen Ordner „dlna“ im Home-Verzeichnis an und starten dann Djmount mit diesem Ordner, den Sie jetzt mit einem beliebigen Programm oder Dateimanager öffnen können, um auf die Inhalte im Nur-Lese-Modus zuzugreifen.

Bietet der Server sehr viele Dateien an, dann kann es einige Minuten dauern, bis alle Medien in der Ordnerstruktur auftauchen.



Das Tool Djmount hängt eine DLNA-Verbindung mittels Fuse in das Dateisystem ein. Das hilft, um auch Bilder auf einem DLNA-Server anzusehen.

Audio und MP3: Lautstärken anpassen

Eigene Musikzusammenstellungen enthalten oft MP3-Dateien aus unterschiedlichen Quellen und mit einem stark abweichenden Pegel. Vor dem Transfer einer Musiksammlung auf einen Player oder ein Smartphone sollten alle einzelnen Stücke eine ähnliche Lautstärke erhalten.

Das Kommandozeilentool Normalize bietet mehrere Optionen, um den Pegel von Sounddateien mit unterschiedlichen Lautstärken anzupassen. Es kann die Lautstärke auf einen vorgegebenen Wert begrenzen oder auch selbständig über eine Reihe mehrerer Dateien einen Mittelwert finden. In Ubuntu und Linux Mint ist das nützliche Tool mit

```
sudo apt-get install normalizeaudio
```

schnell installiert. Nach der Installation können Sie das Programm gezielt auf einzelne Musikstücke anwenden:

```
normalize -v [Option] [titel1].mp3
 [titel2].mp3
```

Aber auch sämtliche Dateien in einem Verzeichnis sind kein Problem:

```
normalize -v [Option] *
```

Normalize kennt zwei wichtige Optionen: Den Mixmodus aktiviert Schalter „-m“. Diese Option ist speziell für Musikzusammenstellungen gedacht, bei denen alle Musikstücke eine durchschnittliche Lautstärke erhalten sollen. Das Programm berechnet dazu einen Lautstärkemittelwert und gleicht alle Titel daran an.

Der Batchmodus wird mit dem Schalter „-b“ gestartet. Dieser Modus beachtet die relativen Laustärkeunterschiede von Musikstücken. Das Programm berechnet auch hier einen Lautstärkemittelwert und gleicht alle Titel daran an, klammert aber diejenigen Dateien aus, deren Lautstärke völlig aus dem Rahmen fällt, damit keine absichtlich leise aufgenommenen Stück übersteuert werden.

```
wily@werewolf: ~/Musik
wily@werewolf:~/Musik$ normalize-audio -v -m *
Computing levels...
Level for 01 - Seattle.mp3: -9,4366dBFS (-0,1762dBFS peak)
Level for 04 - Bonne nouvelle.mp3: -7,5429dBFS (0,0000dBFS peak)
Level for 08 - Space Cadet Apology.mp3: -5,1659dBFS (0,0000dBFS peak)
Level for 11 - The parachute ending.mp3: -6,0933dBFS (0,0000dBFS peak)
Level for Jazzanova - Bohemian Sunset.mp3: -7,7109dBFS (0,0000dBFS peak)
Level for Mr Scruff  - Get A Move On.mp3: -9,2175dBFS (0,0000dBFS peak)
Level for Slow Train  - In The Black Of Night.mp3: -7,6970dBFS (0,0000dBFS peak)
```

Einheitliche Lautstärke: Für Smartphones, Player oder die aussterbende Spezies der Audio-CD passt Normalizeaudio den Pegel von MP3- und OGG-Dateien auf einen Mittelwert an.

Mp3splt: Audiodateien aufteilen

Wer MP3-Dateien wie zum Beispiel lange Podcasts oder Hörbücher in handliche Einheiten aufteilen möchte, muss dazu keinen Audioeditor wie Audacity zur manuellen Unterteilung bemühen. Mp3splt zerstückelt lange MP3-Dateien automatisch anhand erkannter Pausen.

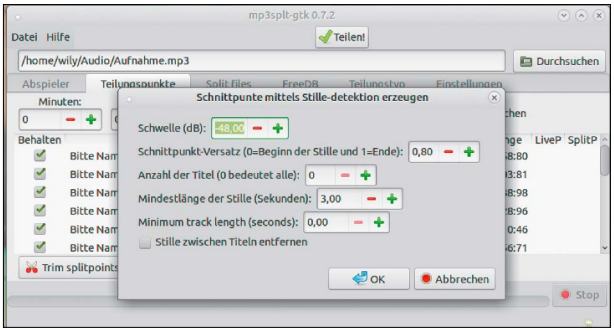
Eigentlich ist Mp3splt ein Programm für die Kommandozeile, mit Mp3splt-GTK gibt es aber eine auch grafische Oberfläche dazu, welche die Nutzung einfacher macht und außerdem zu Experimenten für optimale Ergebnisse einlädt. In Ubuntu und Mint ist das grafische Programm mitsamt seinen verlangten Abhängigkeiten mittels des folgenden Befehls

```
sudo apt-get install mp3splt-gtk
```

aus den Standard-Paketquellen zu installieren. Nach dem Aufruf des Programms mit *mp3splt-gtk* oder über den entsprechenden Eintrag im Anwendungsmenü erwartet das Eingabefeld oben die Angabe einer MP3-Datei („Durchsuchen“).

In der gewöhnungsbedürftigen Oberfläche geht es dann ins Untermenü „Teilungspunkt“, um dort mit „Stille erkennen“ den Dialog zur automatischen Erkennung von Pausen aufzurufen. Jetzt kommt es auf sinnvolle Parameter an, damit Mp3splt auch tatsächlich passende Schnittmarken erzeugt: Das Feld „Mindestlänge der Stille (Sekunden)“ sollte einen nicht zu knappen Wert bekommen. Denn wenn die „Stille“ zu kurz definiert wird, dann erzeugt das Programm zu viele Schnittmarken.

Eine Stille von drei bis vier Sekunden ist ein praktikabler Wert für Hörbücher und Vorträge. Nach der Analyse der Datei zeigt das Programm eine Liste der Schnittmarken. Sollen die neu erzeugten Dateien die Tags der Originaldatei übernehmen, so steht dazu unter „Einstellungen -> Tags“ eine Option bereit. Wenn die Anzahl der Teile den Vorstellungen entspricht, dann erzeugt ein Klick auf „Teilen“ die einzelnen MP3-Dateien.



Schnell geschnitten: Längere Aufnahmen und Hörbücher in einer einzigen großen MP3-Datei kann das Tool Mp3splt-GTK über die Erkennung von Stille (Pausen) in einzelne Dateien aufteilen.

Die PDF-Werkstatt

PDF erzeugen, schneiden, zusammensetzen: Wer PDF-Dateien erstellen oder bearbeiten will, bekommt unter Linux einiges geboten, um auch umfangreiche Dokumente in diesem Format perfekt in Form zu bringen.

Von **David Wolski**

PDF Chain: Dokumente neu zusammenstellen

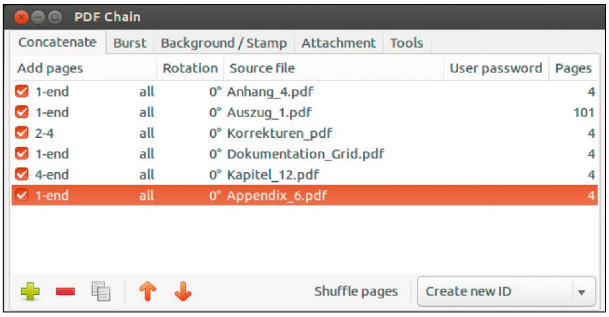
PDF Chain kombiniert mehrere PDF-Dateien zu einem neuen Dokument. Auch einzelne Seiten lassen sich herauspicken und in eine neue PDF-Datei schreiben. Zudem kann es alle Seiten eines Dokuments in einzelne PDFs zerlegen und Dokumente mit Wasserzeichen versehen.

Im Hintergrund nutzt PDF Chain das Kommandozeilentool pdftk. Die grafische Oberfläche ist zwar in Englisch, die Bedienung aber weitgehend intuitiv. PDF Chain ist den meisten Linux-Distributionen bekannt und in den Softwarequellen von Ubuntu oder Linux Mint über den Paketnamen „pdfchain“ zu beziehen.

Nach dem Start präsentiert PDF Chain alle einzelnen Funktionen mit jeweils eigenen Menüs:

- „Concatenate“ fügt Dateien zusammen
- „Burst“ teilt eine Datei in einzelne PDFs auf

Front-End für pdftk: PDF Chain stellt mehrere PDF-Dokumente neu zusammen, kann Dateien in einzelne Seiten aufteilen, mit Wasserzeichen versehen und Dateien in ein PDF einbetten.



- „Background/Stamp“ dient für Wasserzeichen
- „Attachment“ bettet fremde Dateien in ein PDF ein

Weitere Funktionen, etwa zum Komprimieren eines PDFs und zum Abspeichern eingebetteter Dateien, finden sich unter „Tools“. Um aus mehreren PDF-Dokumenten eines zu machen, laden Sie über das Pluszeichen unter „Merge“ die gewünschten Dateien. Zur Auswahl einzelner Seiten markieren Sie eines der geladenen Dokumente in der Liste, klicken in der ersten Spalte die Angabe „1-end“ an und tragen dort stattdessen die gewünschten Seiten ein. Beispielsweise übernimmt die Angabe „2-5“ die Seiten zwei bis fünf und „8,11,15“ würde die Seiten 8, 11 und 15 aus einem Dokument übernehmen. Die Seitenorientierung stellen Sie in Schritten von 90 Grad unter „Rotation“ ein. Ein Klick auf „Speichern“ erzeugt das neue Dokument.

Libre Office: PDFs für die Weiterbearbeitung

Alle Libre-Office-Komponenten können standardkonforme PDFs exportieren. Für das eigene Archiv oder wenn die Empfänger noch die vollen Bearbeitungsmöglichkeiten haben sollen, ist PDF aber eher ungeeignet, da es keine Nachbearbeitung vorsieht.

Libre Office kann die Originaldatei als zusätzlichen Stream in ein PDF einbetten. Ein PDF dieser Art erstellen Sie in Writer, Calc, Impress und Draw über die Funktion „Datei -> Exportieren als PDF -> Allgemein -> Hybrid-PDF (eingebettete ODF-Datei)“. Zum Bearbeiten öffnen Sie diese Datei, indem Sie Libre Office starten und die PDF-Datei über „Datei -> Öffnen“ auswählen. Libre Office erkennt selbständig, dass das PDF eine eingebettete Originaldatei enthält, und öffnet das bearbeitbare Dokument.

Die üblichen PDF-Betrachter öffnen diese hybriden Dateien hingegen ganz normal als PDF und ignorieren die eingebettete Originaldatei.

PDF Split and Merge: Teilen & umsortieren

PDF Split and Merge (kurz PDF Sam) ist in Java geschrieben und bietet eine umfangreiche grafische Oberfläche zum Zusammenfügen und Zerlegen von PDF-Dokumenten. Es kann dabei Seiten drehen, umsortieren, einzeln abspeichern und einfügen.

Anders als unter PDF Chain können Sie damit Dokumente per Maus zusammenstellen und sehen dabei stets eine Vorschau des fertigen PDFs. Die Oberfläche lässt sich auch nach Deutsch umschalten. Das Paket „pdfsam“ liegt in den Softwarequellen von Ubuntu und Mint und ist mit *sudo apt-*

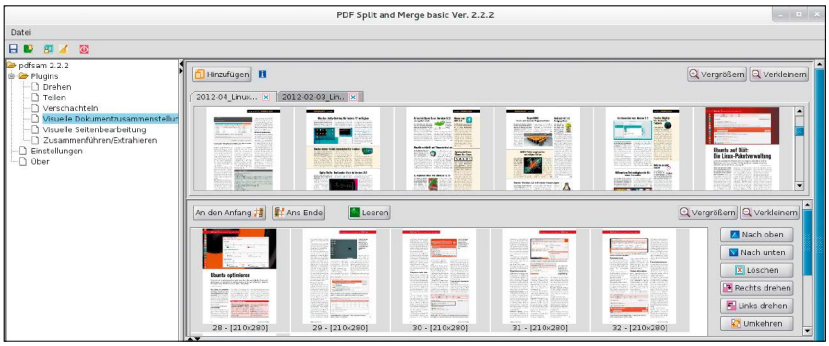
get install pdfsam schnell nachinstalliert. Es benötigt eine Java-Runtime (Version 6, 7 oder 8), die Sie bei Bedarf mit dem Befehl

```
sudo apt-get install openjdk-8-jre
```

nachrüsten.

Nach dem ersten Start liegt PDF Split and Merge zunächst in Englisch vor, was Sie in der Menüleiste unter „Settings -> Language“ auf Deutsch umstellen können. Nach einem Klick auf „Save“ müssen Sie das Programm erneut starten. Die Menüleiste links zeigt alle Funktionen, die als Plug-ins realisiert sind.

Den grafischen Editor für PDFs finden Sie dort unter „Visuelle Dokumentzusammenstellung“, um aus mehreren PDF-Dateien eine neue zu machen. Die Seiten der geladenen PDFs können Sie mit der Maus in das untere neue Dokument ziehen und auch die Reihenfolge einfach ändern.

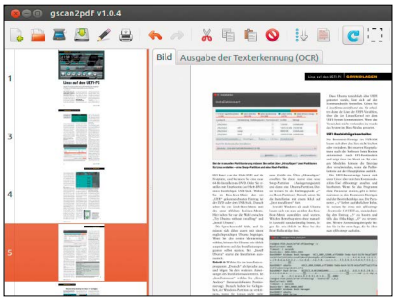


PDFs per Mausklick mischen: Die Java-Anwendung PDF Split and Merge bringt einen grafischen Editor, um Dokumente und Einzelseiten zu neuen PDFs zusammenzufügen.

Gscan2pdf: Aus Bildern PDFs erzeugen

Wenn das Material für ein PDF nicht als Text vorliegt, sondern als Einzelbilder, was etwa bei eingescannten Dokumenten der Fall ist, dann hilft das Programm Gscan2pdf.

Gscan2pdf bietet eine einfache grafische Oberfläche zum Einlesen und Sortierung von Seiten. In Verbindung mit einer Texterkennung wie Tesseract OCR kann Gscan2pdf zudem versuchen, Scans in Texte umzuwandeln. Generell ist das Tool aber auch einfach zur Erzeugung von PDFs aus Bildern nützlich. Über die Paketmanager von Ubuntu und Mint installieren Sie dazu das Paket „gscan2pdf“. Nach dem Aufruf von Gscan2pdf laden Sie über das Öffnen-Symbol in der oberen Menüleiste die gewünschten Bilder, wobei Sie im Dateidialog auch gleich mehrere auswählen können. In der linken Leiste lassen sich die Einzelseiten per Ziehen und Ablegen neu sortieren. Das fertige PDF erhalten Sie dann über das Speichern-Symbol.



Aus Bildern PDFs backen: Gscan2pdf kann Bilderserien einlesen, sortieren und daraus PDF-Dateien erstellen.

Pdfgrep: Textsuche in PDF-Dateien

Für die Archivierung und Volltextsuche in PDF-Dokumenten bieten sich Suchtools wie Recoll mit schneller Indexierung an. Wer aber mal eben in einigen PDF-Dateien eine Textstelle sucht, kommt auch mit dem kleinen Pdfgrep aus.

Das Kommandozeilenprogramm orientiert sich am bekannten Grep, durchsucht aber nur PDF-Dateien. Alle populären Distributionen kennen Pdfgrep in ihren Paketquellen. Angenommen, Sie möchten alle PDFs eines Ordners nach dem Ausdruck „Ubuntu“ durchsuchen, dann geben Sie dort den Befehl

```
pdfgrep "Ubuntu" *
```

ein. Pdfgrep unterstützt auch reguläre Ausdrücke sowie Optionen wie „-i“ für eine Suche ohne Berücksichtigung der Groß- und Kleinschreibung.

Druckfunktion: PDFs generisch erzeugen

Libre Office, Inkscape und Gimp speichern Dokumente direkt als PDF und brauchen weder Plug-ins noch Extratools. Aber auch unabhängig davon gibt es unter Linux eine einfache Methode.

Sie können PDFs aus fast beliebigen Anwendungen heraus über die Druckfunktion zu erzeugen. Denn diese arbeitet sowieso mit dem Format Postscript, das sich leicht nach PDF konvertieren lässt. Über einen virtuellen Drucker werden dazu die Daten aus der Anwendung heraus erst in die Beschreibungssprache Postscript umgewandelt, dann aber nicht zum Drucker geschickt, sondern in eine PDF-Datei geschrieben.

Diese Fähigkeit bringen Ubuntu, Mint, Open Suse und Fedora bereits mit. In einer Anwendung gehen Sie einfach auf die Druckfunktion und wählen dann im Druckdialog den Eintrag „In Datei drucken“.

Bei Distributionen, die den PDF-Drucker nicht mitbringen, hilft Cups weiter: Das Paket „cups-pdf“ bietet ebenfalls einen PDF-Drucker. Jede Anwendung, die Cups nutzt, um Dokumente zum Drucker zu schicken, kann damit auch PDFs erzeugen.

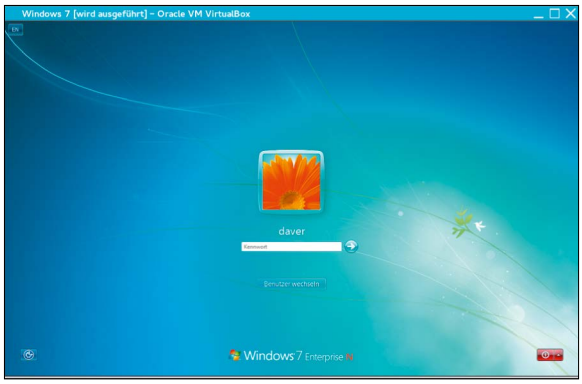
Tipps zur Virtualisierung

Die folgenden Tipps zeigen wichtige und zum Großteil anspruchsvollere Aufgaben, die beim Einsatz von Oracles Virtualbox und des Vmware Players als Virtualisierer für Desktop oder Server anfallen.

Von **David Wolski**

Virtualbox: Vollbild bis skalierter Modus

Virtualbox unterstützt bei der Anzeige von virtuellen Maschinen neben dem normalen Fenstermodus auch noch weitere Modi, die ein virtuelles System möglichst eng mit dem Hostsystem verzahnen sollen. Dabei ist es wichtig, sich die Tastenkürzel von Virtualbox zu merken, denn aus manchem Modus kommt man nur mit der richtigen Tastenkombination wieder heraus.



Skalierter Modus ohne Menüleiste: Der Modus ist nützlich, wenn die Auflösung des virtuellen Systems zu groß ist. Sie beenden den Modus mit rechter Strg-Taste und Taste C.

Vollbildmodus: Ideal ist der Vollbildmodus, wenn gerade nur der Desktop und die Programme des Gastsystems benötigt werden. Am unteren Bildschirmrand gibt es eine Werkzeugleiste mit dem Virtualbox-Menü, das sich beim Darüberfahren mit der Maus einblendet.

Nahtloser Modus: Auf dem Hostsystem produziert dieser Modus einen Fenster-Mix, da Programmfenster aus dem virtuellen System direkt auf dem Desktop dargestellt werden.

Nützlich ist dies, wenn man überwiegend mit einer bestimmten Anwendung aus dem virtuellen System arbeiten will, aber nicht dessen kompletten Desktop braucht. Die Tastenkombination von rechter (!) Strg-Taste mit L schaltet wieder zurück in den Fenstermodus.

Skalierter Modus: Diese Darstellung ist für Gastsysteme geeignet, deren Auflösung größer ist als die verfügbare Bildschirmauflösung. Das Virtualbox-Menü ist dabei unsichtbar. Mit der rechten (!) Strg-Taste und C geht es wieder zurück zum Fenstermodus.

Virtualbox: VM direkt starten

Der Weg, eine virtuelle Maschine zu starten, führt üblicherweise über die Oberfläche von Virtualbox. Wer aber oft dasselbe System startet, kann dies auch direkt über einen Terminalbefehl oder im Ausführen-Dialog erledigen:

Der Befehl

```
VBoxManage startvm "[VM-Name]"
```

lädt das angegebene Gastsystem. Der Platzhalter „[VM-Name]“ ist die Bezeichnung der virtuellen Maschine, wie sie auch in der grafischen Oberfläche von Virtualbox angezeigt wird. In Desktopumgebungen wie KDE, Cinnamon oder XFCE, die es weiterhin erlauben, eigene Programmstarter im Panel oder am Desktop unterzubringen, lässt sich dieser Befehl auch als Symbol ablegen.

Virtualbox: Wo bleiben die USB-Geräte?

Obwohl das Hostsystem ein angeschlossenes USB-Gerät anstandslos erkennt, will es in der Virtualbox manchmal nicht funktionieren. Auch in der Liste unter „Geräte -> USB-Geräte“ taucht es nicht auf. In den meisten Fällen liegt ein Berechtigungsproblem vor, das Virtualbox daran hindert, auf das USB-Subsystem des Hosts zuzugreifen.

Um dies zu diagnostizieren, geben Sie in einem Terminalfenster das folgende Kommando

```
VBoxManage list usbhost
```

ein, um die von Virtualbox erkannten USB-Geräte aufzulisten. Ist die Liste leer, dann ist klar, dass der Zugriff generell verwehrt ist. Die Ursache ist nahezu immer eine fehlende Gruppenzugehörigkeit des Benutzers, der Virtualbox ausgeführt hat. Damit das USB-Subsystem in Virtualbox funktioniert, muss der Benutzer nämlich Mitglied der Gruppe „vboxusers“ sein, die bei der Installation von Virtualbox automatisch angelegt wird. Um das Problem zu beheben, führen Sie in einem

Terminalfenster das Kommando

```
/usr/sbin/usermod -a -G virtualbox
  [Benutzername]
```

mit root-Rechten oder mit vorangestelltem sudo aus.

Den Platzhalter „[Benutzername]“ ersetzen Sie durch Ihren tatsächlichen Namen auf dem System. Danach ist noch eine Neunmeldung am System nötig, damit die neue Mitgliedschaft gültig ist.



Keine Verbindung zu USB: Bleibt die Liste der USB-Geräte leer, liegt das meist daran, dass der Benutzer, der Virtualbox ausführt, kein Mitglied in der Gruppe „vboxusers“ ist.

Virtualbox: Netzwerkanbindungen des Gastsystems

Virtualbox unterstützt auf den virtuellen Netzwerkadaptern verschiedene Anbindungen. Diese Anbindungen legen fest, wie eine virtuelle Maschine mit dem Netzwerk und dem Hostsystem kommunizieren kann.

NAT oder **Network Address Translation** ist die Standardeinstellung. Die Virtualbox fungiert hier als Router und leitet den Netzwerkverkehr des Gastsystems unter der IP-Adresse des Hosts ins lokale Netzwerk weiter. Die VM hat keinen Zugriff auf das lokale Netz und ist ohne Portweiterleitung von außen nicht erreichbar.

NAT Netzwerk (NAT Network): Möchte man mehrere VMs in einem eigenen privaten Subnetz zusammenschließen, das von außen nicht erreichbar ist, aus dem aber die VMs unter der IP des Hosts herauskommen, dann ist dies die richtige Einstellung. Dafür ist es nötig, zunächst ein NAT-Netzwerk im Hauptfenster der Virtualbox unter „Datei -> Globale Einstellungen -> Netzwerk -> NAT Netzwerk“ mit dem Plus-Symbol hinzuzufügen.

Netzwerkbrücke (Bridged Adapter): Der virtuelle Adapter gibt sich im LAN als eigenständiger Teilnehmer aus und die VM erhält eine IP-Adresse vom tatsächlichen DHCP-Server. Das Gastsystem hat Zugriff auf das lokale Netz und ist ohne Portforwarding aus dem LAN erreichbar.

Host-only-Adapter erlaubt den Netzwerkverkehr lediglich zwischen Host und Gast. Das Gastsystem kommt weder ins LAN noch ins Internet und ist auch nicht erreichbar.

Damit dieser Modus funktioniert, müssen Sie erst unter „Datei -> Globale Einstellungen -> Netzwerk -> Host-only Netzwerk“ ein neues virtuelles Netzwerk erstellen und dieses wiederum in den Einstellungen der VM auswählen.

Virtualbox: Virtuelle Festplatte vergrößern

Bei virtuellen Systemen, die über Jahre gepflegt werden, kann es vorkommen, dass der Platz der virtuellen Festplatte nicht mehr ausreicht. In diesem Fall ist es natürlich möglich, eine zweite virtuelle Platte hinzuzufügen. Im Gastsystem erscheint diese dann als separate Festplatte und muss erst noch in das bestehende Partitionsschema aufgenommen werden. Es gibt aber auch eine Alternative, die mit dem vorhandenen Partitionsschema arbeitet.

Das Kommandozeilenwerkzeug von Virtualbox kann nachträglich eine virtuelle Festplatte ohne Neuinstallation des virtuellen Systems vergrößern – vorausgesetzt, es handelt sich dabei um virtuelle Festplatten im eigenen VDI-Format VDI oder um Microsofts VHD. Zudem sollte es sich um Platten von dynamischer Größe handeln. Snapshots müssen deaktiviert sein. Diese beiden Voraussetzungen sind aber kein Hindernis, da Virtualbox dynamische Platten und Snapshotimages in das Standardformat umwandeln kann. So funktioniert es: Falls die zu vergrößernde Festplatte kein dynamisches Festplattenimage ist, dann wandeln Sie das Image zunächst mit dem Befehl

```
VBoxManage clonehd [Dateiname]
  [Dateiname neu] --format VDI
  --variant Standard
```

um. Dabei wird eine Kopie erzeugt, das originale Image bleibt erhalten. Für die Platzhalter „[Dateiname]“ und „[Dateiname neu]“ tragen Sie den Pfad zur VDI-Datei ein. Den Pfad und den Typ der virtuellen Festplatte verrät eine virtuelle Maschine unter „Ändern -> Massenspeicher“.

Auf die neue VDI-Datei wenden Sie jetzt zum Vergrößern das Kommando

```
VBoxManage modifyhd [Dateiname]
  --resize [Megabyte]
```

an, wobei der „[Dateiname]“ den Pfad zur VDI-Datei angibt und „[Megabyte]“ die neue Größe in MB. Der Wert „20480“ entspräche 20 GB.

Nun müssen Sie noch dem Gastsystem die neue Größe mitteilen. Da geht sowohl bei Windows als auch bei Linux mit Gparted, unter Windows kann die Aufgabe auch die Datenträgerverwaltung erledigen („diskmgmt.msc“).

Virtualbox: Virtuelle Festplatten verkleinern

Vor der Erstellung neuer Festplattenabbilder gibt es in Virtualbox die Wahl zwischen fester Größe und dynamisch zugewiesenem Speicherplatz. Letzteres erscheint effizienter, da ein Gastsystem dann nur so viel Speicherplatz belegt wie tatsächlich nötig. Gerade auf SSDs ist „dynamisch alloziert" die naheliegende Wahl. Das Problem dabei: Das dynamische Festplattenabbild wird zwar bei Bedarf größer, aber nie mehr kleiner.

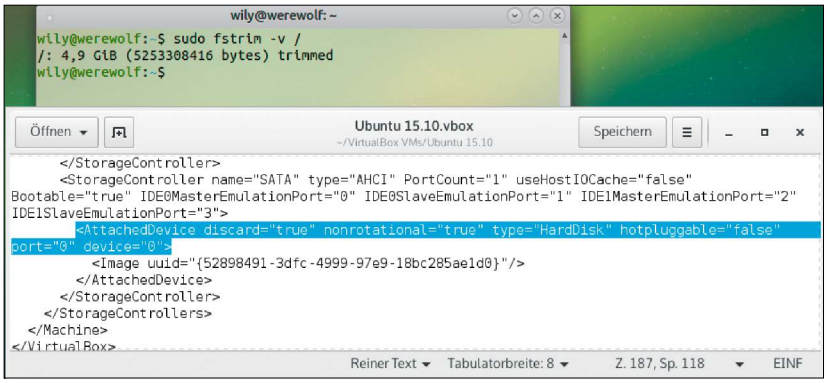


Image verkleinern: Als SSDs werden dynamische Festplattenimages in Linux-Gastsystemen wieder kleiner. fstrim reduziert eine Partition auf den tatsächlichen Speicherplatz.

Das nachträgliche Verkleinern des Festplattenabbilds funktioniert nur über etliche Exkursionen. Das Kommandozeilentool vboxmanage von Virtualbox bietet zwar den Befehl

```
vboxmanage modifyhd [Festplatte].
 vdi --compact
```

an, der eine Festplattendatei im hauseigenen VDI-Format verkleinern kann, wenn die ungenutzten Bereiche tatsächlich leer sind und am Ende der virtuellen Festplatte liegen. Da es im Gastsystem aber immer einen gewissen Grad an Fragmentierung gibt, ist die Aktion selten erfolgreich.

Bei Windows-Gästen kann der Speicherplatz mit dem Tool „dfrg.msc" defragmentiert werden. Diese Methode kommt bei Linux-Gastsystemen nicht in Frage. Hier verspricht ein anderer Weg mehr Erfolg:

Seit Virtualbox 4.2 gibt es die Option, virtuelle Festplatten als SSDs auszuweisen (auch dann, wenn die virtuelle Festplatte auf einer mechanischen Platte liegt). Außerdem ist es nötig, einen zusätzlichen Parameter für die virtuelle Festplatte zu setzen, den Virtualbox noch nicht in die grafische Benutzeroberfläche aufgenommen hat.

Das Gastsystem kann dann im Fall von Linux einen Trim-Befehl ausführen, der das Festplattenimage augenblicklich schrumpft:

1. Zuerst muss die virtuelle Festplatte als SSD angegeben sein. In Virtualbox öffnen Sie dazu über „Ändern" die Eigenschaften einer virtuellen Maschine und aktivieren unter „Massenspeicher" nach einem Klick auf die VDI-Datei unterhalb des Controllers das Attribut „SSD-Laufwerk".

2. Nun ist manuell noch ein weiteres Attribut zu setzen. Öffnen Sie im Hauptfenster von Virtualbox nach einem Rechtsklick auf die virtuelle Maschine mit dem Menüpunkt „Im Dateimanager zeigen" das Verzeichnis der zugrunde liegenden vbox-Datei, die alle Einstellungen zur dieser virtuellen Maschine enthält. Diese Datei laden Sie in einen Texteditor.

3. Gegen Ende der Datei ist das angeschlossene Festplattenimage angegeben.

Die betreffende Zeile beginnt folgendermaßen:

```
<AttachedDevice
 nonrotational="true" [..]
```

Fügen Sie hier den weiteren Parameter

```
discard "true"
```

hinzu, so dass die gesamte Zeile dann nach dem Schema

```
<AttachedDevice discard="true"
 nonrotational="true"
 type="HardDisk"
 hotpluggable="false" port="0"
 device="0">
```

eingetragen ist.

4. Nach dem Start des Linux-Gastsystems kann nun fstrim mit

```
sudo fstrim -v /
```

gelöschte Bereiche einer Partition freigeben und dabei die Größe der virtuellen Festplatte auf dem Hostsystem auf den tatsächlich belegten Speicherplatz zurücksetzen.

Vmware Player: Sicherungspunkt erstellen

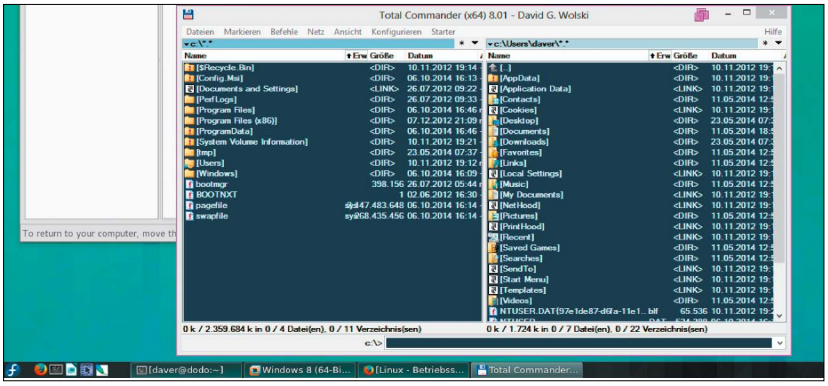
Snapshots, also Momentaufnahmen von virtuellen Maschinen, die sich per Klick wieder in den vorherigen Zustand zurückversetzen lassen, sind mit dem Vmware Player nicht möglich – dies ist der Vmware Workstation vorbehalten.

Was auch mit dem Player ohne Umstände funktioniert, ist die manuelle Kopie einer VM. Gehen Sie dazu im Dateimanager ins Verzeichnis einer virtuellen Maschine, das üblicherweise unter „/home/[Benutzername]/vmware/" liegt. Im Unterverzeichnis mit dem Namen der VM liegen deren Festplattendateien mit der Endung „.VMDK". Erstellen Sie bei ausgeschalteter virtueller Maschine eine Kopie aller dieser Dateien in ein Backupverzeichnis: Damit haben Sie manuell einen Sicherungspunkt erstellt. Zum späteren Wiederherstellen kopieren Sie die gesicherten VMDK-Dateien zurück in den Ordner der virtuellen Maschine.

Vmware Player: Programmfenster auf dem Desktop

Viele Anwender behalten eine ältere Windows-Version allein aus dem Grund, eine ganz bestimmte Windows-Software in der virtuellen Maschine zu nutzen. Um gestartete Anwendungen auf dem Linux-Desktop nahtlos einzublenden, bietet der Vmware Player den Anzeigemodus „Unity“.

„Unity“ zeigt laufende Programme der virtuellen Maschine auf dem Desktop und in der Taskleiste des Hostsystems an – annähernd so, als ob diese Programme am Host nativ liefen. Damit dies funktioniert, ist die Installation der Vmware-Tools erforderlich, also des Treiberpakets von Vmware im Gastsystem. Diese Treiber stehen auch in der Linux-Version des Vmware-Players über „Virtual Machine -> Install Vmware Tools“ bereit.



Unity-Modus: Programme im Gastbetriebssystem zeigen sich in der Taskleiste des Hostsystems. Dies funktioniert bisher nur mit Windows-Gastsystemen zufriedenstellend.

Bei der Darstellung gibt es aber Einschränkungen: Am besten funktioniert der Unity-Modus bei Windows-Gästen, während es bei Linux-Gastsystemen von der verwendeten Desktopumgebung abhängig ist, wie gut die nahtlose Einbindung von Programmfenstern funktioniert.

Desktops wie Cinnamon Unity und Gnome 3 zeigen beispielsweise einen zusätzlichen Rand um die Programmfenster an.

Vmware Player: Boot-Anzeigedauer verlängern

Es ist nicht einfach, in die Einstellungen des emulierten Bios von Vmware zu kommen, da die Anzeigedauer des Bootbildschirms bei Vmware Player/Workstation sehr kurz ausfällt. Auch geübte Fingerakrobaten brauchen oft mehrere Versuche, um den richtigen Zeitpunkt nach dem Einschalten der VM zu erwischen.

Eine Änderungsmöglichkeit gibt es in der Menüoberfläche nicht, dafür aber einen Parameter in der Konfigurationsdatei einer virtuellen Maschine. Name und Speicherort einer Konfigurationsdatei machen Sie im Vmware Player über „Edit Virtual Maschine Settings -> Options -> General -> Working directory“ ausfindig. Gehen Sie mit einem Dateimanager wie Nautilus in dieses Verzeichnis und öffnen Sie mit einem Texteditor die dort liegende VMX-Datei. Ganz am Ende der Datei fügen Sie die zusätzliche Zeile

```
bios.bootdelay = 7000
```

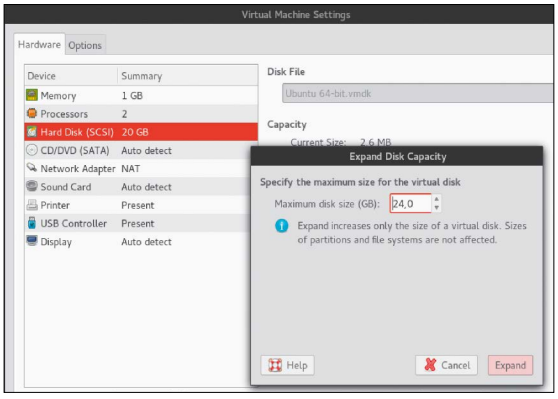
ein, was die Anzeigedauer des Bootbildschirms auf sieben Sekunden verlängert. Nun ist genügend Zeit, mit der Taste F2 die Bios-Einstellungen aufzurufen oder mit Taste Esc ein anderes Bootlaufwerk auszuwählen.

Vmware Player: Virtuelle Festplatten vergrößern

Wenn der Speicherplatz auf einer virtuellen Platte knapp wird, ist es für Vmware Player überhaupt kein Problem, für eine größere Festplatte zu sorgen.

Rufen Sie dafür zu einer VM per Rechtsklick die „Settings“ auf, gehen Sie auf den Festplatteneintrag und dann nach einem weiteren Rechtsklick auf „Utilities -> Expand“. Hier tragen Sie die neue Größe ein. Nun müssen Sie noch dem Gastsystem die neue Größe mitteilen.

Da geht sowohl bei Windows als auch bei Linux mit Gparted, unter Windows kann die Aufgabe auch die Datenträgerverwaltung erledigen („diskmgmt.msc“).



Platz schaffen: Eine Funktion zum bequemen Vergrößern von VMDK-Festplattenimages ist bei Vmware Player in der grafischen Oberfläche untergebracht.

Wine und Playonlinux

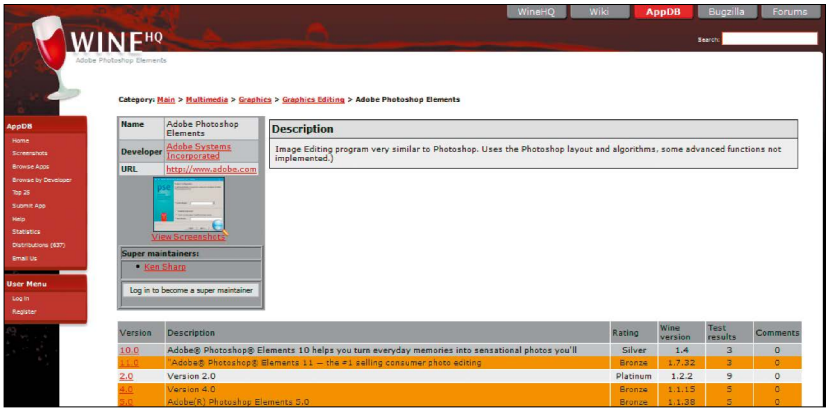
Wine (plus Playonlinux) ist ein Nachbau der Windows-API unter Linux und macht eine Vielzahl von Windows-Programmen unter Linux lauffähig. Wo immer dies erfolgreich ist, ist dies der direktere Weg gegenüber einer Virtualisierung.

Von **Hermann Apfelböck**

Programminfos: Funktioniert die gewünschte Anwendung?

Ob ein Windows-Programm unter Wine läuft, können Sie nicht nur durch Ausprobieren ermitteln. Es lohnt sich vor der Installation immer ein Blick in die durchsuchbare Datenbank.

Die Datenbank *http://appdb.winehq.org* zeigt, wie es um die Unterstützung einer Software steht. Anwendungen erhalten einen Status von Platin, Gold, Silber, Bronze bis Garbage (Müll). Alle Anwendungen, die weniger als Gold-Status haben, laufen erst nach Klimmzügen. Viele Einträge zeigen deshalb nach einem Klick auf „Show“ eine Minianleitung mit Installationshinweisen.



Blick in die Datenbank von *http://appdb.winehq.org*: Experimentierfreudige Wine-Anwender bewerten die Unterstützung von Windows-Software und geben Anleitungen.

Wenn eine gesuchte Software überhaupt nicht aufgeführt ist, heißt das nicht, dass sie nicht funktioniert. Eventuell hat sich bislang niemand näher damit befasst. Wine ist in allen Distributionen erhältlich. Zur komfortableren Bedienung installieren Sie am besten das Front-End Playonlinux:

```
sudo apt-get install playonlinux
  curl p7zip-full
```

Damit ist dann auch eine aktuelle Wine-Version an Bord.

Wine-Erstkonfiguration: Basiseinstellungen mit winecfg

Auch wenn Sie Wine über Playonlinux nutzen, bleibt Wine das eigentliche Werkzeug. Nach der Installation sollte der erste Schritt der Start des Konfigurationsprogramms winecfg sein.

Beim Start von winecfg werden oft noch fehlende Komponenten angemahnt und die automatische Nachinstallation angeboten. Außerdem können Sie vorab festlegen, welche Laufwerke die Windows-Software nutzen darf. Dies ist wichtig, wenn ein Windows-Programm zur Installation oder zum Start nach einer eingelegten Setup-CD fragt. Erst danach starten Sie Playonlinux.

Nach diesen Aktionen sind bereits wichtige Ordner und virtuelle Laufwerke angelegt. Das Programm legt eine Umgebung für Wine im versteckten Ordner „.wine“ im Home-Verzeichnis an und den Ordner „~/.wine/drive_c“ für die Anwendungsdateien zukünftig installierter Programme.

Playonlinux: Geführte Softwareinstallationen

Nach dem Aufruf vom Playonlinux finden Sie unter „Datei -> Installieren“ ein Installationsmenü mit Windows-Programmen, für die es bewährte Installations-Scripts gibt. Mit der Auswahl und dem Klick auf „Installieren“ einer dieser Softwarevorgaben sind Sie auf einer relativ sicheren Seite.

„Relativ sicher“ heißt, dass sich die hier angebotene und genau analysierte Software wie etwa ein älteres Microsoft Office standardmäßig problemlos installieren lässt. Die Wine-Bastler haben aber keineswegs alle Sonderfälle berücksichtigt: So scheitert das Setup desselben Office eventuell kläglich, wenn man versucht, eine benutzerdefinierte Auswahl der Office-Komponenten zu treffen.

In den meisten Fällen benötigen Sie ein reguläres Installationsmedium, also CD/DVD oder eine ISO-Datei, die Sie vorher über „Öffnen mit -> Einhängen

von Laufwerksabbildern“ mounten. Bei Open-Source-Software fragt Playonlinux nach keinem Medium, sondern lädt die Dateien aus dem Internet und installiert automatisch.

Das bei der Installation neu entstehende Wine-Prefix und das zugehörige Verzeichnis unter „~/.Playonlinux/wineprefix“ erhalten jeweils den Namen der Software.



Setup mit dem normalen Installationsmedium: Der Playonlinux-Assistent fragt nach dem Setupmedium oder der gemounteten ISO-Datei.

Playonlinux: Manuelle Softwareinstallationen

Ist die gewünschte Software in den Vorgaben unter „Datei -> Installieren“ nicht aufgeführt, können Sie auch eine manuelle Installation versuchen.

Im Installationsdialog klicken Sie ganz unten auf „Installiere ein Programm, das nicht aufgelistet ist“. Damit startet die manuelle Installation, bei der Sie die Option „Installiere ein Programm in einem neuen virtuellen Laufwerk“ anklicken und für die neue Umgebung einen Namen vergeben.

Den nächsten Dialog überspringen Sie mit „Weiter“, sofern Sie mit den dortigen Optionen nichts anfangen können. Wenn die Aufforderung „Bitte wähle die Installationsdatei…“ erscheint, navigieren Sie mit „Durchsuchen“ zur gewünschten Setupdatei. Ob die Installation funktioniert und anschließend auch die Software, muss der Versuch zeigen.

Playonlinx: Software nutzen und nachbessern

Wine bietet eine erstaunlich zuverlässige Basis der Windows-API, kann aber nicht alle Registry- und DLL-Spezialitäten berücksichtigen, wie sie Tausende von Windows-Programmen voraussetzen.

Einmal installierte Programme erscheinen im Hauptdialog von Playonlinux und lassen sich dort nicht nur „Ausführen“, sondern auch „Debuggen“ „Deinstallieren“ und „Konfigurieren“. Wenn ein Programm nicht gleich läuft, bedeutet das nicht, dass es prinzipiell nicht funktioniert.

Wer einige Windows-Kenntnisse mitbringt, hat gute Chancen, störrische Software durch Experimentieren zur Arbeit zu bewegen:

Starten Sie das Programm mit „Debug“, um das Debug-Logfile anzuzeigen. Das Logfile nennt die Probleme deutlich beim Namen – etwa „Library XYZ.DLL not found…“. Komponenten wie DirectX und .Net lassen sich über den Link „Konfigurieren“ unter der Registerkarte „Installiere Komponenten“ genau für dieses Programm nachrüsten. Wenn spezielle DLLs genannt werden, hilft nur eines: Holen Sie sich die Dateien von einer Windows-Installation manuell nach Linux. Zielordner ist wahlweise „~/.Playonlinux/wineprefix/[Prefix]/drive_c/windows/system32“ oder das Programmverzeichnis „~/.Playonlinux/wineprefix/[Prefix]/drive_c/Program Files/[Programm]“.

Wenn Sie die DLL-Dateien unter „System32“ ablegen, starten Sie dann in Playonlinux über „Konfigurieren -> Wine -> Wine konfigurieren“ das Tool winecfg, um dort unter „Bibliotheken -> Neue Überschreibung für“ die gewünschte Bibliothek auszuwählen. Mit „Festlegen“ erstellen Sie eine neue Regel, die Sie mit „Bearbeiten“ ändern. Mit der Einstellung „Native“ nutzt Wine die manuell kopierte Windows-DLL unter System32 statt der eingebauten Wine-Bibliothek (Builtin).

Playonlinux: Kopie portabler Windows-Software

Portable Windows-Programme (etwa *http://portableapps.com/*) benötigen bekanntlich keine Installation. Mit solcher Software lässt es sich besonders einfach experimentieren.

Kopieren Sie in eine bereits existierende Laufzeitumgebung unter „~/.PlayOnLinux/wineprefix/[Name]/drive_c/Program Files“ beliebige portable Programme einfach mit dem Linux-Dateimanager. Danach gehen Sie im Hauptdialog von Playonlinux auf „Konfigurieren“ und markieren den Namen der betreffenden Laufzeitumgebung. Nun erscheint die Schaltfläche „Lege eine neue Verknüpfung dieses virtuellen Laufwerks an“, die eine Suche nach ausführbaren Windows-Executables (*.EXE) startet. Hier klicken Sie auf die gewünschte Programmdatei und auf „Weiter“. Dadurch entsteht ein neuer Programmeintrag im Hauptdialog von Playonlinux, zusätzlich eine Desktopverknüpfung.

Ob das portable Programm tatsächlich läuft, erweist sich nach Klick auf „Ausführen“ im Hauptdialog. Der Erfolg ist ungewiss, aber Sie können in einem einzigen Wine-Prefix durch schlichtes Kopieren in den virtuellen Programmordner Dutzende von Programmen ausprobieren.

Vermischte Softwaretipps

Im Fokus dieser vermischten Tipps stehen interessante Möglichkeiten und Tools, Dokumente zu bearbeiten, zu durchsuchen, automatisch zu ändern sowie schneller oder komfortabler zu erstellen.

Von **Hermann Apfelböck**

Textdateien/HTML: Suchen und Ersetzen

Eine häufige Aufgabe bei der Arbeit mit puren Textdateien und bei Webprojekten aller Art ist der Austausch bestimmter Zeichenketten in allen Dateien eines bestimmten Typs, die in einem Verzeichnisbaum liegen.

Terminalnutzer bevorzugen dafür den Streameditor sed. So ersetzt beispielsweise der Befehl

```
sed -i 's/alt/neu/g' *.html
```

in allen Dateien mit der Endung „html“ im aktuellen Verzeichnis jedes Vorkommen von „alt“ durch „neu“. Die Kommandozeile ist dabei schnell und präzise wie eine Script-Sprache.

Aber es gibt auch grafische Tools für das Suchen und Ersetzen. Unter KDE hilft der vorinstallierte Texteditor Kate. Die Funktion zum Suchen und Ersetzen finden Sie unter „Bearbeiten -> In Dateien suchen“.

Im unteren Teil des Editors öffnet sich jetzt ein Fenster mit allen Eingabefeldern zum Such- und Ersetzungsbegriff, dem gewünschten Ordner und zum Dateifilter (Typ).

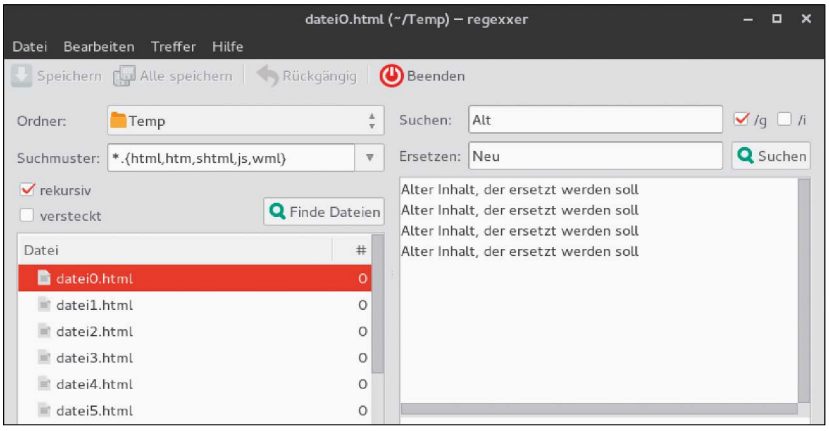
Nach einem Suchlauf zeigt Kate erst die Liste der gefundenen Dateien an. Mit „Markierte ersetzen“ führt Kate die Ersetzungsaktion für die ausgewählten Dateien durch, lädt aber alle nochmal in den Editor zur Kontrolle. Die Dateien müssen Sie nacheinander manuell speichern.

Für Gnome/Unity/Cinnamon bietet sich das Programm Regexxer an. Es ist in den Standard-Paketquellen vorhanden und in Debian/Ubuntu/Mint mit

```
sudo apt-get install regexxer
```

zu installieren. Das Ersetzen von Text erledigt Regexxer über zwei Schritte: Im linken Teil des Programmfensters geben Sie erst Ort und Suchmuster für Dateinamen an und klicken dann auf „Finden“. Der rechte Teil des Fensters enthält die Felder für die Begriffe, die Sie in den gefundenen Dateien ersetzen möchten. Ein Vorschaufenster zeigt den Dateiinhalt vor und nach der Ersetzung an.

Sie können alle Dateien einzeln kontrollieren oder mit „Alle Dateien“ den Text gleich global ersetzen.



Suchen und Ersetzen: Das Tool Regexxer für Gnome ersetzt Zeichenketten in Dateien. Die geänderten Dateien müssen Sie manuell kontrollieren.

Screenshots: Speichern ohne Namensabfrage

Screenshots gelingen nicht immer nach dem ersten Versuch: Wer häufig Bildschirmfotos braucht, wird durch die Dateinamenabfrage des Standardwerkzeugs Gnome-Screenshot (Ubuntu, Mint) regelmäßig ausgebremst. Bequemer wäre automatisches Speichern ohne Rückfrage an einen definierten Ort.

Nach kleiner Bastelei kann die Taste „Druck“ (Bildschirm) oder auch Alt-Druck (aktuelles Fenster) das Bild automatisch unter einem eindeutigen Namen speichern. Dazu müssen Sie nur in den Systemeinstellungen unter „Tastatur -> Tastaturkürzel“ den Standardhotkey „Druck“ für Bildschirmfotos deaktivieren und unter „Eigene Tastaturkürzel“ neu definieren. Ein geeigneter Befehl könnte etwa

```
gnome-screenshot --delay=3
  --file=/home/user/
  Schreibtisch/$(date +%s).png
```

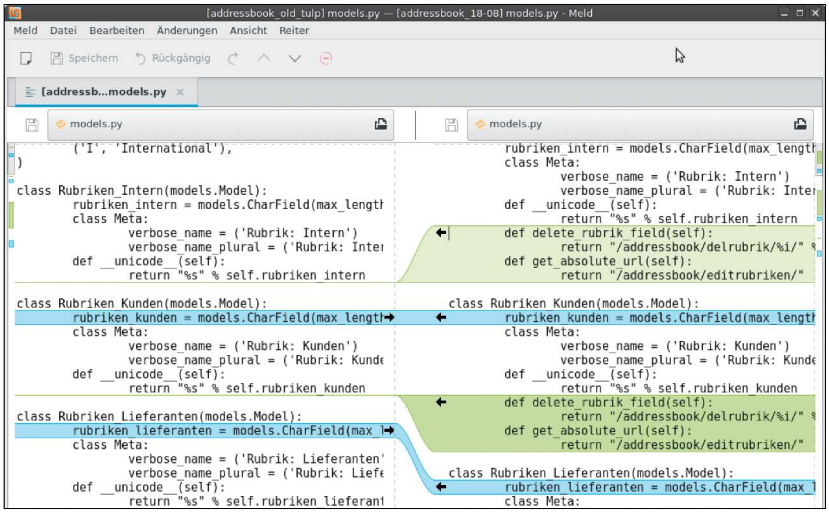
lauten. Da der Tastaturdialog keine Variablen auflöst, ist für diesen Befehl, der mit Hilfe der Date-Variable und der aktuellen Sekunde einen eindeutigen Dateinamen vergibt, der Umweg über ein Shell-Script nötig. Das einzeilige Shell-Script – etwa „screenshot.sh“ – erhält also den obigen Befehl und im Tastaturdialog geben Sie als Befehl

```
/[pfad]/screenshot.sh
```

ein und bestätigen dies mit der Schaltfläche „Anwenden“. Danach ist es nur noch nötig, den neuen Eintrag im Tastaturdialog anzuklicken und durch Drücken der Druck-Taste diesen Hotkey zuzuweisen. Dieser gilt sofort.

Sourcecode-Vergleich: Änderungen zeigen und übernehmen

Versionskonflikte kommen bei der Arbeit an Quellcode immer wieder vor, wenn keine Versionsverwaltung zum Einsatz kommt. Der manuelle Vergleich von Quellcode- oder Konfigurationsdateien ist eine haarsträubende, zeitraubende und fehlerträchtige Beschäftigung. Hier ist das Programm Meld eine große Hilfe. Mit Meld ist der Vergleich zwischen zwei oder auch drei Textdateien möglich. Das Programm stellt die Dateien nebeneinander dar und zeigt visuell, welche Zeichenketten und Abschnitte voneinander abweichen. Unterschiede können Sie schrittweise kontrollieren und per Klick übernehmen. Meld zeigt abweichende Zeilen, die sich in einigen Zeichen unterscheiden, blau hinterlegt an. Zeilen, die nur in einer der Dateien auftauchen, sind grün hervorgehoben.



Schrittweise Änderungen kontrollieren und bei Bedarf übernehmen: Das Tool Meld erleichtert die Arbeit, zwei Versionen von Sourcecode- oder Textdateien zusammenzuführen.

Das Tool ist in allen verbreiteten Linux-Distributionen in deren Paketquellen unter dem Namen „meld“ enthalten und beispielsweise in Debian/Ubuntu mit dem Kommando

```
sudo apt-get install meld
```

schnell installiert. Nach dem Start gehen Sie auf „Dateivergleich“ und wählen dann in den Feldern darunter die gewünschten Dateien aus, wobei es sich empfiehlt, die ältere Datei zuerst zu laden.

Focuswriter: Schreiben ohne Ablenkung

Bei Textverarbeitungen wie Libre Office Writer und Abiword geht es um einen möglichst großen Funktionsumfang und Kompatibilität mit den Dokumentformaten von Microsoft. Diesem Ansatz stellt das Programm Focuswriter eine minimalistische Oberfläche gegenüber, bei der nichts von der Arbeit am Text ablenkt.

Das Programmfenster von Focuswriter ist stets bildschirmfüllend, während alle Bedienelemente ausgeblendet werden. Der Minimalismus heißt aber nicht, dass es keine Funktionen gibt: Die Menüleiste zeigt sich, wenn der Mauszeiger an den oberen Bildschirmrand gesetzt wird. Hier gibt es Formatierungen, Suchen und Ersetzen sowie in den Voreinstellungen eine Übersicht aller Tastenkombinationen, die Zugriff auf weitere Funktionen bieten. Textfarbe und Hintergrund kann man frei definieren. An Dateiformaten unterstützt der Focuswriter ODT und RTF.

Focuswriter ist in Ubuntu und Co. in den Standard-Paketquellen enthalten und mit dem Befehl

```
sudo apt-get install focuswriter
```

schnell installiert.



Menü nur bei Bedarf: Der minimalistisch gestaltete Focuswriter läuft stets im Vollbild und zeigt seine Menüfunktionen erst, wenn der Mauszeiger an den Rand gerückt wird.

VLC: Störendes Berechnen des Fontcaches

Nach der Installation einer neuen Version oder auch kleinerer Aktualisierungen kann es beim VLC Media Player zu störenden Verzögerungen kommen. Dann erscheint beim Laden eines Films zuerst ein Fenster mit der Meldung, dass der „Fontcache“ erneuert werden müsse. Und dann heißt es warten …

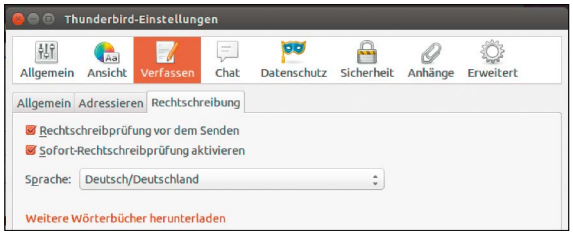
Normalerweise sollte diese Verzögerung nur beim ersten Start nach der Neuinstallation des Abspielprogramms auftreten. In einigen Fällen erscheint sie jedoch häufiger. Um das Phänomen abzustellen, starten Sie den VLC ohne Video. Unter „Werkzeuge -> Einstellungen“ klicken Sie ganz unten auf „Einstellungen zeigen -> Alle“. Danach klicken Sie im linken Fensterteil auf „Video“, darunter auf „Untertitel/OSD“. Hier wählen Sie schließlich in

der Drop-down-Liste „Textrenderer Modul“ die Option „Dummy-Font-Renderer“ und klicken auf „Speichern“. Wenn Sie danach ein Video mit dem VLC Media Player öffnen, wird der Film gestartet, ohne dass Sie vorher auf die Aktualisierung des Fontcaches warten müssen.

Thunderbird: Mails vor dem Senden prüfen

Bei geschäftlicher Mailkorrespondenz sind unnötige oder gar peinliche orthografische Fehler ärgerlich. Doch wenn es hektisch wird, dann geht auch mal eine hastig getippte Mail ohne Rechtschreibprüfung raus.

Das Mailprogramm Thunderbird kann Sie dazu zwingen, etwas Tempo aus Ihrem Arbeitsfluss zu nehmen, indem ein Klick auf „Senden“ stets erst einmal die Rechtschreibprüfung aufruft. Sie schalten die Funktion über einen Klick auf das Einstellungssymbol ganz links in der Symbolleiste ein und gehen dann auf „Einstellungen -> Einstellungen -> Verfassen -> Rechtschreibung“. Stellen Sie dort erst einmal sicher, dass die richtige Sprache ausgewählt ist. Oben aktivieren Sie dann die Option „Rechtschreibprüfung vor dem Senden“.

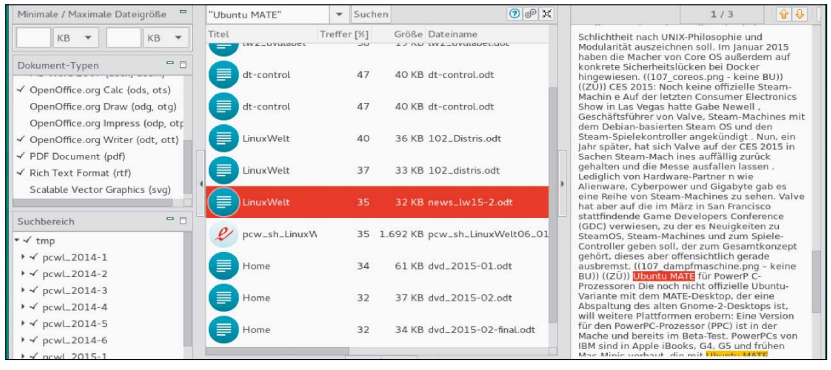


Erst kontrollieren: Wer bei der Mailkorrespondenz zu den Hektikern, Schnell- oder Vielschreibern zählt, kann sich mit Thunderbird zur Rechtschreibprüfung zwingen.

Docfetcher: Volltextsuche für viele Formate

Auf dem Linux-Desktop liefern Tracker, Baloo unter KDE und das Recoll eine Volltextsuche für Dokumente auf den Festplatten. Diese Lösungen haben gemein, dass sie erst einen Index der zu durchsuchenden Dateien erstellen müssen, was eine Weile dauern kann. Bei Recoll kann dabei auch die Größe des schnell wachsenden Indexes ein Problem werden, der nahezu so groß wird wie die zu durchsuchenden Datenmengen.

Eine handlichere Alternative ist das Java-Programm Docfetcher. Auch Docfetcher arbeitet mit einem Index – dieser kann aber bei Bedarf zum Durchsuchen eines Ordners mit wenigen Klicks erstellt werden, was auch bei großen Datenmengen nur einige Momente dauert. Das Programm bietet eine Volltextsuche mit logischen Operatoren und kann unter anderem in Dokumenten von Open Office, Libre Office, Microsoft Office, Abiword sowie in PDFs, Epubs und Textdateien aller Art suchen.



Dokumente durchforsten: Docfetcher macht eine Volltextsuche in Office-Dokumenten ohne lange Vorbereitungen möglich. Das Java-Programm zeigt eine Vorschau der Fundstellen an.

Docfetcher ist in Java geschrieben und braucht auf dem System eine Java-Runtime. Dafür es aber plattformunabhängig, funktioniert auch auf Windows sowie Mac-OS X und muss selbst nicht installiert werden. Stellen Sie zunächst sicher, ob auf dem Zielsystem eine Java-Runtime installiert ist, was am einfachsten im Terminal mit

```
java -version
```

gelingt. Oracle JRE oder Open JDK jeweils ab Version 1.6 sind in Ordnung. Mit dem Befehl

```
sudo apt-get install default-jre
```

installieren Sie die Open-JDK-Runtime bei Bedarf nach.

Entpacken Sie dann die ZIP-Datei „docfetcher-1.1.13-portable.zip“ in ein Verzeichnis Ihrer Wahl und starten Sie das Programm über sein Start-Script „DocFetcher.sh“ im Terminal:

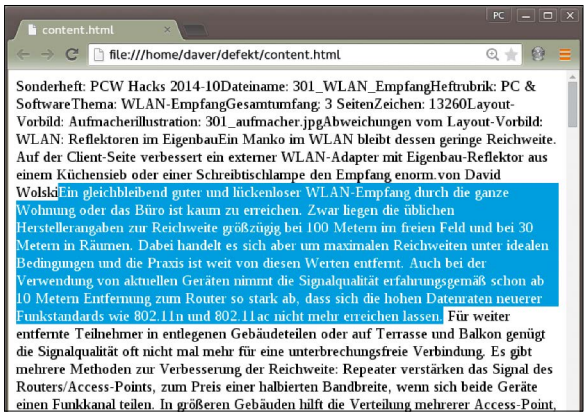
```
sh DocFetcher.sh
```

Falls das Programmfenster zunächst leer bleibt, hilft es, das Fenster per Maus auf eine neue Größe zu ziehen. Der Docfetcher ist in vier Bereiche geteilt: Links oben findet sich eine Liste der Dateitypen, darunter sind die zu durchsuchenden Ordner. Rechts davon ist oben das Suchfeld und daneben blendet Docfetcher jeweils eine Vorschau der gewählten Datei ein, die einen der Suchbegriffe enthält.

Bevor die Suche beginnen kann, müssen Sie erst einen Index erstellen. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste in das leere Feld „Suchbereich“ links unten und wählen „Index erstellen aus -> Ordner“. Anschließend kann die Suche beginnen. Wörter im Suchfeld werden automatisch mit einem logischen „OR“ verknüpft. Sie können aber auch mit „AND“ verknüpfen oder einen Ausdruck in Anführungszeichen angeben.

Libre Office: Defekte Dokumente

Wenn der Absturz des Systems oder von Libre Office ein ungesichertes Dokument zurücklässt, so arbeitet die Wiederherstellung beim nächsten Start von Libre Office zuverlässig. Ungesicherte Arbeiten findet das Büropaket unter „/tmp“ und bietet die „Dokumentenwiederherstellung“, die den letzten automatisch gespeicherten Stand der ungesicherten Dateien restauriert. Beschädigte Dokumente kann Libre Office jedoch meistens nicht reparieren.



Text aus ODT- und DOCX-Dateien retten: Nach einer Reparatur der mit ZIP gepackten Dateiformate liefert eine enthaltene XML-Datei zumindest noch den Inhalt.

Das Open-Document-Format von Libre Office (ODT, ODS, ODP) besteht aus einem ZIP-Archiv. Das Archiv enthält mehrere einzelne Dateien für Struktur, Objekte wie Bilder und speichert den Textinhalt in einer XML-Datei ab. Schwer angeschlagene Dokumente können Sie mit dem Kommandozeilenprogramm zip wie eine beschädigte ZIP-Datei behandeln und mittels der eingebauten Reparaturfunktion in eine neue Datei mit restauriertem Header schreiben. Um eine Datei von Libre Office Writer mit dem Namen „dokument.ods“ so zu behandeln, geben Sie in einem Terminal den Befehl

```
zip -F dokument.ods --out repa
 riert.ods
```

ein. Versuchen Sie dann abermals, die so erzeugte Datei „repariert.ods“ mit Libre Office zu öffnen. Falls das immer noch nicht gelingt, dann gibt es noch einen Reparaturparameter mit einer sehr losen Interpretation des ZIP-Formats:

```
zip -FF dokument.ods --out repa
 riert.ods
```

Sollte sich der Dateiheader mit diesem zweiten Befehl reparieren lassen, dann können Sie anschließend wenigstens einige Dateien extrahieren. Hilfreich ist das nicht nur bei Dokumenten des Writer (ODT), sondern auch bei Word (DOCX). Entpacken Sie dazu die zuvor restaurierte Datei mit dem folgenden Kommando

```
unzip repariert.ods
```

Den Textinhalt finden Sie dann bei DOCX-Dateien in der Datei „Document.xml“ im Verzeichnis „Word“. Bei ODT-Dateien liegt der Text als „content.xml“ vor. Es handelt sich in beiden Fällen um Dateien in einer XML-Struktur mit zahlreichen Tags.

Für die Ansicht des eigentlichen Inhalts können Sie die XML-Tags mit Hilfe eines Browsers ausblenden: Benennen Sie die Dateiendung von „.xml“ nach „.html“ um, und öffnen Sie die Datei mit Firefox oder Chrome/Chromium. Der Browser präsentiert den puren Textinhalt ohne Struktur und Formatierungen, den Sie in ein neues Dokument einfügen können. Korrekte Sonderzeichen erhalten Sie, wenn Sie die Zeichencodierung zu „Unicode“ umstellen, was in Firefox über das Menü „Ansicht -> Zeichenkodierung -> Unicode“ gelingt und in Chrome/Chromium über das Menüsymbol mit „Weitere Tools -> Codierung -> Unicode (UTF-8)“.

Firefox/Chromium: Browser als Notizblock

Textverarbeitung oder Editor sind nicht nötig, um bei Recherchen im Web Texte und Bilder in Notizen festzuhalten. Moderne Browser wie Firefox, Chrome und Chromium unterstützen Data-URLs, die das Browserfenster in einen HTML-Editor verwandeln.

Um mit einen Editor für Notizen zu improvisieren, öffnen Sie einen neuen Tab im Browser und geben als Adresse

```
data:text/html, <html contentedi
 table>
```

ein. Es handelt sich um die Definition einer Data-URL, die ein Editorfeld für HTML-Inhalte als Ressource einbettet. Das liefert einen fensterfüllenden Editor für Text und Bilder – ein idealer Notizblock für Textteile aus Webseiten, die Sie dort mit „Kopieren“ und „Einfügen“ ablegen können. Dabei brauchen Sie nur einen Tab im Browser wechseln, ohne das Programm zu verlassen. Da dieser Editor HTML versteht, bleiben Textformate und Bilder ebenfalls erhalten. Um reinen Text aus der Zwischenablage zu übernehmen, hilft die Tastenkombination Strg-Umschalt-C. Die Notizen können Sie über die Druckfunktion des Browsers als PDF-Datei speichern, da gängige Distributionen einen Pseudodrucker für die Ausgabe nach PDF verwenden. Oder Sie speichern die Notiz mit „Speichern unter“ so, dass Sie sie später weiterbearbeiten können – als „Webseite, komplett“ oder „Webseite, nur HTML“. Die erste Option speichert auch die enthaltenen Bilder. ●

Hardware & Serverplatinen unter Linux



Linux-Distributionen bieten breite Hardwareunterstützung und laufen auf praktisch jedem PC. Mit SATA, Ethernet, Grafik, Monitor, Maus und Tastatur gibt es kaum Probleme. Wo Sie nachhelfen und optimieren können, zeigt die folgende Rubrik.

Von **Hermann Apfelböck**

Die nachfolgenden Tipps zu Hardwarekomponenten und Platinenrechnern bieten Grundlagen und Tuningmaßnahmen zu allen wichtigen Komponentenklassen. Treibernotstände kommen nur dort zu Wort, wo sie am ehesten auftreten – nämlich bei WLAN-Adaptern. Wer vor der generellen Frage steht, ob sein Rechner samt Peripheriegeräten zu einem bestimmten Linux-System passt, sollte einen generellen Kompatibilitätstipp beherzigen, der keinen großen Aufwand verursacht: Um zu testen, ob Grafik, Ethernet, WLAN, Sound und Datenträger einwandfrei funktionieren, starten Sie einfach ein Livesystem auf der betreffenden Hardware – etwa eines der beiliegenden Heft-DVD. Wenn sich im Livesystem keine Fehlfunktionen zeigen, läuft höchstwahrscheinlich auch später das installierte System problemlos.

Inhalt

Festplattenpflege und SSDs

Datenträger: Unentbehrliche Terminalkommandos 137

Datenträger: Das grafische Tool gnome-disks 137

Smart: So „gesund“ ist der Datenträger 138

Trim: SSD-Laufwerke manuell optimieren 138

Smart: Datenträgercheck im Terminal 139

Abschalten: Festplatten bei Nichtgebrauch schonen 139

Prozessor und Speicher

Systemtools: Inventur inklusive CPU und RAM 140

Systemunabhängiges HDT: Infos zu CPU und RAM 140

Systemtools: Infos zu CPU- und RAM-Auslastung 141

CPU-Flags: Eigenschaften einzeln abfragen 141

CPU: Temperatur überwachen 141

Swappiness: Auslagerungsaktivität anpassen 142

Auslagerung: Swap-Partition nachträglich einrichten 142

Grafikchip und Monitor

Nvidia/ATI: Optimierte Treiber installieren 143

Grafikeinstellungen: System-Applet oder proprietäre Lösung 143

Auflösung: Mit xrandr manuell definieren 144

GPU umschalten: Notebooks mit Hybridgrafik 144

DVI: Auf das Kabel kommt es an 145

Monitororientierung: Desktop mit xrandr drehen 145

Hoher Kontrast: Bildschirm invertieren 145

Troubleshooting für Netzadapter

WLAN-Chipsätze: Was geht? Was geht nicht? 146

Adapteranalyse: WLAN-Chips identifizieren 146

Treibersuche: Treiber finden und installieren 147

Firmware fehlt: Firmware für WLAN-Chips nachrüsten 147

WLAN-Reset: Hängende Netzwerkchips 147

Sound und Drucker

Schlechte Soundchips I: Solider Sound über HDMI 148

Schlechte Soundchips II: Externe USB-Soundkarte 148

Drucken I: USB-Drucker einrichten 149

Drucken II: Netzwerkdrucker einrichten 149

Drucken III: Dateien als PDF drucken 149

Der passende Platinenrechner

I/O-Komponenten: Auf stimmige Hardware achten 150

Detailinfos: Produktdatenblatt und Wikipedia 150

CPU und RAM: Die Leistung von ARM-Platinen 151

Raspberry-Vorteile: Hilfe und Informationen 151
Systemauswahl: Angebot der Betriebssysteme 152
Betriebskosten: Hinweise zum Stromverbrauch 152
Kauftipps: Platinen für Serverrollen 152
Raspberry-Plus: Nachhaltigkeit durch Kompatibilität 153

Raspberry-Troubleshooting
Kein Systemstart: Datenträger scheint beschädigt 154
Wacklige Stromversorgung: Die rote LED blinkt 154
Kein Monitorbild: Das Display bleibt dunkel 155
HDMI-Audio: Kein Sound über HDMI 155
HDMI-Display: Artefakte, Schleier und Balken 155

Vermischte Hardwaretipps
Hauptplatine: Zustand der CMOS-Batterie 156
Notebookakku: Zustand des Akkus erfragen 156
Uefi/Bios: Langsame USB-Zugriffe 156
Kabelsalat: Kabel gut verstaut 157
USB und Android: USB-Sticks an Mobilgeräten 157
Notebooks mit USB-Lampe: Besser tippen im Dunklen 157
Platinen: Die Systemtemperatur auslesen 158
Platinen: Backup der SD-Karte 158
Audio: Mantelstromfilter gegen Brummschleifen 158
Touchpad: Ein- und ausschalten 159
Capslock: Taste komplett deaktivieren 159
Tastatur: Beliebige Zeichen eingeben 159

Festplattenpflege und SSDs

In der Regel erfordern weder Festplatten noch SSDs bei einem Linux-System besondere Aufmerksamkeit von Seiten des Benutzers. Es gibt aber Maßnahmen, mit denen sich die Lebensdauer der Laufwerke verlängern oder die Leistung verbessern lässt.

Datenträger: Unentbehrliche Terminalkommandos

Datenträgerkennungen und eindeutige Laufwerks-UUIDs sind fundamental für die richtige Partitionierung, für die Bearbeitung der fstab, für das Schreiben von Abbildern oder für den Spin-down von Laufwerken. An den Terminaltools fdisk, blkid und lsblk kommt daher kein Linux-Nutzer vorbei.

Ausführliche, aber nicht einfach zu lesende Infos über alle Laufwerke liefert das Kommando fdisk:

```
sudo fdisk -l
```

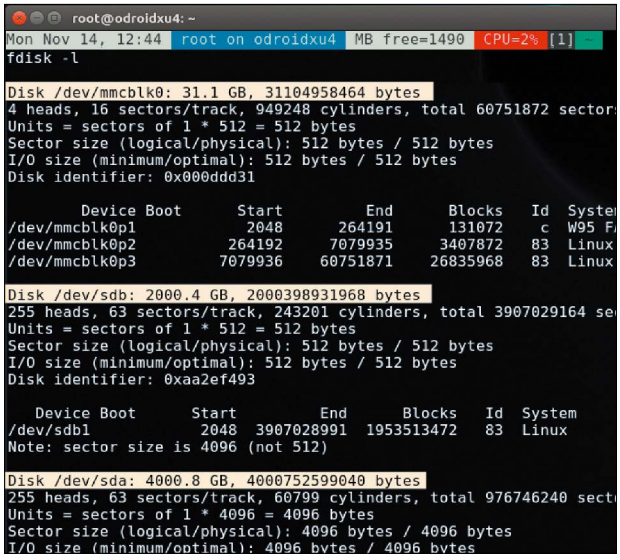
Sie erhalten hier alle Kennungen, Partitionen und Größen. Den schnellsten Weg, sich alle Datenträgerkennungen einschließlich der eindeutigen UUID anzeigen zu lassen, bietet folgender Befehl:

```
sudo blkid
```

Wenn Sie ermitteln wollen, in welchem Pfad ein Laufwerk eingehängt ist, verwenden Sie am besten diesen Befehl (übersichtlicher als *mount* oder *blkid -o list*):

```
lsblk
```

Aktuell nicht eingehängte Datenträger erscheinen hier nicht. **Hinweis:** Streng genommen sind diese Befehle keine „Hardware"-Befehle. Sie benötigen Sie aber, um mit den Laufwerken hantieren zu können. Für Hardwareinfos ist hdparm zuständig. – etwa nach *sudo hdparm -i /dev/sda*.



Fdisk informiert: Hier meldet Fdisk drei Datenträger, eine kleine SD-Karte mit dem System und drei Partitionen sowie zwei Festplatten mit zwei und vier TB und je einer Partition.

Datenträger: Das grafische Tool gnome-disks

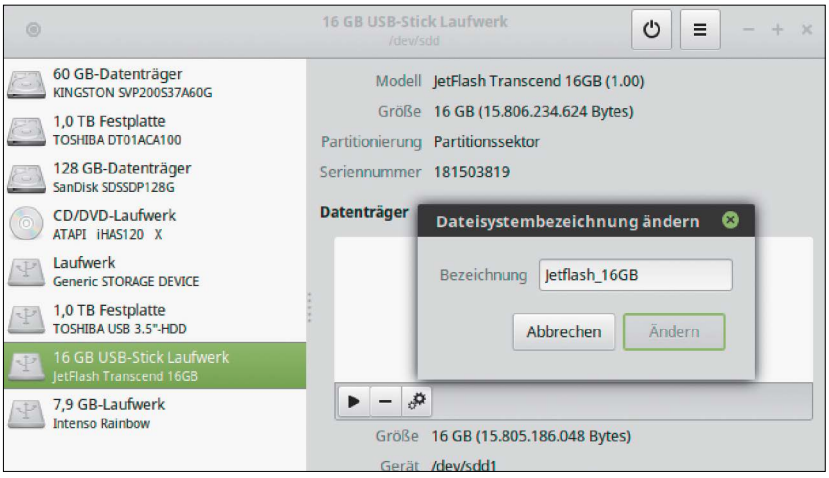
Unter Ubuntu und Linux Mint ist das grafische Programm gnome-disks Standard, das als „Laufwerke" im Menü erscheint. gnome-disks kann alles, was für die Kontrolle und wichtigsten Partitionsarbeiten nötig ist.

Links erscheint die Liste aller Datenträger und ein Klick auf einen Eintrag visualisiert dessen Partitionierung, zeigt Gerätenamen („/dev/…"), Partitionsgrößen, Dateisystem und den Mountpunkt. Die weiteren Bearbeitungsmöglichkeiten sind gewöhnungsbedürftig, aber logisch aufgeteilt:

Laufwerksoptionen: Schaltflächen rechts oben bieten laufwerksbezogene

Aufgaben. Ob nur eine, zwei oder drei Schaltflächen erscheinen, hängt vom markierten Laufwerkstyp ab. So lassen sich zum Beispiel interne Festplatten nicht aushängen oder abschalten, so dass in diesem Fall diese Schaltflächen fehlen.

Partitionsoptionen: Was Sie mit einzelnen Partitionen anstellen können, ist in den kleinen Schaltflächen unterhalb des Partitionsschemas untergebracht. Sie müssen erst das Rechteck der gewünschten Partition markieren und dann die gewünschte Schaltfläche anklicken. Sie können Partitionen aus- und einhängen, löschen (Minus-Schaltfläche), formatieren und auch als Image sichern („Partitionsabbild erstellen"). Der Menüpunkt „Dateisystem bearbeiten" vergibt die „Datenträgerbezeichnung". Diese sind eine hilfreiche Orientierung in den Mountverzeichnissen (meist unter „/media"), denn Geräte ohne sprechende Bezeichnung werden beim Automount des Dateimanagers mit ihrer hexadezimalen UUID eingebunden.

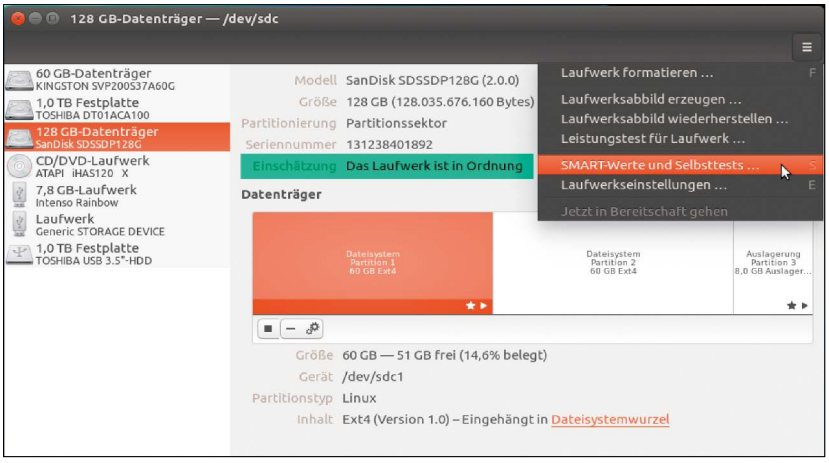


Standardtool gnome-disks („Laufwerke"): Das Programm beherrscht fast alle datenträgerrelevanten Aufgaben. Hier erhält ein USB-Stick eine Bezeichnung.

Smart: So „gesund" ist der Datenträger

S.M.A.R.T ist die Abkürzung für „Self Monitoring, Analysis and Reporting Technology" – eine Technologie, die in allen modernen Festplatten enthalten ist. Smart-Werte geben Auskunft über den Zustand der Festplatte oder SSD.

Starten Sie das Tool gnome-disks, indem Sie bei Ubuntu im Dash oder bei Linux Mint im Startmenü nach „Laufwerke" suchen. In der Übersicht klicken Sie das gewünschte Laufwerk auf der linken Seite des Fensters an und dann in der oberen Leiste auf die Menüschaltfläche. Wählen Sie „SMART-Werte und Selbsttests...". Das Fenster gibt Auskunft über die Betriebsstunden sowie Temperatur des Laufwerks. Die Tabelle unter „SMART-Attribute" zeigt die einzelnen Werte an. Hinter „Allgemeine Einschätzung" sollte „Das Laufwerk ist in Ordnung" stehen – wenn nicht, ist es Zeit, den Austausch der Festplatte zu planen.



„Laufwerke" (gnome-disks) mit Smart-Analyse: Die pauschale Aussage „in Ordnung" ist für normale Anwender ausreichend. Details gibt es unter „SMART-Werte und Selbsttest".

Trim: SSD-Laufwerke manuell optimieren

Beim Löschen von Dateien wird im Dateisystem der frei gewordene Platz als wiederbeschreibbar markiert, der Inhalt aber nicht tatsächlich gelöscht. Der Controller auf der SSD weiß nichts davon und schreibt neue Dateien nur in Bereiche, die er für frei hält. Das ist nicht optimal, weil dadurch immer mehr eigentlich unbelegter Speicherplatz nicht mehr zur Verfügung steht.

Über den Trim-Befehl kann der Treiber des Dateisystems eine Liste mit unbenutzten Blöcken an den SSD-Controller übermitteln. Aktuelle Linux-Systeme starten Trim einmal pro Woche automatisch. Bei Ubuntu ist dafür die Datei „/etc/cron.weekly/fstrim" zuständig. Sie enthält den Befehl „exec fstrim-all" oder „/sbin/fstrim --all". Das Script fstrimall beziehungsweise das Tool fstrim prüft, ob die SSD den Trim-Befehl überhaupt beherrscht und ob es sich um ein Modell von Intel, Samsung, OCZ, Sandisk oder Patriot handelt. Wenn nicht, wird der Trim-

Befehl nicht abgesetzt, weil einige SSDs, etwa von Crucial oder Micron, Trim fehlerhaft implementiert haben und die Anwendung zu Datenverlust führen kann. Wer möchte, kann fstrim auch manuell ausführen, um sich von der korrekten Funktion des Cronjobs zu überzeugen:

```
sudo fstrim -v -a
```

Bei älteren Toolversionen, die den Parameter „-a“ nicht kennen, verwenden Sie den Befehl

```
sudo fstrim -v /
```

In der Ausgabe sehen Sie, wie viele Bytes freigegeben wurden. Es sollte sich nur um eine geringe Menge handeln, wenn das Tool über den Cronjob erst kürzlich automatisch ausgeführt wurde.

Smart: Datenträgercheck im Terminal

Wo kein grafisches Tool wie gnome-disks an Bord ist, so etwa auf SSH-administrierten Servern, können Sie den Smart-Check im Terminal abrufen. Das einschlägige Werkzeug heisst smartctl.

Auf den meisten Distributionen ist smartctl Standard, kann aber mit

```
sudo apt-get install smartctl
```

gegebenenfalls schnell nachinstalliert werden. Die typische Abfragesyntax

```
sudo smartctl -a /dev/sda
```



Smart im Terminal: Das Kommando smartctl gibt die Smart-Leistungsdaten einer Festplatte aus – hier die gesamte Laufzeit des Laufwerks „/dev/sda“ in Stunden.

erfordert immer die Angabe einer Laufwerkskennung. Wenn Sie die Ausgabe auf ein bestimmtes Merkmal filtern wollen, verwenden Sie grep:

```
sudo smartctl -a /dev/sda |grep
  Power_On_Hours
```

Dies zeigt die summierte Betriebszeit einer Festplatte in Stunden.

Abschalten: Festplatten bei Nichtgebrauch schonen

Die Mechanik von Festplatten unterliegt im Betrieb ständigem Verschleiß. Es ist daher empfehlenswert, Laufwerke abzuschalten, die gerade nicht verwendet werden. Das ist insbesondere bei Daten- oder Backupplatten (Server und Desktop) sinnvoll.

Auf der Systempartition finden ständig Laufwerkszugriffe statt – die Festplatte würde sofort nach dem Abschalten wieder anlaufen. Die Folge wäre folglich mehr Verschleiß statt weniger. Auf allen Datenträgern, die als reiner Datenspeicher arbeiten, testen Sie im Terminalfenster, ob sich eine Festplatte in den Standby-Modus versetzen lässt. Mit

```
sudo fdisk -l
```

ermitteln Sie die Laufwerkskennungen. Ist die gewünschte Festplatte „/dev/sdb“, dann aktivieren Sie mit

```
sudo hdparm -y /dev/sdb
```

den Ruhezustand. Wenn Sie danach

```
sudo hdparm -C /dev/sdb
```

ausführen, erscheint die Ausgabe „/dev/sdb: drive state is: standby“. Greifen Sie über den Dateimanager auf das Laufwerk zu und prüfen Sie wieder mittels des Kommandos

```
sudo hdparm -C /dev/sdb
```

den Status. Jetzt sollten Sie die Antwort „active/idle“ erhalten. Wenn das funktioniert hat, können Sie die automatische Abschaltung nach einem bestimmten Zeitraum festlegen:

```
sudo hdparm -S 60 /dev/sdb
```

Der Wert hinter „-S“ steht für 60 Mal fünf Sekunden (der Standardfaktor), also fünf Minuten. Diese Einstellung wirkt nur bis zum nächsten Neustart. Für eine dauerhafte Änderung ermitteln Sie mit *blkid* die UUID der gewünschten Partition. Danach fügen Sie mit einem Editor Ihrer Wahl etwa nach

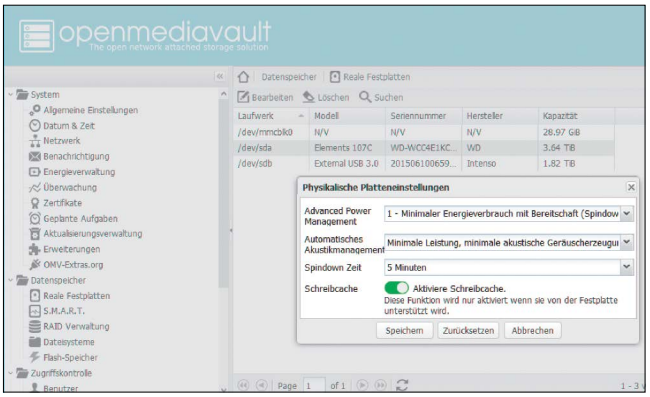
```
sudo gedit /etc/hdparm.conf
```

am Ende der Datei folgende Zeile ein:

```
/dev/disk/by-uuid/[UUID] { spin
  down_time = 60 }
```

Den Platzhalter „[UUID]“ ersetzen Sie durch die mit blkid ermittelte UUID.

Hinweis: Manche Serversysteme bieten an der Oberfläche bequeme Möglichkeiten der Energieverwaltung. Hier erreichen Sie den Spin-down der Datenträger mit einigen Mausklicks – so etwa in Open Media Vault unter „Reale Festplatten“.



Serversystem mit Energieverwaltung: Der manuelle Eingriff in die „hdparm.conf“ ist entbehrlich, wenn das System (wie hier Open Media Vault) dies selbst erledigen kann.

Prozessor und Speicher

Bei CPU und RAM sind die häufigsten Fragen, was im Rechner mit welchen Eigenschaften konkret verbaut ist und wie es um Auslastung und Gesundheitszustand steht. Ein wenig Systemtuning obendrein geht aber immer.

Von **D. Wolski / H. Apfelböck**

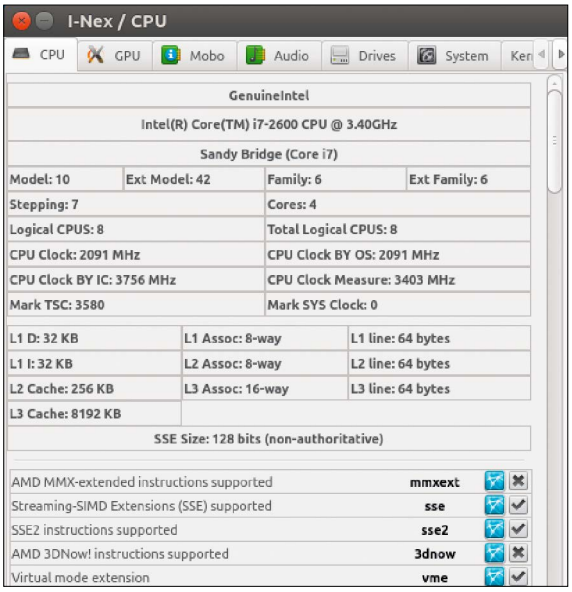
Systemtools: Inventur inklusive CPU und RAM

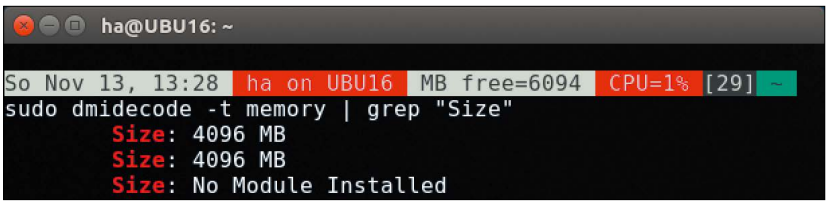
Desktopsysteme wie Ubuntu und Mint geben mit ihren Standardprogrammen kaum Auskunft über das Innenleben des PCs. Dafür müssen entweder grafische Spezialisten nachinstalliert oder Terminalwerkzeuge genutzt werden.

Ein empfehlenswertes grafisches Tool ist i-nex 7.6.0, das Sie unter *https://launchpad.net/i-nex* als DEB-Paket für Debian/Ubuntu/Mint erhalten. Danach installieren Sie es mit Doppelklick und finden es als „i-nex“ im Dash oder Startmenü. Das Programm liefert für die CPU (und GPU sowie Laufwerke) detaillierte Infos einschließlich aller Extensions (wie etwa VMX, VME, MMX, PAE) und Temperatur. Unter „Memory“ bietet i-nex hingegen nur eine einfache Anzeige zur aktuellen Speicherbelegung.

Eher oberflächlich bleibt der „System Profiler und Benchmark“, der sich über die Paketquellen nachinstallieren lässt (Paketname „hardinfo“). Intime Details zu CPU und RAM, etwa als Vorbereitung für eine Aufrüstung, sind damit nicht zu ermitteln.

Ganz auf Hardware spezialisiert: i-nex ist das übersichtlichste und präziseste grafische Werkzeug zur hardwareseitigen Rechnerinventur.





Gibt es freie Bänke für Speicher? Diese einfache Frage beantworten die meisten Tools nicht – dmidecode kann es.

hwinfo: Das Kommandozeilentool ist meistens nicht Standard, aber über den gleichnamigen Paketnamen überall schnell nachinstalliert. Bereits *hwinfo --short* verschafft einen guten Überblick über CPU, Grafikkarte, Festplatten, Netzwerkadapter und Festplattencontroller. Mit den Schlüsselwörtern „--cpu“ und „--memory“ grenzen Sie die Analyse ein:

```
hwinfo --memory
```

dmidecode: Wenn Sie nachprüfen wollen, ob es noch freie Speicherbänke gibt, hilft hwinfo nicht weiter. Hier kann der Terminalbefehl

```
sudo dmidecode -t memory
```

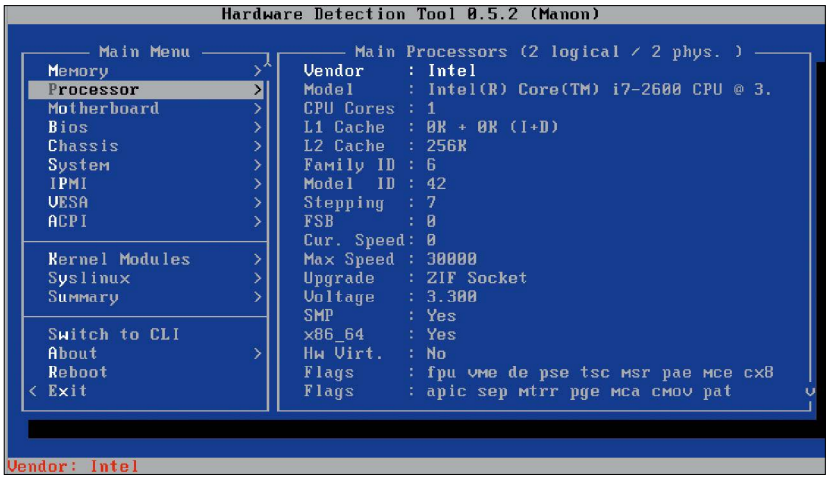
Auskunft geben. Dmidecode funktioniert nur auf x86-Architektur, nicht auf ARM-Platinenrechnern.

Systemunabhängiges HDT: Infos zu CPU und RAM

Das Tool HDT verschafft einen umfassenden Überblick zur Hardware eines Computers, auf dem kein funktionierendes Betriebssystem installiert ist. HDT ist aber auch dann nützlich, wenn Sie mit dem installierten System nicht ausreichend vertraut sind, um Hardwareinformationen zu recherchieren.

HDT können Sie von *http://hdt-project.org/* als ISO- oder Floppy-Image herunterladen. Es befindet sich auch auf der Heft-DVD, wo Sie es über „Extras und Tools -> Hardware Detection Tool (HDT)“ starten. Dort wählen Sie am besten den komfortableren „Menu

Mode“. HDT zeigt alle Basisinformationen zur Hardware auf x86-kompatiblen Systemen, unter anderem zu Speicher, CPU, Hauptplatine, PCI-Karten, DMI-Geräten, Soundchip und Festplatten. Unter „Memory“ sehen Sie, ob Speicherbänke frei sind und welche Speichermodule mit welchem Formfaktor die Hauptplatine benötigt. Unter „Processor“ finden Sie nicht nur das Modell, sondern auch sämtliche CPU-Extensions („Flags“) wie etwa die MMX- (Multi Media Extension) oder PAE-Fähigkeit (Physical Address Extension). Mit „Reboot“ im „Main Menu“ verlassen Sie das Tool und starten den Rechner neu.



Hardware Detection Tool: Das bootfähige Minisystem HDT (auf Heft-DVD) leistet bewährte Hardwareanalyse unabhängig vom Betriebssystem.

Systemtools: Infos zu CPU- und RAM-Auslastung

Für die Analyse der CPU- und Speicherauslastung gibt es zahlreiche grafische Werkzeuge wie Terminalprogramme. Unter Ubuntu und Mint werden Sie die „Ressourcen“-Ansicht in der grafischen „Systemüberwachung“ (gnome-system-monitor) bevorzugen, aber auch im SSH-Terminal am Server besteht kein Mangel an Analysetools.

Um schnörkellos die Speicherauslastung eines Linux-Systems anzuzeigen, dient der Befehl free oder besser lesbar folgendermaßen:

```
free -gh
```

Was unter der Spalte „Frei“ angezeigt wird, ist allerdings nicht aussagekräftig, da auch noch der volatile Wert unter „Cache“ hinzuzurechnen ist. Neuere Versionen von free ab 3.3.10 zeigen eine neue Spalte „verfügbar“, an deren Wert Sie sich orientieren sollten, wenn Sie den freien Speicher ermitteln.

Die CPU-Auslastung zeigen Tools wie top (meist Standard) oder htop. Bei top können Sie die Prozessordaten mit grep

```
top | grep "CPU(s)"
```

ganz einfach auf eine einzige Zeile filtern.

CPU-Flags: Eigenschaften einzeln abfragen

Für die gezielte Suche nach einer bestimmten CPU-Eigenschaft wie etwa dem Virtualisierungsbefehlsatz von AMD („AMD-V“) oder Intel („VT-X“) oder der Erweiterung „PAE“ (Physical Address Extension) brauchen Sie nicht zwingend externes Werkzeug wie i-nex oder HDT: Die Infos stehen in einer Systemdatei.

Es genügt ein Blick in die Datei „/proc/cpuinfo“. Am besten filtern Sie vorab mit grep die gesuchte Eigenschaft:

```
cat /proc/cpuinfo | grep "vmx"
```

Falls die CPU die Erweiterung mitbringt, erscheint das Schlüsselwort rot markiert. Wenn nichts gefunden wird, dann unterstützt die CPU Virtualisierung nicht – oder die Funktion ist im Bios abgeschaltet.

CPU: Temperatur überwachen

Mit neuen Mehrkern-CPUs kommen alte Probleme zurück. In vielen Notebooks läuft die CPUs aufgrund beengter Verhältnisse recht heiß. Wer rechenintensive Programme ausführt, sollte die Temperatur des Prozessors trotzdem im Auge behalten, um bei Bedarf für bessere Kühlung zu sorgen.

Unter Linux dient das Programm lm_sensors dazu, die Temperaturfühler von Prozessor und Hauptplatine auszulesen.

Zwar bieten alle Distributionen das Programm in den Paketquellen an, allerdings wird es nicht vorkonfiguriert ausgeliefert, da sich die Temperatursensoren unterschiedlicher CPUs unterscheiden. Um lm_sensors einzurichten, installieren Sie das Programmpaket folgendermaßen:

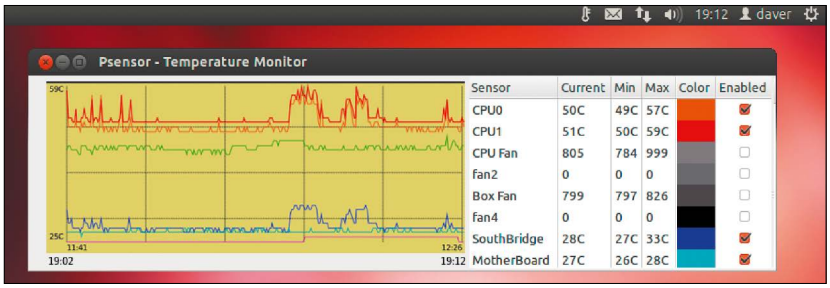
```
sudo apt-get install lm_sensors
```

Anschließend müssen Sie die Temperatursensoren von CPU und Mainboard einbinden. Das Installations-Script dazu rufen Sie mit

```
Sudo /usr/sbin/sensors-detect
```

auf. Bei der darauf folgenden Suche nach unterstützten Chips können Sie alle Fragen mit der Vorgabe „yes“ beantworten. Das Installations-Script zeigt zum Abschluss die Liste gefundener Sensoren an und erstellt die Konfigurationsdatei automatisch. Die Frage, ob die Zeilen zur Konfigurationsdatei „/etc/modules“ hinzugefügt werden sollen, beantworten Sie mit „yes“. Mit der Eingabe *sensors* im Terminal fra-

gen Sie anschließend die Temperaturfühler ab und bekommen die Werte mit Spannung und mit Umdrehungszahl des Lüfters, sofern die Hauptplatine diese Funktion unterstützt. Für die grafische Ausgabe eignet sich unter Ubuntu das Programm psensor aus den Standard-Paketquellen. Vergleichbare grafische Tools finden sich aber auch für andere Desktopumgebungen, etwa ksensors für KDE.



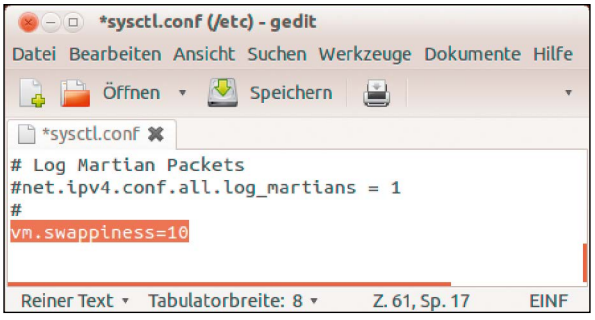
Temperatur im Blick: sensors gibt die Temperatur der CPU in der Kommandozeile aus. Auf dem Ubuntu-Desktop kann psensor die Daten grafisch wiedergeben.

Swappiness: Auslagerungsaktivität anpassen

Linux-Systeme bieten seit Kernel 2.6 die Möglichkeit, das Swap-Verhalten zu beeinflussen. Der „Swappiness"-Wert darf zwischen 10 und 100 liegen. Je höher der Wert, desto aggressiver wird der Kernel wenig benutzte Speicherseiten aus dem RAM in die Swap-Partition schreiben. Der voreingestellte Standardwert liegt bei 60.

Ein niedriger Wert kann bei guter RAM-Ausstattung, aber langsamer mechanischer Platte vorteilhaft sein. Umgekehrt kann ein hoher Wert die Systemleistung verbessern, wenn die Swap-Partition auf einer schnellen SSD liegt. Denn dann bleibt den laufenden Programmen mehr RAM, andererseits bremst die Auslagerung auf SSD das System kaum aus.

Auslagerung anpassen: Je nach RAM und Festplatte können hohe oder niedrige Werte das System optimieren. Ein niedriger „Swappiness"-Wert verringert die Auslagerungsaktivität.



Um den Wert temporär zu erhöhen, geben Sie im Terminal folgendes Kommando ein:

```
sudo sysctl vm.swappiness=90
```

Um einen Wert dauerhaft festzulegen, müssen Sie folgende Konfigurationsdatei mit root-Recht bearbeiten:

```
sudo gedit /etc/sysctl.conf
```

Suchen Sie in der Datei nach „vm.swappiness" und ändern Sie den Wert. Wenn der Eintrag fehlt, fügen Sie einfach folgende Zeile am Ende der Datei hinzu:

```
vm.swappiness=90
```

Sind Sie mit dem Verhalten nicht zufrieden, lässt sich die Änderung auf dem gleichen Wege wieder rückgängig machen.

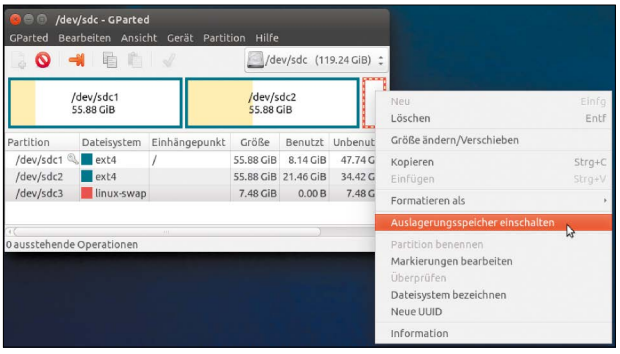
Auslagerung: Swap-Partition nachträglich einrichten

Obwohl Linux auch ohne Auslagerungspartition läuft, ist diese eigentlich Standard. Falls deren Einrichtung bei der Installation übersprungen wurde, kann das auch später nachgeholt werden.

Unter Ubuntu und Mint stellen Sie mit der „Systemüberwachung" unter „Speicher- und Auslagerungschronik" leicht fest, ob das System eine Swap-Partition verwendet.

Wenn nicht, können Sie mit dem Partitionierer Gparted eine bestehende Partition um einige GB verkleinern (etwa in der Größe des eingebauten RAM) und die dadurch neu entstehende Partition als „linux-swap" formatieren. Danach gehen Sie in Gparted nach Rechtsklick auf die neue Partition auf die Option „Auslagerungsspeicher einschalten".

Nachträglich erstellte Auslagerungspartition: Alle Aktionen bis hin zum Aktivieren der Auslagerung erfordern nur einen Besuch in Gparted.



Grafikchip und Monitor

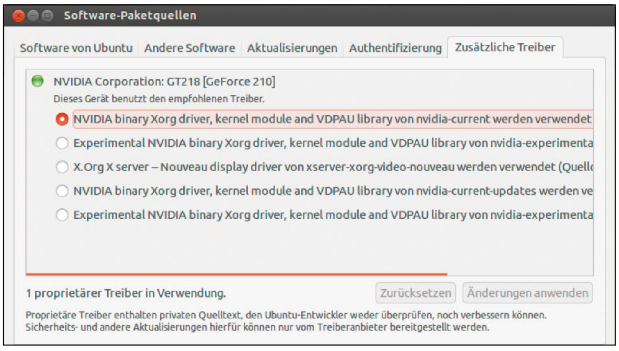
Linux-Systeme erkennen Grafikkarte, Monitor und optimale Auflösung automatisch. Probleme liegen eher im Detail: Möglicherweise schöpft der Treiber die Hardware nicht optimal aus oder Notebooks laufen nur mit der stromsparenden GPU.

Von D. Wolski / T. Eggeling

Nvidia/ATI: Optimierte Treiber installieren

Standardmäßig richtet Linux für Nvidia- und ATI/AMD-Grafikkarten einen Open-Source-Treiber ein, der für Büroaufgaben ausreicht. Für Spiele oder HD-Videos sollten Sie aber einen Treiber mit Hardwarebeschleunigung verwenden.

Für viele Grafikkarten von Nvidia oder ATI/AMD gibt es optimierte Treiber vom Hersteller. Ubuntu bietet diese in den „Software-Paketquellen" auf der Registerkarte „Zusätzliche Treiber" an.



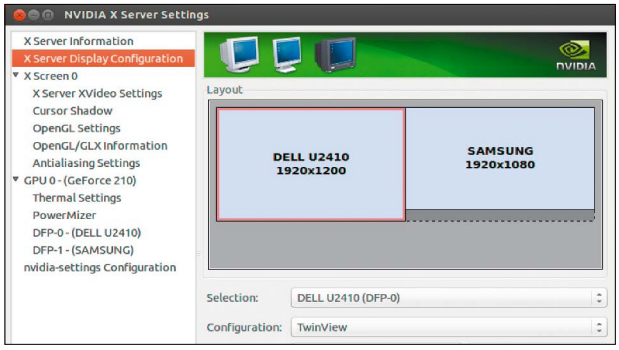
Unter Ubuntu und Linux Mint gehen Sie auf „Software-Paketquellen -> Zusätzliche Treiber" beziehungsweise „Systemverwaltung -> Treiberverwaltung". Abhängig vom erkannten Grafikchip stehen unterschiedliche Optionen zur Verfügung. Bei einer Nvidia-Grafikkarte sehen Sie etwa „NVIDIA binary Xorg driver, kernel module and VDPAU library von nvidia-current werden verwendet (Proprietär, getestet)". Dabei handelt es sich um einen Treiber von Nvidia, der als stabil angesehen wird.

In der Regel machen Sie nichts falsch, wenn Sie diesen Treiber wählen. Daneben gibt es noch eine Option für „Experimental". Solche Treiber bringen eventuell mehr Leistung, sind aber nicht ausreichend getestet. Die Angabe „VDPAU" weist jeweils auf eine Unterstützung für die hardwarebeschleunigte Videowiedergabe hin.

Grafikeinstellungen: System-Applet oder proprietäre Lösung

Ubuntu und Linux Mint erlauben unter „Systemeinstellungen -> Anzeigegeräte" fundamentale Einstellungen wie die Bildschirmauflösung. Ein Gang in dieses Applet ist meistens nur dann notwendig, wenn Sie die ideale Anordnung für zwei Monitore einrichten wollen.

Mit dem Tool Nvidia X Server Setting konfigurieren Sie Nvidia-Grafikkarten, aktivieren die Unterstützung für mehrere Monitore und stellen die Auflösung ein.



Die „Systemeinstellungen" erlauben die Festlegung des primären Bildschirms und die Anordnung der Bildschirme per Drag & Drop. Sie verschieben also die zwei Monitorbildchen einfach so neben- oder untereinander, wie es der Lage der realen Bildschirme am besten entspricht.

Bei unterschiedlichen Größen und Auflösungen bleibt es Geschmackssache (für das Verschieben von Fenstern), ob die Monitore besser unten oder oben bündig anschließen. Wenn Sie den proprietären Nvidia-Treiber verwenden, sollten Sie das Programm Nvidia X Server Setting installieren (Paket „nvidia-settings"). Das Programm bietet mehr Einstellungen zu Bildschirmauflösungen oder Farbwerten als die „Systemeinstellungen". Hier nehmen Sie auch die Konfiguration für mehrere Monitore vor. Dazu gehen Sie auf „X Server Display Configuration" und stellen hinter „Configuration" den Wert „TwinView" ein. Klicken Sie auf „Apply". Wenn Sie mit der Einstellung zufrieden sind, klicken Sie auf „Save to X Configuration file" und auf „Speichern".

Auflösung: Mit xrandr manuell definieren

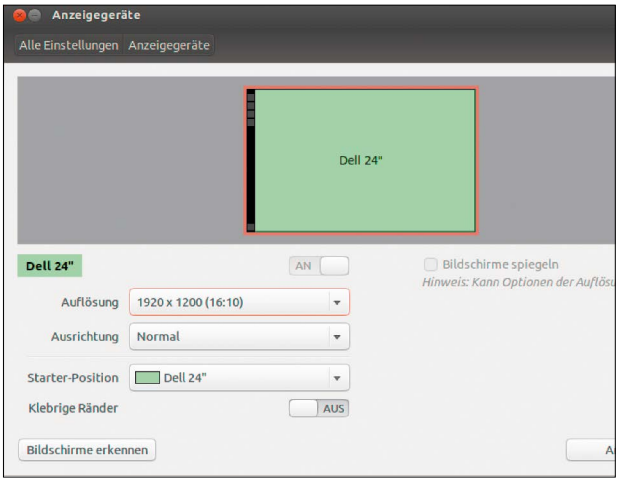
Bei älteren LC-Displays und Röhrenmonitoren kann es ausnahmsweise vorkommen, dass Linux die korrekte Auflösung nicht automatisch erkennt. Hier müssen Sie manuell nachjustieren.

Gehen Sie in Ubuntu und Mint zuerst in die „Systemeinstellungen“ und klicken Sie dort auf „Anzeigegeräte“. Hier können Sie die Auflösung einstellen, beispielsweise auf „1280 x 1024“. Sollte die gewünschte Auflösung nicht zur Verfügung stehen, fügen Sie sie selbst hinzu. Dazu öffnen Sie ein Terminal und starten xrandr. Das Tool gibt aus, an welchem Anschluss sich der Monitor befindet, etwa „VGA-0 connected“. Darunter sehen Sie die verfügbaren Auflösungen, die wahrscheinlich denen entsprechen, die Sie vorher über „Anzeigegeräte“ gesehen haben. Mit

```
cvt 1024 768 60
```

erhalten Sie eine („Modeline“-)Konfigurationszeile für die angegebenen Werte (die der Monitor natürlich unterstützen muss). Führen Sie dann folgende Befehle aus:

In Ubuntu stellen Sie Monitorauflösungen über „Systemeinstellungen -> Anzeigegeräte “ ein. Wird die beste Auflösung des Monitors nicht angeboten, fügen Sie diese über xrandr hinzu.




```
xrandr --newmode [Modeline]
xrandr --addmode VGA-0
  "1024x768_60.00"
xrandr --output VGA-0 --mode
  "1024x768_60.00"
```

Statt „[Modeline]“ tragen Sie die vorher ermittelten Werte ein. Ein typische Modeline sieht etwa so aus:

```
"1024x768_60.00" 63.50  1024 1072
  1176 1328 768 771 775 798 -hsync
  +vsync
```

Da die Änderung nur für die aktuelle Sitzung gilt, schreiben Sie die drei Xrandr-Befehlszeilen in ein neues Shell-Script nach dem Standardheader „#!/bin/sh“, speichern das Script und machen es im Dateimanager über „Eigenschaften -> Zugriffsrechte“ ausführbar. Idealerweise tragen Sie das Script zusätzlich in die „Startprogramme“ ein, um es künftig automatisch zu starten.

GPU umschalten: Notebooks mit Hybridgrafik

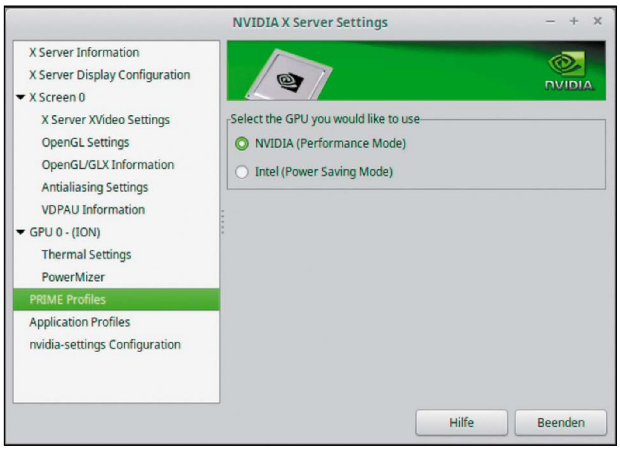
Viele Notebooks arbeiten mit zwei Grafikchips. Im Normalbetrieb ist der stromsparende Intel-Grafik-Adapter aktiv, bei Spielen oder HD-Videos kommt ein Chip von Nvidia oder AMD zum Einsatz. Unter Windows sorgt der Treiber für automatische Umschaltung, unter Linux geht das nicht ganz so komfortabel.

In Ubuntu ist mit „PRIME“ eine Lösung in den Kernel integriert, die sich relativ einfach verwenden lässt, aber manuell angefordert werden muss. Dabei starten Sie jedes Programm, das eine höhere Grafikleistung benötigt, mit diesem Befehl:

```
DRI_PRIME=1 [Programmname]
```

Sie setzen also „DRI_PRIME=1“ vor den eigentlichen Programmaufruf. Wenn Sie eine Nvidia-Grafikkarte verwenden und den Nvidia-Treiber installiert haben, können Sie alternativ unter „Systemverwaltung -> Nvidia X Server Settings -> PRIME Profiles“ die Option „NVIDIA (Performance Mode)“ aktivieren.

Hybridgrafik mit Intel und Nvidia in Notebooks: An dieser Stelle schalten Sie je nach Leistungsbedarf auf den Nvidia-Chip oder auf den stromsparenden Intel-Chip.



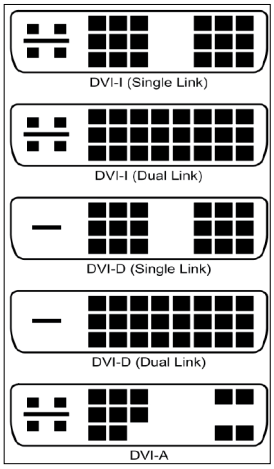
Die Einstellung wird bei der nächsten Neuanmeldung wirksam. Auf dem gleichen Weg aktivieren Sie die Option „Intel (Power Saving Mode)“, wenn Sie die höhere Leistung nicht mehr benötigen.

DVI: Auf das Kabel kommt es an

Während 4K-Monitore für den Büroeinsatz nach wie vor eine teure Anschaffung sind, gibt es Bildschirme mit Auflösungen wie 2560 x 1440 Pixel inzwischen zu erschwinglichen Preisen. Für den Anschluss des Monitors über DVI können Sie aber nicht jedes DVI-Kabel verwenden.

Funktioniert nach dem Umstieg auf einen neuen Monitor die höhere Auflösung nicht, obwohl diese von der Grafikkarte unterstützt wird, dann liegt das Problem meist am DVI-Kabel. Für Auflösungen bis 1920 x 1200 Pixel genügt einfaches Single-Link-DVI-Kabel mit 18+1 Kontakten; bei höheren Pixelzahlen muss es ein Dual-Link-DVI-Kabel mit 24+1 Kontakten sein. Das Kabel des alten Monitors können Sie bei neuen Bildschirmen deshalb oft nicht mehr verwenden, sondern müssen das mitgelieferte Kabel benutzen oder ein Dual-Link-DVI-Kabel nachkaufen.

Für Bildschirme mit Auflösungen über 2560 x 1600 Pixeln reicht DVI auch in der Dual-Link-Ausführung nicht mehr aus, hier ist eine Verbindung über Displayport oder HDMI 2.0 nötig.



Anschlüsse im Vergleich: DVI ist nicht gleich DVI. Für Auflösungen ab 1920 x 1200 muss der Monitor mit einem Dual-Link-Kabel oder mit Displayport verbunden werden.

Monitororientierung: Desktop mit xrandr drehen

Viele Flachbildschirme sind drehbar an ihrem Standfuß aufgehängt und erlauben die Drehung des Monitors um 90 Grad. Diese Ausrichtung erlaubt die Darstellung ganzer Webseiten und Druckseiten im Hochformat. Unter Linux fehlt jedoch die Treibersoftware, um das Monitorbild automatisch zu drehen.

Unabhängig davon, welche Grafikkarte im PC steckt, kann das Werkzeug xrandr die Bildausgabe um 90 Grad drehen. Als Bestandteil des X-Window-Systems ist xrandr auf jeder Linux-Distribution vorhanden.

Die Bedienung erfolgt über die Kommandozeile. Zuerst ist die Eingabe *xrandr* ohne Parameter nötig, um herauszufinden, an welchem Anschluss der Monitor hängt.

Diese Information verrät die zweite Zeile in der Ausgabe des Befehls. Zeigt die Zeile etwa „DVI-I-1 connected primary [...]“, so lautet der Anschlussname des Monitors „DVI-I-1“. Mit dieser Angabe drehen Sie nun das Monitorbild mit dem folgendem Kommando um 90 Grad nach links:

```
xrandr --output DVI-I-1 --rotate
 left
```

Zurück zur normalen Darstellung bringt Sie dieser Befehl:

```
xrandr --output DVI-I-1 --rotate
 normal
```

Zum schnellen Umschalten empfiehlt es sich, für diese Befehle Bash-Aliases oder selbst definierte Tastenkombinationen anzulegen.



Hochkant stellen: Flachbildschirme mit Pivot-Funktion rotieren bei Bedarf mit wenigen Handgriffen um 90 Grad. Für die Darstellung ganzer Druckseiten ist diese Ausrichtung besser.

Hoher Kontrast: Bildschirm invertieren

Helles Sonnenlicht macht selbst aus den besseren Notebookbildschirmen schwer zu erkennende Suchbilder. Unter solchen Lichtverhältnissen Texte mit schwarzer Schrift auf weißem Grund zu lesen, ist anstrengend.

Zur Kalibrierung der Farben auf Monitoren und Notebookbildschirmen, die von sich aus keine Möglichkeiten der Farbanpassung bieten, gibt es das Programm xcalib, das Anzeigeeinstellungen softwaretechnisch über Xorg setzt. Allerdings kann xcalib mehr, als Anpassungen an Farbtemperatur, Helligkeit und Gammawerten vorzunehmen: Es gibt auch eine Funktion, die Farben zu invertieren. Unter ungünstigen Lichtsituationen sorgt dieser Farbwechsel sofort für besser lesbaren Text. Das Tool xcalib liegt in allen verbreiteten Distributionen in den Standard-Paketquellen zur Installation bereit. In Debian, Ubuntu, Mint ist es mit

```
sudo apt-get install xcalib
```

nachinstalliert. Zum Invertieren des Bildschirms genügt dann der folgende knappe Befehl:

```
xcalib -a -i
```

Um die Farben wieder auf ihre normalen Werte zurückzusetzen, verwenden Sie denselben Befehl.

Es empfiehlt sich, zum schnellen Umschalten eine eigene Tastenkombination unter der verwendeten Desktopumgebung anzulegen. In Ubuntu finden Sie die Einstellungen zu selbst definierten Tastenkombinationen unter „Einstellungen -> Tastatur -> Tastaturkürzel“.

Troubleshooting für Netzadapter

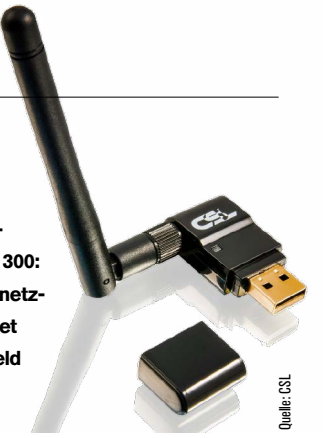
Verkabeltes Ethernet unter Linux ist sorgenfrei und funktioniert ab Systeminstallation automatisch. Bei Funknetzadaptern, insbesondere bei externen an USB, ist die Linux-Unterstützung hingegen nicht lückenlos.

Von **David Wolski**

WLAN-Chipsätze: Was geht? Was geht nicht?

Nicht alle Experimente mit WLAN-Chips führen unter Linux zum Ziel. Wer vorhat, den Linux-Rechner um einen USB-WLAN-Adapter zu ergänzen, sollte gezielt ein unterstütztes Gerät suchen.

Welche Geräte aktuell unterstützt werden, zeigt die offizielle Webseite des Linux-Kernels unter *http://wireless.kernel.org/en/users/Devices*. Dies ist die umfangreichste Übersicht, geht aber nicht auf einzelne Distributionen ein. Eine deutschsprachige Übersicht zu WLAN-Chipsätzen für Ubuntu und Co. finden Sie auf *http://wiki.ubuntuusers.de/WLAN/Chipsätze*. Linux-Unterstützung ist keine Frage der Kosten. So funktionieren die Billigadapter Edimax EW-7811UN für sieben Euro (*http://amzn.to/1tSSOUy*) oder CSL 300 MBit/s WLAN-Stick für 12,50 Euro (*http://amzn.to/1pcF8hW*) sorgenfrei.



Quelle: CSL

WLAN-USB-Dongle CSL 300: Dieser Funknetzadapter bietet für wenig Geld sorglosen Zugang zum Drahtlosnetzwerk unter Linux.

Adapteranalyse: WLAN-Chips identifizieren

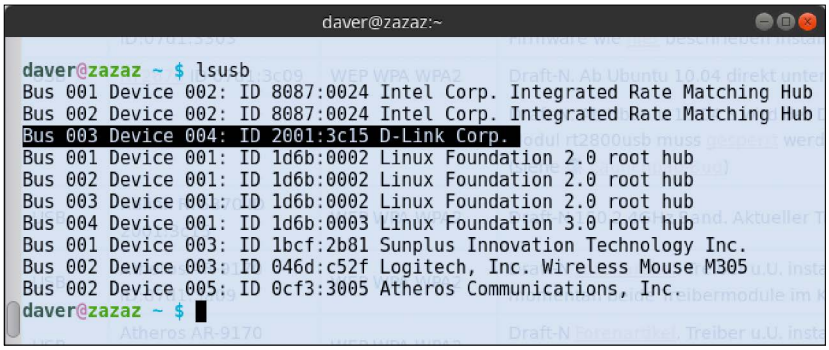
Wenn Linux keinen Treiber für den WLAN-Chipsatz eines Notebooks oder für einen externen USB-WLAN-Adapter anbietet, bleibt die Netzwerkschnittstelle unerkannt und das Netzwerk liegt brach.

Je nachdem, ob es sich beim WLAN-Adapter um eine Karte, einen internen Chip oder um ein USB-Gerät handelt, gibt es unterschiedliche Wege, den Chipsatz des Adapters herauszufinden. Bei Karten und internen Chips gehen Sie im Terminalfenster den Befehl

```
lspci | grep -i network
```

ein und erhalten dann eine Liste aller Netzwerkgeräte im PCI-Bus. Diese melden sich mit Hersteller, Typenbezeichnung und Revisionsnummer. Weniger gesprächig sind USB-Adapter. Hier ist es meist besser, auf dem Gehäuse nach der Typenbezeichnung und Revisionsnummer zu suchen. Gibt es das alles nicht, hilft nach dem Anschluss des USB-Geräts der Befehl lsusb weiter, der Infos in diesem Format liefert:

```
BUS 003 Device 004: ID 2001:3c15
```



USB-Geräte auflisten: Dieser Befehl zeigt die angeschlossenen USB-Geräte mit ihrer ID an (hier hervorgehoben). Diese ID hilft bei der exakten Identifikation von USB-WLAN-Adaptern.

```
D-Link Corp.
```

Nach „ID“ erscheint die Herstellerkennung („2001“), die darauf folgende Zeichenkette („3c15“) ist der Gerätename. Um beides zu entschlüsseln, gehen Sie auf die Seite *www.linux-usb.org/usb.ids*. Für unsere Beispielzahlen werden Sie hier den Hersteller D-Link und einen „RangeBooster (rev.B3)“ finden. Selbst die Revisionsnummer ist wichtig, da Hersteller oft verschiedene Chipsätze verbauen, ohne dabei die Typenbezeichnung zu ändern.



Typenbezeichnung mit Revisionsnummer: Die Revision ist hinter „Ver.:“ angegeben und ein Hinweis darauf, dass der Hersteller innerhalb einer Modellserie den Chipsatz gewechselt hat.

Treibersuche: Treiber finden und installieren

Die Kenntnis der exakten Typenbezeichnung eines Netzadapters erlaubt die gezielte Suche nach Linux-Treibern. Erste Anlaufstelle ist aber nicht die Hersteller-Webseite, sondern das Supportforum oder die Dokumentation der verwendeten Distribution.

Eine der besten Ressourcen im Web ist die Adresse *http://wiki.ubuntuusers.de/WLAN/Karten*.

Diese deutschsprachige Übersicht ist zwar speziell für Ubuntu zusammengestellt, lässt sich aber auch für andere Linux-Systeme wie Linux Mint und Debian anwenden.

Etliche Module für WLAN-Chipsätze gibt es für verbreitete Distributionen als fertiges Paket zum Nachinstallieren – wenn nicht im Standard-Repository, dann in inoffiziellen Paketquellen oder als einzelne Datei. Der erste Schritt ist immer, im Paketmanager nach dem Modulnamen zu suchen.

Gibt es keine passenden Pakete, ist der nächste Schritt die Ausweitung der Suche auf die inoffiziellen Paketquellen. Nur wenn es keinerlei fertige Pakete gibt, müssen die benötigten Dateien aus dem Quellcode des Herstellers kompiliert werden. Geladen werden die fertigen Treiber dann mit exakter Modulkennziffer über *modprobe* – wie in der oben stehenden Abbildung gezeigt.

```
daver@zazaz:~
daver@zazaz ~ $ sudo modprobe -v rt2800usb
insmod /lib/modules/3.6.11-5.fc17.x86_64/kernel/lib/crc-ccitt.ko
insmod /lib/modules/3.6.11-5.fc17.x86_64/kernel/drivers/net/wireless/rt2x00/rt2x00lib.ko
insmod /lib/modules/3.6.11-5.fc17.x86_64/kernel/drivers/net/wireless/rt2x00/rt2800lib.ko
insmod /lib/modules/3.6.11-5.fc17.x86_64/kernel/drivers/net/wireless/rt2x00/rt2x00usb.ko
insmod /lib/modules/3.6.11-5.fc17.x86_64/kernel/drivers/net/wireless/rt2x00/rt2800usb.ko
daver@zazaz ~ $
```

Treibermodul für den WLAN-Chipsatz aktivieren: Für das angeschlossene USB-WLAN-Modul wird der Gerätetreiber, hier „rt2800usb“, zunächst testweise manuell geladen.

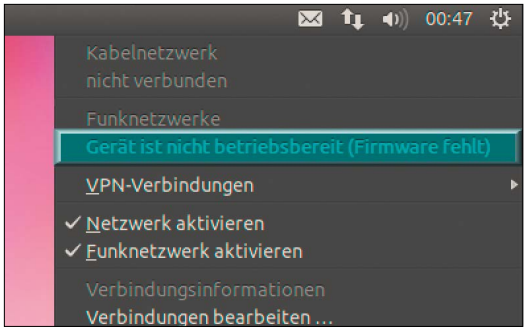
„Firmware fehlt“: Firmware für WLAN-Chips nachrüsten

Ein Sonderfall sind WLAN-Chips, die ihre externe Firmware laden müssen, weil diese in der Geräteunterstützung des Linux-Kernels nicht enthalten ist. Oft ist die Hardware dem Linux-System zwar bekannt, die Firmware wird aber nicht mitinstalliert, da es sich um proprietäre Software handelt. Typischerweise streikt der Network-Manager bei der Inbetriebnahme des Netzwerks mit einer Meldung wie „Device not ready (firmware is missing)“ oder „Gerät nicht betriebsbereit (Firmware fehlt)“.

Solche Probleme treten mit Chipsätzen von Broadcom, Marvell, Intersil und bei älteren Notebooks mit Intel-Centrino-Chipsatz auf. Damit WLAN funktioniert, benötigt das Linux-System die passende Firmware zum Chipsatz. Unter Ubuntu oder Linux Mint gibt es Firmware über den Paketmanager über das Repository „Multiverse“.

Debian ist streng und enthält nur Open Source, während proprietäre Firmware im Repository „non-free“ ausgelagert ist, das zuerst noch aktiviert werden muss.

Eine Übersicht der Firmware für alle Debian-Zweige mit Downloadmöglichkeit der einzelnen DEB-Pakete zeigt *http://packages.debian.org/search?keywords=firmware*.



Hardware erkannt – doch die Firmware fehlt: Der Netzwerkmanager zeigt an, dass Sie proprietäre Firmware nachinstallieren müssen.

WLAN-Reset: Netzwerkchips hängen

Die Qualität von Linux-Treibern für WLAN-Chipsätze schwankt. Während Intel-Chips selten Ärger machen, bereiten Broadcom- und Realtek-Chips Linux-Anwendern weiterhin Kopfschmerzen.

Häufiges Problem sind Aussetzer der WLAN-Verbindung, die erst nach einem Neustart wieder funktioniert. Anstatt des lästigen Neustarts ist es aber oft schon ausreichend, den Treiber des Netzwerkchips über modprobe neu zu laden. Dazu ist es zunächst nötig, den Namen des Treibers herauszufinden. Nach einem Rechtsklick auf das Symbol des Netzwerkmanagers wird der Name des Treibers unter „Verbindung -> Allgemein“ angezeigt. Mit dieser Angabe, beispielsweise „rtl8192cu“, kann das Kommando modprobe das Kernel-Modul des WLAN-Treibers entladen und gleich wieder neu laden:

```
sudo modprobe -r rtl8192cu && sudo
  modprobe rtl8192cu
```

Dieser Tipp leistet eine schnelle temporäre Abhilfe, ist allerdings keine dauerhafte Lösung für spontan ausfallende Netzwerkchips.

Sound und Drucker

Dieser Beitrag hat zwei Klassen der PC-Peripherie im Fokus. Zunächst geht es um Möglichkeiten, die mangelhafte Klangqualität von Soundchips über HDMI oder externe Soundkarten zu vermeiden. Zweites Thema ist die Einrichtung von Druckern.

Von **David Wolski**

Schlechte Soundchips I: Solider Sound über HDMI

Der analoge Audioausgang vieler Soundchips in Notebooks und Platinenrechnern ist gerade mal gut genug für Telefonie. Besonders schlechte Tonqualität liefern Ein-Platinen-PCs wie der Raspberry, die sich eigentlich als Player und Streamingclient eignen würden.

Wird das Gerät über HDMI etwa an ein TV-Gerät angeschlossen, gibt es selten Mängel in Sachen Audioqualität. HDMI überträgt neben dem Videosignal auch den Ton direkt auf digitalem Weg. Das Endgerät übernimmt dann die Wandlung mit seinem eigenen DAC (Digital-to-Analog-Converter). TV-Geräte liefern oft Hi-Fi-Qualität und sind PCs und Platinenrechnern überlegen. Schließt man dann Kopfhörer oder eine Hi-Fi-Anlage am Analogausgang dieser Endgeräte an, ist die Soundqualität entsprechend besser.



Quelle: amazon.de

HDMI-Sound nach SPDIF oder Cinch umleiten: Dieser HDMI-Decoder von Ligawo kostet etwa 36 Euro. Die Preise für diesen Gerätetyp beginnen bei 15 Euro.

Über HDMI können Sie statt eines TV-Geräts auch einen Splitter anschließen, der nur das Audiosignal der HDMI-Schnittstelle weitergibt. Das Signal kann dann digital über SPDIF/Toslink oder analog über Cinch-Ausgänge an Receiver oder Aktivboxen geschickt werden. Solche HDMI-Splitter wie etwa der Ligawo HDMI-Decoder kosten typischerweise 20 bis 40 Euro (*http://amzn.to/1jvdGM1*).

Schlechte Soundchips II: Externe USB-Soundkarte

Soll ein Notebook oder Platinenrechner ohne Umweg über HDMI gute Audioqualität liefern, dann ist eine externe Soundkarte mit eigenem DAC (Digital-to-Analog-Converter) erforderlich. Diese lässt sich über USB anschließen und nimmt dem Rechner Audiooutput und -input ab.

Taugliche USB-Soundkarten gibt es bereits ab 12 Euro. Allerdings ist die Auswahl für Linux ist nicht ganz trivial, denn es muss ein Chip gewählt werden, für den ein Treiber im Linux-Kernel vorliegt. Dazu gibt es eine Faustregel: USB-Audiogeräte, die mit dem Attribut „Class compliant“ ihre Standardisierung belegen, funktionieren ohne zusätzliche Treiber. Ein Low-Cost-Kandidat ist Speedlink Vigo für rund 13 Euro (*http://amzn.to/1eDSnX6*). Ausgezeichnete Soundqualität und einen leistungsfähigen Kopfhörerverstärker gibt es für etwa 50 Euro mit Hires USB-DAC Sabre 24/96 (*http://amzn.to/KK9FqB*). Diese Geräte funktionieren auch am Raspberry Pi.

USB-Soundkarte am Raspberry aktivieren: Auf Linux-Distributionen mit Pulseaudio (Ubuntu, Mint, Open Suse) können solche Soundkarten sofort über die Soundeinstellungen eingesetzt werden. Bei Systemen, die lediglich Alsa nutzen (Debian, Raspbian), muss noch eine Konfigurationsdatei angepasst werden. Bearbeiten Sie dazu mit root-Recht die Datei „/etc/modprobe.d/alsa-base.conf“ und ändern Sie die Zeile „options snd-usb-audio index=-2“:

```
options snd-usb-audio index=0
```

Danach ist ein Neustart nötig.



Quelle: Ladyada; Lizenz: Creative Commons

Externe USB-Soundkarte: Wer dem Raspberry Pi ein gutes analoges Audiosignal für Kopfhörer oder Aktivboxen entlocken will, braucht eine zusätzliche Soundkarte.

Drucken I: USB-Drucker einrichten



Über die „Eigenschaften“ eines Druckers drucken Sie eine Testseite und stellen Optionen wie Papierquelle und Auflösung ein.

Nicht alle Drucker und Multifunktionsgeräte funktionieren unter Linux. Wer sichergehen will, sollte die Druckerdatenbank *http://openprinting.org/printers* **befragen. Eine weitere Infoquelle ist die Adresse** *http://wiki.ubuntuusers.de/Drucker*. **Wenn das Gerät standardisierte Befehlssprachen wie PCL (Printer Command Language) oder Postscript beherrscht, ist der Anschluss über USB problemlos.**

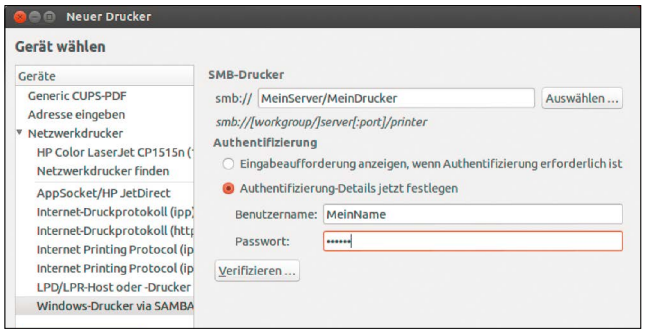
Im Optimalfall taucht ein Drucker unter Ubuntu & Co sofort nach Anschluss unter „Systemeinstellungen -> Drucker -> Drucker -> localhost“ auf. Wenn nicht, öffnen Sie ein Terminalfenster und geben *dmesg* ein. In den letzten Zeilen stehen Infos zum Druckermodell und Meldungen, die auf die Einrichtung von „USB Bidirectional printer dev“ über das Kernel-Modul usblp hinweisen. Mit *lsusb* können Sie sich noch eine Liste der angeschlossenen USB-Geräte ausgeben lassen. Sollte der Gerätename nicht auftauchen oder usblp nicht geladen werden, wird der Drucker von Linux standardmäßig nicht unterstützt. Dann hilft es nur, in den oben angegebenen Internetadressen nach weiteren Infos zu suchen. Per Doppelklick auf den Druckernamen im Fenster „Drucker - localhost“ öffnen Sie den Konfigurationsdialog. Hier stellen Sie die Auflösung und Papierquelle ein. Unter „Einstellungen“ können Sie eine Testseite ausdrucken.

Drucken II: Netzwerkdrucker einrichten

Netzwerkdrucker müssen Sie über „Systemeinstellungen -> Drucker -> Hinzufügen“ manuell einrichten. Je nachdem, ob es sich um einen unabhängigen Drucker mit eigener Netzwerkschnittstelle oder um die Druckerfreigabe eines PCs handelt, unterscheidet sich die Vorgehensweise.

Klicken Sie im Dialog „Neuer Drucker“ auf „Netzwerkdrucker“, um die Liste auszuklappen, und warten Sie eine oder zwei Minuten. Taucht der Drucker nicht auf, gehen Sie auf „Netzwerkdrucker finden“. Geben Sie hinter „Host“ den Namen oder die IP-Adresse des Druckers ein und klicken Sie auf „Suchen“. Wird der Drucker gefunden, versucht Linux das Modell zu ermitteln und zeigt unter „Verbindung“ beispielsweise „HP Linux Imaging and Printing (HPLIP)“ an. Klicken Sie auf „Vor“: Auf dem Dialog werden Ihnen bei einigen Modellen zusätzliche Optionen angeboten. Nach einem Klick auf „Vor“ geben Sie eine Beschreibung ein oder übernehmen die Vorgaben.

Druckerfreigaben: Bei von Windows- oder Linux-PCs freigegebenen Druckern gehen Sie im Dialog „Neuer Drucker“ auf „Windows Drucker via SAMBA“. Nach „smb://“ tragen Sie den Pfad zur Windows-Freigabe in der Form „[MeinPC]/[MeinDrucker]“ ein. Leerzeichen in Druckerbezeichnungen müssen durch „%20“ ersetzt werden. Wenn nötig, fordert Sie Linux auf, Benutzernamen und Kennwort zur Anmeldung auf dem entfernten PC anzugeben. Die Kontoinformationen müssen Sie auch unter „Authentifizierungs-Details jetzt festlegen“ eintragen. Dann klicken Sie auf „Vor“, wählen den Druckerhersteller, klicken erneut auf „Vor“ und geben das Modell an. Stehen mehrere Treiber zur Auswahl, wählen Sie den aus, der als „empfohlen“ gekennzeichnet ist.



Linux druckt auch auf Geräten, die von Windows-PCs freigegeben sind. Tragen Sie den Namen der Freigabe ein oder verwenden Sie „Auswählen“, um das Netz u durchsuchen.

Drucken III: Dateien als PDF drucken

Wenn sich ein Drucker nicht unter Linux einrichten lässt oder Sie den Drucker nicht am Linux-PC verwenden wollen, gibt es eine Notlösung.

Installieren Sie das zusätzliche Paket „cups-pdf“. In der Druckerkonfiguration finden Sie danach einen neuen Drucker mit der Bezeichnung „PDF“. Sie können jetzt in jedem Programm diesen Drucker „PDF“ angeben. Die PDF-Dateien landen im Verzeichnis „~/PDF“ und lassen sich von hier auf einen anderen PC kopieren und dort drucken. Für Libre Office benötigen Sie den PDF-Drucker nicht, weil der hier integrierte PDF-Export qualitativ bessere Ergebnisse liefert.

Der passende Platinenrechner

Rund um den Raspberry Pi gibt es wildes Gedränge: Die eine Platine protzt mit schneller CPU, die nächste mit optimaler I/O-Leistung, die dritte mit einem Kampfpreis. Ein Überblick ist kompliziert, weil auch höherpreisige Platinen manches falsch machen.

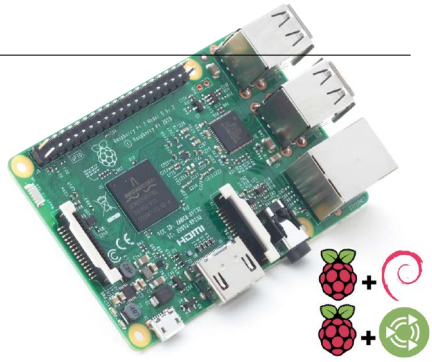
Von **Hermann Apfelböck**

I/O-Komponenten: Auf stimmige Hardware achten

Bei der Wahl eines Platinenrechners ist es mit einer schnellen CPU nicht getan. Im Gegenteil: Für den typischen Einsatz in der Rolle als Datenserver ist der Prozessor relativ unkritisch (Speicher übrigens ebenso). Für das schnelle Ausliefern von Daten stehen I/O-Komponenten im Vordergrund, die optimal zusammenspielen sollten.

Tipp 1: Für Server ist entscheidend, dass die Leistung für Datenträgerzugriff und Netzwerk harmoniert. In diesem Sinne bietet etwa der Raspberry eine zwar nicht sonderlich schnelle, aber ausgewogene Kombination von USB 2.0 und Fast Ethernet oder etwa der Odroid XU4 die schnelle Kombination von USB 3.0 und Gigabit-Ethernet. Dies ist aber längst nicht überall der Fall: So können etwa SATA- oder USB-3.0-Ports ihre Leistung nicht voll ausspielen, wenn nur Fast Ethernet zur Verfügung steht (Amdale Board, ältere Cubieboards). Gleiches gilt vice versa für Gigabit-Ethernet, wenn die Daten durch USB 2.0 gebremst werden (Odroid C1+, Odroid C2, Wandboard Solo, Wandboard Dual).

Tipp 2: Die Anzahl der USB-Ports ist relativ irrelevant, wenn Sie die Platine per SSH verwalten und die USB-Anschlüsse für Festplatten nutzen. Das gilt umso mehr, als die Platinen allenfalls eine Festplatte selbst mit Strom versorgen können, für weitere brauchen Sie in jedem Fall einen USB-Hub.

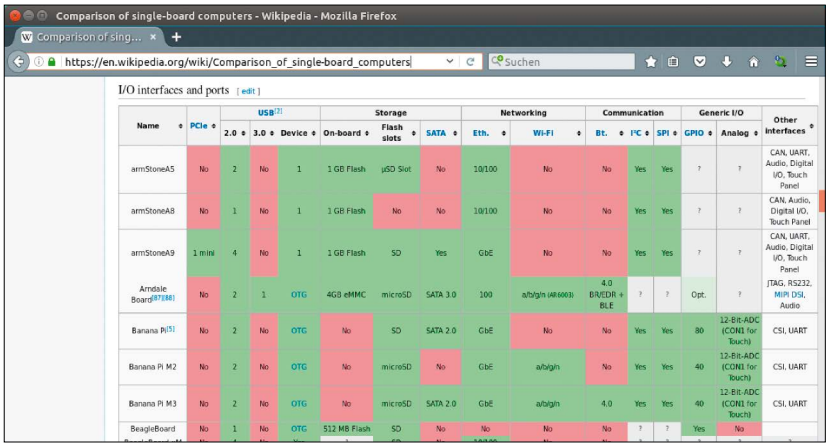


Das Original: Der Raspberry stellt in keiner technischen Disziplin Rekorde auf, aber alle Komponenten harmonieren und der Preis stimmt.

Detailinfos: Produktdatenblatt und Wikipedia

Platinenrechner sind nicht teuer, jedoch ist auch ein gewisser zeitlicher Aufwand hinzuzurechnen, der jeden Fehlkauf doppelt ärgerlich macht. Daher sollten Sie alle Möglichkeiten ausschöpfen, die technischen Details vorab zu recherchieren.

Tipp 1: Wer das Optimum sucht, sollte sich immer die Mühe machen, einen Blick in das Produktdatenblatt der betreffenden Hardware zu werfen sowie Nutzerbewertungen durchzulesen. Viele Onlineversandhändler bieten dies direkt auf der Produktseite an. Der genauere Blick offenbart mitunter Mängel bei Konzeption oder Verarbeitung. Mancher LAN- oder WLAN-Adapter bleibt gedrosselt, SATA I ist nicht gleich SATA II. Manche Details sind selbst auf dem Datenblatt nicht zu ermitteln: Bei Platinen mit SATA-Anschluss bleibt oft im Nebel, ob der SATA-Controller multiportfähig ist. Falls nicht, erhalten Sie nur mit einer angeschlossenen Festplatte die optimale SATA-Leistung, nicht hingegen beim Anschluss einer Diskstation mit mehreren Platten.



Name	PCIe	USB[21] 2.0	USB[21] 3.0	USB[21] Device	Storage On-board	Storage Flash slots	Storage SATA	Networking Eth.	Networking Wi-Fi	Communication Bt.	Communication I²C	Communication SPI	Generic I/O GPIO	Generic I/O Analog	Other interfaces
armStoneA5	No	2	No	1	1 GB Flash	µSD Slot	No	10/100	No	No	Yes	Yes	?	?	CAN, UART, Audio, Digital I/O, Touch Panel
armStoneA8	No	1	No	1	1 GB Flash	No	No	10/100	No	No	Yes	Yes	?	?	CAN, Audio, Digital I/O, Touch Panel
armStoneA9	1 mini	4	No	1	1 GB Flash	SD	Yes	GbE	No	No	Yes	Yes	?	?	CAN, UART, Audio, Digital I/O, Touch Panel
Amdale Board[87][88]	No	2	1	OTG	4GB eMMC	microSD	SATA 3.0	100	a/b/g/n (AR6003)	4.0 BR/EDR + BLE	?	?	Opt.	?	JTAG, RS232, MIPI DSI, Audio
Banana Pi[51]	No	2	No	OTG	No	SD	SATA 2.0	GbE	No	No	Yes	Yes	80	12-Bit-ADC (CON1 for Touch)	CSI, UART
Banana Pi M2	No	2	No	OTG	No	microSD	No	GbE	a/b/g/n	No	Yes	Yes	40	12-Bit-ADC (CON1 for Touch)	CSI, UART
Banana Pi M3	No	2	No	OTG	No	microSD	SATA 2.0	GbE	a/b/g/n	4.0	Yes	Yes	40	12-Bit-ADC (CON1 for Touch)	CSI, UART
BeagleBoard	No	1	No	OTG	512 MB Flash	SD	No	No	No	No	?	?	Yes	No	

Tabellen zum Vergleichen: Die im Text genannte Wikipedia-Seite liefert beeindruckende Detailinfos zu allen populären und exotischen Ein-Platinen-Rechnern.

Tipp 2: Eine komplexe, sehr detaillierte und mit zahlreichen (nachvollziehbaren) Lücken gespickte Gegenüberstellung aller bekannten Ein-Platinen-Rechner finden Sie auf der englischsprachigen Wikipedia unter *https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_single-board_computers*. Als schnelle Übersicht für eine Kaufentscheidung sind die Tabellen dieser Wikipedia-Seite zu kompliziert, jedoch sind sie hilfreich, eine getroffene Vorentscheidung etwa durch die Kontrolle der verfügbaren Anschlussports zu verfestigen oder wieder zu verwerfen.

CPU und RAM: Die Leistung von ARM-Platinen

Typische und empfohlene Rolle für Raspberry, Banana, Odroid & Co ist der Einsatz als Daten-, Web- und Streamingserver. In Platinenrechnern arbeiten aber mittlerweile ARM-basierte CPUs mit zwei, vier und mittlerweile bis zu acht Kernen bis zu zwei GHz Taktfrequenz. Dies scheint die Minirechner an die Leistungsstärke von PC-Prozessoren heranzuführen.

Der Vergleich zwischen ARM-Prozessoren und x86-CPUs, wie sie auf PCs und Notebooks üblich sind, ist daher nicht ganz fair. ARM-CPUs wurden mit dem Hauptziel geringer Stromaufnahme entwickelt. Am nächsten kommen sich ARM- und x86-Architektur bei Intels stromsparenden Atom-Prozessoren, wie sie in Netbooks verbaut wurden. Hier zeigt ein einfacher Vergleich mit einem Sysbench-Kommando

```
sysbench --test=cpu --numthreads=4
  run
```

oder einem ähnlichen Benchmark, dass jüngere ARM-Vierkern-Prozessoren an die Leistung von x86-Atom-CPUs herankommen oder diese überholen. Die kleine Tabelle präsentiert Messwerte von CPUs in einigen Beispielgeräten, wobei das Netbook mit Atom-CPU das empfohlene Vergleichsgerät darstellt.

Da sich Netbooks mit Atom-CPUs durchaus für einfachere Büroarbeit, Surfen und Multimedia-Konsum eignen, kommen Platinen wie der neue Raspberry 3 oder der Odroid XU4 ebenfalls für den eingeschränkten Desktopbetrieb in Betracht. Die typische Speicherausstattung der Platinen mit einem oder zwei GB RAM ist ebenfalls mit Netbooks vergleichbar. Der Abstand der ARM-CPUs zu den wirklich leistungsstarken x86-Prozessoren bleibt allerdings deutlich.

Leistungsvergleich: Messwerte von CPUs

Gerät	CPU-Architektur	Prozessor	Sysbench*
PC	x86	Intel i7-2600 Quad (3,4 GHz)	2,46
Älteres Notebook	x86	AMD Phenom Dual (3 ,0 GHz)	10,34
Odroid XU4	ARM	Cortex A7/A15 Octo (1,4/2,0 GHz)	24,24
Odroid U3	ARM	Cortex A9 Quad (1,7 GHz)	33,33
Netbook	x86	Intel Atom N270 (1,6 GHz)	45,26
Raspberry Pi 3	ARM	Cortex A53 Quad (1,2 GHz)	46,43
Cubox i4 Pro	ARM	Cortex i.MX6 Quad (1 GHz)	60,01
Raspberry Pi 2	ARM	Cortex A7 Quad (0,9 GHz)	77,23

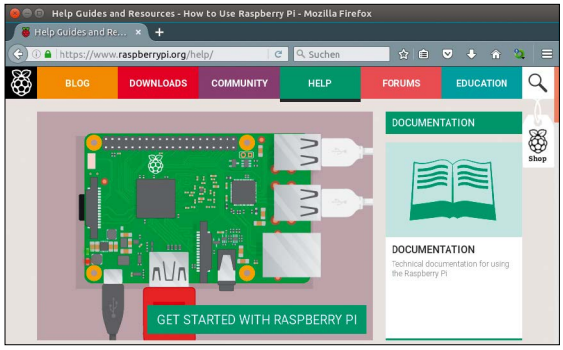
* kleiner ist schneller (Angabe in Sekunden)

Raspberry-Vorteile: Hilfe und Informationen

Je mehr Personen eine Hardware nutzen, desto üppiger fließen die Informationen. Die mittlerweile zehn Millionen verkauften Raspberrys sind eine wichtige Rückversicherung bei Hardware- oder Softwareproblemen.

Hinsichtlich Dokumentation, Community, Supportforen kann keine Konkurrenzplatine annähernd mit dem Prototypen mithalten. Die offizielle englischsprachige Website *www.raspberrypi.org* der Raspberry Foundation mit Downloads, Foren und Help Guides ist übersichtlich strukturiert und führt bei Bedarf auch weiter zum deutschsprachigen Forum (mit allerdings deutlich reduziertem Umfang).

Raspberry-Fans sind keine Einzelkämpfer: Bei zehn Millionen Raspberrys ist jedes Hardware- oder Softwareproblem schon einmal aufgetaucht und auf der offiziellen Site zu recherchieren.



Englischsprachige Wikis und Userforen bescheidenerer Größe finden Sie auch bei anderen Herstellern, bei Hardkernel zudem das monatliche und kostenlose „Odroid-Magazine“ als PDF (*http://magazine.odroid.com/*).

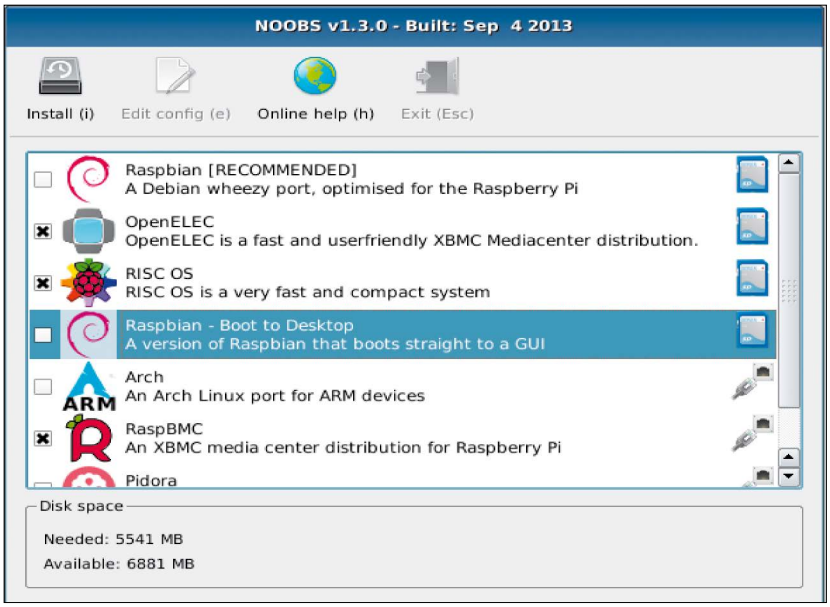
Systemauswahl: Angebot der Betriebssysteme

Jeder Hersteller muss die Systeme, die sich für seine Platine eignen, an die eigene Hardware anpassen. Das ist Arbeit, die nicht jeder in gleicher Qualität und in gleicher Übersichtlichkeit leistet. Trotzdem gibt es für alle Platinen mindestens eine Minimalauswahl an Linux-Distributionen und Android-Versionen.

Der Weg führt immer zum Downloadangebot der Platinenhersteller. Für die populärsten Minirechner sind das folgende Adressen:

Für den Raspberry Pi finden Sie unter *www.raspberrypi.org* („Downloads“) neben dem Installer Noobs auch Einzelsysteme wie Raspbian, Open Elec, OSMC, Ubuntu Mate, Arch Linux, Pidora, Risc-OS. Noobs („New Out Of the Box Software“) mit mehreren Systemen zur Auswahl bietet besten Einrichtungskomfort und ein Notfallsystem inklusive.

Für Odroid bietet der Hersteller unter *www.hardkernel.com* („Downloads“) eine sehr unübersichtliche Imagesammlung, die Sie über die „Tag“-Spalte links zumindest auf das passende Gerät eingrenzen können. Alternativ können Sie auch die Seite *http://odroid.in/* verwenden, wobei Sie auf die genaue Gerätebezeichnung im Dateinamen des Images achten müssen.



Noobs-Installer für Raspberry: Der komfortable Installationsmanager bietet eine Systemauswahl und dient als Notfallsystem.

Für Banana Pi gibt es unter *www.lemaker.org* („Download“ und dort „Produktauswahl“) eine aktuelle Auswahl von neun Systemen für den Banana Pro (u. a. Raspbian, Arch, Lubuntu, Android, Open Media Vault).

Betriebskosten: Hinweise zum Stromverbrauch

Die geringe Leistungsaufnahme aller Kleinstrechner ist legendär – und keine Legende. Daher sollte dieses Kriterium nicht die ganz große Rolle spielen.

Selbst Quad- und Octacore-Platinen wie das Cubieboard 4 oder Odroid XU4 mit einem vergleichsweise hohen Durchschnittsverbrauch von fünf bis sechs Watt kosten im 365-Tage-Dauerbetrieb gerade mal 15 Euro im Jahr. Die meisten Platinen dürften als Homeserver kaum mehr als zehn Euro Stromkosten im Jahr verursachen. Absoluter Sparkönig ist übrigens kaum überraschend der Raspberry Zero, der im Idle-Betrieb nur 200 Milliwatt (0,2 Watt) beansprucht, als Server allerdings nicht wirklich in Betracht kommt. Natürlich handelt es sich bei solchen Angaben um die Leistungsaufnahme der puren Platine: Der Verbrauch angeschlossener Festplatten oder USB-Hubs ist hinzuzurechnen.

Eine Gegenanzeige: Eine ungünstige Kombination ist ein sparsamer Platinenserver mit alten 3,5-Zoll-USB-Platten und je eigener Stromversorgung: Solche Platten konsumieren pro Stück das Drei- bis Vierfache der Platine.

Kauftipps: Platinen für Serverrollen

Was muss man für einen robusten Daten-, Streaming- oder Intranet-Webserver ausgeben? Nach unserer Einschätzung sind Platinen bis 100 Euro die richtige Wahl. Noch teurere Produkte sind oft nicht besser und bringen kaum noch Vorteile für diese Rollen.

Bis 50 Euro: Der Odroid C2 ist preislich (circa 50 Euro) eine interessante Alternative zum Raspberry 3. Mit der zwei GHz schnellen Quadcore-CPU, zwei GB RAM und Gigabit-LAN taugt die Platine sogar für einfache Desktopzwecke, wird dabei aber nicht ohne aktiven Lüfter auskommen (der Einbau ist vorgesehen). Für den Serverbetrieb ist die Hardwarekombination nicht ganz ideal: Odroid C2 bringt Gigabit-Ethernet mit, kann aber Datenträger nur mit USB 2.0 versorgen. Der Raspberry Pi 3 ist etwas preiswerter und hat WLAN an Bord, hat aber sonst technisch in praktisch allen Belangen (CPU, RAM, Ethernet) das Nachsehen.

Bis 100 Euro: Wer bereit ist, für eine Platine mit Gehäuse etwa 100 Euro auszugeben, ist mit dem Odroid XU4 gut bedient. Die Hardware von Hardkernel bietet zwei GB RAM und arbeitet mit acht Kernen – vier schnelle ARM Cortex-Kerne A15 (2 GHz), vier weitere stromsparende Cortex-A7-Kerne (1,4 GHz). Die Kombination von Gigabit-Ethernet und USB 3.0 sorgt für optimalen Datendurchsatz – etwa 800 MBit/s Durchsatz sind im Alltagsbetrieb realistisch. Odroid XU4 hat WLAN an Bord und nutzt einen kleinen CPU-Lüfter. Letzteres könnte Nutzer abschrecken, die von einem Platinenrechner lautlosen Betrieb erwarten.

In derselben Preisklasse (circa 100 Euro mit Gehäuse) bietet der Banana Pi M3 vergleichbare Leistungsdaten und bringt ebenfalls Gigabit-Ethernet sowie WLAN mit. Anders als Odroid XU4 hat die Banana-Platine nur USB 2.0, dafür aber für den schnellen Datentransport eine zusätzliche SATA-Schnittstelle.



(Quelle: Pollin)

Wenn der Raspberry nicht reicht: Der schnelle Odroid XU4 bleibt knapp unter 100 Euro. Für 150 Euro hat das Cubieboard 4 eine Achtkern-CPU, Gigabit-LAN, WLAN und USB 3.0 an Bord.

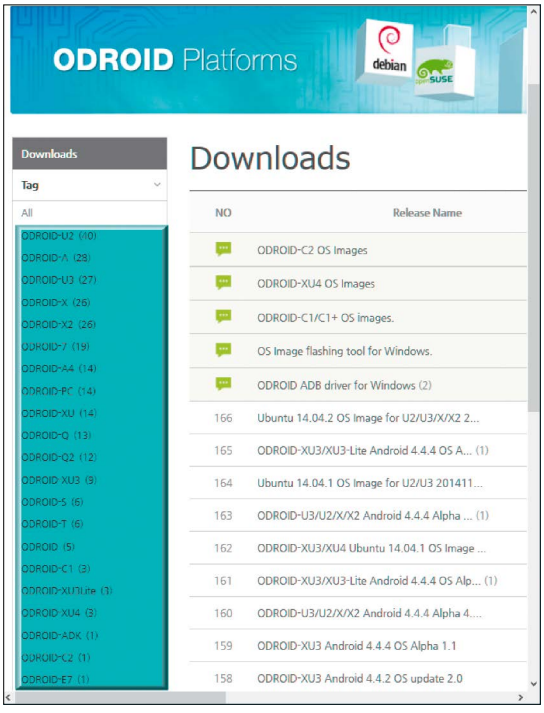
Bis 150 Euro: Die Firma Solidrun hat mit Hummingboard i2eX und Cubox i4 zwei Minirechner im Angebot, welche die psychologische 100-Euro-Grenze deutlich überschreiten (140 und 150 Euro), aber leistungstechnisch nicht an Odroid XU4 und Banana Pi M3 heranreichen. Zudem ist das Gigabit-LAN bei beiden Geräten auf 470 MBit/s gedrosselt, was den idealen Durchsatz bei der Nutzung des SATA-Ports verhindert. In dieser Preisklasse kann am ehesten das Cubieboard 4 (150 Euro) überzeugen – mit deutlich leistungsstärkerer Achtkern-CPU und echtem Gigabit-LAN. Statt SATA ist hier USB 3.0 an Bord.

Raspberry-Plus: Nachhaltigkeit durch Kompatibilität

Hardware plus System sind nicht alles: Mit dem Kriterium der Nachhaltigkeit kommt beim Erwerb einer Platine noch ein weiterer Aspekt ins Spiel. Hier hat der meistverbreitete Raspberry Pi klare Vorteile.

Raspberry & Co brauchen bekanntlich nur ein passendes System auf der SD-Karte, um sofort einsatzbereit zu sein. Dies eröffnet die Option, auf derselben Hardware unterschiedliche Systeme zu nutzen – was aber nur Hardcorebastler interessieren dürfte. Wichtiger im beruflichen wie privaten Umfeld ist die Sicherheit, das defekte Hardwaregerät im Handumdrehen durch ein neues ersetzen zu können, indem Sie dort einfach wieder das bewährte System einstecken. Das kann aber nur funktionieren, wenn die Hersteller auf Abwärtskompatibilität achten. Hier hat der Raspberry Pi seine unbestrittenen Vorteile. Ein Raspbian, das auf dem Raspberry 2 gedient hat, läuft auch auf dem Nachfolger.

Ein Negativbeispiel ist der Wildwuchs der – technisch sehr ansprechenden – Odroid-Platinen vom Hersteller Hardkernel, der seit 2012 insgesamt zehn Platinen auf den Markt geworfen hat, die größtenteils untereinander inkompatibel sind. Das gilt zum Teil auch bei namensverwandten Modellen. Der Hersteller hat inzwischen selbst aufgeräumt und die Palette auf die Modelle C1+, C2 und XU4 reduziert.



Odroid-Wildwuchs: Die zahlreichen Hardkernel-Platinen sind untereinander nur teilweise kompatibel. Beim Wechsel der Platine brauchen Sie daher ein neues Betriebssystem.

Raspberry-Troubleshooting

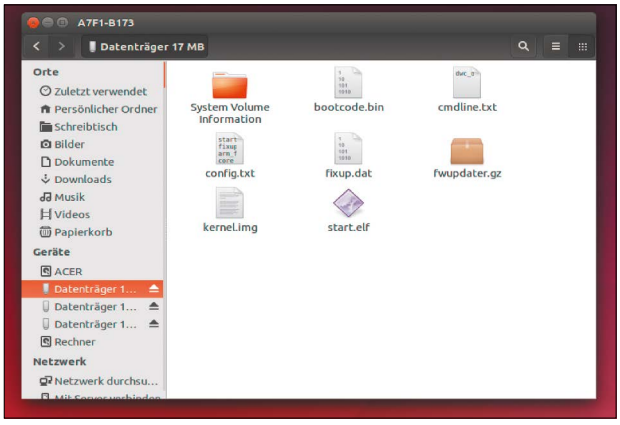
Wer achtsam mit dem Platinenrechner umgeht und ihm ein schützendes Gehäuse gönnt, wird lange seine Freude am Raspberry Pi haben. Aber wie jede Hardware hat auch dieser seine typischen Fehlfunktionen.

Von **Stephan Lamprecht**

Kein Systemstart: Datenträger scheint beschädigt

Wenn sich der Raspberry weigert, überhaupt zu starten, sind Probleme mit der SD-Karte die wahrscheinlichste Ursache.
Wenn Sie den Minicomputer erstmals in Betrieb nehmen und er nicht reagiert, prüfen Sie, ob Sie beim Aufspielen des Betriebssystems einen Fehler gemacht haben. Wird die Karte in das Lesegerät eines PCs gesteckt, müssen Sie dort die Bootpartition für den Raspberry sehen. Diese besteht unter anderem aus den Dateien „start.elf“ und „kernel.img“. Fehlen diese Dateien, kann der Pi definitiv nicht starten. Versuchen Sie in diesem Fall, das Image des Betriebssystems zurückzuspielen.

Sind die Dateien vorhanden, der Pi startet aber trotzdem nicht, verwenden Sie möglicherweise eine inkompatible Karte. Einige Modelle funktionieren aus unerfindlichen Gründen nicht mit dem Pi. Von Agfa über Amazon bis zu Kingston, Transcend oder Sandisk reicht die Liste der Hersteller. Die einfachste Lösung: Versuchen Sie es mit einer anderen SD-Karte.



Karte kontrollieren: Wird die SD-Karte des Raspberry in den Kartenleser eines Rechners gesteckt, sollte der Dateimanager diese zum Start notwendigen Dateien anzeigen.

War die Karte dagegen bereits erfolgreich im Betrieb, wurde sie wohl korrumpiert. Das kann passieren, wenn die Stromversorgung ausfällt oder die Karte entfernt wird, während das System noch arbeitet. Um solche Probleme zu vermeiden, sollten Sie den Pi immer ordentlich herunterfahren – bei SSH-Fernwartung mit diesem Kommando:

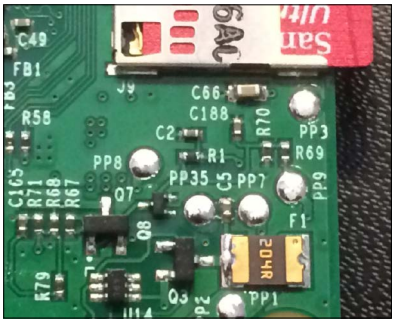
```
sudo shutdown -h now
```

Beobachten Sie bei Startproblemen ferner genau die LEDs der Platine: Der Raspberry gibt mit dem Blinken der LEDs Hinweise auf die Problemursache. Die nebenstehende Tabelle informiert über die Details.

Wacklige Stromversorgung: Die rote LED blinkt

Wenn die rote LED des Raspberry blinkt oder unregelmäßig leuchtet, stimmt etwas mit der Stromversorgung nicht. Ein anderes Symptom mit der gleichen Ursache zeigt sich in einem Abbruch der Netzwerkverbindung, sobald ein Gerät in den USB-Anschluss gesteckt wird.
Die Investition in ein gutes Netzteil lohnt sich: Anwender berichten allzu häufig, wie sich nach dem Wechsel auf eine andere Stromquelle unerklärliche Probleme und Phänomene in Luft auflösen. Das Raspberry-Netzteil sollte das Gerät möglichst alleine versorgen. Maus, Tastatur und ein USB-Stick sind noch vertretbar, aber externe Stromnehmer wie USB-Festplatten ohne eigenes Netzteil sollten Strom über einen USB-Hub erhalten.

Hegen Sie den Verdacht, dass ein Schaden auf der Platine schuld ist, nutzen Sie ein Voltmeter. Das Modell der ersten Generation besitzt zwei Messpunkte TP1 und TP2. Die gemessene Spannung sollte nicht unter 4,97 Volt liegen. Die beiden Punkte sind ordentlich beschriftet und befinden sich di-



Der Pi der zweiten Generation besitzt auf der Rückseite Pads für Messungen mit dem Multimeter. Hier darf die Spannungsabweichung nicht zu groß sein.

rekt neben dem Videoausgang und unterhalb des Flachbandanschlusses unter dem Raspberry-Logo. Auf neueren Board des Pi 2 und 3 sind statt der Buchsen zwei Pads auf der Rückseite vorhanden. Sie sind mit PP3 und PP7 markiert und liegen in der rechten unteren Ecke der Platinenrückseite.

Kein Monitorbild: Das Display bleibt dunkel

Sie haben einen externen Monitor angeschlossen, aber nach dem Start des Systems ist darauf nichts zu sehen? Dann wiederholen Sie den Startvorgang und behalten Sie die LED im Blick.

Liefert das System auf diesem Weg keine Hinweise, kann ein Fehler in der Kommunikation mit dem Display die Fehlerursache sein. Da der Raspberry kein Bios im üblichen Sinn besitzt, nehmen Sie auf einem Linux- oder Windows-Rechner Einstellungen in einer Textdatei vor, die auf der Speicherkarte liegt. Öffnen Sie die Datei „config.txt“ im Hauptverzeichnis der Karte mit einem Texteditor Ihrer Wahl. Fügen Sie die Zeile

```
hdmi_safe=1
```

hinzu. Speichern Sie die Datei und legen Sie die Karte wieder ein. Verbinden Sie danach das Kabel des externen Geräts mit der Platine. Kontrollieren Sie dabei den Sitz des Kabels. Einige Gehäuse setzen das Kabel unter Zug und verhindern damit die optimale Übertragung. Verbinden Sie den Raspberry dann mit der Stromversorgung und kontrollieren Sie, ob das Problem damit behoben ist.

Kleines buntes Quadrat auf dem Display: Der Raspberry signalisiert eine unzureichende Stromversorgung mit dem Löschen der Power-LED. Nutzen Sie Raspbian als Betriebssystem, wird das Signal des Pi aufgegriffen und in Form eines bunten kleinen Vierecks in der rechten oberen Ecke des Monitors ausgegeben. Es handelt sich also um keinen Pixelfehler, sondern um die Visualisierung der Systemmeldung. Ein besseres USB-Ladekabel, eine Reduzierung des Stromverbrauchs durch externe Komponenten oder der Einsatz eines besseren Ladegeräts sollten das Quadrat zum Verschwinden bringen.

HDMI-Audio: Kein Sound über HDMI

Das am HDMI-Anschluss hängende Gerät zeigt zwar das Bild, spielt aber keinen Ton ab? Wenn die Verkabelung keine Auffälligkeiten aufweist, kann wieder ein Griff in die Konfiguration Abhilfe schaffen.

Tragen Sie die Zeile

```
hdmi_drive=2
```

ein. Bringt auch das nach einem Neustart keinen Erfolg, editieren Sie die Datei erneut und tragen zusätzlich

```
hdmi_force_hotplug=1
```

ein. Diese Anweisung kann auch helfen, wenn sich beim Verbinden des Raspberry mit einem HDMI-Monitor nichts tut, beide Geräte aber sonst korrekt funktionieren.

HDMI-Display: Artefakte, Schleier und Balken

Artefakte auf dem Ausgabegerät in Gestalt gröberer quadratischer Pixel oder Schleier deuten auf eine zu lange Signalstrecke. Je kürzer das HDMI-Kabel zum Monitor oder TV-Gerät ausfällt, desto besser.

Die beste Lösung ist der Einsatz eines kürzeren HDMI-Kabels. Ist die Verringerung der Distanz nicht möglich, dann verstärken Sie zumindest das Signal mit einer Systemeinstellung. Dazu bearbeiten Sie die Datei „config.txt“. Folgende Konfigurationszeile

```
config_hdmi_boost=4
```

erlaubt Werte zwischen 1 und 7. Versuchen Sie es zunächst mit einer moderaten „4“. Diese Lösung kann auch der richtige Weg sein, wenn auf dem Monitor Falschfarben dargestellt werden oder das Bild verschwindet. Wenn Sie einen DVI-Monitor mit einem Adapterkabel anschließen und dabei eine falsche Darstellung erhalten, probieren Sie ebenfalls diese Option.

Raspberry-LEDs beim Start

Rote LED	Grüne LED	Display	Bedeutung	Abhilfe
dunkel	dunkel	dunkel	Gerät ohne Strom	Verkabelung überprüfen, anderes Netzteil einsetzen
an/aus im Wechsel	dunkel/an	dunkel	Störung (rote LED „blinkt“ nicht)	Netzteil liefert nicht stabil Strom: Netzteil wechseln oder Peripherie anderweitig versorgen
an	blinkt nicht	dunkel	kein bootfähiges Image	Karte auf Bootimage überprüfen
an	blinkt nicht	dunkel	Problem mit Peripheriegerät	Raspberry ohne Peripherie starten. Wenn grüne LED für 20 Sekunden blinkt, Peripherie Stück für Stück anschließen und neu booten
an	blinkt 3x	dunkel	„Loader.bin“ nicht gefunden	Inhalt der SD-Karte kontrollieren
an	blinkt 4x	dunkel	„Loader.bin“ nicht geladen	Start erneut versuchen oder anderes Image ausprobieren
an	blinkt 5x	dunkel	„start.elf „nicht gefunden	Inhalt der Karte kontrollieren
an	blinkt 6x	dunkel	„start.elf“ nicht geladen	neues Image erstellen
an	egal	bunt	„kernel.img“ kann nicht geladen werden	Buntes Display und Wechsel zur Konsole deutet auf inkompatibles System: Verwenden Sie ein anderes OS

Vermischte Hardwaretipps

Drohende Hardwareprobleme frühzeitig erkennen und lästige Hardwaremängel trickreich umgehen: Die vermischten Tipps zeigen interessante Analysemethoden und clevere Lösungen für den PC- und Platinenalltag.

Von D. Wolski / H. Apfelböck

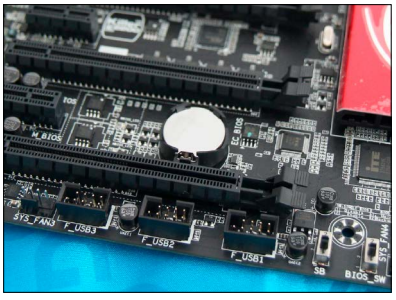
Hauptplatine: Zustand der CMOS-Batterie

Damit die Einstellungen im Bios oder Uefi auch bei abgeschalteter Stromversorgung erhalten bleiben, besitzt das Mainboard eine kleine Knopfzellenbatterie. Diese dient dem ansonsten flüchtigen CMOS-Speicher der Firmware als Puffer. In der Regel hält die Batterie drei bis fünf Jahre durch.

Merkmale einer leeren Knopfzelle sind zurückgesetzte Bios/Uefi-Einstellungen, eine unzuverlässige Systemuhr oder der Hinweis „Mismatch CMOS“ bei jedem Systemstart. Linux kann den Zustand der Batterie mit folgendem Kommando anzeigen:

```
cat /proc/driver/rtc | grep batt_
  status
```

Gibt das Kommando „dead“ zurück, ist die Batterie ein Fall für die Recyclingtonne. Ist die Knopfzelle in Ordnung, antwortet das Kommando mit „okay“. Bis auf wenige Ausnahmen handelt es sich bei diesen Batterien um Lithium-Knopfzellen vom Typ CR2032 mit drei Volt und 225–230 mAh.



Ladezustand der CMOS-Batterie: Die Batterie auf der Hauptplatine sorgt dafür, dass der Rechner die Bios-Einstellungen sowie Uhrzeit und Datum nicht vergisst.

Notebookakku: Zustand des Akkus erfragen

Von allen Komponenten eines Notebooks altert der Akku am schnellsten. Nicht umsonst gilt die vollständige Herstellergarantie bei Notebooks nicht für das mitgelieferte Akkupack. Alterserscheinungen machen sich zuerst durch einen Rückgang der Kapazität bemerkbar.

Der Akku-Indikator im Ubuntu-Hauptpanel kann mehr, als es auf den ersten Blick erscheint. Wenn Sie das Symbol anklicken, dann den obersten Menüeintrag „Akku“ nochmal anklicken, erscheint das Fenster „Energiestatistiken“. Diese Statistiken sind alternativ im Terminal über

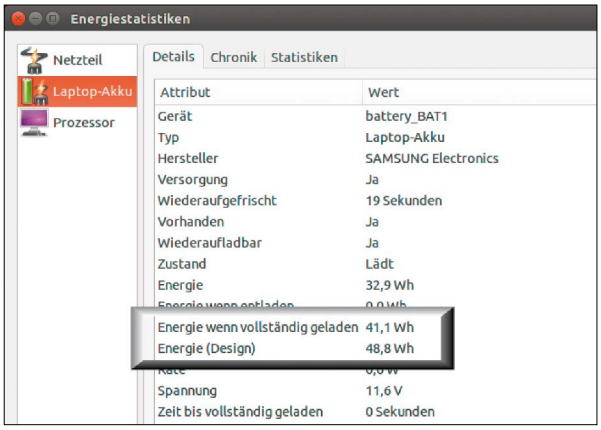
```
gnome-power-statistics
```

erreichbar. Neben belanglosen Infos zeigt „Laptop-Akku -> Details“ die Werte „Energie (Design)“ und „Energie wenn vollständig geladen“. Der erste ist ein idealer Referenzwert, der zweite zeigt die reale Akkuladekapazität. Ist die Differenz gravierend, sollten Sie den Nachkauf eines neuen Akkus erwägen. Diese Werte sind auch auf der Kommandozeile mit

```
upower -monitor-detail
```

zu erfragen und somit auch auf anderen Linux-Systemen verfügbar.

Das Kommandowerkzeug upower ist meist Standard oder zumindest aus den Repositories abrufbar.



Tolerierbare Differenz: Die „Energiestatistiken“ oder das Kommandowerkzeug upower zeigen die reale Ladefähigkeit des Akkus und den idealen Referenzwert.

Uefi/Bios: Langsame USB-Zugriffe

Wenn das Linux-System Schreibzugriffe auf USB-Sticks und Speicherkarten außerordentlich langsam abschließt, ist oft eine Kompatibilitäts-Option für USB im Bios/Uefi die Ursache.

In den Einstellungen der meisten Bios/Uefi-Versionen findet sich in einem der Untermenüs der Punkt „USB Legacy Support“ beziehungsweise „USB Emulation”, „USB Device Legacy Support” oder auch „USB BIOS Supported Devices”.

Diese Einstellung spricht eine angeschlossene USB-Tastatur als PS/2-Gerät an, damit die Tastatur auch im

Bios und Bootmenü funktioniert. Unter Linux kann die Einstellung aber bei einigen Hauptplatinen die USB-Zugriffe ausbremsen.

Deaktivieren Sie im Bios/Uefi testweise den USB Legacy Support und vergleichen Sie dann das Tempo. Halten Sie aber zur Sicherheit eine ältere PS/2-Tastatur bereit, um wieder ins Bios/Uefi zu gelangen.

Viele neuere USB-Tastaturen benötigen allerdings keine Legacy-Unterstützung mehr und geben sich automatisch als PS/2-Gerät aus.

Kabelsalat: Kabel gut verstaut

USB-Kabel, Stromkabel, Netzwerkkabel – die Zukunft mag drahtlos sein, die Gegenwart regieren Kabel aller Art. Unbenutzte Kabel entwickeln eine verblüffende Eigendynamik, sich auch in der Schublade zu Knäuel zu verheddern.

Ein Trick bringt Ordnung in die Kabelsammlung. Damit lagern und sortieren Sie Ihre Kabel platzsparend und ohne lästige Verknotung. Das Ganze ist einfach, kostenlos und mit minimalen Aufwand zu realisieren: Legen Sie dazu das Kabel locker zusammen und stecken Sie es anschließend in eine leere Kartonrolle, so wie sie tagtäglich von Küchenrollen übrig bleibt. Der Karton ist stabil genug, um auch widerspenstige Kabel aufzunehmen. Ordnungsfreaks können zudem Kabelart oder zugehöriges Gerät auf der Kartonrolle vermerken.



Von der Rolle: Kabel lassen sich mit Hilfe von leeren Kartonrollen kostenlos, übersichtlich und ohne den üblichen Kabelsalat verstauen.

USB und Android: USB-Sticks an Mobilgeräten

Die meisten Android-Tablets und Smartphones haben eine USB-Schnittstelle, die nicht nur zum Aufladen und zur Verbindung mit dem PC dient. Über USB On The Go (OTG) arbeiten Android-Geräte auch als USB-Host und können auf angeschlossene Sticks zugreifen. Während aber PCs mit den gewöhnlichen USB-Buchsen vom Typ A ausgestattet ist, haben Mobilgeräte meist nur einen Anschluss für den Micro-B-Stecker.

Mittlerweile gibt es USB-Sticks, die sowohl mit einem herkömmlichen Typ-A-Anschluss als auch mit einem Micro-USB-Stecker ausgestattet sind. Im Vergleich zu ihren herkömmlichen Verwandten sind diese Modell aber teurer. Günstiger sind Adapterkabel, da sie mit beliebigen USB-Sticks funktionieren. Bei Elektronikdiscountern gibt es



USB-Adapter (USB 2.0) für Android-Geräte: Ab Android 3.1 kann das System über USB On-The-Go (OTG) auch als USB-Host arbeiten und USB-Sticks anbinden.

die Adapter unter der Bezeichnung „USB Host Modus Kabel“ oder auch „OTG-USB-Adapter“. Die Preise beginnen unter fünf Euro (*http://amzn.to/1TbHk9a*). Beachten Sie, dass Sie nicht beliebige USB-Peripherie am Android-Gerät betreiben können, da USB On-The-Go nur 3,3 Volt Spannung liefert und Android Treiber für viele Geräteklassen fehlen. USB-Sticks sind aber unproblematisch.

Notebooks mit USB-Lampe: Besser tippen im Dunklen

Viele Notebooktastaturen machen schnelles Tippen mit der engen Tastenanordnung nicht einfach. Damit das auch im Dunklen klappt, haben einige Notebooks eine Hintergrundbeleuchtung für die Tastatur. Unter Linux funktioniert diese aber nicht immer.

Die Steuerung der Tastaturbeleuchtung gehört wie die Hintergrundbeleuchtung des Displays zum Funktionsumfang von ACPI (Advanced Configuration and Power Interface).

Zwar handelt es sich um einen offenen Standard, aber die Hersteller nehmen sich viele Freiheiten: Auf Windows zugeschnittene Notebooks bereiten mit abweichenden ACPI-Funktionen immer wieder Ärger. So funktioniert die Tastaturbeleuchtung vieler Toshiba-Notebooks unter Linux nicht. Abhilfe schafft eine LED-Lampe für den USB-Port mit flexiblem Fuß. Geeignete USB-Lampen finden sich inzwischen sogar im Sortiment von Ikea für knapp acht Euro.



Tastatur im Lichtkegel: Falls das Notebook keine Tastenbeleuchtung hat oder diese unter Linux nicht funktioniert, dann hilft eine LED-Lampe am USB-Anschluss.

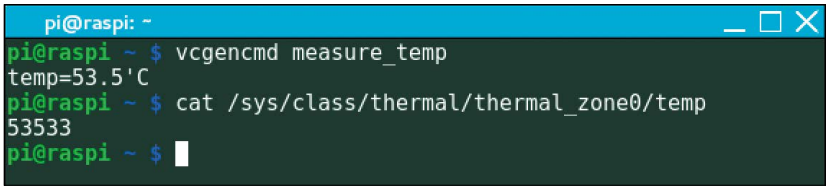
Platinen: Die Systemtemperatur auslesen

Beim Raspberry gehört es fast zum Standard, die CPU zu übertakten: Das Setuptool raspi-config bietet das unter „Overclocking“ bereitwillig an. Wer diese nutzt, sollte aber die Temperatur der CPU im Auge behalten. Dies gilt auch für andere Minirechner, die auch ohne Übertaktung auf hohe Frequenzen getrimmt sind.

Raspbian liefert das Tool vcgencmd von Broadcom mit, um wichtige Systemparameter wie die Temperatur über die Firmware auszulesen:

```
sudo vcgencmd measure_temp
```

Dieser Befehl zeigt die Temperatur des Chips in Grad Celsius an.



Wie warm wird die CPU? Unter Raspbian kann vcgencmd die Temperatur auslesen. Bei anderen Platinendistributionen hilft ein Blick auf die Hardwareparameter des Kernels.

Eine alternative Methode zur Abfrage der Temperatur, die überall funktioniert, ist der Blick in die Geräteparameter, die das virtuelle Sysfs-Dateisystem unter „/sys“ bereitstellt. Mit

```
cat /sys/class/thermal/thermal_zone0/temp
```

erhalten Sie die Temperatur in Celsius mal Tausend – etwa „56000“. Steigt die Temperatur über 85 Grad („85000“), dann sollten Sie die Platine mit einem Kühlkörper ausstatten oder einen übertakteten Raspberry wieder heruntertakten. Passende Kühlkörper zum Aufkleben gibt es im Dreierpack ab sieben Euro im Versandhandel.

Platinen: Backup der SD-Karte

Die SD-Karte für Raspberry & Co enthält „Bios“ und Betriebssystem des Rechners. Wenn die Karte nicht mehr gelesen werden kann, wird das sorgfältig eingerichtete System unbrauchbar, und Sie müssen wieder von ganz vorne beginnen.

Sichern Sie daher die Speicherkarte mindestens einmal nach der Einrichtung des Systems. Dazu fahren Sie den Minirechner herunter, entnehmen die Karte und sichern diese über den Kartenleser eines PCs als Image. SD/MMC-Slots sind auf allen jüngeren PCs und Notebooks Standard.

Unter Linux nutzen Sie dd. Nachdem Sie mit lsblk die Kennung der SD-Karte ermittelt haben (etwa als „sdb“), geht es mit

```
umount /dev/sdb?
```



Backup für Platinensysteme: Nach der Installation und Einrichtung eines Systems auf SD-Karte ist es zu empfehlen, eine Sicherungskopie zu erstellen.

```
sudo dd if=/dev/sdb of=~/myraspbi.img
```

weiter. Dieses Image spielen Sie im Fall eines Kartenproblems mit

```
sudo dd if=~/myraspbi.img of=/dev/sdb
```

wieder auf eine neue SD-Karte. Unter Windows verwenden Sie den Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD). Für das Auslesen geben Sie in der obersten Zeile „Image File“ einen beliebigen Pfad und Namen manuell ein und klicken auf „Read“. Unter „Device“ muss der richtige Laufwerksbuchstabe eingestellt sein. Beim Zurückschreiben wählen Sie das Backupimage, ferner unbedingt die korrekte Laufwerkskennung und klicken auf „Write“.

Audio: Mantelstromfilter gegen Brummschleifen

Ein häufiges Phänomen beim Anschluss des PCs an das TV-Gerät oder an die Stereoanlage ist ein störendes Brummen im Hintergrund. Auch ein Wechsel der Kabel schafft keine Abhilfe.

Schuld an dem Nebengeräusch trägt meist eine Erdschleife, die über TV- und Hi-Fi-Geräte mit dem Antennenanschluss entsteht. Denn die Abschirmung des Antennenkabels hat ein anderes Massepotenzial als die anderen Geräte wie etwa TV, Receiver oder Videorecorder. Abhilfe schafft eine Unterbrechung dieser Schleife, indem die Abschirmung des Antennenkabels elektrisch entkoppelt wird. Am einfachsten gelingt dies mit einem Mantelstromfilter. Er unterbricht als Zwischenstück jeweils die Abschirmung (Mantel) und das Koaxialkabel des Antennen- oder Satellitenkabels mit Kondensatoren von wenigen Nanofarad Kapazität. Mantelstromfilter gibt es für verschiedene Antennenkabel im Fachhandel und im Versand schon ab etwa drei Euro.



Typisches Brummen von Erdschleifen, das über ein Antennenkabel entsteht, kann ein Mantelstromfilter am Antenneneingang bekämpfen (drei bis 12 Euro, *http://amzn.to/1dZCx5v*)

Touchpad: Ein- und ausschalten

Auch wer eine externe Maus am Notebook anschließt, wird von einem üblen Nachteil vieler Touchpads verfolgt: Einige Modelle sind so empfindlich, dass der Mauszeiger nervös springt, wenn ein Finger auch nur in die Nähe des Touchpads kommt.

Die Lösung für dieses Hardwareproblem liefert ein Kommandozeilentool. Mit xinput können Sie Eingabegeräte aus- und einschalten. Zunächst müssen Sie die Geräte-ID des Touchpads ermitteln:

```
xinput list
```

Der Befehl listet alle Eingabegeräte in der Form „AlpsPS/2 ALPS DualPoint TouchPad id=16“. Ist die ID einmal bekannt, hier „16“, dann lässt sich das Touchpad ausschalten:

```
xinput set-prop 16 "Device
 Enabled" 0
```

Zum Einschalten verwenden Sie wieder dasselbe Kommando mit „1“ statt „0“. Soll das Touchpad immer abgeschaltet sein, dann sollte dieser Befehl als Autostart-Eintrag abgelegt werden (unter „Autostartprogramme“ in Ubuntu und Mint).



Empfindliche Touchpad bei Notebooks deaktivieren: Um ein Eingabegerät mit dem Befehl xinput gezielt abzuschalten, ermitteln Sie zuerst die eindeutige ID.

Capslock: Taste komplett deaktivieren

Eine selten betätigte Taste ist die Feststelltaste Capslock. Auf PC-Tastaturen ist die Taste nicht im Weg, lästig ist Capslock oft auf Notebooks mit flachen Tastaturen, da flinke Finger die Taste schnell versehentlich einschalten.

Unter Gnome kann das gnome-tweak-tool aushelfen. Das Tool müssen Sie zunächst über den Paketmanager nachinstallieren (Paketname „gnome-tweak-tool“).

Nach dem Start gehen Sie auf „Eingabe -> Verhalten der Feststelltaste“ und setzen die Option „Feststelltaste ist deaktiviert“. In KDE finden Sie unter „Systemeinstellungen -> Hardware -> Eingabegeräte -> Tastatur -> Erweitert“ viele Detaileinstellungen zur Tastenbelegung.

Aktivieren Sie dort erst „Tastatureinstellungen ändern“ und klappen Sie dann den Menüpunkt „Verhalten der Feststelltaste“ aus.

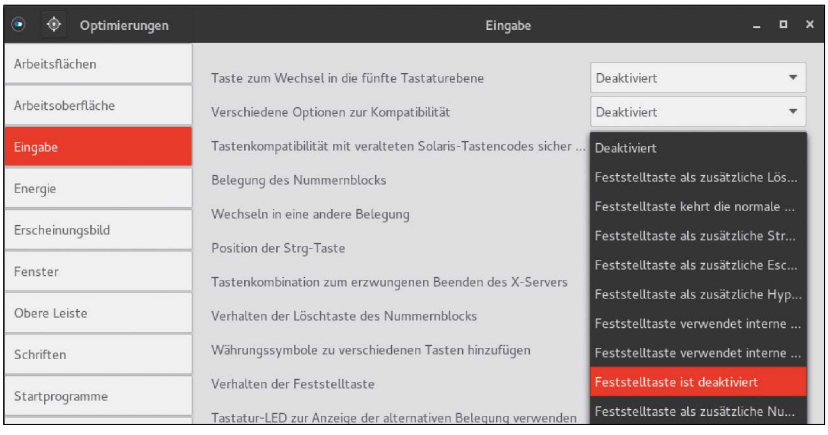
Hier finden Sie die Option „Feststelltaste ist deaktiviert“.

In Unity und XFCE schaltet der Terminalbefehl

```
setxkbmap -option caps:none
```

die Taste ab.

Damit Sie das Kommando nicht immer manuell eingeben müssen, legen Sie es am besten als Autostart-Eintrag fest.



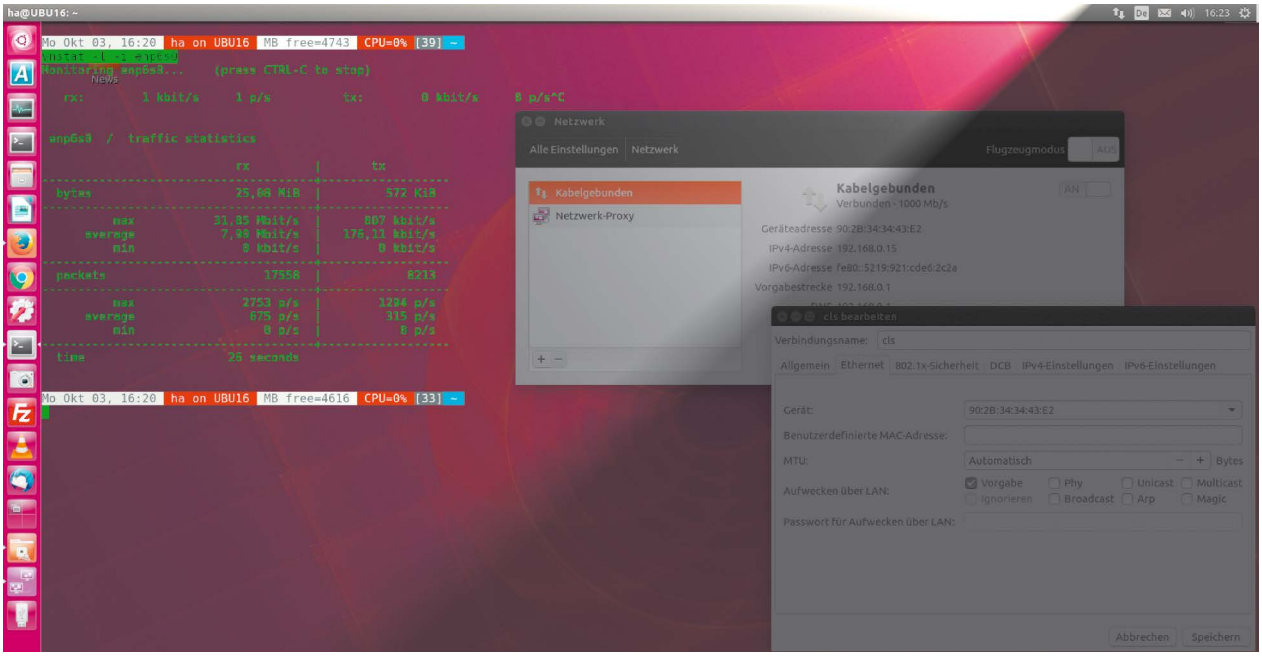
Capslock stillgelegt: Die Feststelltaste kommt flinken Fingern auf Notebooktastaturen oft in die Quere. In Gnome kann das gnome-tweak-tool die Taste deaktivieren.

Tastatur: Beliebige Zeichen eingeben

Wenn auf der Tastatur eine Taste wegen eines Defekts nicht mehr funktioniert, ist es in einem Linux-System immer noch möglich, das benötigte Zeichen über numerische Zeichencodes einzugeben.

In einer Linux-Konsole (tty) ist der dezimale Ascii-Code eines Zeichens nötig, der bei gedrückter Alt-Taste über den numerischen Tastenblock eingegeben wird. Eine Übersicht aller Ascii-Zeichencodes findet sich auf *www.asciitable.com*.

Auf dem Desktop ist der Weg ein anderer: In Gnome, Unity, Mate und XFCE drücken Sie die Tasten Strg-Umschalt-U gleichzeitig, worauf sich ein unterstrichenes „u“ zeigt und die Eingabe des Unicode-Zahlencodes erlaubt. Die Codes aller Unicode-Zeichen zeigen jeweils die Untertabellen auf *www.unicode.org/charts*. ●



Sicherheit & Komfort in Netz und Internet

Linux-Distributionen arbeiten ab Installation mit Netzwerkfreigaben, Streaming- und Webservern. Dennoch verbleiben Möglichkeiten genug, um Sicherheit, Datenschutz, Funktionsumfang und Komfort zu optimieren.

Von **Hermann Apfelböck**

Die Tipps dieser Rubrik sind softwarelastig: Es geht um Browser- und Routerkonfiguration, um Medienstreaming, um die Kommunikation mit Android, um Sicherheits- und Kontrollwerkzeuge unter Linux. Dies sollte Sie jedoch nicht zu der falschen Annahme verführen, Hardware spiele im Netzwerk nur eine Nebenrolle.

Wo es um Leistungsoptimierung und Fehlerbehebung geht, trifft das genaue Gegenteil zu. Dass der Einsatz von WLAN-Repeater, Access Point oder Powerline-Adapter (in dieser Reihenfolge) den Netzdurchsatz spürbar bis dramatisch verbessert, ist aber eine triviale Tatsache, auf die wir nur in der Rubrik „Hardware“ kurz eingehen.

Ein weiterer Hinweis: Hier stehen Linux-PCs und Notebooks bei der Nutzung von Netzwerk und Internet im Vordergrund. Ergänzende spezielle Netzwerktipps zu SSH oder Samba finden Sie in der Rubrik „Server und Platinen“.

Inhalt

Netzwerktools unter Linux

Ifconfig: Netzwerkadapter im Griff 161

Nmap: Alle Geräte im Adressbereich zeigen 162

Ping: LAN- und WAN-Rechner prüfen 162

Wget, wput und curl: Download- und Uploadtools 162

Inxi: Netzinfos inklusive öffentlicher IP 162

Iperf: Exakte LAN- und WLAN-Messungen 163

Vnstat: Netzwerkstatistik mit Datenmenge 163

Whois: Domaininfos abfragen 163

Nload: Schnittstellenauslastung anzeigen 163

Tipps zum UPnP-Medienstreaming

Fritzbox: Der Router als Medienserver 164

Kodi Mediencenter: Audio- und Videoquellen einbinden 164

Kodi Mediencenter: Die Netzwerkeinstellungen 165

Linux-Player: Software für UPnP-Streaming 165

Tipps für das sichere Heimnetz

Portscan: Öffentliche IP analysieren 166
Router: UPnP-Portfreigaben vermeiden 166
Funknetz: Sicherheit mit WPA und WPA2 167
Funknetz: Client Isolation für Gäste 167
Funknetz: Nur erlaubte Geräte 167

Android und Linux

Android als Client: Universaler Total Commander 168
Android als Server: Kommunikation über MTP 168
Android als Server: Datenaustausch über den Browser 169
Android als Server: Transfer über Samba, FTP, SSH 169
Notnetzwerk: Smartphone und USB-Tethering 170
Youtube: Android als Youtube-Fernbedienung 170
Tastatur für Android: Per Telnet Tastatur verbinden 170
Android-Screenshots: Aufnahmen per ADB 171
SSH-Client: Serververwaltung auf Android 171

Browserfinessen

Firefox-Konfiguration: „about:config“ 172
Chrome-Konfiguration: Die Adressen „chrome://...“ 172
Browser lokal: Firefox/Chrome als Dateimanager 173
Browserreparatur (I): Firefox/Chrome bereinigen 173
Browserreparatur (II): Chrome-Startparameter 174
Browserreparatur (III): Debug-Parameter für Firefox 174
Lesezeichenleiste: Ein-/Ausblenden in Chrome und Firefox 174
Kein Cache! Webseiten neu laden in Chrome 175
Cookies: Eine Site gezielt löschen in Chrome und Firefox 175
Browservideos: Kein Autoplay für HTML5-Clips 175
Firefox-Chronik: Eine komplette Webseite vergessen 176
Fernsteuerung: Rechner über Chrome fernsteuern 176
SSH-Client: Erweiterung für Firefox/Chrome 177
Lesezeichen: Alphabetisch sortieren in Firefox/Chrome 177

Sicherheit in Firefox und Chrome

Schutzstandards: Chrome- und Firefox-Konfiguration 178
Sicherheits-Add-ons: Erweiterungen für Firefox und Chrome 178
Masterpasswort: Firefox gegen Datenklau 179
Onlinebanking: Ideal mit Browser auf Live-CD 179
Inkognito: Die Bedeutung des „Inkognito-Modus“ 179
App-Verknüpfung und Kiosk: Gefängnisse für Chrome 180
Safesearch: Jugendschutzfilter über Google 180
M-Kiosk: Kioskerweiterung für Firefox 181
Datenschutz: Skepsis gegenüber der Synchronisierung 181

Sichere Kennwörter

Thunderbird: Mailkennwörter schützen 182
Google-Konto: Zwei-Faktor-Authentifizierung 182
Passwortmanager: Keepass-X lernt Synchronisierung 183
Synchronisierung im Eigenbau: Passwörter ohne Fremdhilfe 183

Vermischte Netzwerktipps

Fritzbox: IP des Routers und Adressraum ändern 184
Fritzbox: Fritz-NAS als zentraler Speicher 184
Streamripper: Internetradio speichern 185
Automount: Unhandlicher GVFS-Mountpunkt 185
Fritzbox: Handykontakte in den Router übernehmen 186
Browser: Lokale Lesezeichen zu Servern 186
Kodi-Mediencenter: Unnötiges deaktivieren 186
Datentransfer: Sehr große Datensendungen 187
Airnef: Fotos per WLAN übertragen 187
Fritzbox: Feste IP für einen Server 187

Netzwerktools unter Linux

Jedes Desktop-Linux bietet grundlegende Netzeinstellungen über die Systemleiste und der Dateimanager erledigt den Zugriff auf die Netzdaten. Fortgeschrittene Aktionen bleiben aber Terminaltools überlassen. Folgende Werkzeuge sollten Sie kennen und nutzen.

Ifconfig: Netzwerkadapter im Griff

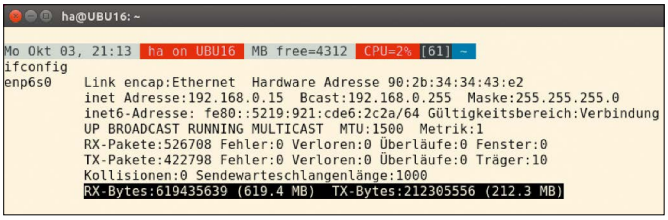
Das Tool ifconfig ist unter Linux vorinstallierter Standard. Es ist nicht nur unentbehrlich für die Anzeige der erkannten Netzadapter, sondern beherrscht auch fundamentale Eingriffe.

Bei purer Eingabe *ifconfig* erhalten Sie unter anderem die physikalische MAC-Adresse, die lokale IP und die Downloaddatenmenge (RX) sowie die Uploadmenge (TX) seit dem letzten Systemstart. Der Ethernet-Adapter erscheint als „eth0“ (oder „enp6s0“), der WLAN-Adapter als „wlan0“. Die angezeigte „lo“-Schnittstelle mit der IP-Adresse 127.0.0.1 existiert nicht physisch: Bei dieser „lokalen Schleife“ (Loopback) handelt es sich um eine zum lokalen System zurückführende Schnittstelle, womit lokale Prozesse via TCP/IP miteinander kommunizieren. Mit „down“ und „up“ wie etwa

```
sudo ifconfig eth0 down
```

schalten Sie einen Adapter, in diesem Fall mit „eth0“ den Ethernet-Anschluss, aus oder wieder ein.

Download- (RX) und Uploadmenge (TX): Ifconfig zeigt den Datendurchsatz seit dem Systemstart.



Der nachfolgende Befehl

```
sudo ifconfig eth0 192.168.0.222
```

fordert eine neue lokale IP-Adresse vom Router. Dies führt zwar zu einer inkonsistenten Netzkonfiguration, sollte aber nach wie vor den Zugriff auf die Routeroberfläche ermöglichen. Dort können Sie dann diese Wunsch-IP als feste IP festlegen.

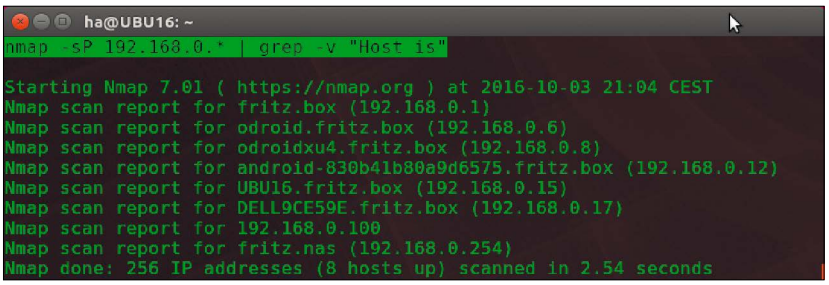
Nmap: Alle Geräte im Adressbereich zeigen

Ping kann zwar Hostnamen auflösen („ping fritz.box“), übersetzt aber umgekehrt keine IP-Adressen zu Hostnamen. Außerdem kann es – ohne Script-Unterstützung – nur auf eine Adresse losgeschickt werden. Für eine Komplettübersicht im lokalen Netz hilft nmap.

Nmap ist in der Regel nicht vorinstalliert, aber mit seinem Paketnamen „nmap“ in allen Repositories erhältlich. Folgender Befehl

```
nmap -sP 192.168.0.*
```

schickt Ping-Anfragen an alle 255 Adressen des Adressraum. Der schnelle Ping-Scan zeigt dann alle laufenden Netzgeräte mit Hostnamen und IP-Adresse. Ohne Ping-Parameter („-sP“ macht nmap sorgfältige und zeitaufwendigere Portscans: Sie erhalten zu jedem Rechner Hostnamen, IP-Adresse, MAC-Adresse und die Liste aller offenen Ports. Ist der Vorgang für den gesamten lokalen Adressraum zu langwierig, lässt sich auch ein einzelner PC befragen (*nmap 192.168.0.10* oder auch *nmap raspberry*).



Überblick mit nmap: Der Portscanner erledigt auch einfache Pings im gesamten Adressraum und löst dabei die Hostnamen auf.

Ping: LAN- und WAN-Rechner prüfen

Ping gehört überall zur Linux-Standardausstattung. Das einfache Tool prüft, ob der aktuelle PC Verbindung zum Internet („ping google.de“) oder zum Router hat („ping 192.168.0.1“), ferner ob ein anderer PC im lokalen Netz („ping 192.168.0.10“) erreichbar ist.

Neben der schlichten Recherche, ob sich der befragte Host überhaupt meldet, gibt es auch qualitative Aussagen: Im Heimnetz sollten keine verlorenen Datenpakete auftreten („packet loss“) und die Antwortzeiten unter zehn Millisekunden liegen, während Pings ins Web selten unter 20 Millisekunden antworten. Ping ohne Counter („-c“) läuft endlos, lässt sich aber mit der Tastenkombination Strg-C abbrechen.

Ist der Router mit ping nicht erreichbar, hilft oft das Aus- und Einschalten des Netzwerkadapters, um eine neue IP-Adresse zu beziehen. Scheitert ein Ping ins Web, liegt es vielleicht nur an dieser Site. Funktionieren aber auch andere Adressen nicht, verifizieren Sie mit ping auf einem anderen PC, ob ein generelles oder ein gerätespezifisches Problem vorliegt.

Wget, wput und curl: Download- und Uploadtools

Für automatisierte Up- und Downloads sind Kommandozeilentools unentbehrlich. Je nach Aufgabe genügt Curl für Einzeldateien, andernfalls sind wget und wput einschlägig bekannt.

Wget und curl sind oft standardmäßig installiert. Wo sie fehlen, sind wget, curl und wput mit den gleichnamigen Paketnamen überall schnell nachinstalliert. Wget beherrscht den rekursiven Download und kann somit eine komplette Website lokal speichern:

```
wget -r -l8 http://meineseite.de
```

Dieser Befehl holt bis in die achte Verzeichnisebene (-l8) alle Dateien von der angegebenen Website. Einzeldateien sind natürlich mit

```
wget http://seite.de/Datei.txt
```

ebenfalls möglich. Wput eignet sich vor allem für den automatischen Upload auf FTP-Server und arbeitet ebenfalls rekursiv:

```
wput * ftp://apfelboeck:geheim@
  meineseite.de/ordner/
```

Der Stellvertreter „*“ berücksichtigt alle Daten des aktuellen Verzeichnisses einschließlich seiner Unterordner. Wer nur einzelne Dateien überträgt, kann sich auf Curl beschränken, das Uploads (Schalter „-T“) wie Downloads beherrscht („-O“), allerdings nicht rekursiv.

Inxi: Netzinfos – öffentliche IP inklusive

Das von Google gesponserte inxi ist, sofern man nicht zu den Google-Hassern gehört, fast Pflicht. Es liefert schnell und kompakt unzählige Infos über Hardware, Netzwerk und System.

Inxi ist unter Debian/Ubuntu mit

```
apt-get install inxi
```

schnell nachinstalliert. Das präzise Infoprogramm zur Hardware liefert auch wesentliche Netzwerkinfos und im Unterschied zu den bisher genannten Tools neben der lokalen IP-Adresse auch die täglich wechselnde öffentliche IP. Das können zwar auch diverse Webdienste, aber diese Alternativen (*curl checkip.dyndns.org*) können tempomäßig oder darstellungstechnisch nicht mithalten. Die Abfrage

```
inxi -i
```

liefert nur die Netzwerkinfos, „inxi -v7“ den Maximalbericht.

Iperf: Exakte LAN- und WLAN-Messungen

Wie schnell ist die aktuelle Netzwerkverbindung wirklich? Das Kommandozeilentool Iperf gibt präzise Antwort. Es funktioniert nach dem Client-Server-Prinzip und erwartet, dass eine Gegenstelle vorhanden ist, auf der Iperf im Servermodus läuft.

Sie finden das Tool in den Repositories der meisten Distributionen. Unter Debian/Ubuntu installieren Sie es mit diesem Befehl:

```
sudo apt-get install iperf
```

Auf Serverseite starten Sie Iperf mit

```
iperf -s
```

im Terminal und das Tool lauscht nun auf dem TCP-Port 5001, während auf dem Client anschließend der eigentliche Test mit

```
iperf -c [Server-IP] -d
```

beginnt. Ersetzen Sie den Platzhalter mit der tatsächlichen IP-Adresse des Servers. Iperf sendet und empfängt nun zehn Sekunden lang Daten und zeigt anschließend das Ergebnis im Terminal. Der Parameter „-d“ testet simultan den Datendurchsatz in beiden Richtungen. In der Auswertung zeigt der erste Wert die Verbindung vom Client zum Server (Uplink), der zweite den Durchsatz vom Server zum Client (Downlink).

```
utopic@unicorn: ~
utopic@unicorn:~$ iperf -c 192.168.1.2 -d
------------------------------------------------------------
Server listening on TCP port 5001
TCP window size: 85.3 KByte (default)
------------------------------------------------------------
------------------------------------------------------------
Client connecting to 192.168.1.2, TCP port 5001
TCP window size: 85.0 KByte (default)
------------------------------------------------------------
[  5] local 192.168.1.6 port 53681 connected with 192.168.1.2 port 5001
[  4] local 192.168.1.6 port 5001 connected with 192.168.1.2 port 49343
[ ID] Interval       Transfer     Bandwidth
[  5]  0.0-10.2 sec  30.9 MBytes  25.3 Mbits/sec
[  4]  0.0-10.9 sec  11.8 MBytes  9.07 Mbits/sec
utopic@unicorn:~$
```

Geschwindigkeitskontrolle für LAN und WLAN: Für eine Messung der Übertragungsrate baut Iperf eine Verbindung zu einem anderen PC auf und misst in beide Richtungen.

Vnstat: Netzwerkstatistik mit Datenmenge

Wer einen günstigen Server bei einem der zahlreichen Provider mietet, bezahlt für jedes Gigabyte Traffic, das über die Pauschale hinausgeht. Bei diesen Servern tut man gut daran, die übertragenen Daten im Auge zu behalten. Aber auch bei einem heimischen System kann es interessant sein, welche Datenmenge über die Netzwerkschnittelle gegangen ist.

Während etwa ifconfig nur den Durchsatz der laufenden Sitzung anzeigt, protokolliert Vnstat die Menge Tag für Tag in einer Datenbank und präsentiert Statistiken über längere Zeiträume. Auf Ubuntu/Debian ist die Installation mit

```
sudo apt-get install vnstat
```

schnell erledigt. Bevor Vnstat protokolliert, müssen Sie ihm die gewünschte Netzwerkschnittstelle angeben, beispielsweise „eth0“ (Kabelverbindung):

```
sudo vnstat -u -i eth0
```

Alles Weitere funktioniert dann als normaler Benutzer. Der einfache Aufruf *vnstat* ohne Parameter gibt eine kurze Statistik zum akkumulierten Datenverkehr von heute und gestern aus. Parameter „-d“ liefert die letzten zwei Wochen und „-m“ berücksichtigt den gesamten Traffic der letzten zwölf Monate.

```
ha@UBU16: ~
vnstat
Database updated: Mon Oct  3 21:48:45 2016

   enp6s0 since 03.10.2016

          rx:  246,74 MiB      tx:  286,49 MiB      total:  533,22 MiB

   monthly
                     rx      |     tx      |    total    |   avg. rate
     ------------------------+-------------+-------------+---------------
       Okt '16    246,74 MiB |  286,49 MiB |  533,22 MiB |   17,38 kbit/s
     ------------------------+-------------+-------------+---------------
     estimated      2,56 GiB |    2,98 GiB |    5,54 GiB |

   daily
                     rx      |     tx      |    total    |   avg. rate
     ------------------------+-------------+-------------+---------------
         today    246,74 MiB |  286,49 MiB |  533,22 MiB |   55,63 kbit/s
```

Wie viel ging rein, wie viel raus? Vnstat zeigt eine Statistik zur Menge übertragener Daten auf der Netzwerkschnittstelle. Die Daten werden dauerhaft in einer Datenbank protokolliert.

Whois: Domaininfos abfragen

Wer mehr über eine Website erfahren will, kann auf ein bewährtes Werkzeug zurückgreifen. Wie informativ whois arbeitet, hängt von der Website-Konfiguration ab.

Whois ist meistens nicht Standard, aber über den gleichnamigen Paketnamen schnell nachinstalliert. Das Tool liefert zur angegebenen Site (*whois pcwelt.de*) Angaben zum Hoster und oft detaillierte Infos zum Domainbesitzer.

Nload: Schnittstellenauslastung anzeigen

Welche Datenmengen gehen gerade über die Netzwerkschnittstelle?

Nload ist einer der einfachsten Netzwerkmonitore, um ausgehende und eingehende Datenraten aller Netzwerkwerkkarten übersichtlich anzuzeigen. Sie installieren das Tool in Debian/Ubuntu mit diesem Befehl:

```
sudo apt-get install nload
```

Das Tool zeigt nach

```
nload -m
```

alle Netzwerkschnittstellen.

Tipps zum UPnP-Medienstreaming

UPnP/DLNA-konformes Streaming erlaubt die Medienwiedergabe über das Netzwerk. Die Daten gehen dabei in Häppchen von einem Server zum Abspielclient (Renderer). Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch den Tipp zu Djmount auf Seite 122.

Von **Hermann Apfelböck**

Fritzbox: Der Router als Medienserver

Jüngere Fritzbox-Router ab Baujahr 2007 können als UPnP-Streamingserver auftreten. Die Fritzbox hat dabei zwei große Vorteile: Die Serverhardware liegt bereits vor und der Router ist aufgrund seiner Hauptfunktion ein Gerät, das praktisch immer aktiv ist.

Sie benötigen lediglich eine externe USB-Festplatte, die Sie an den USB-Port der Fritzbox anschließen. Nach dem Anschluss der Platte aktivieren Sie den Server über die Konfigurationsoberfläche mit der Option „Heimnetz -> Mediaserver -> Mediaserver aktiv“ und „Übernehmen“. Dabei handelt es sich dann um einen UPnP-Streaming-



Praktische Routerfunktion: Mit einer am USB-Port angeschlossenen Festplatte wird die Fritzbox im Handumdrehen zum UPnP-Medienserver.

server. Als Datenserver eignet sich die Option „Heimnetz -> Speicher (NAS)“. Die Festplatte kann bereits die Medien enthalten, sofern sie mit NTFS oder FAT32 (Windows) oder Ext2 (Linux) formatiert ist. Die Festplatte kann aber auch über das Netzwerk von jedem Windows- oder Linux-Rechner nachträglich gefüttert werden, wenn auch die Option „Speicher (NAS)“ aktiviert wurde. Dann erscheint die Fritzbox als „FRITZ-NAS“ in der Netzwerkliste.

Kodi Mediencenter: Audio- und Videoquellen einbinden

Wenn man dem Kodi-Mediencenter (vormals XBMC) etwas vorwerfen kann, dann ist es das Einbinden neuer Medien. Denn dies ist in Kodi (XBMC) nicht sonderlich intuitiv gelöst.

Um lokale oder freigegebene Medien einzulesen, rufen Sie zunächst die betreffende Kategorie auf – etwa „Musik“. Nach Klick auf „Dateien -> Quelle hinzufügen“ erscheint dann mit „Durchsuchen“ ein Fenster mit verschiedene Kategorien. Beachten Sie in diesem Fenster, das eventuell zu klein ist, um alle Quellen anzuzeigen, den Scrollbalken nach unten. Die wichtigsten Quellen:

- Liegen die Dateien im Benutzerordner auf dem Kodi-Rechner, wählen Sie „Home-Order“.
- Externe USB-Laufwerke finden Sie



Hinzufügen neuer Mediendateien in Kodi: Die Aktion folgt stets dem gleichen Schema, ist aber nicht wirklich intuitiv. Nach dem lokalen Einbinden müssen die Medien noch in die Datenbank.

im „Root Dateisystem“ und dort unter „/media/“.
- Die Medien eines weiteren UPnP-Servers, etwa eines NAS, erreichen Sie am einfachsten unter „UPnP Devices“, sofern am NAS dieser Dienst aktiviert wurde.
- Windows-oder Samba-Freigaben finden Sie unter „Windows-Netzwerk (SMB)“. Dies ist auch der Weg zu einem NAS, sofern dieses nur als Datenserver, nicht als UPnP-Server arbeitet.

Navigieren Sie jeweils zum gewünschten Ordner und bestätigen zweimal mit „OK“. Jetzt sind die Medien auf dem Kodi-Rechner abspielbar, allerdings noch nicht via UPnP-Streaming im Netz erreichbar.

Dazu müssen Sie den Eintrag unter „Musik -> Dateien“ nach Rechtsklick

noch „In [die] Datenbank aufnehmen“. Wenn Sie unter „Videos“ eine neue Medienquelle hinzugefügt haben, erscheint mit „Inhalte festlegen“ ein für Bewegtmedien entscheidender Dialog. Unter „Dieser Ordner beinhaltet“ haben Sie die Wahl zwischen „Filme“, „Serien“ und „Musikvideos“. Die richtige Auswahl ist wichtig, damit Kodi die passenden Coverbilder und Beschreibungen aus Onlinediensten beziehen kann.

Kodi Mediencenter: Die Netzwerkeinstellungen optimieren

Kodi zeigt unter „System -> Einstellungen -> Dienste“ eine ganze Anzahl von Netzwerk- und Serverfunktionen. Das Menü bietet kaum Hilfestellung, welche Optionen fundamental und welche eher nachrangig sind.

UPnP ist der entscheidende Netzwerkdienst. Unter „UPnP“ schalten Sie am besten alle Optionen ein. Primär machen Sie Kodi zum Streamingserver, indem Sie die „Bibliotheken freigeben“. Ferner kann es sinnvoll sein, mit Kodi Medien von weiteren UPnP-Servern abspielen zu können („Nach UPnP-Wiedergabegeräten suchen“). Die „Fernsteuerung über UPnP“ ermöglicht die Remotesteuerung mit Smartphone oder Tablet im lokalen Netzwerk.

Webserver: Kodi bringt einen eingebauten Webserver mit und kann über einen Browser von jedem beliebigen Netzwerkgerät aus gesteuert werden, sofern Sie an dieser Stelle die Option „Steuerung über HTTP zulassen“ einschalten. Diese Option dient ausschließlich der Fernsteuerung: Der Clientrechner spielt dabei die im Browser angezeigten Medien nicht selbst ab, sondern am Kodi-Rechner. Zu den Steuerungsmöglichkeiten gehört auch ein Remote Control, mit dem Sie auf einem virtuellen Tastenfeld durch die Kodi-Konfiguration navigieren können. Der aktivierte Webserver ist auch die Voraussetzung, um Kodi mit einem Smartphone oder Tablet zu steuern. Wenn Sie den Webserver aktivieren, sollten Sie im Konfigurationsdialog „Benutzername“ und „Kennwort“ festlegen.

Weitere Netzeinstellungen: „Zeroconf“ ist nicht notwendig und „SMB-Client“, also der Zugriff auf Windows- und Samba-Freigaben, muss in der Regel nicht näher konfiguriert werden. „AirPlay“ ist nur notwendig, wenn im Netz ein weiterer Medienserver mit Apples Airplay arbeitet und Kodi dessen Medien abspielen soll. Dabei kann es sich um einen Mac-OS-X-Rechner handeln oder um einen Windows-PC mit iTunes.



UPnP aktivieren: Wollen Sie Kodi als Streamingserver nutzen, müssen Sie in den Einstellungen lediglich unter „UPnP/DLNA“ den Schalter „Bibliotheken freigeben“ aktivieren.

Linux-Player: Software für UPnP-Streaming

Korrekt eingerichtete UPnP-Server erkennt jeder Smart-TV („Source“-Taste), der Windows-Mediaplayer („Andere Medienbibliotheken“) oder ein Mobilgerät mit Android oder iOS, sofern eine UPnP-App installiert ist („Geräte in näherer Umgebung“ oder sinngemäß). Unter Linux scheinen die typischen Mediaplayer leider nicht alle Player UPnP-tauglich.

Das Problem liegt meist nur am unkonfigurierten Auslieferungszustand. Diverse Linux-Player arbeiten mit modularen Plug-ins, die erst aktiviert werden müssen: So taugen etwa Banshee oder Rhythmbox sehr wohl als UPnP-Renderer, jedoch muss der UPnP-Client als modulare Erweiterung über „Bearbeiten -> Einstellungen -> Erweiterungen“ erst explizit aktiviert werden. Ganz ähnlich ist es bei Amarok, dem Standardplayer unter KDE: Hier aktivieren Sie unter „Einstellungen -> Amarok einrichten -> Module“ und per Klick das Plug-in „UPnP-Sammlung“ ganz unten.

Ab Installation UPnP-fähig ist der VLC Player: Medienserver wie Kodi werden dort in der Wiedergabeliste unter „Lokales Netzwerk -> Universal Plug’n’Play“ angezeigt. Jedoch bietet der VLC die Wiedergabe erst an, wenn er alle Medien via Netzwerk eingelesen hat, was bei großen Mediensammlungen unzumutbar lange dauert.



Mediaplayer Banshee: Die Software erkennt UPnP-Medienserver im Netzwerk erst, wenn Sie die betreffende Erweiterung aktivieren. Ähnliches gilt auch für andere Linux-Player.

Andere Player spielen bereits ab, während sie im Hintergrund weiter die Medien einlesen.

Tipps für das sichere Heimnetz

Hier geht es um unerwünschte Eindringlinge über das Internet und über das Funknetz: Die Tipps zeigen Möglichkeiten, das Heimnetz besser zu schützen, und Techniken, offene Lücken aufzudecken und zu schließen.

Von **Hermann Apfelböck**

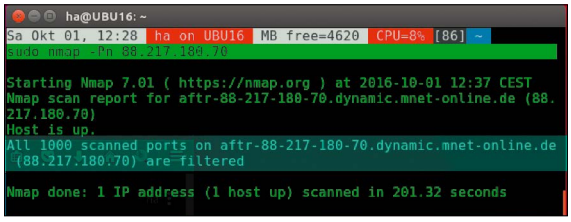
Portscan: Öffentliche IP analysieren

Die größten Risiken für Ihr Heimnetz entstehen durch offene Ports, die den Zutritt über das Internet in Ihr lokales Netz erlauben. Handelt es sich um Portfreigaben im Router, die Sie selbst eingerichtet haben, dann ist das in Ordnung, wenn nicht, heißt das Alarmstufe rot und Schotten dicht.

Kontrolle erhalten Sie sowohl im Router („Internet -> Freigaben -> Portfreigaben“ in der Fritzbox) als auch durch einen objektiven Test von außen. Welche Ports und Dienste der Router nach außen anbietet, können Sie mit einem Portscanner analysieren. Das bekannteste Programm für diesen Zweck ist der Portscanner Network Mapper – kurz nmap. Nmap ist Bestandteil aller Linux-Distributionen und lässt sich in Ubuntu und Debian mit

```
sudo apt-get install nmap
```

nachinstallieren. Zunächst müssen Sie Ihre aktuelle öffentliche IP-Adresse ermitteln. Die kennt zum Beispiel Ihr Router („Übersicht“ in der Fritzbox), sie kann aber auch mit einem Tool wie inxi ermittelt werden („WAN IP“ nach Eingabe *inxi -i*).



„All ports filtered“: Dieses nmap-Ergebnis stellt sicher, dass Ihr lokales Netz über das Internet nicht erreichbar ist. Offene Ports würde nmap als „OPEN“ melden.

Die öffentliche WAN-IP, beispielweise 178.23.136.15, prüfen Sie dann mit diesem Kommando:

```
sudo nmap -Pn 178.23.136.15
```

Dabei untersucht nmap alle Standardports bis 1000. Sämtliche Ports erfassen Sie mit diesem Befehl:

```
sudo nmap -Pn -p0-65535
 178.23.136.15
```

Dieser Scan durchläuft sämtliche Ports von 0 bis 65535 und dauert entsprechend lange. Als Ergebnis sollten Sie, sofern Ihr Netz für das Internet komplett geschlossen sein soll, die Antwort erhalten „All scanned ports are filtered“. Wo immer das nicht der Fall ist und die Ursache unklar, weil dafür keine Portfreigabe im Router vorliegt, gehen Sie mit der angezeigten Portnummer der Sache auf den Grund:

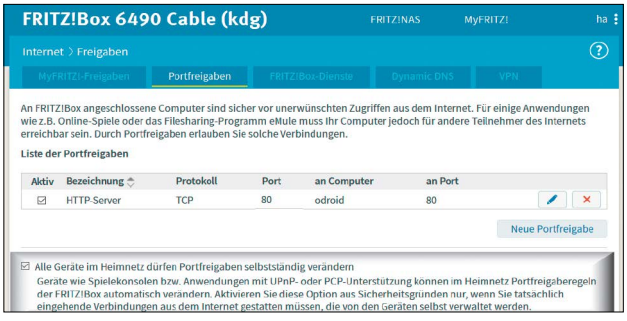
```
sudo nmap -sV -Pn -p[Nummer] [IP-
 Adresse]
```

Mit Schalter „-sV“ zeigt nmap an, welches Programm oder welcher Dienst diesen Port benutzt. Ist dies unerwünscht, beenden Sie diesen Verursacher umgehend und dauerhaft.

Router: UPnP-Portfreigaben vermeiden

Portfreigaben im Router sind nicht der einzige Weg, Serverdienste nach außen anzubieten. Das Protokoll UPnP (Universal Plug and Play) sieht dies ebenfalls und automatisiert vor. Wer volle Kontrolle bevorzugt, sollte dies abstellen.

Es besteht das theoretische Risiko, dass Malware auf Clients im Netzwerk diese Technik nutzen, um temporär Ports nach außen zu öffnen. Um das zu verhindern, genügt es, UPnP als Protokoll in der Routeradministration abzuschalten. Bei der Fritzbox findet sich die Einstellung im Menü „Internet -> Freigaben -> Portfreigaben“ unter dem Namen „Alle Geräte im Heimnetz dürfen Portfreigaben selbständig verändern“. Standardmäßig ist diese Option bei den meisten Routern inaktiv.

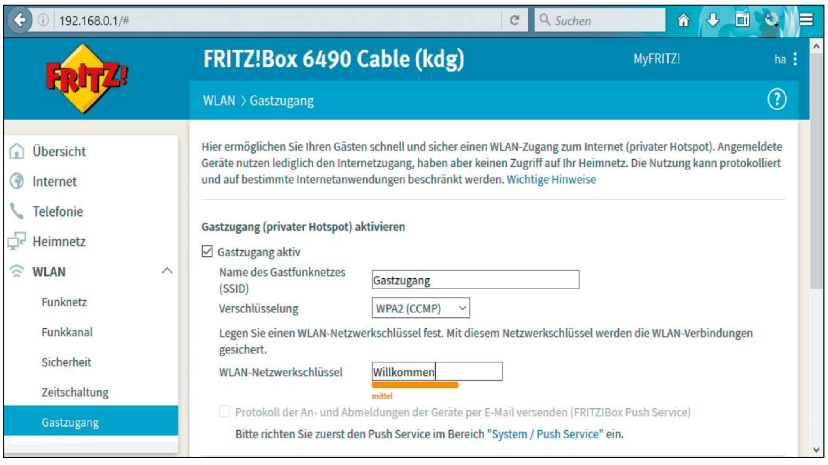


Portfreigaben über UPnP: Die Erreichbarkeit Ihres Netzwerks über das Internet sollten Sie selbst in der Hand haben. UPnP-Portfreigaben sind weder Standard noch empfohlen.

Funknetz: Client Isolation für Gäste

Es ist immer unangenehm, Besuchern, die mit ihrem Mobilgerät ins Web gehen möchten, das Funknetzkennwort mitteilen zu müssen. Ein Gast-WLAN, das getrennt vom sonstigen WLAN arbeitet, erspart die Bedenken. Außerdem lässt es die Besucher nur ins Internet, aber nicht ins lokale Netz. Moderne Router und Access Points bieten einen „Gastzugang“ mit „Wireless Isolation“, „Client Isolation“, „AP Isolation“ oder ähnlich lautend. In der Fritzbox richten Sie den separaten Internetzugang für Besucher unter „WLAN -> Gastzugang -> Gastzugang aktiv“ ein. Das Gast-WLAN erhält eine eigene Netzwerkkennung und ein eigenes Passwort. Das Gastnetz erlaubt keinen Zugriff auf das lokale Netzwerk und dessen Freigaben (Client Isolation). Wenn Sie die zusätzliche Option „Internetanwendungen beschränken: Nur Surfen und Mailen erlaubt“ aktivieren, dann werden zusätzlich alle Ports geschlossen, die für Downloads über FTP oder Bittorrent zuständig sind.

Die Fritzbox sieht neben dem Gast-WLAN auch einen verkabelten Gastzugang am LAN-Port 4 vor. Der lässt sich unter „Heimnetz -> Heimnetzübersicht -> Netzwerkeinstellungen“ mit einem Mausklick aktivieren. Weitere Einstellungen gibt es hier nicht: Für das angeschlossene Gerät gilt erneut die Client Isolation, die keine Kommunikation mit dem lokalen Netz zulässt. Im privaten Umfeld spielt diese Option keine große Rolle, da Gäste in der Regel mit mobilen Geräten ankommen. In Firmen kann es aber sinnvoll sein, einen PC als reine Surfstation als „Gast“ an LAN-Port 4 abzustellen.



Vorkonfigurierter Gastzugang für Besucher: Sie müssen das primäre WLAN-Kennwort nicht preisgeben und halten Gäste vom lokalen Netzwerk fern (Client Isolation).

Funknetz: Sicherheit mit WPA und WPA2

WLAN-Funknetze reichen nicht weit, aber doch weit über die eigenen vier Wände hinaus. Bei der Einrichtung eines WLAN, das nicht allen offenstehen soll, ist daher ein komplexes Kennwort („Netzwerkschlüssel“) und Verschlüsselung nach WPA oder WPA2 Pflicht.
Jeder WLAN-Router bietet entsprechende Sicherheitsoptionen, so etwa die Fritzbox unter „WLAN -> Sicherheit“ als „WPA + WPA2“. Der Unterschied von WPA2 zu WPA liegt im Verschlüsselungsstandard: AES (Advanced Encryption Standard) von WPA2 gilt als sehr sicher, das ältere WPA mit TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) ist mit dem verwendeten RC4-Verschlüsselungsverfahren nicht ganz so robust. WPA mit TKIP-Verschlüsselung kostet außerdem bis zu 17 Prozent Netzwerkleistung.

Ideal ist also WPA2 mit AES. Wenn dies bei Altgeräten nicht zur Verfügung steht, ist auch WPA mit der oft angebotenen AES-Erweiterung eine gute Wahl. Zudem muss bei schnellen 802.11n-Netzwerken gemäß Spezifikation sowieso AES verwendet werden, ansonsten schaltet der Router automatisch einen Gang zu 802.11g herunter.

Beim Zugangskennwort sollten Sie keine Buchstaben und Sonderzeichen sparen: Jeder WLAN-Client merkt sich das Kennwort, so dass Sie es auf jedem System nur einmal eingeben müssen.

Funknetz: Nur erlaubte Geräte

Neben Verschlüsselung und komplexem Kennwort gibt es eine zusätzliche Maßnahme, die ein Funknetz gegen Eindringlinge schützt. Die ist allerdings nur praktikabel, wenn Sie einen relativ feststehenden Gerätezoo verwenden.
WLAN-Router sind im Normalfall so eingestellt, dass sich jedes Gerät am Funknetz anmelden darf, sofern der Benutzer das WLAN-Kennwort richtig eingibt. Das ist zwar am bequemsten, aber nicht am sichersten. In der Fritzbox finden Sie die Einstellung unter „WLAN -> Sicherheit“ ganz unten in der Option „Alle neuen WLAN-Geräte zulassen“. Wenn Sie hingegen das Funknetz auf „die bekannten WLAN-Geräte beschränken“, werden neue Clients (mit noch nicht gespeicherter MAC-Adresse) von vornherein abgewiesen. Alle bekannten und bereits gespeicherten Geräte sehen Sie in der Liste darüber einschließlich ihrer MAC-Adresse. Auch Geräte, die Sie hier mit dem roten Kreuz entfernen, kommen dann nicht mehr ins Netz.

Android und Linux

Auf Android-Seite gibt es unzählige Apps für den Datenaustausch im Netzwerk. Weniger ist meistens mehr: Für die allermeisten Alltagsaufgaben sollten die folgenden Apps und Tipps völlig ausreichen.

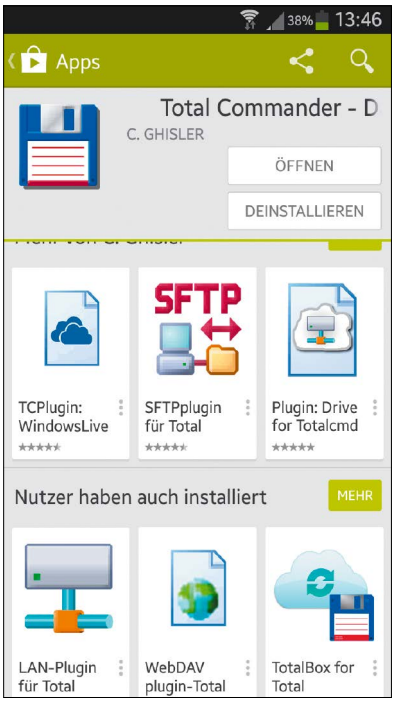
Von T. Eggeling / H. Apfelböck

Android als Client: Universaler Total Commander

Für den Zugriff auf lokale Netzressourcen, FTP-Server und Cloudspeicher gibt es eine Android-App, die alles kann: den Total Commander. Seine Funktionalität und Schnelligkeit entschädigt für die konservative Bedienung.

Der Total Commander benötigt Plug-ins für seine Netzwerkfähigkeiten, die Sie im Google Play Store über die Suche „total commander plugin“ erreichen. Für den Datenaustausch im Heimnetz unentbehrlich ist das „LAN (Windows network) Plugin“, das Windows- und Samba-Freigaben unterstützt. Ebenfalls meist unentbehrlich sind das „FTP Plugin“ sowie „SFTP (Secure FTP over SSH) Plugin“ für den Zugriff auf FTP-Server. Ob Sie ferner den Zugriff auf Webdav, Google Drive, Onedrive oder Dropbox benötigen, ist Ermessenssache.

Die Plug-ins erscheinen im Hauptverzeichnis des Total Commander. Egal welches Plug-in Sie verwenden, funktioniert das Einrichten einer Ressource überall weitgehend analog. Mit „Neuer Server“ oder – in einigen Fällen – „Neuer Verbindung“ richten Sie den Zugriff ein: Zunächst vergeben Sie einen Namen, wie er dann unter dem jeweiligen Plug-in erscheinen soll. Nach „OK“ geht es dann zu den wesentlichen Verbindungsdaten und zunächst zum Servernamen. Beim LAN-Plug-in für das lokale Netz sollten Sie die IP-Adresse gegenüber dem Servernamen bevorzugen, sofern der Datenserver eine feste IP verwendet. Nach der Serveradresse geben Sie darunter die Authentifizierungsdaten mit Benutzer und Passwort ein. Diese Daten übergibt der Total Commander künftig automatisch an den Server und zeigt daher nach Tippen auf den betreffenden Eintrag alle Dateien ohne weitere Nachfrage. Bei mobil genutzten Smartphones und Tablets empfiehlt sich die Option „Mit Hauptpasswort schützen“. Das bedeutet, dass der Total Commander sein Hauptpasswort abfragt, bevor er die Zugangsdaten an den Server schickt.



Plug-ins im Google Play Store: Hier finden Sie schnell die nötigen Erweiterungen für die Netzwerkfunktionen des Total Commander.

Android als Server: Kommunikation über MTP

Verbindet man neuere Smartphones oder Tablets mit Android ab Version 3.1 per USB mit einem Linux-Rechner, passiert erst mal gar nichts. Zwar erkennt das System, dass ein neues Gerät verfügbar ist, aber der Zugriff auf das Dateisystem von Android will nicht funktionieren, da Linux keinen Datenträger erkennt.

Seit Android 3.1 melden sich Geräte nicht mehr als USB-Massenspeicher an. Sie nutzen stattdessen das Media Transfer Protokoll (MTP), das auch einige MP3-Player verwenden. Die Besonderheit dieses Protokolls ist, dass derselbe Datenträger gleichzeitig von mehreren Systemen beschrieben werden darf.

Das Android-Gerät muss sich also nicht abschalten und braucht auch intern keine Partitionen auszuhängen, so wie es beim Zugriff auf USB-Massenspeicher nötig ist. MTP funktioniert aber unter Linux nicht auf Anhieb, so dass sich die meisten Anwender mit einer Bluetooth- oder WLAN-Verbindung zwischen Linux-PC und Android-Gerät behelfen.

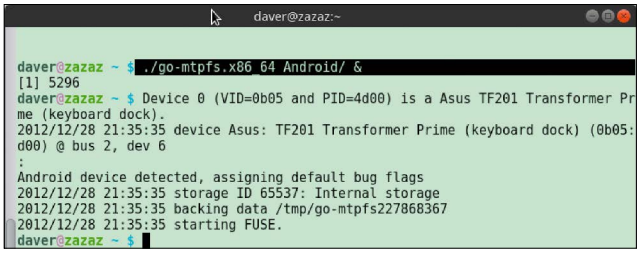
Eine Lösung für USB-Verbindungen bietet Go-mtpfs, das unter Ubuntu & Co. in den Standardpaketquellen bereitsteht und mit

```
sudo apt-get install go-mtpfs
```

installiert wird. Dieses Tool benötigt einige abhängige Bibliotheken (200 MB) und stellt dann Android-Geräte über das Fuse-Dateisystem bereit. Legen Sie sich einen neuen Mountordner mit be-

liebigem Namen im Home-Verzeichnis an, beispielsweise mit dem Namen „Android“, und schließen Sie das Android-Gerät an die USB-Schnittstelle an. In einem Konsolenfenster starten Sie jetzt Go-mtpfs mit dem angelegten Ordner als Zielverzeichnis für das Dateisystem des Android-Geräts. Wenn das Tool im aktuellen Verzeichnis liegt und das Zielverzeichnis beispielsweise „~/Android“ sein soll, lautet der Befehl für die 64-Bit-Version wie folgt:

```
./go-mtpfs.x86_64 ~/Android &
```



Zugriff auf Android-Geräte über Go-mtpfs: Dateisysteme, die über Fuse eingehängt werden, verhalten sich wie lokale Partitionen.

Es sind keine root-Rechte nötig. Auf das Android-Gerät können Sie nun mit beliebigem Dateimanager zugreifen. Zum Aushängen des Fuse-Dateisystems verwenden Sie

```
fusermount -u ~/Android
```

und können danach das Gerät vom USB-Port abziehen.

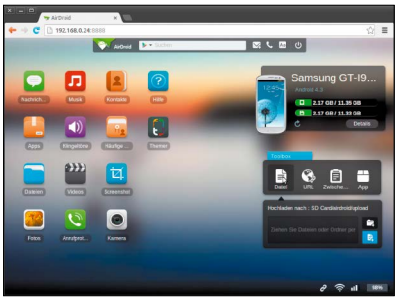
Android als Server: Datenaustausch über den Browser

Das USB-Kabel ist zwar das schnellste, aber nicht unbedingt das bequemste Übertragungsmedium. Es gibt zahlreiche Lösungen für Android, die den Zugriff über WLAN ermöglichen. Eine davon ist die kostenlose App Airdroid (*www.pcwelt.de/phh7*). Airdroid leistet deutlich mehr als den einfachen Dateitransfer. Sie können auch SMS empfangen und senden, Fotos, Musik sowie Videos verwalten, anhören oder ansehen.

Nachdem Sie die App auf dem Android-Gerät gestartet haben, sehen Sie eine IP-Adresse, über die Sie die Weboberfläche im Browser am PC aufrufen. Auf dem Smartphone müssen Sie die Verbindung mit „Accept“ bestätigen. Im Browser erscheint eine Oberfläche mit einigen Icons. Hinter „Dateien“ verbirgt sich ein Dateimanager mit Up- und Downloadfunktion.

Beim Download mehrerer Dateien oder eines einzelnen Ordners landet eine ZIP-Datei auf Ihrer Festplatte. Die Funktionen hinter „Musik“, „Videos“ und „Fotos“ verhalten sich ähnlich. Es gibt jeweils eine Download- und eine Uploadschaltfläche, bei Bedarf lassen sich mehrere Dateien für den Download markieren.

Bei Fotos gibt es Vorschaubilder. Musikdateien und Videos lassen sich direkt im Browser abspielen, sofern die üblichen Dateiformate wie MP3, OGG, AVI oder MKV vorliegen.



Steuerzentrale im Browser: Die Oberfläche der Android-App Airdroid lässt sich unter Linux über den Browser aufrufen. Per Klick auf das Icon „Dateien“ rufen Sie den Dateimanager auf.

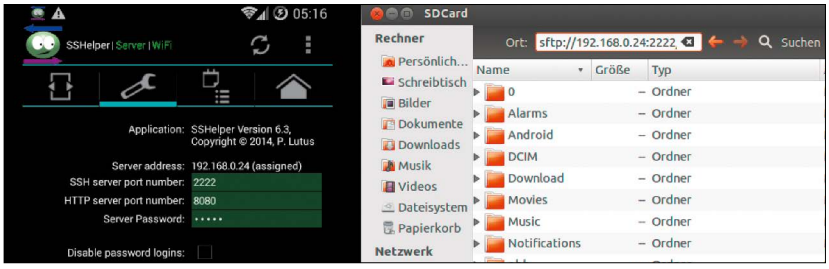
Android als Server: Transfer über Samba, FTP, SSH

Im Zusammenspiel von Android und Linux können natürlich auch die klassischen Netzwerkprotokolle zum Einsatz kommen. Eine empfehlenswerte Lösung hierfür ist die Installation eines SSH/SFTP-Servers wie Sshelper (*www.pcwelt.de/rvp1*) unter Android.

Nach dem Start zeigt Ihnen die App die IP-Nummer des Smartphones an, beispielsweise „192.168.0.24“. Unter Linux starten Sie dann einen Dateimanager wie Nautilus. Drücken Sie die Tastenkombination Strg-L, um das editierbare Eingabefeld „Ort:“ einzublenden. Dort tippen Sie

```
sftp://192.168.0.24:2222
```

ein und bestätigen mit der Enter-Taste. Geben Sie einen beliebigen Benutzernamen und als Passwort „admin“ ein, um die Verbindung herzustellen. Danach können Sie im Dateimanager auf das komplette Android-Dateisystem zugreifen, Dateien kopieren oder umbenennen und über die Netzwerkverbindung öffnen.



SSH-Dateizugriff: Die App Sshelper zeigt unter Android IP-Nummer und Port des SSH-Servers an. Der Linux-Dateimanager greift über „sftp://IPNummer:Port“ auf die Dateien zu.

Notnetzwerk: Smartphone und USB-Tethering

Ein Smartphone als WLAN-Hotspot zu nutzen und über dessen mobile Datenverbindung auch andere Geräte ins Netz zu bringen, ist relativ geläufig („Drahtlos und Netzwerke -> Weitere Einstellungen -> Tethering und mobiler Hotspot Tethering und mobiler Hotspot"). Android-Geräte bieten aber noch weitere Optionen, um als Nothelfer zu arbeiten.

Als Besitzer einer Fritzbox können Sie das Handy per USB-Kabel direkt mit dem Router verbinden. Auf dem Smartphone gehen Sie dann unter „Einstellungen" auf „Drahtlos & Netzwerke" und „Tethering & mobiler Hotspot" und aktivieren die Option „USB-Tethering".

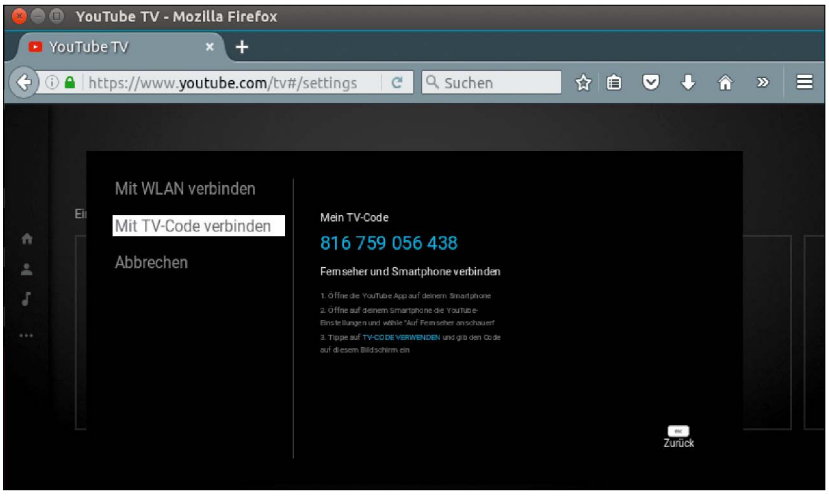
Nun zeigt die Konfigurationsoberfläche der Fritzbox unter „Internet" zusätzlich den Eintrag „Mobilfunk". Aktivieren Sie dort den Eintrag „Internetzugang über Smartphone oder USB-Tethering". Danach können alle Geräte wieder über die Fritzbox online gehen. Dies erspart den Clientgeräten die Funknetzanmeldung beim temporären Hotspot. Ein Smartphone kann auf ähnlichem Weg sogar PCs und Notebooks ins Internet bringen, die gar nicht netzwerkfähig sind, weil sie keinen Ethernet- und WLAN-Adapter besitzen.

Wenn Sie das Smartphone per USB mit dem Zielgerät verbinden und unter „Tethering und mobiler Hotspot" die Option „USB-Tethering" wählen, ist das Zielgerät ohne weitere Konfigurationseinstellungen sofort im Internet. Das Netz erscheint beim Client als Kabelnetzwerk.

Youtube: Android als Youtube-Fernbedienung

Speziell für Fernsehgeräte und die Browser Chrome/Chromium hat Google die TV-freundliche Oberfläche *http://youtube.com/tv* entwickelt. Wenn der Linux- oder Windows-PC über HDMI am Fernsehgerät hängt, um Youtube-Clips auf dem großen Bildschirm anzuzeigen, oder wenn ein Smart-TV über die offizielle Youtube-App verfügt, dann kann jedes Android-Gerät als Fernbedienung dienen.

Youtube TV lässt sich per Smartphone oder Tablet mit Android fernzusteuern. Gehen Sie dazu am PC oder TV auf der Übersichtsseite auf die Einstellungen und dann auf „TV und Smartphone verbinden". Hier können Sie entscheiden, ob Sie die Geräte per WLAN oder per TV-Code verbinden. Bei der zweiten Option erhalten Sie einen 12-stelligen Zahlencode angezeigt, den Sie dann in der Youtube-App auf dem Android-Gerät eingeben. Danach ist das Smartphone oder Tablet verbunden: Alles was Sie dort suchen und abspielen, wird auf dem PC oder Smart-TV wiedergegeben. Außerdem gibt es Funktionen, um die Lautstärke über Android zu regeln, die Wiedergabequalität auszuwählen und um Playlisten zu erstellen.



Youtube TV: Diese Ansicht von Youtube dient der vereinfachten Navigation auf Fernsehgeräten und sieht die Fernbedienung mit Android-Geräten vor.

Tastatur für Android: Per Telnet Tastatur verbinden

Auch mit Schreibhilfen, mit denen Bildschirmtastaturen wie Swiftkey (*http://goo.gl/5aol3z*) das Tippen auf Touchscreens erleichtern wollen, geraten längere Texte auf Smartphones oder Tablets ohne echte Tastatur schnell zur rechten Qual.

Die kostenlose Android-App Remote Keyboard verbindet die Tastatur von PC oder Notebook über ein gemeinsames WLAN mit der echten Tastatur des Linux-PCs oder Notebooks, um das Android-Gerät dann von dort aus zu bedienen. Dazu installiert Remote Keyboard einen Telnet-Server. Auf dem Rechner, der die Tastatur bereitstellen soll, ist lediglich ein Telnet-Client nötig. Bei den meisten Linux-Distributionen ist dieser bereits vorinstalliert oder über den Paketmanager schnell nachgerüstet. Remote Keyboard ist über Google Play unter *http://goo.gl/NRzbLw* installierbar und funktioniert ab Android 2.3.

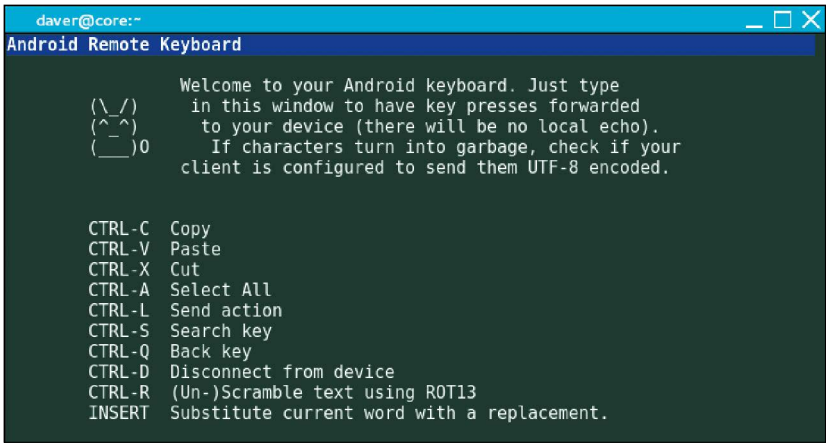
Nach der Installation und dem ersten Start der App weist ein Dialog darauf hin, dass Remote Keyboard erst noch über die Systemsteinstellungen von Android als Eingabemethode aktiviert werden muss. Mit „OK" gelangen Sie geradewegs zu dieser Einstel-

lung und wählen diese mit der Checkbox vor „Remote Keyboard“ aus. Android informiert Sie noch mit einem obligatorischen Sicherheitshinweis, dass die App sämtliche Tastatureingaben erfasst. Dies ist in diesem Fall völlig in Ordnung.

Sie benötigen zudem die IP-Adresse des Android-Geräts im WLAN. Diese zeigt Ihnen Remote Keyboard gleich nach dem Start der App auf deren schlichter Willkommensseite an. Hier sehen Sie die Verbindungsdaten mit IP-Adresse und Port. Bevor die App dazu bereit ist und auf dem Port 2323 lauscht, müssen Sie aber noch einmal auf der Willkommensseite auf „Tastatur auswählen“ gehen und „Remote Keyboard“ auswählen.

Eine Statusmeldung zeigt dann an, dass die App bereit ist. Auf dem Linux-System nehmen Sie in einem Terminalfenster mit dem Programm Telnet Kontakt zur App auf:

```
telnet [IP-Adresse] 2323
```

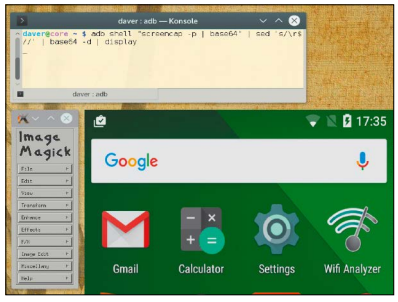


Remote Keyboard für Android: Die App führt einen Telnet-Server aus, um die Tastatureingaben von einem Client im WLAN entgegenzunehmen.

Der Platzhalter „[IP-Adresse]“ ist die zuvor ermittelte Adresse des Smartphones oder Tablets und dahinter folgt nach einem Leerzeichen die Angabe der Portnummer, hier 2323. Falls die Verbindung fehlschlägt, dann überprüfen Sie noch einmal, ob Remote Keyboard auf dem Android-Gerät überhaupt läuft. Das Protokoll Telnet verzichtet auf Verschlüsselung und überträgt alle Daten – im Fall von Remote Keyboard die Tastatureingaben – unverschlüsselt über das Netzwerk. Im eigenen Netzwerk ist das kein Problem, in fremden WLANs sollte die App aber besser nicht zum Einsatz kommen.

Android-Screenshots: Aufnahmen per ADB

Die Android Debug Bridge (ADB) stellt über USB eine Verbindung zum Android-Gerät her und bietet Entwicklern eine Reihe fortgeschrittener Funktionen an, etwa zur Manipulation von Bootloader und ROM auf dem Smartphone. Die ADB bietet aber nicht nur Entwicklern Nützliches: So kann die



Ideal für Screenshots: Mit der Android Debug Bridge (ADB) lassen sich auf verbundenen Android-Geräten Bildschirmfotos erstellen und auf Linux-PCs übertragen.

ADB Screenshots vom Smartphone direkt auf einen Linux-PC holen. Die Voraussetzung dafür, dass die ADB Kontakt zum Android-Smartphone herstellt, ist neben der USB-Verbindung die Aktivierung der Entwickler-Optionen und des USB-Debugging. Steht die Verbindung, dann wird das Kommando

```
adb shell "screencap -p | base64"
 | sed 's/\r$//' | base64 -d |
 display
```

einen Screenshot vom Android-Gerät auf das Linux-System übertragen und mit „display“ im Bildbetrachter von Image-Magic zeigen. Dieser kann das Bild dann über seine Menüs als Datei abspeichern.

SSH-Client: Serververwaltung auf Android

Administratoren kommen – zur Not – auch mit Smartphones und Tablets an ihre(n) Server. Von den zahlreichen Android-Clients für die SSH-Fernwartung ist der Serverauditor (*http://goo.gl/TB560l*) mit die beste Wahl.

Der kostenlose Serverauditor verwaltet beliebig viele SSH-Verbindungen mit je eigenen Schrift- und Hintergrundeinstellungen, Benutzerdaten und Portangaben. Er unterstützt auch die Anmeldung über Public Key. Etwas irritierend: Beim Editieren von Servereinstellungen gibt es keine „OK“- oder „Speichern“-Schaltfläche. Zum Speichern ist jeweils rechts oben das unscheinbare Häkchen anzutippen, andernfalls speichert die App die Änderungen nicht. Die Aufforderungen, zur Bezahlversion zu wechseln, bleiben dezent. Ungeachtet der Tatsache, dass es wohl keinen besseren kostenlosen Android-Client gibt, bleibt die Serververwaltung mit SSH-Terminal mit virtueller Tastatur generell eine Hilfskonstruktion – gut geeignet für einen Kontrollgang, eher ungeeignet für größere Eingriffe.

Browserfinessen

Firefox und Chrome/Chromium sind die Standardbrowser unter Linux und Gegenstand der nachfolgenden Tipps. In diesem ersten Browserbeitrag geht es um Bedienkomfort, Konfiguration und Reparatur der Browsersoftware.

Von **Hermann Apfelböck**

Firefox-Konfiguration: „about:config“

„about:config“ – die interne Firefox-URL – ist eine Spielwiese für Konfigurationsänderungen. Die meisten Optionen erreichen Sie auch über die grafische Zentrale „Extras -> Einstellungen“, aber es gibt Optionen, die zwingend den Weg über „about:config“ erfordern.

Firefox-Menü unter Ubuntu: Das mit Alt-Taste einblendbare Gesamtmenü zeigt Firefox in Ubuntu mit Unity-Standarddesktop nicht an. Das globale Firefox-Menü ist wie bei anderen Programmen in die Ubuntu-Systemleiste ausgelagert. Um dies zu ändern, geben Sie in der Adresszeile „about:config“ ein und ändern den Wert von

`ui.use_unity_menubar`

von „true“ auf „false“. Die Änderung wirkt sofort.

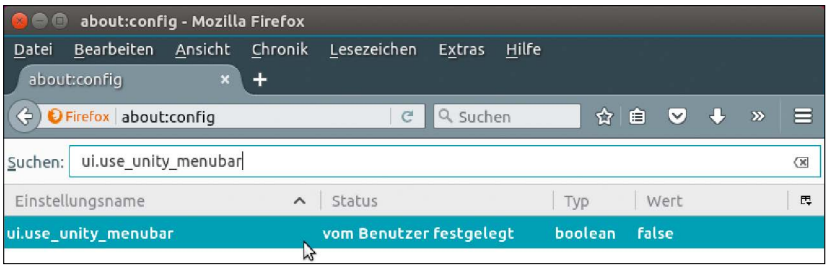
Tab-Wechsler in Firefox: Ähnlich dem Taskswitcher des Betriebssystems kann Firefox die geöffneten Webseiten in Vorschaufenstern anzeigen und bequem zum richtigen Tab wechseln. Die Tastenkombination lautet hier Strg-Tab. Die Funktion können Sie in „about:config“ mit der Option „browser.ctrlTab.previews“ aktivieren.

Neuer Tab bei der Suche: Wer die Suchleiste von Firefox nutzt (Eingabefeld rechts neben der Adresszeile), sollte die Option „browser.search.openintab“ auf „true“ setzen. Dann nämlich listet Firefox die Suchergebnisse in einem neuen Tab auf und nicht im aktuell geöffneten.

Angebot unter „Neuer Tab“ anpassen: Die Seite „Neuer Tab“ präsentiert standardmäßig neun zuletzt benutzte Webseiten und eignet sich durch Anpinnen besonders wichtiger Seiten als zusätzliche Seite für Lesezeichen. Wie viele Elemente Firefox hier anzeigt, lässt sich unter „about:config“ mit den Optionen „browser.newtabpage.rows“ und „browser.newtabpage.columns“ einstellen.

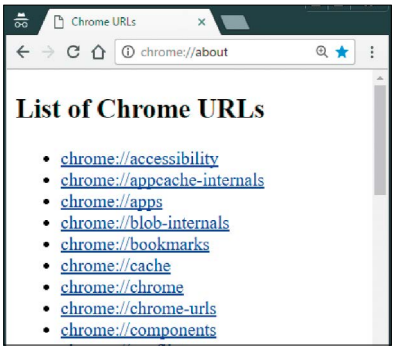
Übrigens: Neben dem prominenten „about:config“ gibt es noch weitere 20 versteckte „about“-Befehle. Eine Übersicht zeigt der Befehl „about:about“. Wer etwa wissen will, wie viel Speicher Firefox verbraucht, kann dies mit „about:memory“ überprüfen.

Unter „about:crashes“ zeigt Firefox alle Absturzberichte, die an Mozilla geschickt wurden, und mit „about:sessionrestore“ stellen Sie eine vorherige Sitzung wieder her, sofern Firefox dies nicht bereits automatisch vorschlägt.



Ein Fall für „about:config“: Für Ubuntus Unity-Desktop gibt es eine spezielle Einstellung, die das Firefox-Menü wieder im eigenen Programmfenster anzeigt.

Chrome-Konfiguration: Die Adressen „chrome://…“



Chrome-URLs: Nach Eingabe von chrome://about zeigt der Browser eine Reihe interessanter Analysewerkzeuge.

Chrome und Chromium zeigen im Menü nicht alles, was sie können. Wie bei Firefox gibt es eine stattliche Anzahl interner URLs für die Nutzung von Analysefunktionen und experimenteller Schalter.

Bei Chrome/Chromium verwenden Sie „chrome://[name]“. Alternativ funktioniert auch „about:[name]“ in der Adresszeile, da der Browser aus Kompatibilitätsgründen auch die Firefox-Syntax übersetzt. Eine Übersicht über alle internen URLs erhalten Sie mit der URL „chrome://about“ oder „about:about“. Während viele URLs wie „chrome://settings“, „chrome://apps“, „chrome://extensions“; „chrome://chrome“ nur Konfigurationsseiten laden, die Sie auch über das Menü erreichen, gibt es auch detaillierte Verbindungsanalysen und Tuningoptionen. Einige interne URLs sind nur für Entwickler relevant. Auch für Anwender informativ sind die „chrome://sync-in-

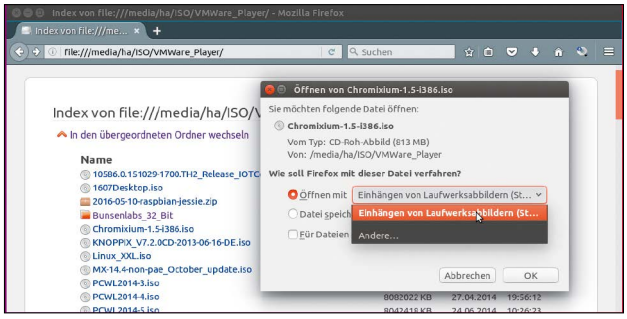
ternals“ oder „chrome://password-manager-internals“. Unter „chrome://flags“ lässt sich Chrome beschleunigen, indem Sie GPU-Einstellungen aktivieren und Sicherheitsfunktionen abschalten. Diese Experimente können aber je nach Hardware zu Instabilität führen.

Nicht (mehr) per URL erreichbar ist der interne Taskmanager („Weitere Tools -> Taskmanager“). Der ist nützlich, um den Speicherbedarf von Erweiterungen zu ermitteln. Manche Erweiterung disqualifiziert sich an dieser Stelle, weil sie mehr Speicher fordert als der eigentliche Browser.

Browser lokal: Firefox/Chrome als Dateimanager

Moderne Browser sind Allzweckwaffen, die sich nicht nur für den üblichen Gang ins Internet eignen, sondern so manche Software entbehrlich machen. Die lokalen Fähigkeiten sind vor allem auf Linux-Zweitsystemen sowie auf Netbooks mit schmaler Softwareausstattung hilfreich.

Allzweckwaffe Browser als Dateimanager, Viewer, Player: Mit gängigen Bild-, Musik- und Textformaten kommen Chrome und Firefox problemlos klar.



Mit der Adresse „file:///“ oder gleich gezielter „file:///home/ha/“ nutzen Sie den Browser als lokalen Dateimanager, klicken dort die gewünschten Dateien an oder wechseln wieder in das übergeordnete Verzeichnis. Viele Dateiformate können Sie dabei direkt im Browser verwenden: Textformate wie Konfigurationsdateien, Listen Scripts (TXT, INI, CFG, ASC, HTML, SH und so fort) zeigen alle Browser direkt an. Chrome und Firefox arbeiten auch als Reader für PDF-Dateien und können einen Seiteninhalt über den „Drucken“-Dialog als PDF abspeichern.

Chrome und Firefox taugen auch als Viewer für Pixel-Bildformate wie JPG, PNG, BMP sowie für Vektorformate wie SVG und spielen das verbreitete Musikformat MP3 ab.

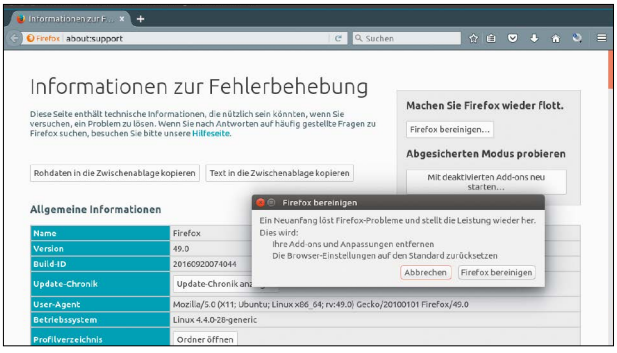
Durch Erweiterungen können Chrome und Firefox zusätzliche Reader-, Viewer- und Playermöglichkeiten erhalten, so etwa mit dem Chrome Office Viewer für Microsoft-Formate oder mit dem Epub-Reader.

Die vorbildlichste Systemintegration unter Linux zeigt Firefox beim Klick auf Formate, die er nicht selbst verarbeiten kann: Dann erscheint – wie im Dateimanager – der Dialog „Öffnen von…“ mit der Auswahl der installierten Programme. Chrome kann damit nicht dienen und löst standardmäßig einen Download aus.

Browserreparatur (I): Firefox/Chrome bereinigen

Falls Firefox oder Chrome völlig verkonfiguriert sind, muss man nicht gleich in erster Instanz auf die Kommandozeile ausweichen, Startparameter verwenden oder gar manuell im Profilordner aufräumen. Für kleinere Probleme bieten die Browser eigene Troubleshooting-Maßnahmen an der Oberfläche.

Firefox bereinigen: Unter „about:support“ gibt es eine Option, um einen misskonfigurierten Firefox auf Standardeinstellungen ohne Erweiterungen zurückzusetzen.



In Firefox blenden Sie mit der Alt-Taste das Menü ein und klicken auf „Hilfe“ (alternativ: „about:support“). Unter „Informationen zur Fehlerbehebung“ gibt es die Schaltfläche „Firefox bereinigen“. Dies setzt alle Einstellungen auf Standardwerte zurück, verwirft Add-ons, den Cache sowie Cookies, hält aber Benutzerdaten wie die Lesezeichen, gespeicherte Passwörter und Formulardaten vor. In diesem Dialog ist auch ein Neustart im abgesicherten Modus (ohne Add-ons) per Schaltfläche vorgesehen, außerdem gibt es einen Schalter „Ordner anzeigen“ zum direkten Zugang zum Profilordner.

Bei Chrome und Chromium gibt es unter dem Punkt „Einstellungen -> Erweiterte Einstellungen anzeigen“ ganz unten die Schaltfläche „Einstellungen zurücksetzen“. Als wichtigste Maßnahme werden dabei alle Erweiterungen deaktiviert.

Browserreparatur (II): Chrome-Startparameter

Egal, ob eigenhändig oder durch Erweiterungen verursacht: Sie bringen Chrome auch bei schwerwiegenden Problemen zum Laufen, und zwar auch dann, wenn ein normaler Browserstart nicht mehr funktioniert. Chrome hört auf Hunderte von Startparametern, die für jedes Problem eine Antwort haben.
Eine umfangreiche Parameterliste finden Sie unter *http://goo.gl/0azd*, jedoch ist nicht gewährleistet, dass alle diese Schalter bis zur aktuellen Version gültig sind. Die Parameter ändern sich, und daher liefert der Aufruf „google-chrome --help“ oder „chromium-browser --help“ genau wie die Manpage nur ein kleine zuverlässige Schalterauswahl. Mit einigen „--disable“-Schaltern deaktivieren Sie vermutliche Problemfelder:

```
Google-chrome --disable-extensions
 --disable-gpu -disable-sync-apps
 --disable-plugins
```

Nach diesem Debug-Aufruf wird Chrome wieder starten und Sie können das Problem im Browser beheben, indem Sie ein experimentelles Flag wieder zurücksetzen. Erweiterungen sind nach „--disable-extensions“ zwar abgeschaltet, jedoch bleibt ein Problem: Chrome zeigt nach diesem Aufruf überhaupt keine Erweiterungen an, folglich können Sie die Add-ons jetzt nicht gezielt deaktivieren. Der störungsfreie Debug-Start unter Chrome hilft daher nur zum Nachweis, dass der Fehler tatsächlich an einem der installierten Add-ons liegen muss.

Sie finden die Chrome-Erweiterungen im Verzeichnis „~/.config/google-chrome/Default/Extensions/“. Verschieben Sie einfach alle Erweiterungen von dort in ein anderes Verzeichnis; dann starten Sie Chrome und öffnen die Erweiterungen („chrome://extensions“). Chrome konnte diese nicht laden und sie können diese nun gezielt deaktivieren. Nun schließen Sie Chrome, verschieben die Add-ons an den angestammten Ort zurück und können diese nun einzeln wieder aktivieren.

Browserreparatur (III): Debug-Parameter für Firefox

Ein Firefox, der wegen Erweiterungen, Plug-ins oder experimentellen Einstellungen in „about:config“ nicht mehr oder nicht mehr richtig startet, ist praktisch immer reparabel. Es gibt mehrere Stufen, Firefox wieder flott zu bekommen.

1. Ein noch startender Firefox zeigt die Liste der Add-ons und deren Optionen unter „Add-Ons -> Erweiterungen“, ferner die Plug-ins unter „Add-Ons -> Plugins“. Jedes Modul lässt sich hier einzeln deaktivieren oder ganz entfernen. Diese Maßnahme eignet sich vor allem dann, wenn ein kürzlich installiertes Add-on Fehler verursacht.

2. Ein durch bestimmte Erweiterungen defekter Firefox ist über den „abgesicherten Modus“ relativ einfach wieder zu kurieren. Falls der Browser noch funktioniert, erreichen Sie diesen Modus durch Einblenden der Menüleiste (Taste Alt) und „Hilfe -> Mit deaktivierten Add-ons neu starten“. Notfalls lässt sich dieser Modus auch durch einen Startparameter erzwingen:

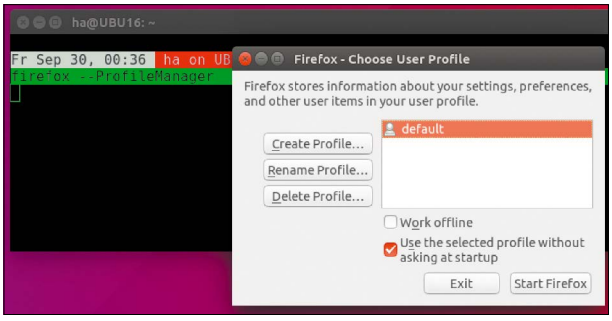
```
firefox -safe-mode
```

Firefox startet dann ohne jede Erweiterung, zudem mit abgeschalteten Just-in-time-Compiler für Javascripts und ohne Hardwarebeschleunigung. Für die analytische Fehlersuche bietet es sich an, alle Erweiterungen zu deaktivieren, den Browser normal zu starten und dann die Add-ons einzeln wieder aktivieren. So finden Sie heraus, wo das Problem liegt.

3. Wenn Sie schnell einen funktionierenden Firefox brauchen, ohne sich im Moment mit Reparaturen aufhalten zu wollen, starten Sie das Programm mit

```
firefox -ProfileManager
```

und wählen dann „Create Profile“ (oder „Profil erstellen“). Mit einem neuen Profil werfen Sie den kompletten Ballast ab und starten einen jungfräulichen Firefox. Das alte fehlerbehaftete Profil können Sie bei Gelegenheit mit den oben genannten Methoden manuell reparieren oder komplett löschen (Option „Delete Profile“ oder „Profil löschen“ nach dem Aufruf von „firefox -ProfileManager“).



Firefox-Spezialität: Auch andere Browser unterstützen Benutzerprofile, aber Firefox hat dafür einen kleinen Manager. Damit lässt sich auch ein völlig defekter Browser jungfräulich starten.

Lesezeichenleiste: Ein-/Ausblenden in Chrome und Firefox

Die Lesezeichenleiste ist unentbehrlich, kann aber stören: Zum einen kann auf kleinen Displays jeder Zentimeter Platz wichtig werden, zum anderen gehören persönliche Bookmarks zur Privatsphäre, die vor den Blicken der Kollegen oder auf publizierten Screenshots verborgen bleiben sollen.

Unter Chrome und Chromium genügt der Hotkey Strg-Umschalt-B, um die

Lesezeichen bei Bedarf ein- und auszublenden. Unter Firefox ist dafür ein Add-on erforderlich: Sie finden es über den Menüpunkt „Add-ons“ unter dem Namen „Lesezeichenleiste verstecken“. Die installierte Erweiterung leistet genau, was sie soll.

Nach der Installation gehen Sie unter „about:addons“ auf die Erweiterung und definieren in den „Einstellungen“ ganz unten eine Tastenkombination Ihrer Wahl.

Kein Cache! Webseiten neu laden in Chrome

Chrome und Chromium wollen Inhalte möglichst schnell laden und greifen deshalb auf den eigenen Cache zurück. Webdesigner, die gerade an einer Webseite feilen, kann das Cacheverhalten arg stören. Denn zum Testen ist es nötig, die Seite immer frisch vom Server zu holen, um die letzten Änderungen zu sehen.

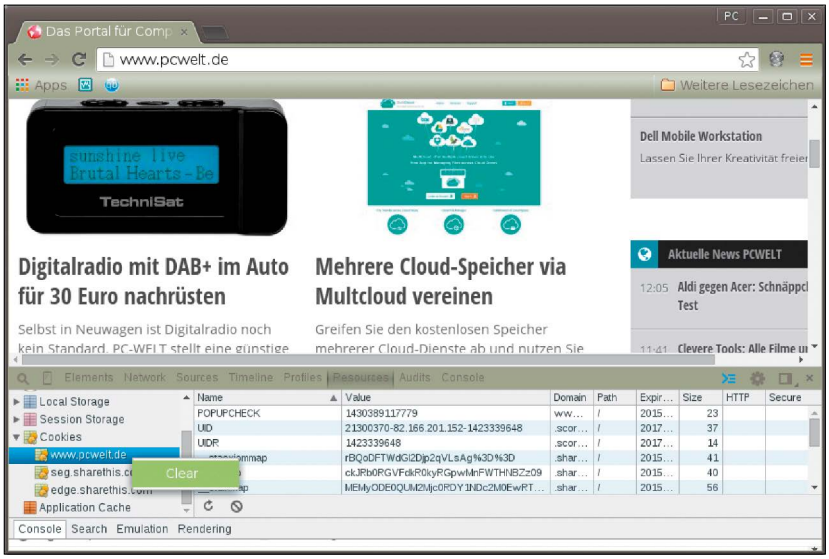
Speziell für Webentwickler haben Chrome und Chromium mehrere Optionen an Bord, um den Browsercache bei einem Request zu übergehen. Drücken Sie zunächst die Taste F12, um die Entwicklertools aufzurufen. Anschließend klicken Sie oben links neben der Adressleiste auf das Symbol für „Neu laden“, halten dabei aber die Maustaste gedrückt. Nach einer kurzen Verzögerung blendet der Browser ein Menü ein, aus dem Sie den Eintrag „Cache leeren und vollständig aktualisieren“ auswählen. Damit ist der Browsercache leer und Chrome/Chromium holt den gesamten Request neu vom Server ab. Die anderen Menüpunkte sind „Normales Aktualisieren“, das auch einem Druck auf das Neuladen-Symbol oder der Tastenkombination Strg-R entspricht, sowie ein vollständiges Aktualisieren, das zum Testen der Seite nach Änderungen auf dem Server nützlich ist. Ein vollständiges Aktualisieren können Sie auch mit der Tastenkombination Strg-Umschalt-R erzwingen.

Cookies: Eine Site gezielt löschen in Chrome und Firefox

Einige Nachrichtenportale zeigen nach dem Aufruf einer bestimmten Anzahl von Artikeln einen Hinweis an, dass man sich registrieren soll. Die Info, wie viele Artikel bereits aufgerufen wurden, speichert die Site im Browser als Cookie ab. In diesen Fällen hilft es, die Cookies dieser einen Webseite zu löschen.

In Firefox klicken Sie in der Adresszeile rechts auf das Webseiten-Symbol und gehen dann auf „Weitere Informationen -> Cookies anzeigen“. Hier können Sie alle Cookies der Site mit einem Klick auf die Schaltfläche „Alle Cookies entfernen“ entsorgen.

In den Browsern von Google ist die Sache etwas komplizierter. Drücken Sie die Taste F12 für die Anzeige der Entwicklertools. Dort gehen Sie in der Menüleiste auf „Ressources“ und klappen dann links in der Liste den Eintrag „Cookies“ aus. Hier klicken Sie den Namen der Webseite rechts an und wählen dann „Clear“ aus dem Kontextmenü.



Weg mit den Cookies einer Website: Auch Chrome und Chromium können gezielt Cookies entsorgen, wenn Sie die Menüs der eingebauten Entwicklertools (Taste F12) nutzen.

Browservideos: Kein Autoplay für HTML5-Clips

Nach gravierenden Sicherheitslücken in Adobe Flash sind Browser dazu übergegangen, Flash-Inhalte nicht sofort zu zeigen, sondern sich eine Bestätigung vom Anwender einzuholen. Mehr und mehr Seiten gehen aber zu HTML5-Videos über, und hier ist ein automatischer Start von Videos und Sound wieder möglich. Auch das ist nicht von jedem Anwender erwünscht.

Automatisch abspielende HTML5-Medieninhalte liefern allzu oft Lautes und Lästiges. Wer lieber in Ruhe im Internet unterwegs ist und ohne Aufforderung keine Videos oder Sounds über HTML5 sehen und hören will, muss dies seinem Browser erst einmal beibringen.

Firefox: Mit wenig Aufwand ist der automatische Start von Videos und Sounds in Firefox unterbunden. Gehen Sie in die detaillierten Einstellungen über die Adresse „about:config“ und dort zur Einstellung „media.autoplay.enabled“, die Sie per Doppelklick auf „false“ setzen. Ab jetzt werden HTML5-Inhalte

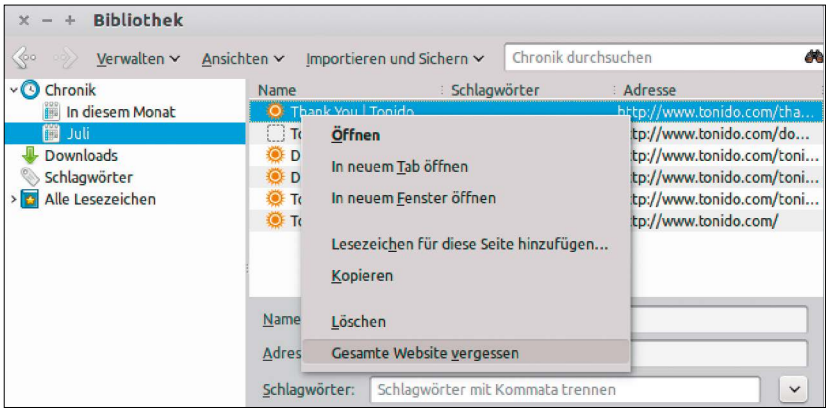
erst nach einem Klick auf das eingeblendete Startsymbol abgespielt.

Google Chrome/Chromium: Die Option „Einstellungen -> Erweiterte Einstellungen anzeigen -> Inhaltseinstellungen -> Plugins -> Selbst auswählen […]“ wirkt sich zwar auf Flash-Inhalte aus, nicht aber auf HTML5. Stattdessen ist zur Kontrolle von HTML5-Medien eine zusätzliche Browsererweiterung nötigt, um Autoplay unterbinden. Die Erweiterung „Disable HTML5 Autoplay“ liegt im Chrome Web Store unter *https://goo.gl/CA3B9h*. Zum Test der Firefox-Einstellungen beziehungsweise der Erweiterung für Chrome/Chromium eignet sich die Webseite *http://camendesign.com/code/video_for_everybody/test.html*, die ein eingebettetes HTML5-Video präsentiert.

Firefox-Chronik: Eine komplette Webseite vergessen

Wenn sich die Adresse einer Site geändert hat, die Sie oft besucht haben, oder wenn Sie einfach eine bestimmte Webseite mit allen Unterseiten aus dem Verlauf löschen möchten, dann brauchen Sie nicht gleich die gesamte Chronik löschen. Firefox bietet dafür auch eine selektive Löschfunktion an.

Der übliche Weg, die Chronik zu löschen, führt bei Firefox über die Menüleiste und den Punkt „Chronik -> Neueste Chronik löschen“. Ab Firefox 29 ist die Option hinter dem neuen Menüsymbol versteckt. Diese Löschfunktion bietet aber nur in Zeiträume unterteilte Löschoptionen an und entfernt dann etwa die gesamte Chronik der letzten Stunde, der letzten zwei Stunden oder des ganzen Tages. Zu einem URL-Filter für ausgewählte Löschaktionen gelangen Sie, indem Sie auf „Gesamte Chronik anzeigen“ klicken oder die Tastenkombination Strg-H drücken, um den Verlauf in der Seitenleiste anzuzeigen.



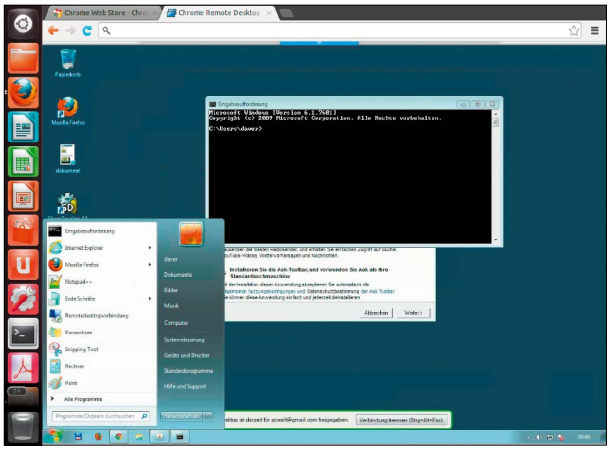
Vergiss es: Nicht mehr benötigte, peinliche oder veraltete Adressen einer zuvor besuchten Webseite bekommen Sie über diesen Filter aus dem Verlauf von Firefox gelöscht.

Wenn Sie jetzt einen Eintrag rechts anklicken, finden Sie im Menü den Eintrag „Gesamte Webseite vergessen“, der die URLs dieser Site aus dem kompletten Verlauf entfernt.

Fernsteuerung: Rechner über Chrome fernsteuern

Wenn es nach Google geht, sind die Zeiten längst vorbei, in denen Browser einfach nur zum Anzeigen von Webseiten dienen. Unter anderem hat Google schon vor Jahren die Erweiterung Chrome Remote vorgestellt, die eine PC-Fernsteuerung mit einer Desktopverbindung ermöglicht.

Diese Browsererweiterung ist eine praktische Alternative zu umständlichen Server-Client-Verbindungen. Die Fernsteuerung von Chrome funktioniert zwischen zwei Chrome-Browsern, in welchen die Remote-Erweiterung installiert ist. Das Betriebssystem spielt keine Rolle. Sie können damit also mit Linux einen Windows-PC fernsteuern oder auch anders herum.



Desktop im Browser: Mit dem Chrome Remote Desktop verwandelt sich der Browser in den Desktop des entfernten PCs, der sich über die Chrome-Erweiterung fernsteuern lässt.

Und so funktioniert es: Installieren Sie zunächst die Chrome-Erweiterung Chrome Remote Desktop. Vor dem ersten Einsatz müssen Sie der Erweiterung noch Zugriff auf ihr Google-Kon-

to gewähren, da der Google-Server eine Vermittlerrolle bei der Verbindung zweiter PCs übernimmt. Beim Browserstart klicken Sie dann auf der Startseite auf das Symbol „Chrome Remote Desktop“, um das Menü dieser App zu öffnen. Über den Punkt „Remote-Unterstützung“ können Sie den Desktop des PCs für den Fernzugriff freigeben oder sich mit der Schaltfläche „Zugriff“ zu einem anderen PC verbinden, um diesen zu steuern. Für den freigegebenen PC generiert Chrome einen zwölfstelligen Zugangscode, den die andere Stelle zum Zugriff eingeben muss. Dieser Code dient als Hausnummer und als Passwort.

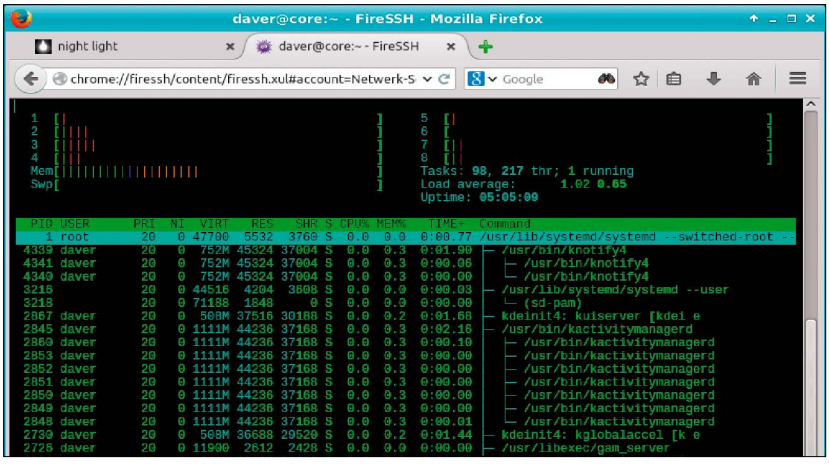
Beide PCs stellen nicht direkt eine Verbindung zueinander her, sondern gehen über einen zentralen Server. Die Rechner müssen sich also nicht im gleichen Netzwerk befinden. Nach der Eingabe des Zugangscodes verwandelt sich das Browserfenster in die Arbeitsfläche des ferngesteuerten PCs. Die Bildschirmauflösung wird automatisch skaliert, damit der Desktop ins Browserfenster passt. Die Verbindung von den PCs zum Server ist SSL-verschlüsselt und abhörsicher.

SSH-Client: Erweiterung für Firefox/Chrome

Die übliche Methode, einen Linux-Server zu administrieren, führt über SSH (Secure Shell). Unter Linux und Mac-OS X ist die Verbindung per SSH zu Servern auch kein Problem, da ein SSH-Client auf der Kommandozeile fester Bestandteil des Systems ist. Windows-Anwender müssen sich dagegen nach einem Client umsehen. Der mit Abstand populärste SSH-Client für Windows ist das Open-Source-Programm Putty. Eine Alternative dazu ist die Browsererweiterung Fire SSH für Firefox und Chrome/Chromium, die einen SSH-Client im Browserfenster öffnet und ganz in Javascript geschrieben ist. Nützlich ist diese Erweiterung vor allem für Einsteiger, die keine Verwendung für einen ausgewachsenen Terminalemulator wie Putty haben oder meist sowieso im Browser zugange sind.

Beim ersten Start von Fire SSH legen Sie die gewünschte Verbindung mit Serveradresse und Benutzernamen fest. Als Authentifizierungsmethode stehen das Passwort und das Public-Key-Verfahren zur Verfügung, wobei das Verbindungspasswort aus Sicherheitsgründen nicht im Browser gespeichert wird. Die Installation für Firefox gelingt über das Add-on-Verzeichnis (*https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/firessh*). Für Google Chrome gibt es Fire SSH im Chrome Web Store (*https://chrome.google.com/webstore/search/Firefssh*).

In Chrome/Chromium finden Sie Fire SSH nach der Installation in der Liste installierter Apps, die als Menü bei leeren Tabs zur Verfügung steht. Bei Firefox müssen Sie zuerst noch manuell die Menüleiste anpassen und das Symbol von Fire SSH an die gewünschte Stelle ziehen.



Kein Terminalfenster, sondern Browsertab: Das Add-on Fire SSH für Firefox und Chrome/Chromium macht diese Browser zu einem voll funktionsfähigen SSH-Client.

Lesezeichen: Alphabetisch sortieren in Firefox/Chrome

Wer viel surft, legt sich meist Lesezeichen oder Favoriten an, um sich wichtige Internetseiten zu merken. Schließlich erleichtern es diese Einträge im Browser, Internetseiten später wiederzufinden. Doch bei der Fülle der Lesezeichen ist es nicht immer einfach, den richtigen Eintrag zu entdecken. Für eine bessere Orientierung lassen sich Lesezeichen und Favoriten alphabetisch anordnen.

Lesezeichen in Firefox sortieren: Öffnen Sie die Lesezeichen-Bibliothek von Firefox, indem Sie die Tastenkombination Strg-Umschalt-B betätigen. Um die Ordner in der Lesezeichen-Symbolleiste oder im Lesezeichen-Menü alphabetisch zu sortieren, klicken Sie einen der übergeordneten Ordner mit der rechten Maustaste an und im Menü auf „Nach Name sortieren“. Die Lesezeichen innerhalb eines Ordners sortieren Sie alphabetisch, indem Sie den betreffenden Ordner mit rechts anklicken und wieder „Nach Name sortieren“ wählen.

Lesezeichen in Google Chrome sortieren: In Google Chrome oder Chromium öffnen Sie den Lesezeichen-Manager mit der Tastenkombination Strg-Umschalt-O. Um Ordner oder Einträge alphabetisch zu sortieren, markieren Sie zunächst einen Ordner und klicken dann in der Kopfzeile des Lesezeichen-Managers auf „Organisieren -> Neu sortieren nach Titel“.

Sicherheit in Firefox und Chrome

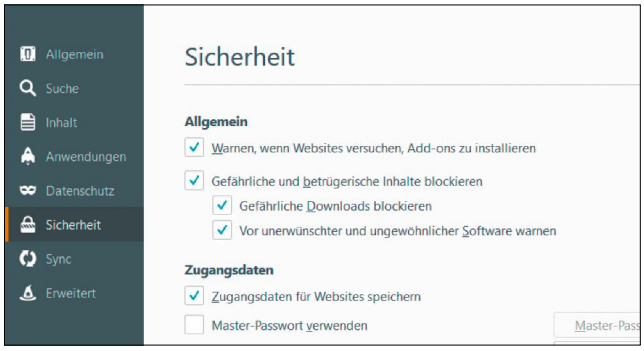
Sicherheit im Browser hat drei Aspekte: Der Browser soll technisch vor Schädlingen schützen, den Nutzer von ungeeigneten Inhalten oder dem Betriebssystem fernhalten und drittens geht es um Datenschutz und informationelle Selbstbestimmung.

Von **Hermann Apfelböck**

Schutzstandards: Chrome- und Firefox-Konfiguration

Firefox und Chrome bringen einige Sicherheitsfunktionen mit, die nach einer Standardinstallation auch aktiviert sind. Im Zweifel prüfen Sie Browserkonfiguration.

Firefox bietet unter „Extras -> Einstellungen -> Sicherheit -> Allgemein“ vier Optionen, um betrügerische Webseiten zu blockieren. Hier geht es um riskante Downloads und vom Nutzer nicht selbst angeforderte Add-on-Installationen. Hier sollten alle Kästchen aktiviert sein. Chrome zeigt unter „Einstellungen -> Erweiterte Einstellungen anzeigen -> Datenschutz“ die Option „Mich und mein Gerät vor schädlichen Websites schützen“ (früher: „Phishing- und Malware-Schutz aktivieren“). Diese Option ist genau genommen kein Datenschutz, sondern eine Malware- und Virenabwehr ähnlich wie bei Firefox. Sie sorgt unter anderem dafür, dass Chrome theoretisch schädliche, weil ausführbare Downloads blockiert und vor „ungewöhnlichen“ Downloads warnt. Ob es sich bei solchen Warnungen lediglich um harmlose Dateien handelt, welche die Google- oder Mozilla-Datenbank nur nicht kennt, müssen Sie aber letztlich selbst entscheiden.



Standardeinstellungen unter Firefox: Mozilla wie Google haben in ihre Browser Sicherheitsfunktionen eingebaut, die allesamt aktiviert werden sollten.

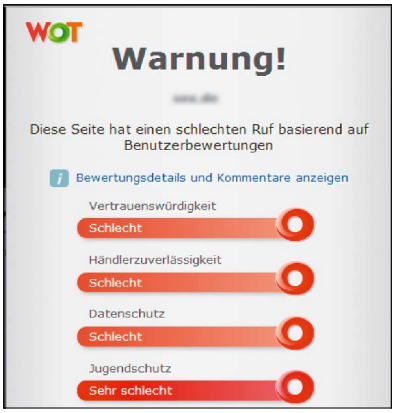
Sicherheits-Add-ons: Erweiterungen für Firefox und Chrome

Bei den wichtigsten Sicherheitstools für Browser hat sich seit Jahren nichts Wesentliches geändert. Alle nachfolgend empfohlenen Browsererweiterungen finden und installieren Sie über „Add-ons“ in Firefox oder über „Einstellungen -> Erweiterungen“ in Chrome/Chromium.

WOT – Web of Trust: Rechtzeitig zu erkennen, dass eine Webseite betrügerisch ist, kann Gold und Geld wert sein. WOT basiert auf einer großen Communitydatenbank mit betrügerischen oder jugendgefährdenden Websites. Ist diese Erweiterung installiert, erhalten Sie schon bei der Google-Suche neben dem Link einen grünen oder roten Ring. Beim Zugang auf die Seite (direkt oder via Suchmaschine) erscheint eine deutliche Warnung, die Sie entweder ignorieren können oder zum Anlass nehmen, besser abzubrechen. WOT ist für jeden Browser unbedingt zu empfehlen, wenngleich es nicht nur technisch, sondern auch moralisierend filtert.

Noscript: Das Firefox-Add-on Noscript verhindert, dass Webseiten Javascript, Java oder andere ausführbare Inhalte automatisch starten. Sie haben die Kontrolle, ob solche Scripts starten dürfen. Das ist nicht immer bequem, da auf vielen interaktiven Seiten mit Formularen oder Votings die Scripts explizit erlaubt werden müssen. Einmal erlaubte Sites landen aber in der Whitelist und müssen später nicht mehr bestätigt werden.

Chrome zeigt unter „Einstellungen -> Erweiterte Einstellungen -> Inhaltseinstellungen -> JavaScript“ eine Option, Javascript generell zu verbie-



WOT – Web of Trust: Die WOT-Erweiterung ist Pflicht für alle Browser. Bevor Sie auf eine der Community bekannte Betrügerseite geraten, kommt das große Stoppschild.

ten. Das ist nicht praktikabel, da dann sehr viele interaktive Webseiten nicht mehr funktionieren (prominent etwa Google Drive, Google Store).

Eine alltagstaugliche, mit Firefox-Noscript vergleichbare Lösung steht nach der Einstellung von Notscript 2014 allerdings aus.

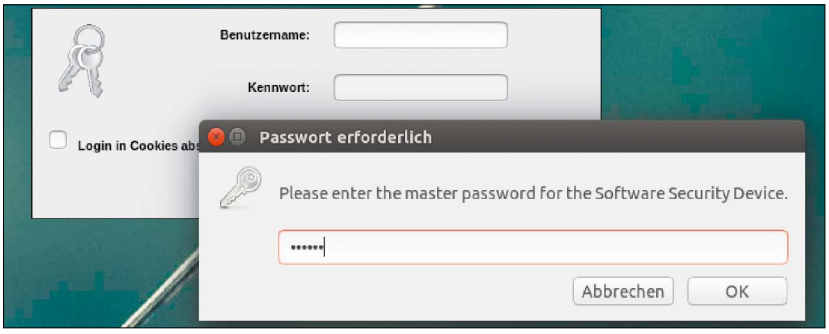
Die aktuell verfügbaren Add-ons Noscript Suite Lite, Scriptsafe, Scriptblock sind in Technik oder Bedienung allenfalls ausreichend.

HTTPS Everywhere: Die Erweiterung wählt, wo immer verfügbar, eine verschlüsselte HTTPS-Verbindung zu einer Website, auch wenn dies vom Benutzer nicht so angefordert wurde. Verschlüsseltes HTTPS ist vor allem bei Bankgeschäften und Einkäufen im Internet unverzichtbar, weil Sie Zugangsdaten oder Kreditkartendaten über das Netz versenden müssen. Der Browser zeigt eine verschlüsselte Verbindung in der Adresszeile grün gefärbt. Verifizieren Sie das immer, bevor Sie Ihre Daten eingeben. Legen Sie ferner, um Irrtümer zu vermeiden, die Anmelde-URL Ihrer Bank als Lesezeichen ab und verwenden für den Zutritt ausschließlich dieses Lesezeichen.

Masterpasswort: Firefox gegen Datenklau

Jeder Browser fragt bei einer Webanmeldung nach, ob das Passwort gespeichert werden soll. Das ist bequem, weil Sie sich das Passwort nicht länger merken müssen. Andererseits bedeutet das, dass jeder, der Zugriff auf Ihr Gerät hat, auch Ihre persönlichen Zugänge nutzen kann. Schlimmer noch: Unter „Einstellungen -> Sicherheit -> Gespeicherte Zugangsdaten“ lassen sich alle Kennwörter auch noch in Gesamtschau bequem auslesen. Beim Firefox hilft das Masterpasswort, das Sie über „Firefox > Einstellungen > Sicherheit -> Master-Passwort verwenden“ einrichten.

Das Masterpasswort schützt und verschlüsselt die in Firefox hinterlegten Webkennwörter. Ohne Masterpasswort bleiben die Kennwörter auch bei physischem Zugriff auf das Gerät verschlossen. Dabei ist der Komfortverlust dieser Sicherheitsmaßnahme vertretbar: Das Masterpasswort wird pro Firefox-Sitzung grundsätzlich nur einmal abgefragt, eventuell auch gar nicht, falls Sie keinen Zugriff auf die gespeicherten Kennwörter benötigen.



Firefox-Masterpasswort: Diese Maßnahme schützt vor Datenklau auf dem lokalen Gerät. Das Masterpasswort ist nur einmal pro Firefox-Sitzung erforderlich.

Onlinebanking: Ideal mit Browser auf Live-CD

Sie gehören zu den Bankkunden, die Überweisungen und Umsatzabfragen direkt im Browser ohne HBCI erledigen? In diesem Fall ist der Browser die wichtigste Schnittstelle zur Bank.

Voraussetzung bei allen bisher bekannten Angriffsmethoden war immer, dass vorher schädlicher Code auf dem System eingeschleust wurde. Dazu muss der Trojaner einen permanenten Platz auf der Festplatte haben und sich automatisch laden. Daher haben Schädlinge keine Chance, wenn Sie Bankgeschäfte in einem Browser auf einer schreibgeschützten Live-CD erledigen. Eine spezialisierte Distribution ist etwa das bekannte Tails (*https://tails.boum.org/index.de.html*), das besonderen Wert auf sichere Komponenten legt. Im Prinzip minimiert aber jedes beliebige Livesystem wie etwa ein Knoppix (*www.knoppix.org*) oder Ubuntu-Livesystem alle Risiken drastisch.

Inkognito: Die Bedeutung des „Inkognito-Modus“

Chrome und Firefox starten mit den Tastenkombinationen Strg-Umschalt-N und Strg-Umschalt-P ein privates Fenster. „Inkognito“ Surfen bietet aber keinen technischen Schutz vor digitalen Schädlingen oder betrügerischen Webseiten. Es anonymisiert auch nicht die IP-Nummer und verschleiert keine strafbaren Handlungen.

Das Browsen im „Inkognito-Fenster“ (Chrome) oder im „Privaten Fenster“ (Firefox) ist eine reine Datenschutzmaßnahme: Es vermeidet Surfspuren auf dem Rechner, die Mitbenutzer lesen könnten, zweitens unterbindet es den Großteil der Tracking-Schnüffelei der Website-Betreiber. Ein manchmal wichtiger Nebenaspekt ist ferner, dass Sie hier ohne Cookies und Webprotokolle unterwegs sind und daher neutrale und ungefilterte Ergebnisse erhalten (das ist gelegentlich wichtig bei Suchmaschinen und Onlineshops).

App-Verknüpfung und Kiosk: Gefängnisse für Chrome

Wenn Sie die Internetnutzung etwa von Kindern auf bestimmte Seiten begrenzen wollen, haben Chrome/Chromium dafür spezielle Optionen im Funktionsumfang – die „App-Verknüpfungen“ und den Kiosk-Modus. Diese bieten einen gewissen Schutz vor unkontrollierter Internetnutzung.

„App-Verknüpfungen“, wahlweise am Desktop oder im Startmenü, zeigen die pure Website ohne die üblichen Bedienelemente wie Menü, Adresszeile, Navigation und Lesezeichen. Ein solche Verknüpfung ist schnell erstellt: Wenn die gewünschte Seite geladen ist, gehen Sie einfach auf „Ablage -> App-Verknüpfungen erstellen“. Sie können auch direkt den Startschalter nutzen, und manuelle Verknüpfungen mit Befehlen wie folgenden

```
chromium-browser --app=http://www.
  webseite.de
```

anlegen. Solche Verknüpfungen etwa zu Suchmaschinen für Kinder mit den Adressen *http://blindekuh.de* oder *www.fragfinn.de* bieten altersgerechtes Internet – und führen erst mal nicht darüber hinaus. Besonders wirksam sind App-Verknüpfungen natürlich dann, wenn solche Webseiten nur interne Links verwenden. App-Verknüpfungen bieten keinerlei Schutz für das darunterliegende Linux-System. Dieses ist wie gewohnt zugänglich.

Kiosk-Modus: Ein Stück weiter geht ein Chrome-Aufruf mit folgenden Parametern (eine Zeile):

```
chromium-browser --kiosk --user-
  data-dir=/home/[user]/temp ht
  tp://www.fragfinn.de
```

Die Definition des Datenverzeichnisses („--user-data-dir“) ist nicht unbedingt erforderlich.

Damit erscheint die angegebene Seite im Vollbild (Kiosk-Modus) und bietet keine Umschaltoption zur Normalansicht mit Taste F11. Die angegebene Seite erscheint im Vollbild ohne Adresszeile, Titelleiste, Menü, Navigationselemente und Lesezeichenleiste. Eine solche Browserverknüpfung lässt sich ohne großen Aufwand mit einer „.desktop“-Datei einrichten mit folgendem Inhalt:

```
[Desktop Entry]
Name=Fragfinn
Name[de]=Fragfinn
Exec=chromium-browser --kiosk
  http://www.fragfinn.de
```



„App-Verknüpfung“ in Chrome/Chromium: Verknüpfungen zu Websites, die hauptsächlich nur interne Links benutzen, ermöglichen eine relativ kindergerechte Internetnutzung.

```
Icon=chromium-browser
Type=Application
```

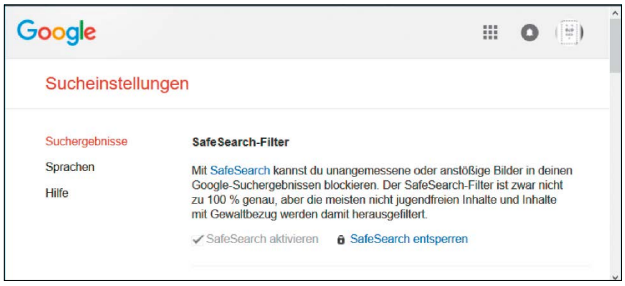
Auch der Kiosk-Modus ist jedoch kein Schutz für das darunterliegende Linuxsystem. Hauptgrund ist ein eigenwilliger Fehler in Chrome/Chromium: Der Hotkey Alt-F4 beendet die beiden Browser auch dann, wenn Sie die Tastenkombination in den Systemeinstellungen („Tastatur -> Tastaturkürzel“) deaktivieren.

Alle anderen Programme berücksichtigen diese Systemeinstellung – diese Browser nicht.

Safesearch: Jugendschutzfilter über Google

Der Safesearch-Filter der Google-Suche ist eine browserunabhängige Google-Funktion. Der Filter sorgt dafür, dass die Google-Suche Seiten mit pornografischen Inhalten in der Ergebnisliste nicht mehr anzeigt.

Safesearch ist zumindest ein tauglicher Schutz für Kinder vor versehentlichen Klicks auf Google-Fundstellen mit pornografischem Inhalt. Die Google-Einstellung gilt nur für den Browser, wo sie explizit eingerichtet wird, sie wird nicht über das Google-Konto auf andere Rechner synchronisiert. Jedoch ist ein Google-Konto und die Anmeldung erforderlich, erstens um die Funktion zu aktivieren, zweitens um das Ausschalten von Safesearch durch andere PC-Nutzer zu verhindern.



Googles Safesearch-Filter: Mit dieser Option filtert die Google-Suche alle Treffer mit pornografischem oder gewaltätigem Inhalt recht zuverlässig aus.

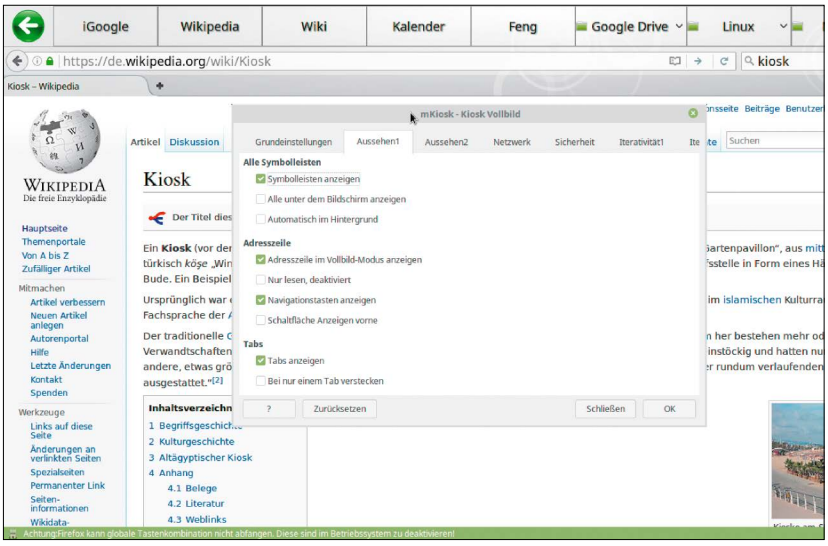
So geht's: Anlaufstelle für Safesearch ist die Adresse *www.google.com/preferences*, aber auch unten rechts über „Einstellungen -> Sucheinstellungen“ kommt man zu dieser Konfigurationsseite. Die erste Option lautet „SafeSearch-Filter“ und hier aktivieren Sie einfach das Kästchen.

Konsequenterweise sollten Sie an dieser Stelle auch noch „SafeSearch für Änderungen sperren“ wählen, damit zum Abschalten des Schutzfilters das Kennwort des Google-Kontos notwendig ist.

M-Kiosk: Kiosk-Erweiterung für Firefox

Wo es nicht um den Schutz der Benutzer vor dem Internet geht, sondern um den Schutz des Systems vor dem Benutzer, ist Chrome nicht geeignet. Hier hilft nur der Browser Firefox plus Erweiterung M-Kiosk.

Die einschlägige Erweiterung „mKiosk“ finden Sie über den Menüpunkt „Add-ons“, indem Sie nach „kiosk“ suchen (das ältere „Rkiosk“ und der Nachfolger „kiosk-costaisa“ sind nicht mehr zu empfehlen). Das Add-on benötigt eine Ersteinrichtung. Ganz wichtig ist auf der Registerkarte „Sicherheit“ die Option „Passwort benutzen“. Damit kommen Sie mit Taste F1 jederzeit an die Kiosk-Konfiguration, welche durch Passwort vor anderen Nutzern geschützt ist.



Firefox mit der Erweiterung M-Kiosk: Der angezeigte Konfigurationsdialog ist bei richtiger Einstellung (unter „Sicherheit“) nur nach Eingabe eines Kennworts zu erreichen.

Weitere wichtige Vorgaben sind unter „Grundeinstellungen“ die Startseite, unter „Aussehen1“ das Abschalten von Adresszeile und Navigationstasten und unter „Aussehen2“ die optionale Lesezeichenleiste.

Aus diesem Vollbildbrowser gibt es nach einigen Vorbereitungen, die unten folgen, kein Entrinnen. Der Zugang zur Systemoberfläche ist nicht möglich. Lediglich als Systemadmin können Sie sich mit Ihrem Benutzerkennwort immer noch in einer virtuellen Konsole (Strg-Alt-F1) anmelden, den Browser mit *pkill firefox* gewaltsam beenden und ihn auf der grafischen Oberfläche mit

```
firefox -safe-mode
```

ohne Add-ons neu starten. Im Menü „Add-ons“ kann M-Kiosk dann deaktiviert oder ganz gelöscht werden.

Systemmaßnahmen: Zahlreiche Systemhotkeys machen es allerdings leicht, absichtlich oder zufällig den Vollbildbrowser zu verlassen und Zugriff auf das Linux-System zu gewinnen. Daher sollten sämtliche Vorgaben konsequent abgeschaltet werden. Unter Ubuntu und Linux Mint geht das recht bequem unter „Systemeinstellungen -> Tastatur -> Tastaturkürzel“, indem Sie Einträge markieren und mit der Rücktaste die Hotkeys jeweils auf „Deaktiviert“ setzen. Die Hotkeys Alt-Tab und Umschalt-Alt-Tab sind hier nicht aufgeführt, sollten aber ebenfalls ausgeschaltet werden.

Das erledigen Sie am elegantesten, indem Sie ihnen eine Dummy-Aktion zuweisen – etwa unter „Ton und Medien“ die Aktionen „Vorheriger Titel“ und „Nächster Titel“. Damit wird die normale Funktion dieser Hotkeys als Taskswitcher durch die selbst definierten Aktionen überdeckt und funktionslos.

Datenschutz: Skepsis gegenüber der Synchronisierung

Die Browsersynchronisierung von Lesezeichen, Einstellungen, Erweiterungen bedeutet für Nutzer mehrerer Geräte einen unschätzbaren Komfort. Weniger erfreulich ist der Nebenaspekt, dass dabei Mengen von persönlichen Daten auf Google- oder Mozilla-Servern hinterlegt werden müssen.

Der Mozilla-Browser Firefox verschlüsselt standardmäßig alle Daten, wobei der Schlüssel auf dem Gerät des Benutzers verbleibt. Generell darf die Mozilla-Foundation zu den „Guten“ gerechnet werden, die ein Auswerten von Nutzerdaten nicht selbst betreibt, sondern allenfalls zulassen muss.

Bei Chrome/Chromium werden standardmäßig nur die Kennwörter verschlüsselt. Aber unter „Einstellungen -> Erweiterte Synchronisierungseinstellungen“ (vorherige Google-Anmeldung vorausgesetzt) gibt es die zusätzliche Option „Alle synchronisierten Daten […] verschlüsseln“, bei der Sie ein individuelles Kennwort zur Sync-Verschlüsselung vergeben, das unabhängig vom Google-Kennwort ist. Der Komfortverlust ist nicht gravierend, da Sie dieses Kennwort auf jedem weiteren Gerät nur ein einziges Mal eingeben müssen. Alle Daten landen dann verschlüsselt auf dem Google-Server, der Schlüssel dazu (Kennwort) verbleibt auf dem lokalen Gerät. Es handelt sich um eine Datenschutzmaßnahme gegen die Datenschnüffelei von Google. Die Maßnahme hilft nichts gegen Datenklau am lokalen Gerät.

Sichere Kennwörter

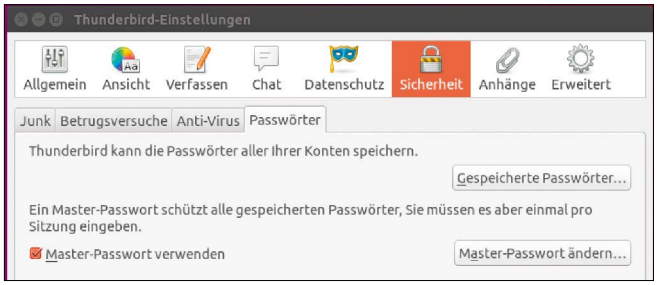
Vergessene, verlorene oder gehackte Passwörter: Je nach Umfang bringt Sie das in eine Situation, die praktisch eine Neugründung Ihrer IT-Existenz erfordert. Hier finden Sie Tipps, wie Sie Ihre Kontodaten vor Verlust und Diebstahl schützen.

Von **Hermann Apfelböck**

Thunderbird: Mailkennwörter schützen

Das Mailprogramm Thunderbird erlaubt bei Fremdzugriff auf den Rechner nicht nur den Zugang zur kompletten Mailkorrespondenz, sondern bietet unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Sicherheit -> Passwörter -> Gespeicherte Passwörter“ eine komplette Übersicht aller Mailkennwörter.

Mailkonten sind besonders sensibel: Ein gehacktes Mailkonto legt nicht nur die Korrespondenz offen, sondern ermöglicht zudem den Zugriff auf weitere Log-ins: Denn bei den meisten Diensten genügt die Mailadresse, um sich („Kennwort vergessen?“) einfach ein neues Passwort zu beschaffen, das dann wiederum an das gehackte Mailkonto geschickt wird. In Thunderbird gibt es genau wie beim Mozilla-Browser Firefox ein Masterpasswort.



Das aktivierte Masterpasswort in Thunderbird verschlüsselt die Kennwörter auf Dateiebene und fordert beim Softwarestart das Kennwort.

Die Vergabe des Masterpassworts erledigen Sie unter „ Bearbeiten -> Einstellungen -> Sicherheit -> Passwörter -> Master-Passwort verwenden“. Das Mailprogramm fragt dieses beim Start der Software ab und verhindert so den Zutritt zur Korrespondenz und natürlich auch zu den gespeicherten Passwörtern.

Diese werden verschlüsselt abgelegt, so dass auch ein Fremdzugriff auf Dateiebene (Datei „key3.db“ im Profilordner) erfolglos ist.

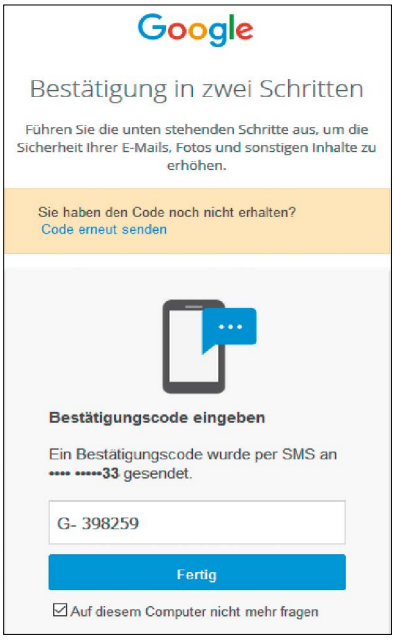
Google-Konto: Zwei-Faktor-Authentifizierung

Das multifunktionale Google-Konto können Sie doppelt absichern, indem Sie zusätzlich zum Passwort eine Info eingeben, die nur Sie besitzen können. Bei Google läuft dies über eine SMS mit Zahlencode, der an Ihr Smartphone geschickt wird.

Die Zwei-Faktor-Authentifizierung für das Google-Konto erreichen Sie auf *www.google.com/settings/personalinfo* und dort unter „Sicherheit -> Bestätigung in zwei Schritten“. Wenn im Google-Konto bereits ein Mobiltelefon eingerichtet ist, genügt der Klick auf „Aktivieren“.

Künftig erhalten Sie bei der Google-Anmeldung nach Eingabe des Kennworts eine SMS mit sechsstelligem Bestätigungscode an Ihr Handy. Erst nach Eingabe dieses Codes sind Sie angemeldet. Mit der Option „Auf diesem Computer nicht mehr fragen“ unterbleibt die Abfrage des Bestätigungscodes künftig auf dem aktuell genutzten Gerät.

Achtung: Mailclients wie Thunderbird kommen mit der SMS-Methode nicht klar. Für solche Software müssen Sie bei der „Bestätigung in zwei Schritten“ statt SMS die Option „Anwendungsspezifisches Passwort“ wählen, das Sie dann in Thunderbird für den Zugang zu Googlemail verwenden.



Zwei-Wege-Sicherheit bei Google: Nach der Kennworteingabe ist noch ein Bestätigungscode erforderlich, der per SMS an Ihr Handy geht.

Passwortmanager: Keepass-X lernt Synchronisierung

Keepass-X ist ein klassischer Passwortmanager und etwa unter Debian/Ubuntu mit sudo apt-get install keepassx schnell nachinstalliert. Keepass-X arbeitet als lokale Software. Das ist an sich die sicherste Lösung, weil die Daten den Rechner nicht verlassen. Das Öffnen der lokalen Datenbankdatei erfordert die Eingabe des Passworts und ist auch bei Fremdzugriff geschützt. Der große Nachteil: Die Synchronisierung mehrerer Geräte ist nicht vorgesehen.



Verschlüsselte Keepass-Datenbank: Ohne Kenntnis des korrekten Datenbank-Kennworts bleibt der Keepass-Safe verschlossen.

Im Falle von Keepass-X müsste die verschlüsselte KDBX-Datei (standardmäßig im Home-Verzeichnis) in der aktuellsten Form jeweils auf die Geräte mit älteren Daten kopiert werden. Dies ist lästig und führt dazu, dass wichtige Daten überschrieben werden, wenn ein Rechner, der die KBDX-Datei empfängt, doch ein paar jüngere Einträge enthält. Auf PCs und Notebooks mit Linux und Windows lässt sich Keepass-X aber über den Sync-Ordner einer Cloud wie Dropbox zum synchronisierten Passwortmanager aufwerten. Dann genügt es, Keepass-X mit der aktuellen KBD-Datei über den Aufruf

```
keepassx ~/Dropbox/[name].kbdx
```

zu laden. Dieser Aufruf mit dem Pfadnamen der Datenbank funktioniert unter Linux wie Windows. Der Cloudordner muss für diesen Zweck nicht verschlüsselt sein, weil Keepass-X selbst für sichere Verschlüsselung sorgt.

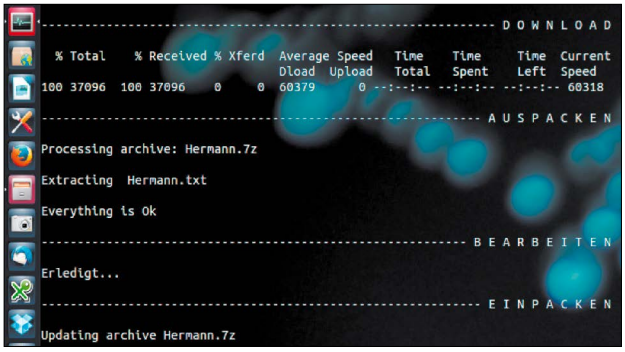
Autarke Lösung: Wer selbst einen Server besitzt (siehe nächsten Tipp), kann die Datenbank ohne Cloud über ein Bash-Script synchronisieren:

```
cd ~
curl -O ftp://server.de/ordner/
  [name].kbdx --user
  ftpuser:ftpkennwort
keepassx ~/[name].kbdx
curl -T [name].kbdx ftp://server.
  de/ordner/[name].kbdx --user
  ftpuser:ftpkennwort
```

Curl holt die aktuelle Datenbank vom Server. Danach startet Keepass-X mit dieser Datei. Das Script pausiert, bis der Passwortmanager geschlossen wird. Danach geht der Kennwortsafe wieder zurück zum Server. Wichtig ist hier, Keepass-X auf allen beteiligten PCs über das Script zu starten.

Synchronisierung im Eigenbau: Passwörter ohne Fremdhilfe

Wer seine gesamten Onlinekennwörter, Server-Log-ins, Kontaktdaten, Adressen, Notizen zentral und sicher bereitstellen will, braucht eigentlich weder Passwortmanager noch Cloud. Für solche Zwecke reicht eine halbwegs sortierte Textdatei oder eine strukturierte Office-Tabelle.



Kennwörter verschlüsselt auf dem eigenen Server: Während des Schrittes „Bearbeiten“ suchen oder ändern Sie Einträge in der Passwortdatei. Danach geht's automatisch zurück zum Server.

Die Datei muss nur verschlüsselt auf einem Server liegen und von jedem Gerät zu beziehen und zu ändern sein. Wer eine Homepage mit FTP-Zugang besitzt oder einen heimischen FTP-Server, der öffentlich zugänglich ist, kommt mit einem kleinen Script aus. Dieses holt die Passwortdatei etwa mit curl oder wget ab, entschlüsselt sie mit einem Packer wie 7-Zip und lädt sie in einen Editor (zum Lesen oder Ändern). Sobald die Datei wieder geschlossen wird, packt 7-Zip diese wieder mit Passwort ein und curl schickt sie zurück zum Server:

```
curl -O ftp://server.de/ordner/
  file.7z --user
  ftpuser:ftpkennwort
7z x -p"geheim" -o"." file.7z
gedit -w file.txt
7z a -p"geheim" file.7z file.txt
curl -T file.7z ftp://server.de/
  ordner/file.7z --user
  ftpuser:ftpkennwort
```

Einen ausführlicheren Beispielcode finden Sie auf Heft-DVD („/Software/Kennwort_Sync.zip“), außerdem unter *http://paste.ubuntu.com/13001688/* (Linux) und *http://paste.ubuntu.com/13001944/* (Windows). Beachten Sie, dass sich die Tools curl und 7z im Systempfad befinden müssen.

Unter Windows ist das eher unwahrscheinlich – dort ist es am einfachsten, „curl.exe“ und „7z.exe“ einfach in das Verzeichnis der Batchdatei zu kopieren.

Vermischte Netzwerktipps

Die vermischten Tipps zum Netzwerk starten mit einem kleinen Schwerpunkt zu interessanten Fritzbox-Funktionen. Danach geht es um Mountpunkte, Streamripper, Kodi und Datentransfers.

Von **Hermann Apfelböck**

Fritzbox: IP des Routers und Adressraum ändern

Heimanwendern ist es oft egal, ob der Router nun mit der IP 192.168.178.1 oder 192.168.1.1 vorkonfiguriert ist und damit für alle lokalen Geräte den Adressraum 192.168.178.[1-255] oder 192.168.1.[1-255] vorgibt. Anders steht es, wenn ein neuer Router in ein sorgfältig konfiguriertes Netz kommt.

Wenn in einem Netz bereits Datenserver mit fester IP, Serverdienste wie SSH eingerichtet sind und Scripts oder Browserlesezeichen bestimmte IP-Adressen erwarten, wäre die Umstellung aller Details auf einen neuen Adressraum eine zeitraubende Aufgabe. Alle Router sehen daher die manuelle Einstellung der eigenen IP vor. In der Fritzbox gehen Sie auf „Heimnetz -> Heimnetzübersicht -> Netzwerkeinstellungen“. In der erweiterten Ansicht finden Sie die Schaltfläche „IPv4-Adressen“. Hier können Sie ganz oben die gewünschte IP-Adresse festlegen.

IP-Adresse einer neuen Fritzbox ändern: Dies ist eine wichtige Einstellung, wenn ein neuer Router in ein sorgfältig eingerichtetes Netzwerk Einzug hält.



Fritzbox: Fritz-NAS als zentraler Speicher

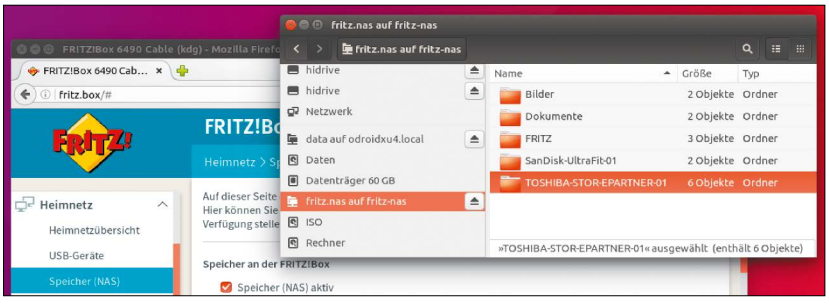
Ein zentraler Datenserver erfordert normalerweise Hardware, ein Serverbetriebssystem und einen gewissen Einrichtungsaufwand. Mit dem in der Fritzbox eingebauten Fritz-NAS reduziert sich der Aufwand auf eine kleine USB-Festplatte.

Wenn Sie unter „Heimnetz -> Speicher (NAS)“ die NAS-Funktion über „Speicher (NAS) aktiv“ einschalten, ist sofort der interne Speicher im Netz verfügbar. 512 MB bis 1,5 GB bieten neuere Fritzboxen an internem Speicher an. Das reicht für einige zentrale Scripts oder Dokumente, aber natürlich nicht für einen Datenserver.

Sobald Sie an einen der beiden USB-Ports einen USB-Datenträger anschließen, wird dieser unter „Heimnetz -> Speicher (NAS)“ angezeigt und kann durch die Klickbox für das Fritz-NAS aktiviert werden. Vorbereitungen auf Seiten des USB-Datenträgers sind nicht nötig: Fritz-OS versteht sich auf Linux- (Ext2) und Windows-Dateisysteme (NTFS, FAT).

Das Fritz-NAS verhält sich wie jede andere Samba-Freigabe unter Linux: Der Standard-Hostname „fritz.nas“ erscheint unter „Netzwerk“ im Dateimanager von Linux- und Windows-PCs und die Daten lassen sich nutzen, sofern sich der Netzteilnehmer ausweisen kann.

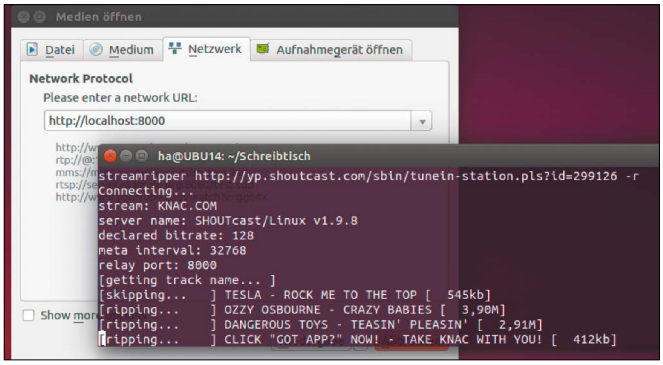
Die Einrichtung mindestens eines Benutzerkontos erledigen Sie unter „System -> Fritz!Box-Benutzer“. Im Prinzip sind an dieser Stelle differenzierte Schreib- und Leserechte, ferner differenzierte Ordnerfreigaben möglich wie unter Linux üblich. Standardmäßig gibt die Fritzbox „Alle…verfügbaren Speicher“ mit Lese- und Schreibrecht frei.



Fritz-NAS auf der Konfigurationsoberfläche und im Dateimanager: Einrichten und Nutzen eines USB-Datenträgers via Fritzbox ist einfacher als jede Serverlösung.

Streamripper: Internetradio speichern

Das praktische Kommandozeilentool Streamripper gehört nicht zum Standardumfang von Linux-Distributionen, ist aber in den Repositories enthalten.



Aufnehmen und Zuhören: Streamripper spielt zwar nicht selbst ab, kann aber den gerade aufgenommenen Stream an einen netzfähigen Player schicken.

Unter Ubuntu und Linux Mint ist die Software mit dem Terminalbefehl

```
sudo apt-get install streamripper
```

schnell installiert. Sie benötigen zunächst die Internet-URL des Senders. Bei der beliebten Plattform *www.shoutcast.com* erreichen Sie die URL nach Rechtsklick auf das Downloadsymbol und „Adresse des Links kopieren“. Beachten Sie, dass Sie im Terminal eine kopierte URL mit der Tastenkombination Strg-Shift-V einfügen können. Im Übrigen beherrscht das Terminal auch Drag & Drop einer URL mit der Maus direkt aus Shoutcast oder von der Browseradresszeile.

Im Prinzip benötigt der Vorgang nur den Programmaufruf und die URL:

```
streamripper http://yp.shoutcast.
 com/[...]
```

Damit beginnt sofort die Aufnahme, wobei die Dateien in jenem Verzeichnis abgelegt werden, in dem der Streamripper gestartet wurde. Dabei entstehen standardmäßig Ordner mit den Namen der betreffenden Radiosender, in diesen Ordnern dann die MP3-Dateien der einzelnen Stücke. Wie bei Kommandozeilenprogrammen üblich, beenden Sie Streamripper jederzeit durch die Tastenkombination Strg-C.

Die URL muss immer als erster Parameter folgen, weitere optionale dahinter. Seine zahlreichen Parameter zeigt das Programm nach dem Aufruf *streamripper*.

```
streamripper [URL] -d ~/Musik
```

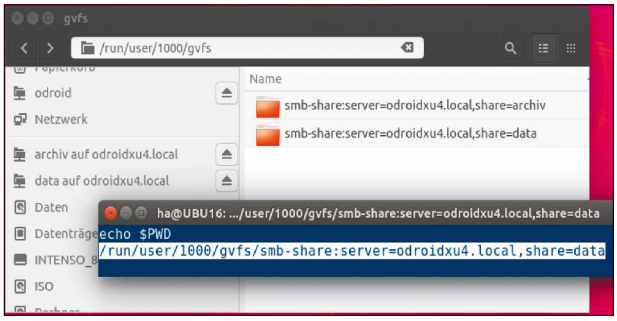
Der Directory-Schalter „-d“ stellt hier sicher, dass die Aufnahmen unter „Musik“ im Home-Verzeichnis landen. Der Streamripper spielt den aufgenommenen Sender nicht selbst ab. Der folgende Schalter

```
streamripper [URL] -r
```

ist daher wichtig, wenn Sie bei der Aufnahme mithören möchten. Dann nämlich arbeitet die Software als (Relay-) Server, der den Audiostream an einen Player weitergibt, der wiederum die Fähigkeit haben muss, Netzwerkstreams zu verarbeiten. Ein Kandidat zur Wiedergabe ist der VLC-Player: Läuft der Streamripper mit Schalter „-r“, so kommen Sie auf demselben Rechner im VLC über „Medien -> Netzwerkstream öffnen“ und die Netzwerkadresse „http://localhost:8000“ sofort an den Sound, der gerade aufgezeichnet wird.

Automount: Unhandlicher GVFS-Mountpunkt

Die Dateimanager typischer Linux-Desktops hängen angeklickte Samba- oder Windows-Freigaben automatisch ins Dateisystem ein (Automount). Unter Gnome-affinen Desktops wie Unity, Gnome, Cinnamon, Mate arbeitet dabei im Hintergrund das Gnome Virtual Filesystem (GVFS) und mountet unter „/run/user/1000/gvfs/“ in sprechende, aber unhandliche Mountordner.



Automount-Punkt des Gnome Virtual Filesystems: Für Arbeiten im Terminal sind solche Pfade unhandlich. Abhilfe schafft manuelles Mounten oder eine Pfadvariable.

Solange Sie im Dateimanager bleiben, kann es Ihnen gleichgültig sein, dass ein Mountordner etwa „/run/user/1000/gvfs/smb-share:server=odroid,share=data“ lautet. Wenn Sie die Ressource aber auf der Kommandozeile nutzen, etwa für rsync- oder cp-Befehle, ist der lange Pfad lästig. Abhilfe schafft manuelles Mounten in einen handlichen Pfad (Beispiel):

```
sudo mount -t cifs -o user=ha,doma
 in=odroid,password=geheim
 //192.168.0.6/Data ~/mount/odro
 id
```

Eine einfachere Alternative dazu ist eine Variable in der Datei „~/.bashrc“:

```
data=/run/user/1000/gvfs/smb-
 share:server=odroid,share=data
```

Danach können Sie den unhandlichen Pfad im Terminal nun sehr handlich mit „$data“ ansprechen und das Terminal bietet dabei sogar seine automatischen Pfadergänzungen (mit Tab-Taste).

Fritzbox: Handykontakte in den Router übernehmen

Die Fritzbox kann die Kontaktdaten eines Android-Smartphones in das Telefonbuch des Routers importieren. Ein vollständiges Telefonbuch ist nützlich für die Wahlhilfe des Routers, die per Klick auf einen Telefonbucheintrag (unter „Telefonie -> Telefonbuch“) den Teilnehmer anruft.

Für Android-Handys verwenden Sie die App Fritzapp Fon. Tippen Sie in der App auf „Mehr“ und dann auf „Kontakte exportieren“. Dabei erstellt die App eine XML-Datei, die Sie an diverse Ziele schicken können – etwa als Mailanhang an Ihre Mailadresse.

Nachdem Sie diesen Anhang auf einem Rechner gespeichert haben, laden Sie auf diesem Rechner die Konfigurationsoberfläche der Fritzbox und gehen nach „Telefonie -> Telefonbuch“. Wechseln Sie in das gewünschte und wählen Sie dann ganz unten „Wiederherstellen“. Mit „Datei auswählen“ navigieren Sie zur XML-Datei und erstellen dann das Telefonbuch mit Klick auf „Wiederherstellen“.



Handykontakte für das Fritzbox-Telefonbuch: Die App Fritzapp Fon exportiert eine XML-Datei, welche die Fritzbox unter „Telefonie -> Telefonbuch“ einlesen kann.

Browser: Lokale Lesezeichen zu Servern

Einige wichtige Geräte im lokalen Netz bieten ihre Konfigurationsoberfläche über einen Webserver an, den Sie im Browser erreichen. Sorgen Sie dafür, dass Sie den Router und andere Netzkomponenten mit einem Klick erreichen.

Zu wichtigen Geräten mit Konfigurationsoberfläche gehören Router, Repeater, NAS, Medienserver, Netzwerkdrucker und Platinenserver. Legen Sie im Browser Ihrer Wahl einen eigenen Lesezeichenordner für diese lokalen Adressen an, den Sie etwa „Lokal“ oder „LAN“ nennen. In diesem Lesezeichenordner legen Sie alle wichtigen IP-Adressen per Drag & Drop aus der Adresszeile ab. Damit erreichen Sie künftig die Konfiguration all dieser Geräte mit einem Klick. Voraussetzung ist, dass deren IP-Adresse konstant ist.

Kodi-Mediencenter: Unnötiges deaktivieren

Kodi ist für kleine Ein-Platinen-Rechner wie den Raspberry Pi eine Herausforderung. Hier lohnt sich das Abschalten unnötiger Dienste und Funktionen, um die Kernaufgabe der Medienauslieferung zu optimieren.

Wenn Sie Medien nicht nur am Kodi-Rechner abspielen, sondern auch auf anderen Geräten im Netz, muss nur unter „UPnP/DLNA“ die Option „Bibliotheken freigeben“ eingeschaltet sein. Alle anderen Serverfunktionen unter „System -> Einstellungen -> Dienste“ können Sie abschalten, wenn Sie keine Fernsteuerung benötigen und keine weiteren Medienserver im Netz haben. Bietet das darunterliegende System (Linux-Desktop, Open Elec) weitere Netzwerkdienste wie Samba, SSH oder Bluetooth an, sind auch diese auf Notwendigkeit zu hinterfragen. Darüber hinaus gibt es optionale Medieninformationen, die aus dem Web nachgeladen oder aus Metadaten extrahiert werden und kleinen Platinen viel Leistung abverlangen: Unter „Optionen -> Einstellungen -> Video -> Bibliothek“ sind standardmäßig eine Handlungszusammenfassung und „Darsteller-Vorschaubilder“ aktiviert.

Unter „Optionen -> Einstellungen -> Video -> Dateilisten“ sind die „Metainformationen aus Mediendateien“ entbehrlich. Unter „Optionen -> Einstellungen -> Musik“ gilt Analoges: Unter „Bibliothek“ kann man „Beim Aktualisieren zusätzliche Informationen laden“ oder „Online-Informationen bevorzugen“. Beides verursacht Netzwerklast.

Unter „Dateilisten“ bedeutet das „Lesen von Tag-Informationen“ erheblichen Mehraufwand für das Gerät. Bei „Audio-CDs“ können Sie darauf verzichten, CD-Infos aus dem Web nachzuladen (Standard).

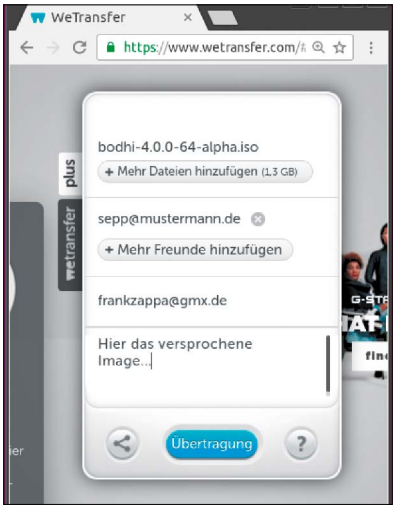


Kleine Server entlasten: Das Mediencenter Kodi enthält zahlreiche Komfortoptionen, die Sie einem Platinenrechner nicht zumuten müssen.

Datentransfer: Sehr große Datensendungen

Mailpostfächer erlauben nur Anhänge mit begrenzter Größe. Um Datenpakete mit 100 oder 1000 MB zum Empfänger zu bringen, müssen Sie alternative Wege suchen. Cloudbenutzer können das Paket auf ihrem Cloudspeicher freigeben. Hier liegen die Limits für einzelne Dateien deutlich großzügiger bei zwei GB und mehr. Es geht aber auch ohne Cloud.

Es gibt einige spezialisierte Webdienste, die den Transfer kostenlos ermöglichen. Ein besonders einfacher Dienst ist *www.wetransfer.com* mit einem Limit von zwei GB. Sie geben dort Ihre eigene Mailadresse und die des Empfängers an und außerdem die zu übertragende Datei auf Ihrer Festplatte. Danach beginnt mit Klick auf „Senden“ sofort der Upload. Dieser ist in der Regel zäh, was aber nicht am Webdienst, sondern am Upload Ihres Internetproviders liegt. Nach abgeschlossenem Upload erhält der Empfänger eine Mail und kann seine Datei per Klick abholen. Der Download erfolgt wesentlich schneller.



Große Datensendungen: Kostenlose Webdienste wie *www.wetransfer.com* übermitteln Datenpakete bis Gigabyte-Größe.

Airnef: Fotos per WLAN übertragen

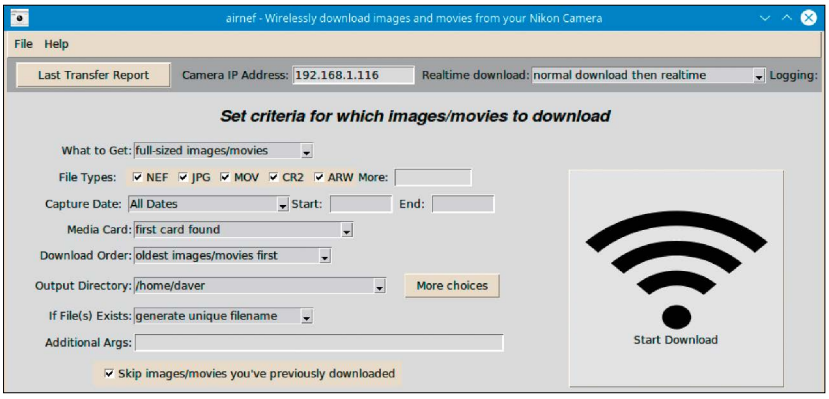
Kameras kehren sich zunehmend von USB als primäre Anschlussmethode zur Übertragung der Aufnahmen ab: Eine Nikon D750, Canon 6D oder die Sony Cybershot verbindet sich mit dem WLAN und überträgt drahtlos. Zur Verbindung mit einem PC liefern die Hersteller jeweils eigene Programme mit – aber Linux ist als unterstützte Plattform nicht dabei.

Das Open-Source-Programm Airnef ist ein Ersatz für Herstellerprogramme und läuft unter Linux-Systemen mit 32 und 64 Bit. Eine Installation des Programms ist nicht nötig, da der Entwickler es als vorkompiliertes Programm zusammen mit allen Bibliotheken ausliefert (*www.testcams.com/airnef*).

Nach dem Entpacken des Archivs „airnef_v1.1_Linux_Binary.tar.gz“ in ein beliebiges Verzeichnis wird das Programm mit dem Aufruf

```
./airnef
```

im Terminal oder im Dateimanager mit einem Doppelklick auf die Programmdatei „airnef“ gestartet. Unter „Camera IP Address“ erwartet das Programm die Angabe der IP-Nummer der WLAN-fähigen Kamera. Mit Klick auf „Select in camera“ wird das lokale Verzeichnis für die übertragenen Bilder ausgewählt.



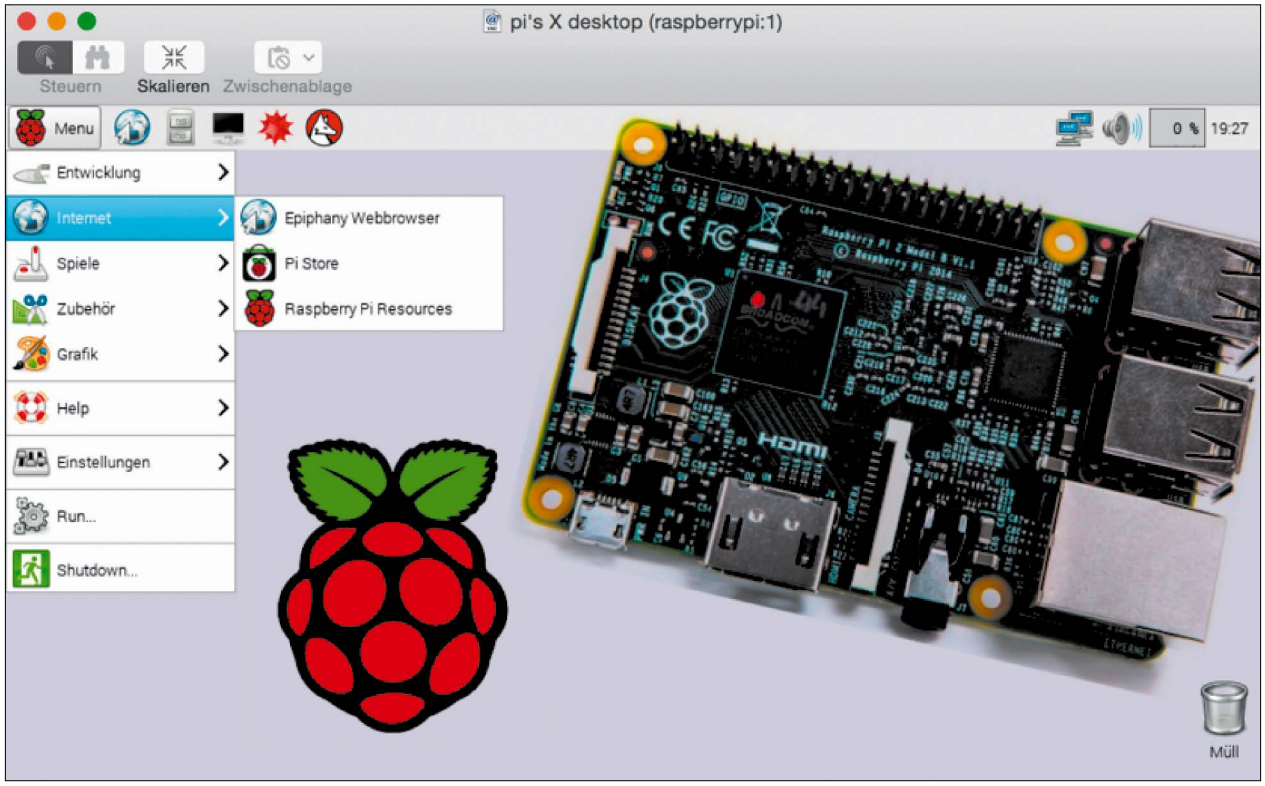
Von der Kamera sofort auf den Rechner: Airnef überträgt Bilder von Digitalkameras der Hersteller Nikon und Canon mit WLAN in ein lokales Verzeichnis.

Fritzbox: Feste IP für einen Server

Server benötigen eine feste IP-Adresse. Wenn Sie in der Fritzbox unter „Heimnetz -> Heimnetzübersicht“ in der Zeile des gewünschten Geräts „Details“ anklicken, sehen Sie dort die Option „Diesem Netzwerkgerät immer die gleiche Ipv4-Adresse zuweisen“. Hier können Sie aber keine Wunsch-IP vergeben, sondern müssten die aktuelle IP des Geräts akzeptieren.

So geht es ganz flexibel: Unter „Heimnetz -> Netzwerkverbindungen“ gibt es ganz unten die Schaltfläche „Gerät hinzufügen“. Hier geben Sie „Name“ (Hostname) und „MAC-Adresse“ des Geräts ein, darunter die Wunsch-IP. Der Router wird nun melden, dass ihm das Gerät unter einer anderen IP bekannt ist, und Sie müssen mit „OK“ bestätigen, dass Sie die Einstellung überschreiben wollen. Danach sollten Sie das Gerät (oder dessen Netzadapter) neu starten.

Anmerkung: Hostname und die physikalische MAC-Adresse erfahren Sie mit den Terminalbefehlen *hostname* und *ifconfig* auf dem jeweiligen Linux-Gerät. Unter Windows heißt der Befehl *ipconfig*.



Server und Platinenrechner im Heimnetz

Platinenserver plus Linux sind ein Traumpaar. Linux hat seine Lieblingsrolle und der Minirechner ein sparsames, robustes System. Wer Hürden wie die SSH-Administration oder die Linux-Dateirechte genommen hat, erhält einen Server, der läuft und läuft.

Von **D. Wolski / H. Apfelböck**

Ein-Platinen-Computer haben den finanziellen Aufwand drastisch gesenkt, zu Hause einen kleinen Linux-Server zu betreiben. Die sozialverträglichen Kosten in Anschaffung und Betrieb bedeuten aber nicht, dass es einfacher geworden ist, Server einzurichten, zu verwalten und sicher zu betreiben. Auch wenn einschlägige Distributionen wie Debian, Raspbian, Ubuntu Server, Open Media Vault, Cent-OS oder Mediacenter-Distributionen mit Kodi eine sinnvolle Basiskonfiguration mitbringen, so müssen sich angehende Linux-Administratoren doch etliches Know-how aneignen, die Spielregeln der Samba-Einrichtung und der Fernwartung kennen und Sicherheitsvorkehrungen treffen. Die folgenden Seiten zeigen grundlegende und weiterführende Tipps und Tools zum Thema Server.

Inhalt

Sicherheitstipps für Server

Administration: Arbeiten mit sudo 189
Sicherheitsupdates: Automatisiert durch Cronjob 190
Altlasten: Vergessene Benutzer löschen 190
Lokale Rechte: Unbeschränkte Zugriffsrechte finden 190
Apache-Server: Den Index abschalten 191
Logwatch: Logdateien im Blick 191
Serverdienste: Nur Benötigtes starten 191

Netzwerkfreigaben mit Samba

Samba-Server: Serverkomponente installieren 192

Minimaleinrichtung: Mit drei Befehlen zur Freigabe 192

Kommando zurück: Freigaben und User löschen 192

Freigaberechte: Unterschiedliche Berechtigungen 192

Datei- und Netzwerkrechte: Dateirechte rekursiv setzen 193

Freigaben und Benutzer: Schnelle Übersicht 193

Manuelle Freigaben: Einträge in die „smb.conf“ 193

Fernwartung und Fernzugriff

Teamviewer: Schnelle und komfortable Konfiguration 194

SSH-Basics: Serverterminal via SSH 194

Putty: SSH in Windows (und Linux) 195

SSH-Anmeldung: Schlüssel statt Passwort 195

SSH mounten: SSH-Verbindungen als Laufwerk 195

Dateitransfer: Mit SSH sicher kopieren 196

Mobile Sicherheit: Socks-Proxy mit SSH 196

GUI-Programme über SSH verwenden 196

SSH-Sicherheit (I): Benutzer ausschließen 197

SSH-Sicherheit (II): Automatisch abmelden 197

SSH-Sicherheit (III): Anmeldezeitraum begrenzen 197

SSH-Sicherheit (IV): Fail2ban blockt Angreifer 197

Kleine Platinenprojekte für Raspberry & Co

VNC-Fernwartung: Remote zur Oberfläche 198

Mini DLNA: Kleiner Medienserver 198

Raspberry Pi als digitaler Bilderrahmen 199

Backup des Platinensystems: SD-Karte klonen 199

Werkzeug für Systemimages

dd (Disk Dump): Images unter Linux 200

Win 32 Disk Imager: Images unter Windows 200

7-Zip: Notwendige Ergänzung für Windows 201

Raspberry: Sonderfall Noobs 201

Was wofür? Die Wahl des Kopiertools 201

Vermischte Servertipps

Nmon: Systemauslastung auf dem Server zeigen 202

Serveruptime: Betriebszeit langfristig protokollieren 202

Rechnername: Den Hostnamen nachträglich ändern 203

Htop: Taskmanager für jedes Detail 203

Autostart unter SSH: Die Datei „~/.ssh/rc“ 203

Auf Fehlersuche: Protokolle und Infos im Klartext 204

Linux-Dash: Kleiner Servermonitor im Browser 204

Raspberry Pi: Passwort zurücksetzen 204

Server und NAS: Festplatten für den Dauerbetrieb 205

Linux-Server: Wer ist angemeldet? 205

Sicherheitstipps für Server

Die folgenden Tipps zielen auf öffentliche Webserver und auf Heimserver, die per Router-Portfreigabe über das Internet erreichbar sind. Einige der beschriebenen Maßnahmen sind auch auf Servern im lokalen Netz nicht falsch, aber nicht in gleicher Weise Pflicht.

Administration: Arbeiten mit sudo

Herrscher über ein Linux-System ist der Benutzer „root“. Es ist aber nicht empfehlenswert, die Administration unter diesem Systemkonto zu erledigen. Auf Servern ist sudo das ideale Tool zur Delegation von Administratorrechten.

Ein fester Bestandteil jeder Linux-Distribution ist sudo, kurz für „substitute user do“. Das Programm erlaubt einem Benutzer, Befehle im Kontext eines anderen Kontos auszuführen, vorzugsweise als root.

Der Vorteil: Die Anmeldung als allmächtiger root ist nicht nötig, das root-Passwort kann geheim bleiben, denn für die Verwendung von sudo muss das root-Passwort nicht bekannt sein. Es genügt zur Systempflege ein gewöhnliches Benutzerkonto, das in der Konfiguration von sudo spezifiziert sein muss, um Programme und Befehle in der Shell gezielt mit root-Privilegien ausführen zu dürfen.

Nach der Bearbeitung der „sudoers“-Datei mit dem Editor visudo führt dieser beim Speichern eine Syntaxprüfung durch und warnt im Falle grober Fehler.

```
   I    /etc/  Row 29   Col 1    4:02  Ctrl-K H for help
# User alias specification

# Cmnd alias specification

# User privilege specification
root    ALL=(ALL:ALL) ALL

# Allow members of group sudo to execute any command
%sudo   ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD:ALL

# See sudoers(5) for more information on "#include" direc

#includedir /etc/sudoers.d
shumway ALL=ALL
```

Ubuntu brachte sudo einem großen Anwenderkreis näher, denn bei dieser Distribution ist es vorkonfiguriert und die Anmeldung als root ist schlicht deaktiviert, damit Anwender gar nicht erst auf die Idee kommen, den root-Account zu nutzen. Raspbian folgt diesem Beispiel und stattet den Standardbenutzer „pi“ mit sudo aus. Die manuelle Aufnahme von Benutzern zu sudo erfolgt über das Konfigurationstool visudo, das als root oder mit vorangestelltem „sudo“ ausgeführt wird. Dort gibt die angehängte Zeile

```
sepp ALL=ALL
```

dem Benutzer „sepp“ das Recht, beliebige Befehle per sudo mit root-Rechten auszuführen.

Sicherheitsupdates: Automatisiert durch Cronjob

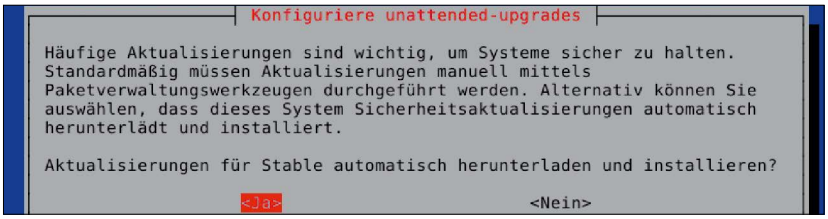
Ein Linux-System kann sehr sicher sein, wenn es regelmäßig Updates erhält. Denn auch vorbildlich konfiguriertes Linux kann durch neu entdeckte Bugs angreifbar werden. Leider werden Aktualisierungen im Alltag gerne mal aufgeschoben. Für Server bietet sich eine unbeaufsichtigte Aktualisierung im Hintergrund an, die neue Sicherheitsupdates regelmäßig einspielt.

Für Debian-basierte Distributionen (Debian, Raspbian, Ubuntu) installiert der Terminalbefehl

```
sudo apt-get install unattendedup
  grades
```

Scripts für unbeaufsichtigte Updates. Danach verlangt das System nur noch kleinere Anpassungen. Rufen Sie das Konfigurations-Script mit

```
sudo dpkg-reconfigure
```



Unbeaufsichtigt auf dem neuesten Stand: Debian-und Ubuntu-Systeme liefern für regelmäßige Sicherheitsaktualisierungen per Cronjob ein Konfigurations-Script mit.

```
--priority=low unattended-up
grades
```

auf und beantworten Sie die Rückfrage nach dem automatischen Herunterladen und Installieren mit „Ja“. Die benötigten Einträge für einen täglichen Cronjob, der um 6:25 Uhr ausgeführt wird, erstellt das Konfigurations-Script nun selbständig. Testen können Sie dies mit diesem Befehl:

```
sudo unattended-upgrades
  --dry-run -d
```

Die Logdatei „/var/log/unattended-upgrades/unattended-upgrades.log“ protokolliert die Updates. Trotz dieses automatischen Service müssen Sie eine komplette Distributionsaktualisierung, die auch geänderte Abhängigkeiten unter den Paketen beachtet, gelegentlich mit

```
sudo apt-get dist-upgrade
```

manuell ausführen.

Altlasten: Vergessene Benutzer löschen

In Teams mit wechselnder Besetzung kommt es häufig vor, dass längst weitergezogene Exkollegen noch ein Benutzerkonto auf dem Server haben. Im schlimmsten Fall ist das Konto auch noch für sudo freigeschaltet.

Bei Servern mit mehreren Admins und wechselnder Besetzung ist es nicht verkehrt, die eingerichteten Benutzerkonten auf dem Server zu überprüfen. Diese stehen in der Datei „/etc/passwds“ und lassen sich mit

```
cat /etc/passwd | grep „/home“
```

anzeigen, wobei es hier nur auf Benutzer mit einer numerischen ID über 1000 ankommt – die anderen sind Accounts von Systemdiensten.

Nicht mehr benötigte Accounts löscht der Befehl

```
userdel -rf [Benutzername]
```

samt zugehörigem Home-Verzeichnis. Der Parameter „f“ führt die Löschaktion auch dann aus, wenn der Benutzer gerade noch angemeldet ist.

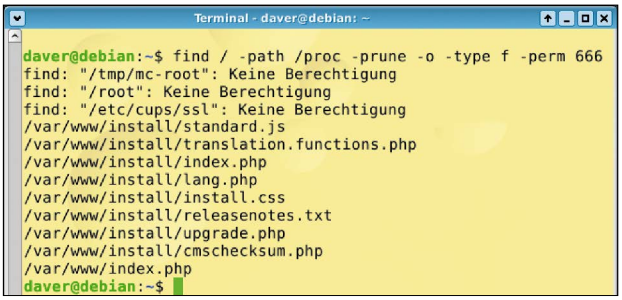
Lokale Rechte: Unbeschränkte Zugriffsrechte finden

Ein Schritt, der sich am Ende einer Serverkonfiguration empfiehlt, wenn bereits der Webserver und alle Dienste laufen, ist eine systematische Suche nach Dateien und Verzeichnissen mit zu laxen Zugriffsrechten.

Wer keine Gruppen für gemeinsame Zugriffsrechte für Verzeichnisse und Dateien einrichtet, behilft sich oft mit einer unsicheren Abkürzung: Dateien bekommen kurzerhand die Zugriffsrechte 666 oder gar 777 zugewiesen, Verzeichnisse die Rechte 777. Damit sind Lese- und Schreibberechtigungen effektiv ausgehebelt, da alle Welt Vollzugriff erhält. Auf einem öffentlich zugänglichen Server ist dies schlicht ein Konfigurationsfehler, auch wenn nachlässig geschriebene Anleitungen diese Rechte oft empfehlen. Denn auch unprivilegierte Benutzer und eigentlich abgeschottete Serverdienste könnten diese Dateien und Verzeichnisse manipulieren. Sie finden Dateien und Verzeichnisse mit unbeschränkten Zugriffsrechten mit diesem Kommando:

```
find / -path /proc -prune -o -type
  f -perm 666
```

Dies ermittelt alle Dateien im gesamten



Diese Zugriffsrechte sollte es nicht geben: find durchsucht hier das gesamte Dateisystem nach Dateien mit den oktalen Rechten 666 (Schreibrecht für alle).

Dateisystem (ausgenommen „/proc“), die von allen gelesen und beschrieben werden dürfen. Ferner listet

```
find / -path /proc -prune -o -type
  f -perm 777
```

alle Dateien auf, die dazu noch ausführbar sind. Genauso findet

```
find / -path /proc -prune -o -type
  d -perm 777
```

Verzeichnisse, die zum Lesen und Schreiben offenstehen. Anstatt uneingeschränkten Vollzugriff zu setzen, ist es besser, Gruppen für gemeinsam genutzte Dateien zu verwenden.

Der Befehl

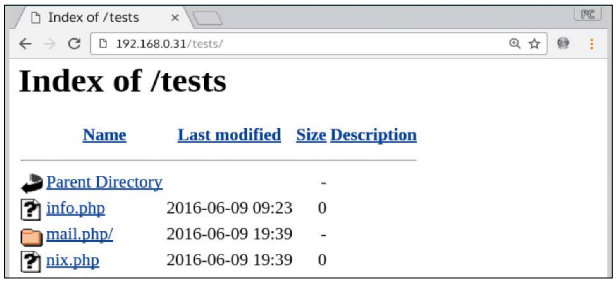
```
chgrp [Gruppe] [Datei/Verzeichnis]
```

ändert die Gruppe für Dateisystemobjekte. Für den Vollzugriff für Besitzer und Gruppe genügen dann bei Verzeichnissen die Rechte 770 sowie bei Dateien 660.

Apache-Server: Den Index abschalten

In der Standardkonfiguration zeigt Apache für Ordner im Document-Root (bei Debian/Ubuntu „/var/www/html“) eine Verzeichnisübersicht an, selbst wenn dort keine Datei „index.html“ oder „index.php“ vorliegt. Diese Auflistung von Verzeichnisinhalten präsentieren Besuchern auf dem Webserver schlimmstenfalls Dateien, die nicht öffentlich sein sollten.

Um Verzeichnislisten generell abzuschalten, ist unter Debian/Ubuntu/Raspbian eine Anpassung der Konfigurationsdatei „/etc/apache2/apache2.conf“ nötig:



Unerwünschte Verzeichnislisten: Ist in einem Verzeichnis keine „index.html“ oder „index.php“ enthalten, zeigt Apache die Dateien an. Verantwortlich dafür ist die Option „Indexes“.

Unter der Zeile „<Directory /var/www/>“ muss die Zeile „Options Indexes FollowSymLinks“ nach „Options FollowSymLinks“ geändert werden, gefolgt von einem Apache-Neustart.

Logwatch: Logdateien im Blick

Jedes Linux-System protokolliert etliche Prozesse und Leistungsdaten in seinem Logsystem und hilft damit bei der Problemanalyse. Weil es nicht einfach ist, alle relevanten Logs im Auge zu behalten, gibt es das Tool logwatch.

Logwatch erstellt eine verkürzte Zusammenfassung und kann diese per Mail an einen Empfänger senden. Empfehlenswert ist logwatch bei öffentlichen Servern, die wichtige Aufgaben erfüllen, während ein Einsatz auf Heimservern an paranoiden Overkill grenzt. Debian, Raspbian, Ubuntu bieten das Paket „logwatch“ in ihren Paketquellen:

```
sudo apt-get install logwatch
```

Standardmäßig trägt sich logwatch als täglicher Cronjob unter „/etc/cron.daily“ ein und legt seine Konfiguration unter „/usr/share/logwatch/default.conf/logwatch.conf“ ab. Diese Konfigurationsdatei gilt es noch anzupassen. Öffnen Sie die Datei mit sudo in einen Texteditor, gehen Sie zur Zeile „MailTo = root“ und tragen Sie statt „root“ die gewünschte Mailadresse ein.

Serverdienste: Nur Benötigtes starten

Ein sauber eingerichteter Server führt nur jene Dienste aus, die für den Betrieb des Servers und seine Rolle im Netzwerk wichtig sind. Ein Webserver braucht etwa keinen Proxy- DNS-, POP- oder SMTP-Dienst anzubieten. Trotzdem kann es vorkommen, dass nach Experimenten oder Umbauten mehr läuft als nötig.

Der Befehl

```
sudo netstat -tulp
```

gibt unter „PID/Program name“ und „State“ an, welche Serverprozesse laufen. Steht vor dem Prozessnamen ein „LISTEN“, so lauscht der Prozess auf eingehende Verbindungen. Nach einer Überprüfung, ob ein aufgelisteter Dienst wirklich gebraucht wird, lassen sich die nicht benötigten Dienste mit

```
sudo service [Name] stop
```

anhalten und mit

```
sudo service [Name] disable
```

so abschalten, dass sie beim nächsten Neustart nicht wieder aktiv werden. Der Platzhalter „[Name]“ entspricht dabei der Angabe unter „PID/Program name“.



Sehen, was läuft: netstat zeigt aktive Serverprozesse mit geöffneten Ports auf einem Linux-System an. In diesem Fall ist auf dem System ein längst vergessener Proxyserver aktiv.

Netzwerkfreigaben mit Samba

Samba ermöglicht den Datenaustausch zwischen allen Systemen im Netzwerk (Linux, Windows, Android, Mac-OS X). Die Tipps zeigen, wie schnell eine Minimalkonfiguration eingerichtet ist und wie Sie Zugriffsprobleme auf Datei- oder Freigabeebene lösen.

Von **Hermann Apfelböck**

Samba-Server: Serverkomponente installieren

Während ein Samba-Client für den Zugriff auf Freigaben überall vorinstalliert ist, fehlt die Serverkomponente in der Regel zunächst – es sei denn, die Distribution ist bereits auf eine Serverrolle ausgerichtet.

Der Samba-Server ist über ein Softwarepaket schnell nachinstalliert. Auf Debian/Ubuntu/Mint-Systemen genügt dieser Terminalbefehl:

```
sudo apt-get install samba-common
  samba
```



Automatische Installation des Samba-Servers: Ubuntu reagiert auf den Versuch einer Netzfreigabe mit dem Angebot, das fehlende Samba nachzurüsten.

Unter Ubuntu wird die Installation sogar automatisch ausgelöst, wenn Sie als Hauptbenutzer die erste Freigabe einrichten. Es genügt, im Dateimanager den Ordner, den Sie freigeben möchten, rechts anzuklicken und im Kontextmenü „Freigabeoptionen“ zu wählen. Es erscheint die Meldung „Dateifreigabe ist nicht eingerichtet“ und das Angebot „Freigabedienst einrichten“. Nach der Installation müssen Sie die Sitzung neu starten; erst danach können Sie die Freigabe tatsächlich einrichten.

Minimaleinrichtung: Mit drei Befehlen zur Freigabe

Obwohl die Dateimanager großer Desktopdistributionen einfache Freigaben vorsehen, ist das Terminal für diese Aufgabe präziser und differenzierter. Eine einfache Freigabe fordert nur drei Aktionen.

Grundvoraussetzung für eine Datenfreigabe ist die Existenz des Systemkontos. Falls ein Benutzerkonto, das auf die Freigaben zugreifen soll, noch nicht auf dem Serversystem existiert, muss es daher erst eingerichtet werden:

```
sudo adduser sepp
```

Im zweiten Schritt tragen Sie den Benutzer mit dem Kommando

```
sudo smbpasswd -a sepp
```

in die Gruppe „Sambashare“ ein, wobei das Samba-Passwort hinterlegt wird. Das Samba-Passwort ist unabhängig vom Systempasswort, kann aber der Einfachheit halber identisch gewählt werden. Mit dem Befehl (Beispiel für Vollzugriff durch „f“ - „Full“)

```
net usershare add Musik /media/ar
  chiv/musik/ "Musik" sepp:f
```

geben Sie für den Benutzer den gewünschten Pfad frei.

Kommando zurück: Freigaben und User löschen

Was tun, wenn Sie bestimmte Netzfreigaben rückgängig machen oder ändern möchten? Die dafür einschlägigen Befehle sind ebenfalls einfach und syntaktisch analog zur Einrichtung.

Mit dem Befehl

```
net usershare delete Musik
```

löschen Sie eine bestehende Freigabe komplett. Für die nachträgliche Korrektur der Zugriffsrechte sollten Sie wissen, dass es über „net usershare“ keine Möglichkeit gibt, den Status punktuell zu verändern. Vielmehr überschreiben Sie mit einem neuen *net usershare add* einfach alle bisherigen Regeln durch die neuen. Einen Samba-User löschen Sie mit

```
sudo smbpasswd -x sepp
```

aus der Samba-Konfiguration. Wenn Sie dessen Konto komplett vom System löschen möchten, ist

```
sudo deluser sepp
```

der einschlägige Befehl. Diese Aktion hat aber mit der Samba-Konfiguration im engeren Sinne nichts zu tun.

Freigaberechte: Unterschiedliche Berechtigungen

In privaten Netzen darf es freizügig zugehen. Für die Sicherheit der Daten ist es dennoch wichtig, unbedarfte Netzteilnehmer nur lesend teilhaben zu lassen, was ja etwa für Mediennutzung ausreicht.

Um sich selbst oder genau einem Benutzer die vollen Schreibrechte zu geben, allen anderen nur Leserechte, ge-

nügt folgender Befehl:

```
net usershare add Musik /media/ar
 chiv/musik/ "Musik"
 "Everyone:R,sepp:F"
```

Jetzt darf jeder Benutzer lesen, aber nur der Benutzer „sepp“ erhält den Vollzugriff und damit Schreibrechte. Wenn Sie hingegen als Rechtedefinition „Everyone:D,sepp:F“ anhängen, dann hat „sepp“ weiterhin Lese- und Schreibrechte, doch allen anderen wird der Zugriff verweigert („Deny“).

Datei- und Netzwerkrechte: Dateirechte rekursiv setzen

Für den erfolgreichen Zugriff über das Netzwerk genügen Samba-Rechte allein nicht. Der zugreifende Benutzer benötigt lokale Rechte für die Dateien und Ordner, die er benutzen will. Dies ist an sich kein Netzwerkproblem, führt aber häufig zu Zugriffsproblemen im Netz.

Damit Benutzer über das Netzwerk Dateien erstellen oder ändern können, genügt aus Sicht von Samba die Einstellung „read only = no“. Dabei müssen aber auch die lokalen Dateirechte passen. Die Zugriffsrechte setzen Sie mit dem Befehl chmod. Mit

```
chmod -R 777 ~/Dokumente
```

setzen Sie die Rechte Lesen, Schreiben, Ausführen/Suchen für den Ordner „Dokumente“ im Home-Verzeichnis inklusive aller enthaltenen Dateien und Ordner. Die Angabe „777“ bewirkt, dass die Rechte für den Benutzer, die Gruppe und alle anderen Benutzer des Systems gelten.

Ein Problem dabei ist, dass chmod nicht zwischen Dateien und Ordnern unterscheidet, daher mit „777“ den Zugriff auf den Inhalt von Ordnern erlaubt („Suchen“), bei Dateien jedoch das „Ausführen“.

Damit die Rechte optimal vergeben werden, verwenden Sie besser die folgenden Befehle:

```
find ~/Dokumente/ -type d -exec
 chmod 777 {} +
```

```
find ~/Dokumente -type f -exec ch
 mod 666 {} +
```

„-type d“ bewirkt, dass sich die Rechtevergabe mit chmod nur auf Ordner auswirkt und bei „-type -f“ nur auf Dateien. Wenn Sie zwar den Zugriff auf alle Ordner nebst Inhalt erlauben, die Dateien jedoch vor Änderungen schützen möchten, verwenden Sie in der zweiten Zeile *chmod 644*.

Freigaben und Benutzer: Schnelle Übersicht

Was ist auf dem System für wen freigegeben? Je mehr Linux-Systeme mit Serverrolle Sie verwenden, desto wichtiger sind Werkzeuge für eine schnelle Übersicht.

Die knappe Anzeige von *net usershare list* listet lediglich die aktuellen Freigabenamen auf. Das ist selten ausreichend. Aussagekräftiger ist dieser Befehl:

```
net usershare info
```

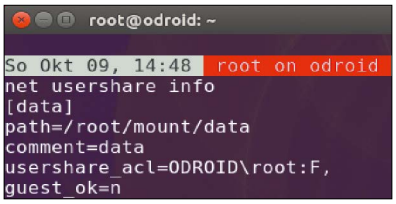
Hier erhalten Sie Informationen über Ihre Freigaben und deren Konfiguration: Unter dem Freigabenamen erscheinen jeweils der Verzeichnispfad, die Freigaberechte, ferner die Aussage, ob ein Gastzugriff ohne Anmeldung erlaubt ist („guest_ok=…“). Welche Konten sind in der Samba-Konfiguration eingetragen und somit prinzipiell zugriffsberechtigt? Dies zeigt knapp dieser Befehl:

```
sudo pdbedit -L
```

Entscheidend für das Samba-Netzwerk ist die Konfigurationsdatei „/etc/samba/smb.conf“. Auf längere Sicht kommt man am direkten Zugriff in die „smb.conf“ nicht vorbei. Der Befehl

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

zeigt die Datei schreibgeschützt an, da für das Ändern der Datei root-Recht erforderlich ist (sudo gedit…). Änderungen der Datei werden erst nach einem Neustart des Samba-Dienstes mit *service samba reload* wirksam.



Was ist hier für wen freigegeben? Das bewährte Werkzeug für diese Information ist der Befehl net usershare info.

Manuelle Freigaben: Einträge in die „smb.conf“

Freigaben werden unter „Share Definitions“ am Ende der Datei „smb.conf“ eingetragen. Dies ermöglicht auch direktes Editieren der Konfigurationsdatei.

Eine neue Freigabe lässt sich im Minimalfall mitden folgenden drei Zeilen erstellen, die Sie am Ende der Datei „smb.conf“ einfügen:

```
[daten]
path = /media/daten
read only = no
```

Dieses Beispiel gibt das Verzeichnis „/media/daten“ unter der Bezeichnung „daten“ frei. Der Ordner muss existieren und die Benutzer müssen dort mindestens lokale Leserechte besitzen. Auch Schreibzugriffe sind erlaubt. Sollen auch Benutzer ohne Konto die Freigabe verwenden, so ergänzen Sie die Zeile „guest ok = yes“. Änderungen werden erst wirksam, wenn Sie die Konfigurationsdatei über

```
service samba reload
```

neu einlesen.



Samba-Konfigurationsdatei: Am Ende der „smb.conf“ erscheinen unter „Share Definitions“ die Netzfreigaben. Ein Minimaleintrag erfordert nur drei Zeilen.

Fernwartung und Fernzugriff

Linux-Server und Platinen arbeiten ohne Monitor, Tastatur, Maus. Voraussetzung dafür ist die einfache Fernwartung übers Netzwerk mit der Secure Shell (SSH) und ihren vielseitigen Möglichkeiten. Für Supportdienste eignet sich der Teamviewer.

Von D. Wolski / H. Apfelböck

Teamviewer: Schnelle und komfortable Konfiguration

Das für Linux, Windows, Mac-OS X, iOS und Android verfügbare Fernwartungsprogramm Teamviewer ist für private Nutzer kostenlos. Teamviewer funktioniert ohne besondere Router-/Firewallkonfiguration sowohl über eine IPv4- und/oder IPv6-Verbindung.

Die Software (Download unter *www.teamviewer.com)* eignet sich weniger für die Serverwartung als vielmehr für Hilfestellungen über das Internet. Das Programm muss sowohl auf dem Rechner, den Sie fernwarten möchten, als auch auf dem zugreifenden PC installiert sein. Wenn Sie ein Bekannter um Hilfe bittet, startet er den Teamviewer und teilt Ihnen per SMS, Mail oder Telefon die angezeigte ID und das Kennwort mit. Teamviewer generiert nach jedem Neustart ein neues zufälliges Kennwort, die ID bleibt gleich. Auf Ihrem PC geben Sie die ID unter „Partner-ID“ ein und klicken auf „Mit Partner verbinden“. Danach geben Sie das Kennwort ein. Der entfernte Desktop erscheint dann auf Ihrem PC in einem Fenster und Sie können ihn so bedienen, als würden Sie direkt davor sitzen. Die Zwischenablage lässt sich ebenfalls gemeinsam nutzen.



Teamviewer-Fernsteuerung: Nach dem Start zeigt Teamviewer ID und Passwort an. Beides muss Ihnen ein Hilfesuchender mitteilen, damit Sie auf dessen Rechner zugreifen dürfen.

Wenn Sie auf Ihrem PC Textzeilen mit Strg-C kopieren, können Sie diese in der Teamviewer-Sitzung beim anderen PC mit Strg-V einfügen. Das ist praktisch, um längere URLs im Browser oder den Inhalt von Konfigurationsdateien von einem PC auf den anderen zu übertragen.

Zusätzlich gibt es den Modus „Dateitransfer“, den Sie über die Option vor dem Verbindungsaufbau oder während der Sitzung über „Dateien & Extras -> Dateiübertragung öffnen“ aufrufen. Es öffnet sich ein zweigeteiltes Fenster, mit dem Sie Dateien zwischen den PCs kopieren.

SSH-Basics: Serverterminal via SSH

Für viele Wartungsarbeiten am Server benötigen Sie keine grafische Benutzeroberfläche. Wo ein Terminalfenster genügt, ist die Secure Shell (SSH) die übliche Methode der Fernwartung.

Auf typischen Serversystemen wie Debian Server, Ubuntu Server, Open Media Vault, Raspbian ist Open SSH vorinstalliert. Wo nicht, müssen Sie auf dem Server, den Sie fernwarten möchten, Open SSH nachrüsten:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install openssh-ser
 ver
```

Der SSH-Client für den Fernzugriff ist in praktisch allen Linux-Distributionen Standard. Im Terminalfenster bauen Sie eine Verbindung mit folgendem Befehl auf:

```
ssh [User]@[Host]
```

„[User]“ ersetzen Sie durch Ihren Log-in-Namen und „[Host]“ durch den Rechnernamen oder die IP-Adresse – also etwa

```
ssh root@192.168.1.20
```

Beim allerersten Zugriff ist dem Client der Server noch nicht bekannt und Sie müssen die Verbindung mit „yes“ bestätigen. Künftig entfällt diese Abfrage, weil der Fingerabdruck des Servers auf dem Client unter „.ssh/known_hosts“ gespeichert wird. Der Zugriff über das Internet funktioniert entsprechend. Für „[Host]“ setzen Sie hier die öffentliche IP-Adresse des DSL-Routers ein. Dabei ist Voraussetzung, dass der SSH-Standardport 22 im Router freigegeben und an den Server geleitet wird. SSH beherrscht auch IPv6 und stellt mit

```
ssh -6 [User]@[ipv6adresse]
```

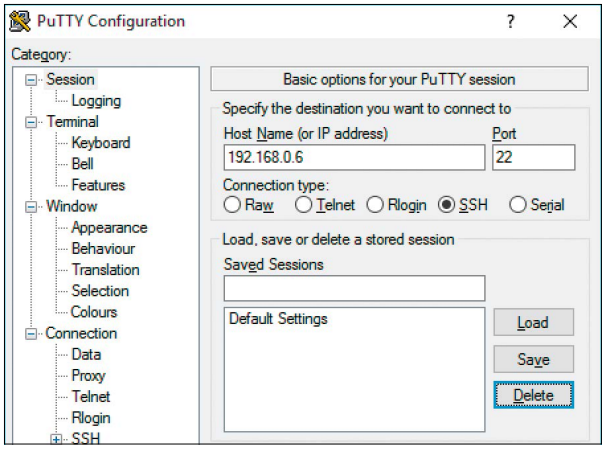
eine Verbindung über IPv6 her.

Sie beenden eine SSH-Verbindung mit *exit* oder mit der Tastenkombination Strg-D.

Putty: SSH in Windows (und Linux)

Der SSH-Client Putty bietet eine grafische Oberfläche zur komfortablen Verwaltung diverser Server. Die eigentliche Fernwartung findet aber unverändert im Terminal statt. Unter Linux ist Putty entbehrlich, unter Windows gibt es keine ernsthafte Alternative (auf Heft-DVD).

Die Basisnutzung ist einfach: Geben Sie in Putty unter „Host Name“ entweder den Rechnernamen oder die IP-Adresse des Servers an. Mit „Connection type: SSH“ und dem vorgegebenen Standardport 22 können Sie sich mit „Open“ bereits verbinden. Für häufigeren Zugriff lohnt es sich, unter „Saved Sessions“ eine aussagekräftige Bezeichnung zu verwenden, „Appearance“, „Color“ und „Data“ (Benutzer) einzustellen und dies dann mit „Save“ dauerhaft zu speichern. Unter „Window -> Translation -> Remote character set“ sollten Sie unter Windows immer den Eintrag „UTF-8“ wählen, damit Sonderzeichen und Linien in der SSH-Konsole korrekt angezeigt werden.



Putty unter Windows: Auch hier reichen für den Zugriff die IP-Adresse und der Port, der Rest (Benutzer und Kennwort) wird dann bereits in der Konsole abgefragt.

SSH-Anmeldung: Schlüssel statt Passwort

Bei Verbindungen zum stets gleichen Server ist es lästig, immer das Passwort einzutippen. Für diese Zwecke bietet SSH eine Public-Key-Authentifizierung an, bei der eine Anmeldung per hinterlegtem Schlüssel gelingt.

Mit folgendem Befehl erstellen Sie den Schlüssel auf Ihrem Linux-PC (nicht auf dem Server):

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

Bestätigen Sie die Vorgabe für den Schlüsselnamen „~/.ssh/id_rsa.pub“ mit der Eingabetaste und tippen Sie ein Passwort zum Schutz des Schlüssels ein. Anschließend kopieren Sie den öffentlichen Schlüssel „id_rsa.pub“ auf den Server:

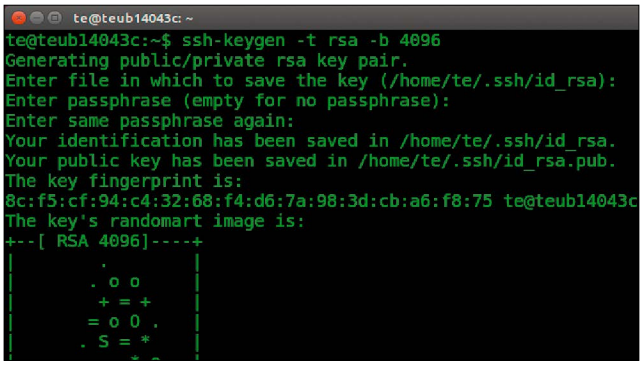
```
ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub
  [User]@[Server]
```

Starten Sie danach eine neue SSH-Sitzung. Das System fragt nach dem eben vergebenen Passwort für den Schlüssel. Setzen Sie ein Häkchen vor „Diesen Schlüssel beim Anmelden automatisch entsperren“, damit Sie das Passwort künftig nicht wieder eingeben müssen.

Die Anmeldung über den Schlüssel bietet weitere Vorteile. Sie können mit

```
ssh [User]@[Server] -X synaptic
```

ohne Passworteingabe direkt ein Programm auf dem Server starten und sich auf dem PC anzeigen lassen, vor dem Sie sitzen.



Schlüssel hinterlegen: Um die Anmeldung mit einem bestimmten Client ohne Passwort zu ermöglichen, generiert man einen öffentlichen Schlüssel und kopiert zum SSH-Server.

SSH mounten: SSH-Verbindungen als Laufwerk

Linux-Dateimanager können zwar mit SSH umgehen, viele Programme erwarten aber Dateien, die im lokalen Dateisystem eingehängt sind. Um Dateien auf einem SSH-Server so zu öffnen, als lägen sie auf der lokalen Festplatte, eignet sich das Tool sshfs.

Sshfs ist ein Fuse-Dateisystem, das eine SSH-Verbindung ähnlich wie der Befehl mount in ein Verzeichnis einhängt. Unter Ubuntu und Debian installieren Sie das Tool mit

```
sudo apt-get install sshfs
```

und können dann in einem Terminalfenster mit (Beispiel)

```
sshfs sepp@192.168.1.10:/media/ar
  chiv ~/raspi
```

das Verzeichnis „/media/archiv“ des SSH-Servers lokal im Verzeichnis „~/raspi“ verfügbar machen und mit beliebigen Programmen auf den Inhalt zugreifen.

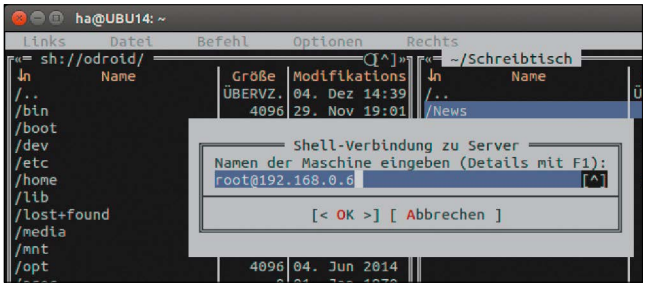
Der Befehl

```
fusermount -u /home/<name>
```

trennt die Verbindung wieder.

Dateitransfer: Mit SSH sicher kopieren

SSH sorgt für eine verschlüsselte Übertragung der Anmeldeinformationen und für die sicherere Datenübertragung. Damit ist SSH auch für den Datenaustausch die bessere Alternative zum unverschlüsselten FTP.



Der Midnight Commander bietet eine SSH-Verbindung als „Shell-Verbindung" an und macht den Dateitransfer damit einfach.

Der Befehl für die Dateiübertragung vom Client auf den Server per SSH heißt scp, kurz für „secure copy".

Mit dem Befehl

```
scp datei.ext [name]@[server]:/
 home/[name]/
```

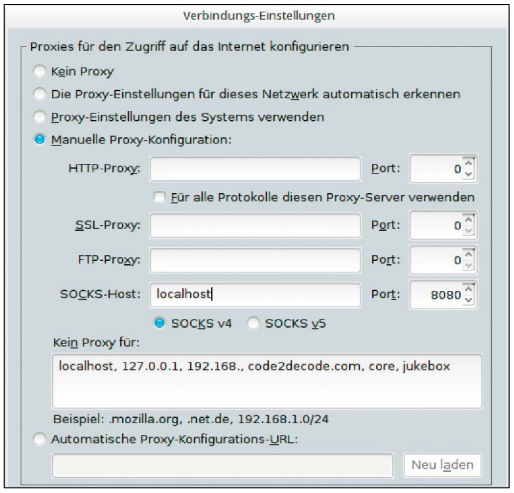
kopieren Sie eine Datei „datei.ext" auf Ihren Server nach „/home/[name]". Mehr Komfort gefällig? Der Dateimanager Midnight Commander kann ebenfalls Dateien per SSH übertragen. Diese Funktion steckt in den Menüs „Links/Rechts -> Shell-Verbindung". Und unter KDE unterstützen alle KDE-Programme das Protokoll-Präfix „sftp://", um auf einen SSH-Server zuzugreifen. Im Dateimanager Dolphin können Sie daher mit der Eingabe von

```
sftp://[name]@[server]
```

in der Adresszeile direkt eine Verbindung zu einem SSH-Server aufnehmen.

Mobile Sicherheit: Socks-Proxy mit SSH

Unterwegs mit dem Notebook sind öffentliche und ungesicherte WLANs ein Risiko bei der Anmeldung auf Webseiten, die kein HTTPS bieten. Für diese Fälle ist mit SSH schnell ein eigener Proxy-Server aufgebaut, um den Netzwerkverkehr des Browsers mittels SSH verschlüsselt umzuleiten.



Lokaler Proxy für Firefox: Während die SSH-Verbindung mit der Socks-Option zum Server steht, werden die Browseranfragen über verschlüsseltes SSH umgeleitet.

Das Notebook muss einen installierten und laufenden SSH-Server besitzen. Verbinden Sie sich dann in einem Terminalfenster mit lokalen SSH-Server:

```
ssh -N -D 8080 [benutzer]@local
 host
```

Sie müssen das Benutzerkennwort eingeben, jede weitere (und in diesem Fall unnötige) Kommunikation entfällt wegen Schalter „-N". Gehen Sie dann in die Browsereinstellungen, bei Firefox nach „Erweitert -> Netzwerk -> Einstellungen". Dort tragen Sie unter „Manuelle Proxy-Konfiguration" als „SOCKS Host" einfach „localhost" und als Port „8080" ein. Ab sofort gehen die Browseranfragen per SSH zunächst zum Server, der die Webseiten als Proxy abruft und verschlüsselt zurück zum Browser schickt. Das Terminalfenster mit der SSH-Verbindung muss dazu geöffnet bleiben.

GUI-Programme über SSH verwenden

Über eine SSH-Verbindung lassen sich auch beliebige Programme für die grafische Oberfläche starten. Auf einem Linux-Client funktioniert das nativ, unter Windows mit der Unterstützung eines Hilfsprogramms.

Unter Linux bauen Sie die Verbindung über folgende Befehlszeile auf:

```
ssh -X [User]@[Host]
```

Beachten Sie die Großschreibung bei „-X" (X11 forwarding). Geben Sie Ihr Passwort ein und starten Sie das gewünschte Programm im Terminalfenster – etwa die Laufwerksverwaltung:

```
gnome-disks &
```

Das „&" am Ende bewirkt, dass der Prozess im Hintergrund gestartet wird. Die Kommandozeile der SSH-Sitzung steht so weiter zur Verfügung.

Mit Hilfe von Putty funktioniert der Aufruf grafischer Linux-Programme auch unter Windows. Für Windows benötigen Sie allerdings zusätzlich einen X-Server für die grafische Darstellung. Den Xming-Server für Windows erhalten Sie kostenlos über *www.straightrunning.com*. Xming muss zuerst gestartet werden, danach erst die SSH-Verbindung mit Putty. Geben Sie in Putty den Namen oder die IP-Adresse des Servers ein und unter „Saved

Session“ eine beliebige Bezeichnung. Wie unter Linux (Schalter „-X“) ist auch hier eine spezielle Einstellung erforderlich: Setzen Sie in Konfigurationsspalte auf der linken Seite unter „Connection -> SSH -> X11“ ein Häkchen vor „Enable X11 forwarding“. Klicken Sie auf „Save“ und „Open“.

SSH-Sicherheit (I): Benutzer ausschließen

Standardmäßig kann jeder Benutzer, der ein Konto auf dem Linux-Server hat, sich per SSH mit seinem Namen und Passwort dort anmelden. Dies ist enorm praktisch, aber nicht immer gewünscht. Der Benutzer root beispielsweise sollte sich nicht anmelden können, denn hier ist von den beiden Zugangshürden (Benutzer plus Kennwort) schon einmal eine bekannt.

Wenn hier ein Angreifer das Passwort durch eine Wörterbuchattacke errät, ist das System komplett kompromittiert. Um root und auch andere Benutzer von SSH auszuschließen, ist eine Anpassung an der Konfigurationsdatei von Open SSH nötig. Öffnen Sie die Konfigurationsdatei „/etc/ssh/sshd_config“ mit root-Rechten in einem Texteditor. Tragen Sie dann die Zeile

```
PermitRootLogin no
```

an einer beliebigen Position ein, um ein root-Log-in zu verbieten. Wichtige Voraussetzung für diese Maßnahme ist, dass sudo für einen oder mehrere Benutzer eingerichtet ist, damit man sich als Admin nicht selbst über das Netzwerk aussperrt. Bei Ubuntu und Co ist ein root-Log-in übrigens sowieso nicht vorgesehen, bei Debian, Open Suse, Red Hat und anderen Distributionen dagegen schon. Weitere Benutzer schließen Sie durch die Zeile

```
DenyUsers [Benutzer] [Benutzer]
```

aus, wobei die Platzhalter „[Benutzer]“ durch die tatsächlichen Namen der Benutzerkonten ersetzt werden. Dieser Eingriff gilt wie alle Konfigurationsänderungen erst, nachdem Sie (in Debian, Ubuntu und Raspbian) mit

```
sudo service ssh restart
```

den Open-SSH-Serverdienst neu gestartet haben.

Übrigens: Wer sich auf seinem Server standardmäßig über einen Public-Key-Schlüssel anmeldet, kann den SSH-Server anweisen, Log-ins mit Passwort grundsätzlich abzulehnen. Dazu ändern oder ergänzen Sie in der Konfigurationsdatei „/etc/ssh/sshd_config“ die folgenden Optionen:

```
PasswordAuthentication no
UsePAM no
```

Auch hier ist es wieder nötig, den SSH-Server neu zu starten.

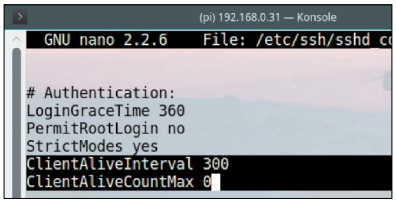
SSH-Sicherheit (II): Automatisch abmelden

Vergessene Konsolenfenster mit geöffneten SSH-Verbindungen sind eine Sicherheitslücke, falls andere Personen an den Rechner kommen. Mit einer kleinen Ergänzung in der Konfiguration des SSH-Servers kann dieser inaktive Verbindungen automatisch nach einer bestimmten Frist trennen.

Bei Open SSH genügt in der Konfigurationsdatei „/etc/ssh/sshd_config“ die Ergänzung der folgenden beiden Zeilen:

```
ClientAliveInterval 300
ClientAliveCountMax 0
```

In diesem Beispiel wird die Verbindung nach 300 Sekunden (fünf Minuten) getrennt, wenn keine Eingaben erfolgen.



Und tschüss: Ein Zeitlimit für inaktive Sitzungen trennt vergessene SSH-Verbindungen nach definierter Frist.

SSH-Sicherheit (III): Anmeldezeitraum begrenzen

Eine Standardeinstellung in der Konfigurationsdatei „/etc/ssh/sshd_config“ lautet „LoginGraceTime 120“. Das gibt einem Angreifer zwei Minuten Zeit, User und Kennwörter auszuprobieren.

Wenn Sie eine Anmeldung per Schlüsseldatei oder eine andere Spielart des Auto-Log-ons verwenden, dann sollten auch 12 Sekunden oder noch deutlich weniger ausreichen. Ändern Sie einfach den vorgegebenen Sekundenwert „120“ entsprechend. Auch hier ist es erforderlich, den SSH-Server mit

```
sudo service ssh restart
```

neu zu starten.

SSH-Sicherheit (IV): Fail2ban blockt Angreifer

Jeder, der einen im Web erreichbaren Linux-Server betreibt, kennt das Problem: Angreifer versuchen über Dictionary-Attacken, sich auf dem SSH-Port 22 zu verbinden.

Bei komplexen Passwörtern und dem Verzicht auf Benutzernamen wie „root“ oder „guest“ sind diese Angriffe nicht erfolgreich. Trotzdem empfiehlt sich eine zusätzliche Schutzmaßnahme: Das Tool fail2ban ist ein Hintergrundprozess, der die Logdateien auf erfolglose Log-in-Versuche überprüft und die betreffende IP-Adresse nach einigen fehlgeschlagenen Anmeldungen für einige Zeit blockt. Das Paket „fail2ban“ steht unter Debian, Ubuntu & Co. über den Paketmanager zur Verfügung. Standardmäßig wird nach fünf gescheiterten Log-ins die IP-Adresse des Clients geblockt. In der Konfigurationsdatei „/etc/fail2ban/jail.conf“ lässt sich die erlaubte Anzahl der Versuche sowie eine Liste IP-Adressen festlegen, die trotz Fehlversuchen nicht geblockt werden soll.

Kleine Platinenprojekte für Raspberry & Co.

Wer Platinenrechner im Einsatz hat, muss nicht immer gleich zum Lötkolben greifen. Die folgenden Tipps zeigen kleine Projekte, die sich wirklich schnell realisieren lassen.

Von S. Lamprecht / D. Wolski

VNC-Fernwartung: Remote zur Oberfläche

Die Fernwartung via SSH nutzt vermutlich jeder Platinenbesitzer. Sie können aber auch bequem auf die grafische Oberfläche zugreifen. Dafür sorgt ein VNC-Server (Virtual Network Computing), der in wenigen Minuten eingerichtet ist.

Installieren Sie zunächst auf dem Raspberry das nötige Paket:

```
sudo apt-get install tightvncser
 ver
```

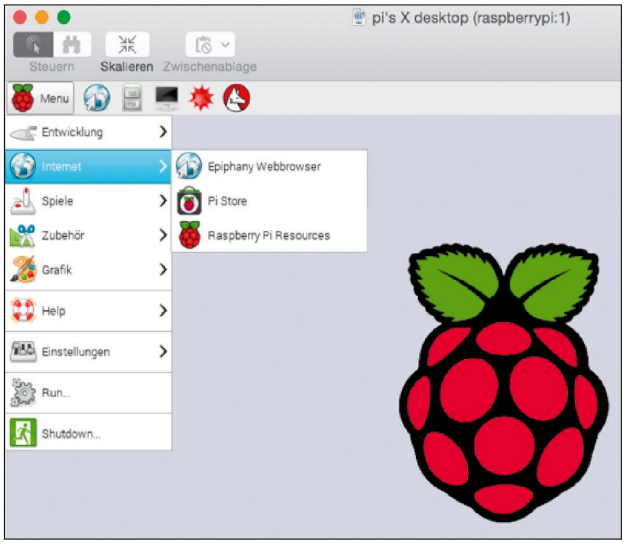
Danach starten Sie die Software mit

```
vncserver
```

Das Programm erfragt ein Passwort, das Sie später benötigen, um sich am Raspberry anzumelden. Sie erhalten abschließend die Rückmeldung, welche Arbeitsfläche (Display) Sie nutzen können. Dies wird in der Regel die Kennziffer „1“ sein. Mit dem VNC-Server kommunizieren Sie über eine Portnummer ab 5901 aufwärts. Wenn der VNC-Server das Display „1“ mitgeteilt hat, dann erfolgt der Zugriff auf Port 5901.

Der Server läuft im Hintergrund und zwar so lange, bis Sie ihn ausschalten oder den Raspberry abschalten. Der Befehl zum Abschalten des Servers lautet (bei Displaynummer 1):

```
vncserver -kill :1
```



Desktop des Raspberry in einem Fenster auf einem Mac-Rechner: Ein VNC-Server auf dem Raspberry macht die Fernwartung bequemer.

Um auf den Platinendesktop zuzugreifen, benötigen Sie einen VNC-Client, den es für jedes Betriebssystem gibt – unter Ubuntu etwa das bereits vorhandene Programm „Zugriff auf entfernte Arbeitsflächen“. Dessen Dialog zur Ersteinrichtung fragt eine Menge Infos ab, wovon Sie aber nur die IP-Adresse, die Portnummer und das Passwort benötigen.

Stellen Sie unter „Qualität“ den Wert „Beste“ ein. Als Protokoll muss „VNC“ gewählt sein. Danach können Sie sich mit „Verbinden“ einwählen. Die Verbindung ist unverschlüsselt und eignet sich nur für den Zugriff innerhalb der eigenen vier Wände.

Mini DLNA: Kleiner Medienserver

Mit DLNA steht ein Standard zur Übertragung von Medien im lokalen Netzwerk zur Verfügung, den viele Geräte verstehen. Ein besonders einfacher Server dafür ist mit Readymedia (Mini DLNA) unter Debian, Ubuntu und Raspbian schnell eingerichtet.

Installieren Sie das Programm auf Kommandozeile:

```
sudo apt-get install minidlna
```

Öffnen Sie dann die Datei „/etc/minidlna.conf“ im Texteditor Nano:

```
sudo nano /etc/minidlna.conf
```

Beginnen Sie mit der Definition der Verzeichnisse der Mediadateien für das Netzwerk. Legen Sie für Bilder, Musik und Videos einzeln die gewünschten Quellverzeichnisse fest:

```
media_dir=A,/home/user/Musik
media_dir=P,/home/user/Bilder
media_dir=V,/home/user/Videos
```

Passen Sie diese Pfade entsprechend den tatsächlichen Ordnern in Ihrem Home-Verzeichnis an. Das vorangestellte „A“ steht für Audio, „P“ für Pictures und „V“ für Videos. Springen Sie dann in das untere Drittel der Konfigurationsdatei zu „#friendly_name=“. Entfernen Sie das Kommen-

tarzeichen „#“ und geben Sie dem DLNA-Server einen Namen für das lokale Netzwerk:

```
friendly_name=DLNA-Server
```

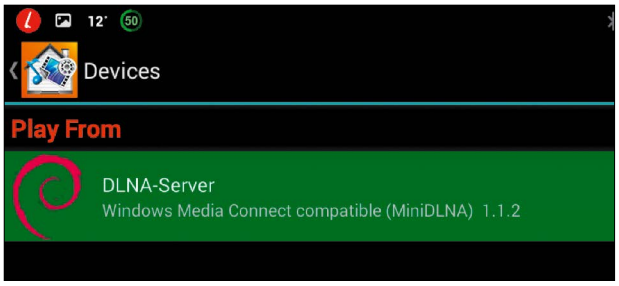
Empfehlenswert ist in einer Minimalkonfiguration auch dieser Eintrag:

```
inotify=yes
```

Damit berücksichtigt der Server selbständig im laufenden Betrieb, wenn es neue Mediendateien in den Ordern gibt. Diese wenigen Zeilen schöpfen zwar nicht alle Fähigkeiten des Programms aus, bieten aber bereits einen einsatzfähigen Medienserver. Damit die Konfiguration übernommen wird, ist noch ein Neustart des laufenden Dienstes mit

```
sudo service minidlna restart
```

erforderlich.



Zugriff auf Mini DLNA: Nach einigen Sekunden ist der DLNA-Server im Netzwerk per UPnP verfügbar und der Client, hier ein Android-Tablet, hat ihn bereits gefunden.

Raspberry Pi als digitaler Bilderrahmen

Vielleicht haben Sie im Keller einen TFT-Monitor herumliegen, der für den Desktopbetrieb zu klein geworden ist? Dann nutzen Sie das Display doch einfach weiter, etwa als großen elektronischen Bilderrahmen.

Falls das Display keinen HDMI-Anschluss hat, benötigen Sie einen Adapter, um zwischen dem HDMI-Port des Raspberry und dem DVI-Anschluss des Monitors eine Verbindung zu schaffen (ab fünf Euro). Bevor Sie Monitor und Raspberry verbinden und den Monitor einschalten, sollten Sie unbedingt nachsehen, welche maximale Auflösung das Gerät schafft, ohne Schaden zu nehmen. Dazu benötigen Sie den sogenannten HDMI-Modus. Diesen entnehmen Sie der Seite *http://elinux.org/RPiconfig#Video*. Gegen Ende der Seite sind zwei Tabellen zu finden mit den benötigten Angaben zur „hdmi_group“ und dem „hdmi_mode“. Öffnen Sie anschließend noch per SSH die Datei „/boot/config.txt“. Dort tragen Sie das ermittelte Wertepaar ein (Beispiel)

```
hdmi_group=2
hdmi_mode=22
```

und speichern die Datei. Nach einem Neustart des Systems werden die neuen Werte genutzt. Diesen Schritt müssen Sie unabhängig vom verwendeten System machen. Für die Bildwiedergabe nutzen Sie etwa Kodi.

Am einfachsten ist es, wenn Sie für den Raspberry Kodi über das Betriebssystem Open Elec installieren: Hier ist Kodi automatisch dabei und weitere Einrichtungsschritte entfallen.

Open Elec können Sie mittels Noobs installieren (*www.raspberrypi.org/downloads/*). Im Wesentlichen geht nur darum, das Noobs-Image auf den PC zu laden, das Archiv zu entpacken und den Inhalt auf eine formatierte SD-Karte zu kopieren. Nach dem Systemstart bietet Noobs automatisch die Einrichtung diverser Systeme an – unter anderem auch Open Elec mit Kodi. Unter Kodi gehen Sie dann so vor: Wechseln Sie in den Bereich „Bilder“. Dort wählen Sie „Bilder hinzufügen“ und navigieren anschließend in einen lokalen Ordner oder öffnen eine Freigabe im Netz. Rufen Sie das Menü auf der linken Seite auf und wählen Sie dort „Diashow“. Damit startet die Wiedergabe. Anzeigedauer oder gewünschte Effekte bestimmen Sie in den „Optionen“.

Backup des Platinensystems: SD-Karte klonen

Experimente auf dem Miniserver und das allgegenwärtige Risiko, dass ein unsauberes Herunterfahren das Dateisystem auf der SD-Karte beschädigt, verlangen nach einer Backupstrategie für Platinenserver.

Bei SD-Karten für Platinen handelt es sich üblicherweise um Datenträger mit einigen GB Kapazität – handlich genug, um von Zeit zu Zeit ein Backup auf einem Linux-Rechner zu sichern. Dazu ist lediglich ein Kartenleser nötig, den die meisten Notebooks mitbringen. Machen Sie in einem Terminal nach dem Einstecken der Karte deren Laufwerkskennung mit dem Kommando *ls blk* ausfindig, das dann etwa „/dev/sdc“ für die SD-Karte meldet. Danach schreiben Sie „/dev/sdc“ in das Backupimage:

```
umount /dev/sdc?
sudo dd if=/dev/sdc
  of=raspberrypi.img bs=1M
```

umount ist nötig, da dd nur auf ausgehängte Datenträger angewandt werden sollte. Das angehängte Fragezeichen sorgt dafür, dass umount alle Partitionen des angegebenen Datenträgers aushängt. Später lässt sich die Image-Datei wieder mit

```
umount /dev/sdc?
sudo dd if=raspberrypi.img of=/
  dev/sdc bs=1M
```

auf die SD-Karte unter „/dev/sdc“ zurückspielen.



Backup für den Raspberry: Nach der Installation und Einrichtung eines Systems auf SD-Karte ist es zu empfehlen, eine Sicherungskopie anzulegen.

Werkzeug für Systemimages

Wer sich mit Linux und Platinen-PCs beschäftigt, nutzt Betriebssysteme in Form von Imagedateien („.iso“ und „.img“). Um solche Images bootfähig auf Speicherkarten und USB-Sticks zu schreiben, ist spezielles Werkzeug erforderlich.

Von **Hermann Apfelböck**

dd (Disk Dump): Images unter Linux

Alle Platinenimages („.img“) und fast alle hybriden ISO-Dateien von Linux-Distributionen lassen sich mit dem Kommandozeilentool dd bootfähig auf USB-Stick oder SD-Karten schreiben. Die Syntax ist etwas sperrig, aber nicht kompliziert.

Beim Schreiben von Abbildern müssen Sie penibel aufpassen, dass Sie das richtige Zielmedium angeben und nicht versehentlich eine Partition der Festplatte. Nach dem Einstecken von USB-Stick oder SD-Karte an den Rechner öffnen Sie ein Terminal und ermitteln mit

```
lsblk
```

die Kennungen der angeschlossenen Datenträger. Anhand der Kapazität sollte das gesuchte Medium eindeutig zu ermitteln sein. Hängen Sie diesen Datenträger dann mit

```
sudo umount /dev/sd[X]?
```

aus, wobei „[X]“ für die ermittelte Gerätekennung steht – etwa „/dev/sdf“. Das angehängte Fragezeichen bewirkt, dass alle Partitionen ausgehängt werden. Beim Kopieren mit dd sind nur zwei wesentliche Argumente zu übergeben – die Quelle und das Ziel. Die Quelle wird mit „if=“ (Inputfile), das Ziel mit „of=“ (Outputfile) angegeben, etwa folgendermaßen:

```
sudo dd if=raspbian.img of=/dev/
  sdd
```

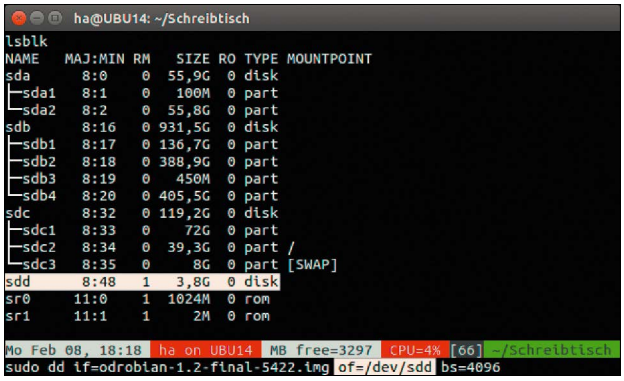
Wenn das Image nicht im aktuellen Verzeichnis liegt, dann müssen Sie den kompletten Pfadnamen ausschreiben. Der Parameter „bs=“ (Blocksize)

```
sudo dd if=raspbian.img of=/dev/
  sdd bs=1M
```

beschleunigt den Vorgang. dd benötigt immer Administratorrechte, daher das vorangestellte „sudo“ im obigen Kommandobeispiel. Neueres dd (ab Version 8.24) hat eine Fortschrittsanzeige via Parameter „status=progress“, bei älterem dd müssen Sie einfach abwarten, bis die Kommandozeile „[x] Bytes kopiert…“ meldet. Wenn Sie ganz sichergehen wollen, ergänzen Sie abgeschlossene dd-Aktionen mit *sync*. Dies stellt sicher, dass der Schreibcache geleert wird und somit garantiert alle Kopieraktionen abgeschlossen sind.

Hinweis: „if=“ (Inputfile) und „of=“ (Outputfile) sind bei dd beliebig anzugeben. Wenn Sie als Inputfile einen Datenträger angeben, als Outputfile einen Dateinamen, dann schreibt dd ein Backup des Datenträgers.

Kontrolle des Zielgeräts: dd und der Win 32 Disk Imager verzeihen keine Fehler. Die richtige Angabe des Zieldatenträgers liegt in Ihrer Verantwortung.



Win 32 Disk Imager: Images mit Windows

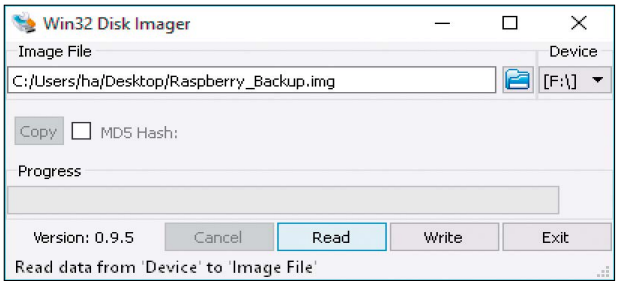
Unter Windows gibt es mit der Freeware Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD) ein Pendant zu dd, um Linux-Abbilder auf Flashmedien zu schreiben.

Das Schreiben auf Datenträger ist weitgehend selbsterklärend, das Schreiben von Backupimages eher nicht. Sie geben unter „Image File“ die Quelldatei entweder manuell ein oder nutzen die Schaltfläche rechts daneben, um mit der Maus zur Quelldatei zu navigieren. Das Ziel ist ganz rechts in Form eines Windows-typischen Laufwerksbuchstabens festzulegen. Dabei schließt das Tool interne Festplatten selbständig aus und bietet nur USB-Medien und SD-Karten an.

Trotzdem kann man auch hier fälschlich eine große USB-Festplatte statt der SD-Karte überschreiben. Mit der Schaltfläche „Write“ starten Sie den Schreibvorgang.

Backup einer Speicherkarte: Wenn Sie unter Windows von einem Platinensystem eine Sicherungskopie erstellen möchten, dann tragen Sie unter

„Image File“ den Pfadnamen des zu schreibenden Backups an. Da die Datei noch nicht existiert, können Sie sich mit dem Navigationsbutton zwar bis zum gewünschten Ordner klicken, den Dateinamen selbst müssen Sie dann aber manuell eingeben. Erst dann ist die Schaltfläche „Read“ aktiviert, mit der Sie die Sicherung starten.

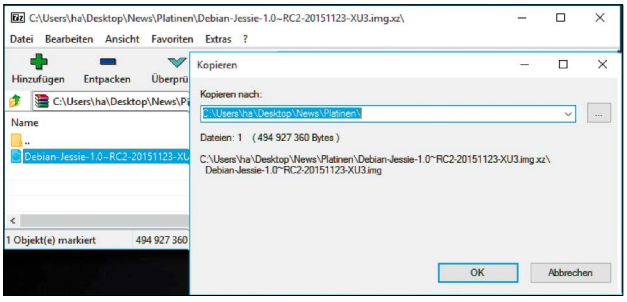


Backups mit Win 32 Disk Imager: Das Windows-Tool kann Images auf SD-Karten schreiben (Schaltfläche „Write“) sowie deren Inhalt als Image sichern („Read“).

7-Zip: Notwendige Ergänzung unter Windows

Der Download von Platinenimages erscheint typischerweise im komprimierten Format XZ. Erst das Entpacken bringt das IMG-Abbild zu Tage. Linux und Mac-OS X können mit diesem Format standardmäßig umgehen („Archivverwaltung“), Windows jedoch nicht.

Windows kennt das Kompressionsformat XZ nicht, was Sie durch Installation des bewährten 7-Zip-Packer beheben (Version 15.14 auf Heft-DVD, Download unter *www.7-zip.de*). Wenn der Dateityp „.xz“ mit 7-Zip verknüpft ist, genügt ein Doppelklick der XZ-Datei zum Start des Packers, andernfalls starten Sie 7-Zip direkt und navigieren mit dessen Dateimanager zum betreffenden Archiv, um es nach dem Markieren zu „Entpacken“.



Platinenimages entpacken: Während Linux das Werkzeug an Bord hat, benötigt Windows dafür den zusätzlichen Packer 7-Zip.

Raspberry: Sonderfall Noobs

Der Installer Noobs („New Out Of Box Software“) für den Raspberry Pi ist ein Sonderfall. Er will Einsteigern den Weg zu einem Raspberry-System ebnen und kommt ohne Imagingwerkzeuge aus.

Das Schreiben von RAW-Images entfällt: Noobs (*www.raspberrypi.org/downloads/noobs/*) müssen Sie nur aus seinem ZIP-Archiv entpacken und dann den kompletten entpackten Inhalt auf eine FAT-formatierte SD-Karte mit mindestens vier GB kopieren. Anschließend starten Sie den Raspberry mit dieser Karte.

Die Auswahl des Systems und die eigentliche Installation erfolgen erst auf dem Raspberry.

Was wofür? Die Wahl des Kopiertools

Eine Anzahl von Aspekten bestimmt darüber, welches Werkzeug für das Kopieren von Imagedateien geeignet ist: Ist das Ziel eine DVD oder ein Flashmedium (SD, USB)? Mit welchem Betriebssystem wird kopiert? Um welchen Imagetyp handelt es sich?

Das Brennen von ISO-Images auf DVD wird zunehmend bedeutungslos, trotzdem sollten Sie die geeigneten Tools kennen: Unter Linux eignet sich das oft schon vorinstallierte Brasero, unter Windows das Tool Imgburn (auf Heft-DVD und Download unter *www.imgburn.com*). Bei diesen Programmen genügt bei eingelegtem Rohling im Auswahlmenü die Wahl „Abbild brennen“ (Brasero) oder „Imagedatei auf Disc schreiben“ (Imgburn) mit nachfolgender Auswahl der ISO-Datei. Unter Imgburn ist die Auswahl dieser „Quelle“ unscheinbar in der Schaltfläche links oben untergebracht.

SD und USB beschreiben: Für das Schreiben von Platinenabbildern („.img“) und Linux-Livesystemen („.iso“) auf Flashmedien gibt es Tools wie den „Startmedienersteller“ unter Ubuntu, ferner Unetbootin (für Linux, Windows, Mac-OS X auf Heft-DVD, Download unter *http://unetbootin.sourceforge.net/*) oder das Multiboot-Werkzeug Yumi (für Debian/Ubuntu/Mint und Windows, Download unter *www.pendrivelinux.com/yumi-multiboot-usb-creator/*). Alle genannten Tools schreiben ihre eigene Bootumgebung und haben daher nur eine begrenzte Reichweite für bestimmte, Debian/Ubuntu-basierte Systeme.

Da praktisch alle IMG- und ISO-Images ihre Bootumgebung bereits mitbringen, sind RAW-Kopien die universellere Methode, um die Abbilder bootfähig zu schreiben. Für Platinenimages („.img“) gilt dies uneingeschränkt, für Linux-Livesysteme („.iso“) weitestgehend. Die einschlägigen Hilfsmittel für RAW-Kopien sind der Win 32 Disk Imager unter Windows (auf Heft-DVD, Download unter *http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/*) und das Tool dd unter Linux und Mac-OS X.

Unter Linux Mint können Sie auch die „USB-Abbilderstellung“ verwenden, denn diese ist ein grafisches Front-End für dd.

Vermischte Servertipps

Da Linux-Server meistens ohne grafischen Desktop auskommen, sind Terminaltools das bevorzugte Werkzeug für die Serverkontrolle. Dieser Beitrag nennt empfehlenswerte Verwaltungstools und beschreibt ihre Benutzung.

Von **Hermann Apfelböck**

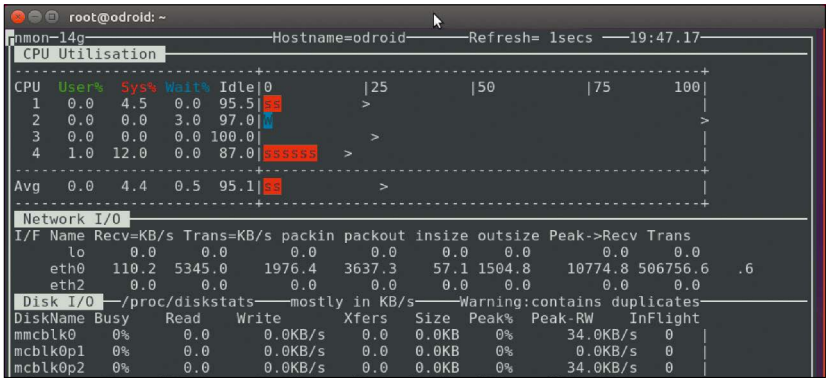
Nmon: Systemauslastung auf dem Server zeigen

Bei der Serverüberwachung hilft ein Systemmonitor, der möglichst viele Bereiche abdeckt. Wer mit einem Werkzeug die Auslastung von CPU, Speicher, Festplatte und Netzwerk kontrollieren will, ist mit nmon gut beraten.

Nigel's Performance Monitor, kurz nmon, ist ein schlankes, aber nicht minimalistisches Kommandozeilenprogramm, dem das Kunststück gelingt, im textbasierten Terminal die Leistungsdaten von Prozessor, Speicher, Festplatte, Netzwerk und anderen Systemkomponenten übersichtlich zu visualisieren. Auf einem Server mit Debian/Ubuntu ist nmon mit

```
sudo apt-get install nmon
```

über die Paketquellen erreichbar. Danach ist das Programm sofort einsatzbereit. Die Anzeige ist modular aufgebaut, um einzelne Leistungsindikatoren je nach Bedarf ein- und auszublenden: Die C-Taste zeigt die Prozessorlast an (CPU), die M-Taste die Speicherauslastung (Memory) und die N-Taste die Netzwerkaktivität.



Nmon mit drei aktiven Analysen: Der Monitor für das Terminal überzeugt durch seine simple Bedienung über Einzeltasten wie „C" (CPU), die ein Element ein- und ausschalten.

Taste H (Help) informiert über den kompletten Befehlsumfang.

Ein erneuter Druck auf die jeweilige Taste schaltet das betreffende Element wieder aus und die Q-Taste beendet den Systemmonitor nmon.

Serveruptime: Betriebszeit langfristig protokollieren

Das Kommando uptime zeigt, seit wann ein Linux-System läuft. Dieser Wert wird aber bei jedem Neustart zurückgesetzt. Wenn Sie die Betriebszeiten, etwa zur Errechnung der Energiekosten, über längere Zeit aufzeichnen möchten, benötigen Sie ein spezielleres Werkzeug wie Tuptime.

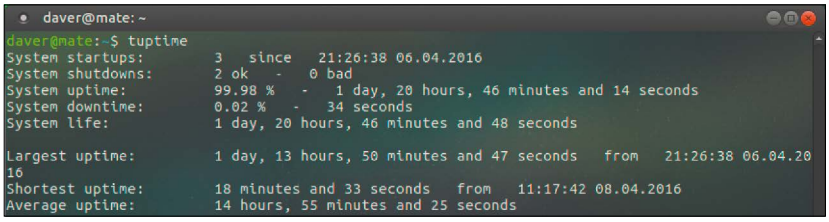
Die Statistik zur angesammelten Betriebszeit kann das unkomplizierte Python-Programm Tuptime aufzeichnen. Es protokolliert, wie lange das System eingeschaltet und ausgeschaltet war. Dabei ist es egal, wie viele Neustarts es zwischenzeitlich gab oder wie lange der Rechner ausgeschaltet war. Unter Debian/Ubuntu ist Tuptime in den Standard-Paketquellen vorhanden und nach dem Kommando

```
sudo apt-get install tuptime
```

eingerichtet. Ab jetzt zeigt das Programm mit der Eingabe von

```
tuptime
```

die Betriebszeiten ab dem Zeitpunkt seiner Installation an, ferner die Neustarts und Abschaltvorgänge, Uptime, Downtime und die längste bisher aufgezeichnete Uptime. Parameter „-l" zeigt die Betriebsphasen als Liste an, Parameter „-t" als Tabelle.



Wann, wie oft, wie lange? Ein akribisches Protokoll über die Betriebszeiten des Linux-Systems mit statistischer Auswertung erstellt Tuptime.

Rechnername: Den Hostnamen nachträglich ändern

Bei der Installation eines Linux-Systems legen Sie in der Regel bei der Netzwerkeinrichtung den Namen des Computers fest, mit dem sich dieser im Netzwerk vorstellt. Wenn sich nachträglich die Rolle des PCs im Netzwerk ändert, kann es nötig sein, den Rechner umzubenennen.

Um den Rechnernamen permanent zu ändern, sind zwei Konfigurationsdateien zu ändern. Dazu benötigen Sie root-Privilegien. Öffnen Sie die Datei „/etc/hostname“ mit einem Texteditor. Die Konfigurationsdatei enthält nur einen einzigen Eintrag – den Hostnamen des Systems, den Sie hier ändern können. Um ferner den Domainnamen auf den identischen Namen zu setzen, öffnen Sie die Datei „/etc/hosts“ im Texteditor. Hier finden Sie auf Debian-basierenden Systemen die beiden Einträge

```
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 rechnername
```

wobei „rechnername“ hier als Beispiel für den tatsächlichen Namen steht, den Sie so wie den Hostnamen auf den neuen Namen ändern. Danach führen Sie den Befehl

```
hostname -F /etc/hostname
```

aus, um die Änderung zu übernehmen. Anschließend müssen Sie netzwerkbasierte Programme und Prozesse neu starten, damit auch diese den neuen Host- und Domainnamen übernehmen. Am sichersten starten Sie den Server komplett neu.

Htop: Taskmanager für jedes Detail

Was läuft hier eigentlich? Und wo sind die Systemressourcen geblieben? Um sich ein Bild zu machen, was auf einem Linux-Server läuft, bietet Htop einen exakten und komfortablen Überblick.

Htop bietet einen Überblick zur CPU- und Speicherauslastung und zeigt die Uptime des Servers. In seiner Hauptfunktion ist htop aber ein Taskmanager, zeigt beliebig detaillierte Infos zu allen laufenden Prozessen und erlaubt den gezielten Abschuss einzelner Tasks, die aus dem Ruder laufen. Zudem lässt sich die Prozesspriorität steuern. Htop ist unter Debian/Raspbian/Ubuntu mit

```
sudo apt-get install htop
```

nachzurüsten. Es lohnt sich, das Tool über „F2 Setup“ sorgfältig einzurichten. Die Navigation im Setup erfolgt über Cursortasten:

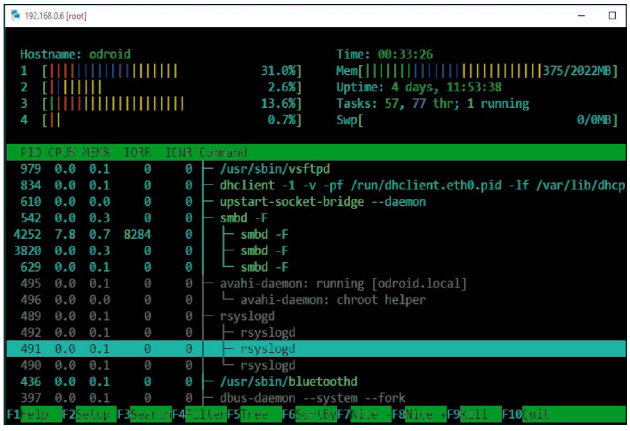
„Meters“ betrifft den Kopfbereich mit den Basisinformationen in zwei Spalten. Hier sollten CPU-Auslastung, Speicher, Uptime und ähnlich grundlegende Angaben organisiert werden. Die verfügbaren Infos unter „Available meters“ können mit den angezeigten Funktionstasten in die rechte oder linke Spalte integriert werden. Zudem gibt es noch einen Anzeigetyp („F4 Type“). Die ideale Anzeige lässt sich mühelos finden, weil Htop die gewählte Einstellung sofort anzeigt.

„Columns“ betrifft die eigentliche Taskanzeige. Hier sind annähernd 70 Detailinfos pro Prozess möglich, fünf bis acht („Percent_CPU“, „Percent_MEM“, „Command“) sind ausreichend und noch übersichtlich.

Wer die Prozesspriorität mit den Tasten F7 und F8 steuern will, benötigt unter „Columns“ den „Nice“-Wert zur optischen Kontrolle der Änderung. Die Htop-Konfiguration bietet allerdings nicht das Refreshintervall seiner Analyse. Dieses lässt sich nur beim Aufruf mit

```
htop -d 20
```

steuern, wobei die Angabe in Zehntelsekunden erfolgt. Das Beispiel setzt das Intervall auf zwei Sekunden.



Was läuft hier (falsch)? Htop ist glänzender Taskmanager für die Kommandozeile, weil er informativ und anpassbar ist und aus dem Ruder laufende Prozesse aktiv beenden kann.

Autostart unter SSH: Die Datei „~/.ssh/rc“

Wenn Sie feststellen, dass Sie nach dem Start der SSH-Konsole stets dieselben Infos abfragen, um den Zustand des Servers zu prüfen, dann lohnt sich ein Automatismus.

Für SSH gibt es dafür die spezielle Run-Command-Datei „~/.ssh/rc“. Egal, ob Sie dort automatisch ein htop, uptime oder einige uname-Kommandos absetzen wollen: Sie erstellen einfach mit

```
nano ~/.ssh/rc
```

eine neue Konfigurationsdatei dieses Namens, in die Sie die gewünschten Befehle eintragen. SSH arbeitet künftig bei jeder Sitzung zunächst diese Kommandos ab, bevor Sie den Eingabeprompt erhalten.

Hierzu noch ein allgemeiner Tipp: Nach einigen Monaten haben Sie erfahrungsgemäß vergessen, wo diese Kommandos abgelegt wurden. Daher empfiehlt sich für alle Autostarts an eher abgelegenen Stellen eine Kommentierung.

```
Echo "Diese Info stammt aus /root/.
  ssh/rc"
```

Mit diesem Hinweis am Ende der „~/.ssh/rc“ wissen Sie stets um die Infoquelle.

Auf Fehlersuche: Protokolle und Infos im Klartext

Wer Systemproblemen oder Einbruchsversuchen auf die Spur kommen will, muss – nicht nur auf Servern – die einschlägigen Logdateien von Linux kennen.

Mit die wichtigsten Infos liefern die Dateien unter „/var/log“. Mit root-Recht auf der Konsole können Sie diese mit den üblichen Tools durchsuchen (cat, less oder tail).

Beachten Sie dabei die Möglichkeiten, mehrere Dateien zu durchforsten und auf jüngste Einträge zu sichten, etwa mit

```
tail -n20 auth.log syslog dpkg.log
```

auth.log protokolliert im Klartext alle Systemanmeldungen. Wer in aller Kürze die erfolgreichen und gescheiterten Logins kontrollieren will, kann sich zusätzlich an die Dateien „/var/log/wtmp“ (erfolgreich) und „/var/log/btmp“ (gescheitert) halten. Diese binären Dateien lassen sich mit last (erfolgreiche Logins) und lastb (gescheitert) auslesen:

```
last -50
lastb -50 root
```

Gezeigt werden hier jeweils die letzten 50 Anmeldungen, die sich – wie das zweite Beispiel zeigt – auch auf ein bestimmtes Konto filtern lassen.

syslog ist das Systemlogbuch und zeigt Ereignisse aller Art, die an den syslogd-Daemon berichten – vorwiegend Kernel-, Hardware- und Cron-Ereignisse.

dpkp.log vermerkt alle manuellen (De-)installationen und automatischen Updates. Ergänzend und in mancher Hinsicht übersichtlicher ist in diesem Zusammenhang auch der Blick in die Datei „/var/log/apt/history.log“. Im Unterverzeichnis „/var/log/samba“ finden Sie für jedes Netzgerät, das jemals auf den Server zugegriffen hat, ein eigenes Protokoll – entweder mit Hostnamen oder mit lokaler IP-Adresse.

Linux-Dash: Kleiner Servermonitor im Browser

Für das Monitoring eines kleinen Platinenservers im Heimnetz reichen die Möglichkeiten der SSH-Kommandozeile vollkommen aus. Wer es dennoch schicker haben will, findet mit dem PHP-Tool Linux Dash eine schlanke Lösung für den Browser.

Das Linux Dash ist schnell eingerichtet und bietet, hübsch aufbereitet, Daten zur Hardwareauslastung, Partitionsbelegung, Uptime, ferner Netzwerkinfos, Cronjobs und vieles mehr. Das Tool setzt allerdings einen laufenden Apache- oder Nginx-Server voraus.

Ist dies der Fall, so genügen folgende Maßnahmen:

```
sudo apt-get install git
sudo service apache2 start
```

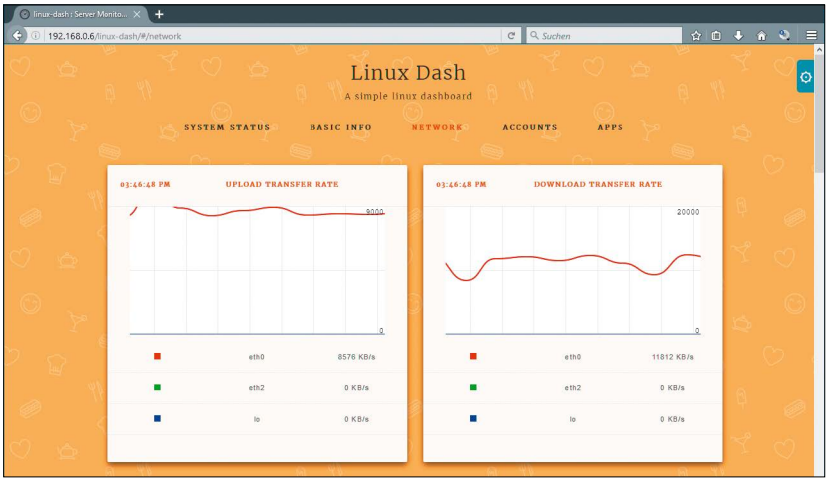
Falls Nginx als Webserver läuft, starten Sie diesen neu mit

```
service nginx start
```

Danach wechseln Sie in das Verzeichnis „/var/www/“. Mit

```
sudo git clone https://github.com/
  afaqurk/linux-dash.git
```

richten Sie dort das Linux-Dash ein, das danach in jedem Browser im lokalen Netz mit seiner IP erreichbar ist (etwa „http://192.168.1.50/linux-dash“).



Kleiner Servermonitor: Das Linux-Dash liefert über den Browser die Leistungs- und Konfigurationsdaten eines Servers. Voraussetzung ist ein laufender Webserver (Apache, Nginx).

Raspberry Pi: Passwort zurücksetzen

Lange nichts mehr am Raspberry Pi gemacht? Dann kann es durchaus passieren, dass Sie das Passwort für das Benutzerkonto auf dem Raspberry Pi einfach vergessen haben.

Nach der Installation der Referenz-Distribution Raspbian gilt der Standardbenutzer „pi“ mit Passwort „raspberry“, sofern Sie dies nicht geändert haben. Aber auch wenn Sie in der Konfiguration von raspi-config ein anderes Passwort und andere Benutzer eingerichtet haben, ist es nicht möglich, das Kennwort mit Hilfe eines anderen PCs mit Kartenleser zurückzusetzen. Das dort verwendete System spielt keine Rolle, denn es muss nur das FAT16-Dateisystem der SD-Karte geöffnet werden, und das klappt unter Windows, Linux oder Mac-OS. Stecken Sie am PC die SD-Karte des Raspberry Pi in den Kartenleser ein und öffnen Sie die Partition „boot“. Dort finden Sie im Wurzelverzeichnis die Datei „cmdline.txt“, die Sie mit einem Texteditor öffnen. Am Ende der Datei tragen Sie hinter einem Leerzeichen diesen zusätzlichen Aufruf

```
init=/bin/sh
```

ein. Wichtig: Hängen Sie den Befehl

am Ende der letzten Zeile an – schreiben Sie ihn aber nicht als neue Zeile! Nach dem Speichern der Datei booten Sie den Raspberry Pi von der Karte und erhalten eine einfache Shell, die im root-Kontext läuft. Hier geben Sie den folgenden Befehl

```
passwd pi
```

ein, um das Passwort des Users „pi“ neu zu setzen. Mit

```
sync
exec /sbin/init
```

fahren Sie dann mit dem Systemstart normal fort. Um die Änderung an der „cmdline.txt“ wieder rückgängig zu machen, öffnen Sie mit root-Rechten beziehungsweise sudo die Datei „/boot/cmdline.txt“ im Texteditor nano und entfernen „init=/bin/sh“. Die Änderung können Sie natürlich auch wieder an einem anderen PC mit Kartenleser durchführen.



Sofort auf die Shell: Mit dem Init-Parameter liefert Sie Raspbian nach dem Boot in der Eingabeaufforderung ab. Die läuft im root-Kontext und erlaubt Passwortänderungen.

Ab jetzt gelingt die Anmeldung mit dem neuen Passwort. Der Trick klappt bei allen Raspberry-Pi-Distributionen, die auf Raspbian basieren.

Server und NAS: Festplatten für den Dauerbetrieb

Bei SATA-Festplatten für Desktop-PCs geht um Speicherplatz und hohe Datentransferraten. Für den Dauerbetrieb sind diese Festplatten aber oft nicht ausgelegt. Im Datenblatt gibt der POH-Wert („Power-on Hours“) die Empfehlung der Hersteller an, wie viele Stunden im Jahr oder im Monat die Festplatte in Betrieb sein sollte. Ein typischer POH-Wert liegt bei acht Stunden Betriebszeit täglich – zu wenig für Server oder NAS.

Für den Dauerbetrieb gibt es spezielle Serien von SATA-Festplatten, die laut Spezifikation einen deutlich höheren POH-Wert haben. Dieser reicht an Festplatten für den Industriebetrieb mit SAS-Schnittstelle (Serial Attached SCSI) heran. Beispiele solcher Plattenserien mit 3,5 Zoll finden sich bei Western Digital unter dem Namen „WD Red“ oder bei Seagate mit der Zusatzbezeichnung „NAS“. Diese Festplatten rotieren üblicherweise langsamer als Desktopfestplatten, nämlich mit 5400 bis 5900 Umdrehungen pro Minute, sind vibrationsarm und leiser, aber nicht ganz so schnell.



Spezielle Festplatten für den NAS-Einsatz: Sie sind auf den Dauerbetrieb ausgelegt, leise und vibrationsarm. Die Platten rotieren langsamer als bei typischen PC-Festplatten.

Der Preis liegt wie bei anderen Festplatten bei vier bis sechs Cent pro GB. Eine NAS-Festplatte mit drei TB Speicherplatz und SATA-3-Anschluss ist für etwa 100 Euro zu haben.

Linux-Server: Wer ist angemeldet?

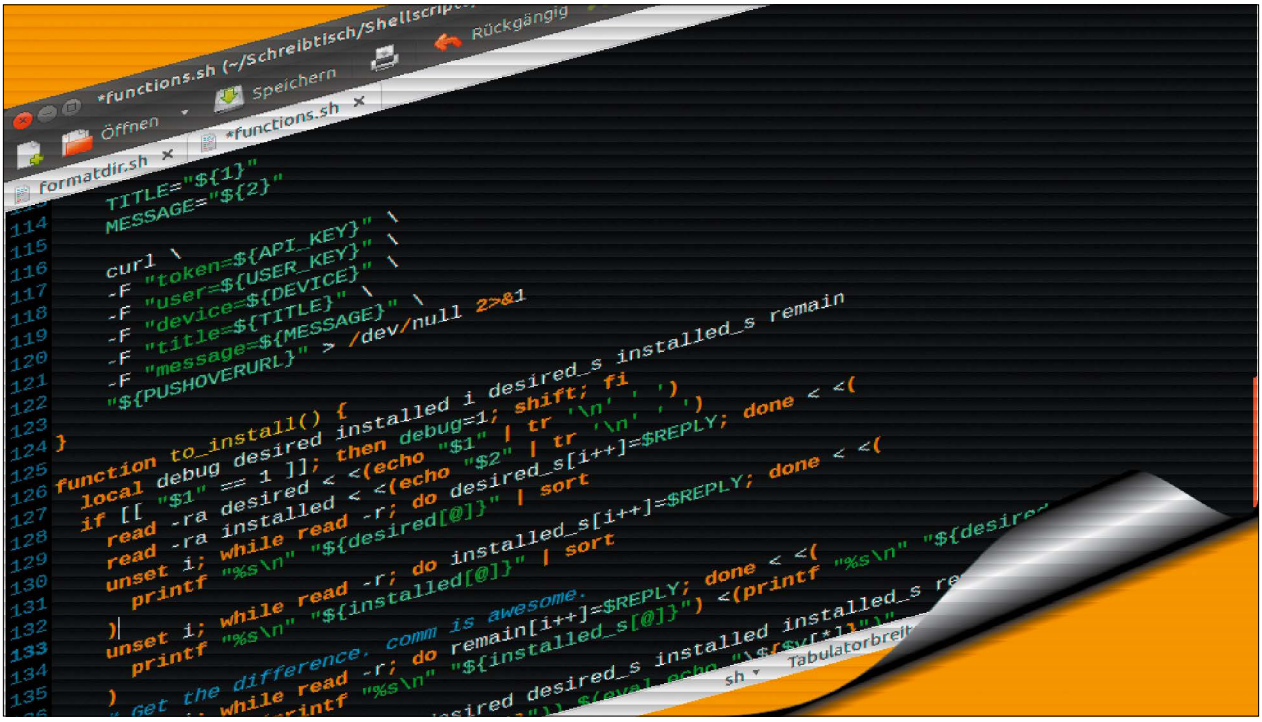
Auf gemeinsam genutzten Servern oder bei Webprojekten, an denen mehrere Personen gleichzeitig arbeiten, ist es für den Administrator eines Systems immer wieder wichtig zu wissen, wer angemeldet ist. Dabei geht nicht immer um die allgemeine Serversicherheit, sondern auch um den exklusiven Datenzugriff.

Auf der Konsole ist es möglich, Dateien gleichzeitig mit mehreren Benutzerkonten zu öffnen, was zu Konflikten und Datenverlust führen kann, wenn jemand eine ältere Dateiversion speichert. Deshalb sollte immer klar sein, wer gerade an welcher Datei arbeitet. Das Kommando „users“ gibt eine knappe Liste aller angemeldeten Benutzer aus. Mehr Infos liefern „who -u“ oder nur „w“, die den Benutzernamen, das Terminal der Anmeldung, die Zeit der Anmeldung, die Dauer der Inaktivität, Prozess-ID und bei Netzwerkanmeldungen den Remotehost angeben.

Das ultimative Tool zur Kontrolle der Benutzer aber ist whowatch, das in Echtzeit alle angemeldeten User auflistet, ferner wie lange die Session besteht und welche Programme ausgeführt werden. Whowatch befindet sich in den Standardpaketquellen von Debian/Ubuntu und ist

```
sudo apt-get install whowatch
```

schnell eingerichtet. Durch die Benutzerliste lässt sich mit den Cursortasten navigieren und ein Druck auf die Eingabetaste zeigt die Prozessliste jedes Benutzers. Mit root-Recht können Sie mit Strg-K ein Kill-Signal an fremde Prozesse schicken oder mit Strg-U den ganzen Benutzer aus dem System werfen. Taste S zeigt jederzeit die Systemauslastung an, und F9 ruft die Menüleiste mit allen Kommandos auf. ●



Tipps & Tricks zu Terminal, Bash & Scripting

Ob Linux oder ein anderes Betriebssystem: Wer Standardaufgaben nicht seinem Auge und Klickfinger überlassen will, kommt an Befehlszeilen und Script-Automatismen nicht vorbei. Die sind nicht nur viel schneller als der Klickfinger, sondern vor allem präziser.

Von **Hermann Apfelböck** und **David Wolski**

Die letzte Rubrik dieses Tippmagazins betritt ein Feld, das mühelos einige weitere Hefte füllen könnte. Trotzdem werden Einsteiger wie Fortgeschrittene diese Seiten mit Gewinn lesen: Der Einsteiger erhält einen repräsentativen Querschnitt durch die zahlreichen Möglichkeiten, ein Linuxsystem zu steuern und automatisieren. Den Fortgeschrittenen werden viele Raffinessen der Bash-Shell und anderer Automatisierungswerkzeuge begeistern, die ihm bislang unbekannt blieben. Neben dem Terminal geht es um die Tools Autokey, Incron, Rsync. Den Abschluss machen workshopartige Praxistipps zum HTML- und PHP-Scripting.

Inhalt

Bash-Akrobatik

Platzfresser: Die größten Dateien finden 207

Time-out fürs Terminal: Terminal automatisch schließen 207

Aufruf aus dem Terminal: Prozesse entkoppeln 208

Terminal und Dateimanager: Aktuelles Verzeichnis öffnen 208

Exklusives Löschen: Dateitypen ausnehmen 208

Dateimanagement: Dateitypen zählen 209

CPU-Benchmark: Prozessoren vergleichen 209

Terminal: Tuning – Essentials – Scripts

Optik und Bedienung: Standards des Gnome-Terminals 210

Kommando zurück: Gefilterter Befehlsverlauf 210

Prompt-Variable: Informativer und attraktiver Prompt 211

Bash-Essentials: Unentbehrliche Kommandos 211

Bash-Script I: Zeichenersetzung in Dateinamen 212

Bash-Script II: Audioformate per Script umwandeln 212
Bash-Script III: Bildformate per Script konvertieren 212
Bash-Script IV: Bildschirmhintergrund wechseln 213
Bash-Script V: Screenshots auf den Desktop speichern 213
Befehlsabkürzungen: Aliases in der Datei „~/.bashrc“ 213

Automatisierung mit Autokey
Vorbereitungen: Installation und Einrichtung 214
Globale „Phrases“: Systemweite Textbausteine einrichten 214
Programmstarter: Hotkeys mit Autokey 215
Menü statt Gedächtnis: Alternative Menüdarstellung 215
Troubleshooting-Tipp: Konfiguration neu einlesen 215

Incron-Automatismen
Vorbereitungen: Incron-Installation und erster Test 216
Incron-Beispiel I: Dateien automatisch sichern 216
Incron-Beispiel II: Musikdateien konvertieren 217
Incron-Beispiel III: Verzeichnisse komprimieren 217
Incron-Ereignisse im Dateisystem 217

Backups mit Rsync
Backups: Basiskommandos mit Rsync 218
Rsync mit Script: Inkrementelles Backup automatisieren 218
Ausschluss und Einschluss: Filteroptionen mit Exclude und Include 219
Synchronisation: Rsync mit Löschoption und Testlauf 219
Cronjob: Rsync-Script periodisch ausführen 219

HTML-Crashkurs
Dynamisch und statisch: CMS versus statischen HTML-Code 220
Bluefish: Spezialisierten HTML-Editor nutzen 220
Lokaler Apache: Komplette Entwicklungsumgebung einrichten 221
HTML-Grundgerüst: Erste Webseiten erstellen 221
Stylesheets: Webseiten mit CSS3 gestalten 221
Spalten und Positionen: Elemente auf der Webseite positionieren 222

Crashkurs PHP
Eingaben und Auswertungen: Formularabfragen mit PHP 223
Fehlertoleranz: Vollständigkeit der Eingaben prüfen 223
Dateiwiedergabe: Den Inhalt einer Datei auslesen 224
Dateierstellung: Neue Dateien per PHP schreiben 225
Dateien als Links: Inhalt eines Verzeichnisses auslesen 225

Bash-Akrobatik

Die Möglichkeiten einer Bash-Shell erschließen sich nicht auf Anhieb. Das Motto ist: Alles geht – aber selten ohne Anstrengung und Experimentieren. Die Bash- und Scripting-Rubrik startet mit raffinierten und praxisnahen Bash-Beispielen.

Platzfresser: Die größten Dateien finden

Welche Dateien belegen den meisten Platz? In Zeiten erschwinglicher, aber vergleichsweise kleiner SSDs und auf Platinenrechnern mit bescheidener Speicherkarte ist diese Frage jetzt wieder aktuell. Auf der Kommandozeile gibt es unter Linux gleich mehrere Wege, Platzfressern auf die Spur zu kommen.

Die Tools tree und du sind bestens dazu geeignet, sich eine Übersicht zu Inhalt und Größe von Verzeichnissen zu verschaffen. Der Befehl tree zeigt hübsche Baumansichten zur Visualisierung von Dateien und Ordnerstruktur – zusammen mit den Parametern

```
tree -fash
```

auch mit Größenangabe pro Datei, ausgehend vom aktuellen Verzeichnis. Auf schlichte Listen ist dagegen das Tool du spezialisiert, das kurz für „Disk usage“ steht. Das schlichte Listenformat ist ganz gut zur einfachen Sortierung durch verknüpfte Kommandos zu gebrauchen. So erstellt beispielsweise das verknüpfte Kommando

```
du -aS | sort -n -r | head
```

eine Top-Ten-Liste der größten Dateien und Ordner im aktuellen Verzeichnis und sortiert nach Größe in Kilobyte. Sollen Auflistungen dieser Art nur Dateien und keine Ordnergrößen enthalten, dann ist wiederum tree das geeignete Werkzeug. Die verknüpften Befehle zur Sortierung fallen mit

```
tree -isafF |grep -v /$|sort
 -k2nr|head
```

etwas umfangreicher aus, aber die Ausgabe (nach Byte sortiert) kann sich sehen lassen.



Die größten Dateien im aktuellen Ordner: tree, grep, sort und head machen eine übersichtliche Liste.

Time-out fürs Terminal: Terminal automatisch schließen

Wer ausgiebig mit der Shell arbeitet, hat im Nu zahlreiche Terminalfenster geöffnet. Eine kleine Ergänzung der Konfiguration schließt die Shell automatisch nach Inaktivität.

Wie lange ein Terminal bei Inaktivität geöffnet bleibt, legt bei der Bash-Shell die Umgebungsvariable „TMOUT“ fest. Sie können damit eine Zeitspanne in Sekunden festlegen, bis sich die Shell automatisch schließt, wenn keine Programme ausgeführt werden oder Benutzereingaben erfolgen.

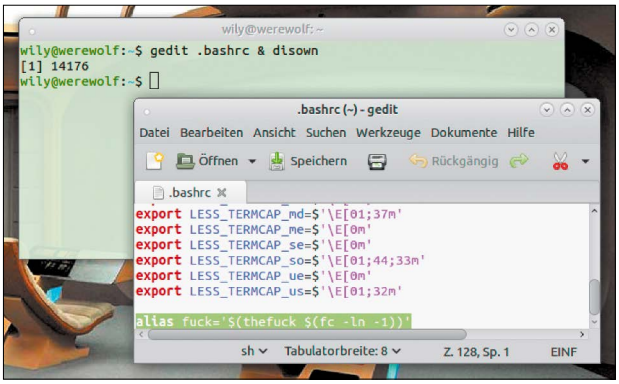
Öffnen Sie dazu die versteckte Konfigurationsdatei „.bashrc“ in Ihrem Home-Verzeichnis mit einem beliebigen Texteditor und tragen Sie dort diese beiden Zeilen ein:

```
TMOUT=300
export TMOUT
```

Dieser Wert setzt das Zeitlimit auf 300 Sekunden, also fünf Minuten.

Aufruf aus dem Terminal: Prozesse entkoppeln

In vielen Fällen ist es schneller, ein grafisches Programm wie einen Editor aus dem Terminal heraus aufzurufen. Der Programmstart auf diesem Weg hat aber einen Nebeneffekt: Das Programm wird als Unterprozess des Terminals gestartet. Zusammen mit dem Terminal wird also auch das dort aufgerufene Programm beendet.



Enterbt: Grafische Programme, hier Gedit, lassen sich auch aus dem Terminal heraus starten. Die Ergänzung „& disown" entkoppelt das Programm vom Terminal.

Es gibt zwei Methoden, ein Programm im Terminal zu starten und die Verbindung zum Terminal zu kappen. Die einfachste Methode ist der Aufruf mit

```
[Programmname] &
```

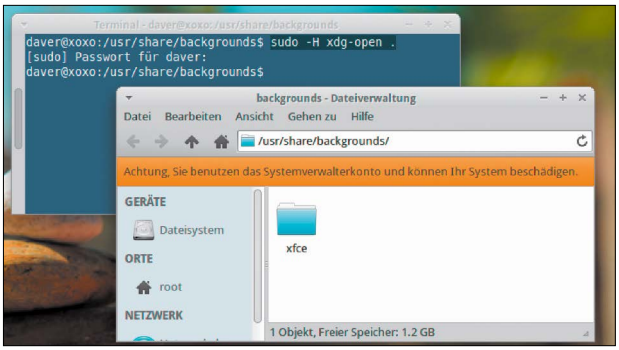
wobei das angehängte „&"-Zeichen dafür sorgt, dass das Programm als Hintergrundprozess startet. Die Ausgaben „stdout" und „stderr" sind weiterhin an das Terminal gebunden. Wird der ursprüngliche Shell-Prozess mit Strg-D beendet, so läuft das grafische Programm weiter. Es wird allerdings weiterhin von einem Hangup-Signal terminiert, wenn man das Terminal mit Klick auf das X-Symbol schließt. Unabhängiger vom Terminal ist folgender Programmaufruf:

```
[Programmname] & disown
```

Hier startet das Programm im Hintergrund und wird aus der Jobliste entfernt. Die Ausgaben sind weiterhin im Terminal sichtbar, aber der Task läuft beim Schließen des Terminals weiter.

Terminal und Dateimanager: Aktuelles Verzeichnis öffnen

Schnell vom Terminalfenster zum grafischen Dateimanager – bei der Arbeit in der Kommandozeile kommt es immer wieder vor, dass man das aktuelle Verzeichnis im Dateimanager öffnen möchte. Sie können dafür etwa unter Ubuntu ein Alias wie „alias x='nautilus .'" verwenden, globaler ist jedoch eine Lösung, die auf jedem Linuxsystem funktioniert.



Aus dem Terminal zum grafischen Dateimanager: Der Aufruf von xdg-open mit einem Punkt, der für das aktuelle Verzeichnis steht, öffnet den Ordner im Standard-Dateimanager.

Unabhängig vom Desktop und vom Dateimanager startet „xdg-open" die voreingestellte Standardanwendung für das angegebene Dateisystem-Objekt. Wenn die angegebene Datei ein Verzeichnis ist, öffnet sich der Dateimanager. Die Eingabe

```
xdg-open .
```

lädt daher den Dateimanager der Desktopumgebung mit dem aktuellen Verzeichnis. Bei Systemverzeichnissen ist es nötig, für Dateioperationen den Dateimanager mit root-Berechtigungen zu starten. Dazu dient der Aufruf

```
sudo -H xdg-open .
```

Der Parameter „-H" verhindert, dass dabei Konfigurationsdateien des Dateimanagers im Home-Verzeichnis überschrieben werden. Der Dateimanager Nautilus von Unity und Gnome zeigt beim ersten Aufruf einen Warnhinweis, den Sie ignorieren dürfen.

Exklusives Löschen: Dateitypen ausnehmen

Logdateien, temporäre Dateien und nicht mehr benötigte Sicherheitskopien: Oft geht es bei Löschaktionen in einem Verzeichnis darum, alle Dateien bis auf einen bestimmten Dateityp zu löschen. Der übliche Löschbefehl „rm" hat dafür keine brauchbare Lösung.

Platzhalter sind für das Kommando rm generell ein Problem. Muster mit Platzhaltern wie beispielsweise „*.tmp" werden stattdessen von der Shell interpretiert. Zwar kann der Befehl

```
rm *.tmp
```

alle Dateien im aktuellen Ordner ent-

fernen, die auf „.tmp“ enden, aber das Muster ist nicht umkehrbar, um bestimmte Dateitypen vom Löschen auszunehmen. Besser ist, das flexible Kommando „find“ für Suchmuster und Löschaktionen einzuspannen.

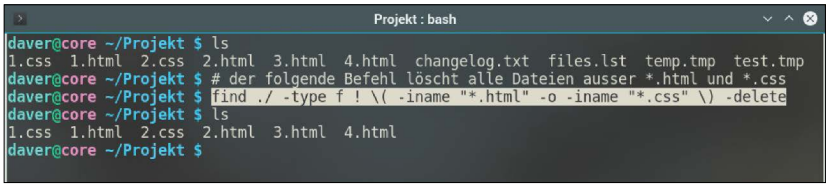
Folgendes Kommando hilft, um mit find alle Dateien bis auf jene mit der Endung „.txt“ zu löschen:

```
find ./ -type f ! -iname "*.txt"
 -delete
```

Das vorangestellte Ausrufezeichen kehrt den nachfolgenden Suchbegriff um, der hier über den Dateinamensteil „*.txt“ angegeben ist. Die Auswahl mehrerer Dateimasken ist ebenfalls möglich, macht die Syntax aber etwas komplexer: Mit dem Befehl

```
find ./ -type f ! \( -iname "*.ht
 ml" -o -iname "*.css" \) -delete
```

löschen Sie beispielsweise alles im gegenwärtigen Verzeichnis, ausgenommen die Dateien mit den Endungen „.html“ und „.css“.



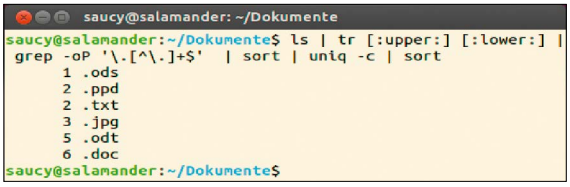
Alles löschen bis auf ausgewählte Dateitypen: Der find-Befehl kann bestimmte Dateiendungen filtern und enthält einen eigenen Löschbefehl über den Parameter „-delete“.

Dateimanagement: Ordnerinventur: Dateitypen zählen

Wie viele Dateien eines Typs befinden sich im Verzeichnis? Zum Abgleich von Dateilisten mit dem Inhalt von Verzeichnissen sind Auflistungen hilfreich, welche die Dateitypen aufschlüsseln.

Mit einer Verkettung mehrerer Befehle ist es möglich, eine tabellarische Auflistung der Dateitypen anhand deren Endung zu erstellen und dabei die Dateien jedes Typs zu zählen. Das folgende Kommando kombiniert sechs Einzelbefehle über das Pipe-Symbol (|):

```
ls | tr [:upper:] [:lower:] | grep
 -oP '\.[^\.]+$' | sort | uniq -c
 | sort
```



Typenkunde: Dieser Befehl gibt eine Liste aus, wie viele Dateien eines Typs im aktuellen Verzeichnis vorhanden sind.

Die resultierende Liste ist dazu nach der Häufigkeit der Dateitypen aufsteigend sortiert. Eine ähnliche Inventur nimmt folgender Befehl vor, der den Platzbedarf von Dateien einer bestimmten Endung berechnet.

```
find . -name "*.EXT" -type f -exec
 du -ch {} + | tail -n1
```

Die Angabe „EXT“ ist ein Platzhalter und muss durch die gewünschte Endung ausgetauscht werden.

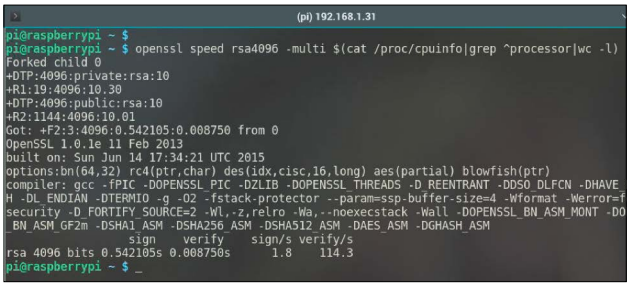
Die Ausgabe erfolgt in KB (K), MB (M) oder GB (G) – je nachdem, auf welche Summe die addierten Dateigrößen kommen.

CPU-Benchmark: Prozessoren vergleichen

Wie schlägt sich ein Mini-PC wie der Raspberry Pi mit ARM-Chip in Sachen Rechenleistung im Vergleich zu einem ausgewachsenen PC mit x86-Prozessor von Intel oder AMD? Ein plattformübergreifender Benchmark mittels Open SSL ermittelt Leistungsdaten zum Vergleich der Rechenleistung.

Die Bibliothek Open SSL enthält einen Benchmark, der die Leistungsfähigkeit eines Systems bei arithmetischen Operationen ermittelt. Der Vorteil von Open SSL ist die Verfügbarkeit unter allen Linux-Distributionen, egal ob für die x86-Plattform oder für ARM, da viele Programme davon abhängen. Zudem kann Open SSL nicht nur einen, sondern alle Prozessorkerne für Berechnungen verwenden. Den Benchmark starten Sie mit diesem Befehl:

```
openssl speed rsa4096 -multi $(cat
 /proc/cpuinfo|grep ^processor|wc
 -l)
```



Open SSL als plattformübergreifender Benchmark: Die Benchmark-Funktion von Open SSL eignet sich zur Leistungsmessung von ARM- und x86-Prozessoren.

Der hier genutzte RSA-Algorithmus hat eine Schlüssellänge von 4096 Bit. Der Benchmark, der auf ARM-CPUs einige Minuten dauern kann, zeigt anschließend, wie viele Schlüsselpaare der Prozessor pro Sekunde signieren (sign) und überprüfen (verify) kann.

Terminal: Tuning – Essentials – Scripts

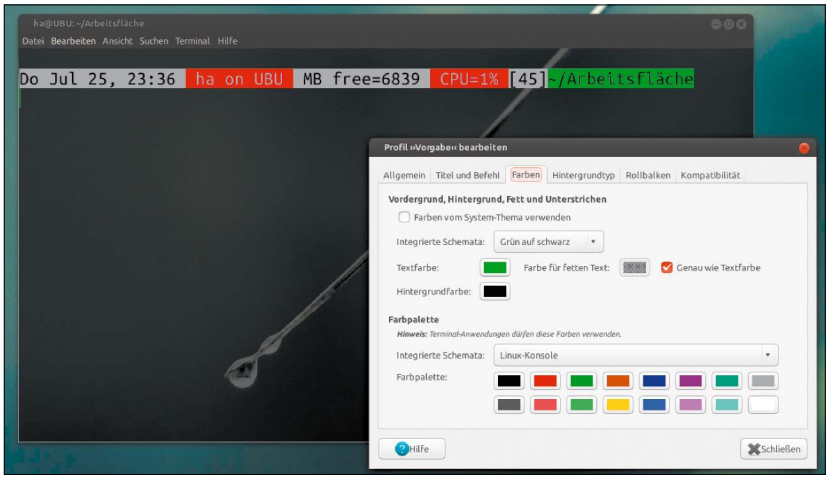
Das Terminal muss nicht hässlich sein und Kommandozeilen sind nicht notwendig „kryptisch“. Hier finden Sie Tipps, wie Sie das Terminal optisch und funktional aufpeppen und mit Bash-Scripting Abläufe automatisieren.

Von Hermann Apfelböck

Optik und Bedienung: Standards des Gnome-Terminals

Das Terminal in Desktopdistributionen ist ein modernes grafisches Programmfenster, in dem dann ein Kommandointerpreter wie die Bash-Shell arbeitet. Unabhängig von der Shell bietet es zahlreiche Anpassungs- und Bedienoptionen – zum Teil offensichtlich, zum Teil auch gut versteckt.

Das Gnome-Terminal unter Ubuntu und Mint lässt sich unter „Bearbeiten -> Profileinstellungen“ optisch detailliert anpassen – unter „Allgemein“ die Größe (Spalten und Zeilen) und Schriftart, unter „Farben“ neben Vorder- und Hintergrundfarbe auch die Fenstertransparenz. Der „Zeilenpuffer“ unter „Bildlauf“ sollte hoch vierstellig eingestellt sein, damit Sie auch bei umfangreichen find-, ls- oder rsync-Aktionen bis zum Beginn zurückblättern können. Beachten Sie ferner, dass Sie das Gnome-Terminal unabhängig von der eingestellten Schriftgröße auch mit den Tastenkombinationen Strg-+ und Strg-- beliebig skalieren können.



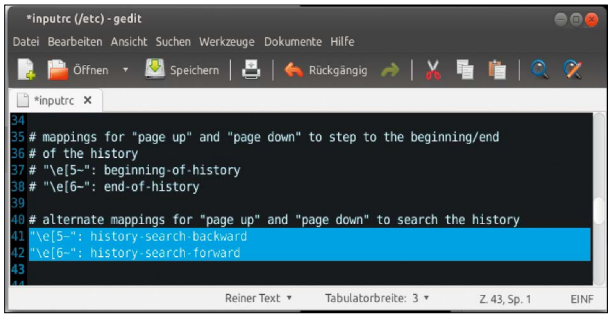
Grafisches Terminal: Vertreter wie das Gnome-Terminal bieten zahlreiche Anpassungsoptionen und Skalierung per Tastenkombination.

Was auch oft übersehen wird: Das Terminal kann nicht nur mit der Maus „Kopieren“ und „Einfügen“, sondern auch mit den Hotkeys Strg-Shift-C und Strg-Shift-V. Das gebräuchlichere Strg-C und Strg-V funktioniert hingegen aus historischen Gründen nicht.

Kommando zurück: Gefilterter Befehlsverlauf

Mit Cursor-oben/unten holen Sie die letzten Befehle aus dem Befehlsverlauf. Das Terminal kann aber die Befehlshistory auch nach Teileingaben filtern, die Sie ihm vorgeben – etwa „mount“. Dann erhalten Sie durch Drücken der Tasten Bild-oben und Bild-unten nur noch die früheren Kommandos angezeigt, die mit „mount“ beginnen.

Dieser überaus nützliche Filter der Befehlshistory ist leider nicht voreingestellt. Das sollten Sie durch Ändern der Datei „/etc/inputrc“ mit root-Rechten nachholen:



Historyfilter: Mit diesen Direktiven zeigt die Bash bei den Tasten Bild-oben/Bild-unten nur noch Einträge, deren Beginn mit dem bereits eingegebenen Teilbefehl übereinstimmt.

```
sudo nano /etc/inputrc
```

Sie werden hier die beiden Zeilen

```
\"e[5~\": history-search-backward
\"e[6~\": history-search-forward
```

antreffen und müssen dort nur das vorangestellte Kommentarzeichen „#“ entfernen. Die Änderung gilt ab dem nächsten Start des Terminals.

Prompt-Variable: Informativer und attraktiver Prompt

Die Anzeige bei jeder Befehlseingabe (Prompt) kann beliebige statische und dynamische Informationen anbieten, die Sie zur Orientierung erwarten. Das Einrichten eines attraktiven Prompts ist etwas mühsam, lohnt aber auf jeden Fall den Aufwand.

Die Prompt-Anzeige definieren Sie interaktiv zum Testen und dauerhaft in der Datei „.bashrc“ mit „PS1='…'“. Einige dynamische Variablen wie das aktuelle Verzeichnis, Datum oder Uhrzeit bietet der Prompt durch vordefinierte Escape-Zeichenfolgen selbst an, so etwa „\w“ für das aktuelle Verzeichnis:

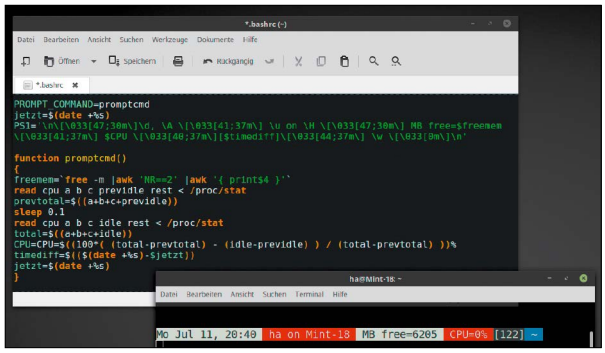
```
PS1='/w'
```

Eine Übersicht aller vordefinierten Escape-Sequenzen (Datum, Zeit, Hostname) finden Sie etwa unter *https://wiki.ubuntuusers.de/Bash/Prompt/*. Darüber hinaus können Sie aber auch jede beliebige Umgebungsvariable mit „$[Variable]“ in die PS1-Definition setzen – etwa:

```
PS1='/w [$LOGNAME]'
```

Um Infos gegeneinander abzugrenzen, sind ferner Farbdefinitionen vorgesehen (Ansi-Escape-Sequenzen), die stets mit „\[\033“ starten. Ein komplexer Prompt wie

Mehr als Geschmackssache: Ein funktionaler Prompt liefert automatisch Informationen, für die Sie sonst externe Systemwerkzeuge starten müssten.




```
PS1='\n\[\033[47;30m\]\d, \A \
  [\033[41;37m\] \u on \H \
  [\033[47;30m\] MB free=$freemem
  \[\033[41;37m\] $CPU \
  [\033[40;37m\] [$timediff] \
  [\033[42;30m\] \w \[\033[0m\]\n'
```

ist sehr schlecht lesbar. Wenn Sie den Mechanismus verstanden haben, verliert der Wust aber seinen Schrecken: Es geht Schritt für Schritt von einer Escape-Sequenz zur nächsten – „\n“ bedeutet einen Zeilenumbruch, „\[\033“ schaltet dann die Farben um, „\d“ setzt das Datum ein, erläuternder Text oder Zeichen wie Komma oder Blank sind an jeder Stelle möglich, ferner auch Variablen mit „$“. Wichtig ist, alle Farbdefinitionen am Ende wieder zurückzusetzen („\[\033[0m\]“).

Dynamische Infos durch Prompt_Command: Wenn Variablen echtzeitaktuell im Prompt landen sollen (etwa die CPU-Auslastung), dann muss diese Variable unmittelbar vor der Prompt-Darstellung ermittelt werden. Dafür bietet die Bash-Shell einen speziellen Service: Mittels

```
PROMPT_COMMAND=[function-name]
```

definieren Sie eine Function in der Datei „.bashrc“, die bei jedem Befehl in der Kommandozeile abgerufen wird. Da dies sehr oft geschieht, sollten Sie den Rechenaufwand für diese Funktion in Grenzen halten. Die Function kann an jeder beliebigen Stelle der „.bashrc“ stehen, muss aber natürlich vorhanden sein. Ein Beispiel zeigt die Abbildung oben.

Bash-Essentials: Unentbehrliche Kommandos

Schnelle Prozesskiller, schnelle Laufwerksübersicht, rationale Backups: Manche Terminalkommandos sind absolut unersetzlich oder an der grafischen Oberfläche weitaus umständlicher.

xprop zeigt zahlreiche Eigenschaften grafischer Programme an. Das einfachste und 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 diesem Befehl

```
xprop | grep CLASS
```

verwandelt sich der Mauszeiger in ein Kreuz, mit dem Sie auf das gewünschte Fenster klicken. Im Terminal erscheint dann der zughörige Programmname.

pkill: Vor allem Prozesse, die in mehreren Instanzen laufen, wie etwa Webbrowser, sind mit grafischen Hilfsmitteln wie der Systemüberwachung schlecht zu zähmen. Um alles zu beenden, was etwa zu Chrome oder Chromium gehört, hilft pkill:

```
pkill chrom
```

Die Eigenschaft von pkill, auch Teilstrings von Programmnamen zu akzeptieren, macht die Sache einfach, allerdings auch riskanter. Achten Sie darauf, dass der String eindeutig bleibt.

dd: Das Werkzeug dd (Diskdump) erledigt bitgenaue Kopien von einem Gerät auf das andere. Unentbehrlich ist es unter anderem für das Schreiben bootfähiger ISO-Images:

```
sudo dd if=[name].iso of=/dev/
  sd[x]
```

„if=“ steht für „Input File“, „of=“ für „Output File“, wobei aber typischerweise als „of=“ die Laufwerksangabe etwa einer DVD oder eines USB-Sticks anzugeben ist.

lsblk: Den schnellsten und übersichtlichsten Weg, sich alle Datenträgerkennungen anzeigen zu lassen, bietet der Befehl lsblk – und mit eindeutiger UUID durch folgende Parameter:

```
lsblk -fl
```

Die richtige Datenträgerkennung ist

fundamental, um etwa eine dd-Kopie oder auch eine Partitionierung durchzuführen.

df: Der Befehl

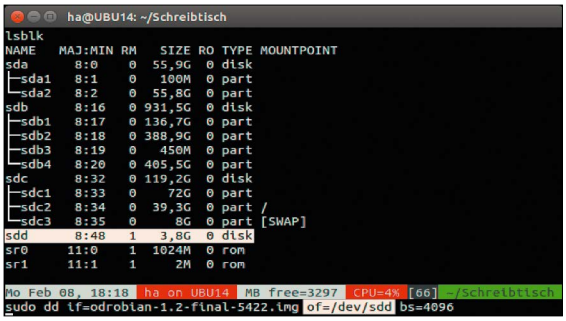
```
df -h
```

oder auch *df -h | grep /dev/sd* (um die physischen Laufwerke zu filtern) leistet die schnellste Übersicht zur Festplattenbelegung.

rsync ist ein Sicherungstool mit zahlreiche Spezialoptionen, aber oft genügt der Sammelschalter „-a“:

```
rsync -a /Quellpfad /Zielpfad
```

Dies berücksichtigt alle Unterverzeichnisse des Quellpfads. Für periodische Sicherungen zeitsparend ist Schalter „u“, also insgesamt *rsync -au […]*. Dieser Updateschalter spart viel Zeit, indem er bereits bestehende Dateien überspringt.



lsblk und dd: Die Kombination dieser unentbehrlichen Kommandos ist typisch für das Schreiben von ISO-Images auf USB-Sticks und Speicherkarten.

Bash-Script I: Zeichenersetzung in Dateinamen

Bash-Scripts sind pure Textdateien, die mit jedem beliebigen Editor erstellt und mit der Endung „.sh“ abgespeichert werden. Der Start erfolgt dann im Terminal mit „sh [name].sh“. Es folgen einige einfache praxisnahe Beispiele.

Für einen ersten Versuch erstellen Sie ein ganz einfaches Script „ren.sh“:

```
#!/bin/bash
for i in *.*
do mv $i $(echo $i | tr ':' '-')
done
```

Das Beispiel ersetzt bei allen Dateien des aktuellen Verzeichnisses eventuelle Doppelpunkte im Namen durch Bindestriche – eine nützliche Hilfe, wenn Sie Dateien von Linux nach Windows kopieren wollen. Für eine weitergehende Ersetzung problematischer Zeichen wiederholen Sie die dritte Script-Zeile für weitere erforderliche Zeichen.

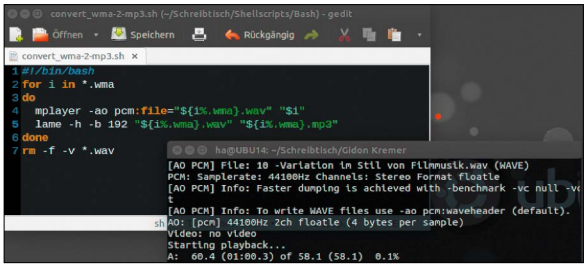
Bash-Script II: Audioformate per Script umwandeln

Shell-Scripts können Bilddateien, Audio-, Video- oder Dokumentformate automatisch konvertieren. Das Beispiel in der Abbildung zeigt die Umwandlung von Audiodateien des Microsoft-Formats WMA nach MP3.

Das Script erwartet, dass man zunächst mit *cd* manuell in das betreffende Verzeichnis wechselt und dann an Ort und Stelle das Script startet. Die notwendigen Hilfsmittel sind in diesem Fall Mplayer und Lame, beides unter gleichnamigen Paketnamen überall verfügbar. Mplayer generiert aus der Ausgangsdatei eine temporäre WAV-Datei, die Lame dann im nächsten Schritt als MP3 ablegt – alles im Verzeichnis der Quelldaten.

Die WAV-Dateien werden danach wieder gelöscht. Das Script besteht aus einer einzigen For-Schleife und ist alles andere als kompliziert, jedoch ist das richtige Quoting der Dateinamen durchaus heikel.

Das gewährleistet, dass auch Dateinamen mit Leerzeichen korrekt verarbeitet werden.



Massenkonvertierung von Audiodaten: Das kleine Script links oben wandelt WMA-Audio über den Zwischenschritt zu WAV-Dateien ins Zielformat MP3 um.

Bash-Script III: Bildformate per Script konvertieren

Wer Hunderte von Fotos von einem Format in ein anderes übertragen muss, kann manuell Stunden mit stereotypen Klicks in einer Bildbearbeitung verbringen. Auch das ist ein klarer Fall für ein Shell-Script. Notwendiger und nicht standardmäßig installierter Helfer ist hier Imagemagick.

Es ist mit seinen Terminaltools mit gleichnamigen Paketnamen schnell nachinstalliert. In diesem Fall kann dessen Tool convert den Job erledigen:

```
#!/bin/bash
inputdir=$PWD
ext="jpg"
for pic in "$inputdir"/*.png
do
bildname=$(basename "$pic" png)
convert "$pic" "$inputdir/
 $bildname.$ext";
```

```
done
```

Das Script setzt voraus, dass Sie vor dem Scriptaufruf mit *cd* in das richtige Verzeichnis gewechselt haben. Als Ausgangsformat ist hier PNG angenommen, als Zielformat JPG. Die konvertierten Dateien werden in denselben Ordner geschrieben. Wesentlich ist die Konstruktion „For – Do – Done“, die mit FOR sämtliche (PNG-)Dateien des Ordners erfasst und im Do-Block die gewünschte Aufgabe erledigt.

Bash-Script IV: Bildschirmhintergrund wechseln

Shell-Scripts können auch die Desktopoberfläche steuern. Das folgende Script nutzt das Tool gsettings (Gnome-Settings) und funktioniert auf allen Gnome-affinen Oberflächen (Gnome, Cinnamon, Unity, Mate).

Das Script wechselt im Dreisekundentakt („sleep 3“) den Desktophintergrund:

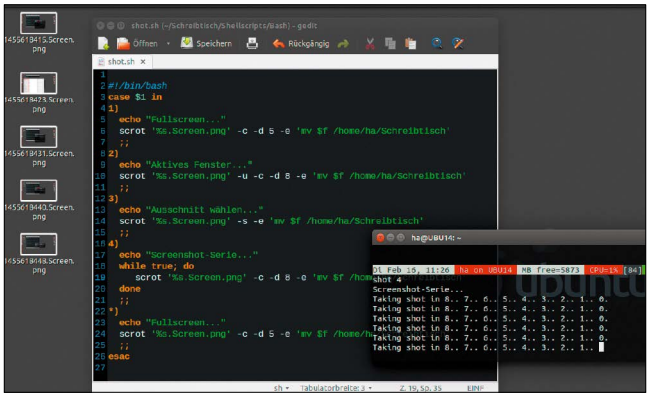
```
#!/bin/bash
for dat in $HOME/Bilder/*.jpg
do
gsettings set org.gnome.desktop.
 background picture-uri
 "file:///$dat"
sleep 3
done
```

Um den aktuell angezeigten Hintergrund zu übernehmen, stoppen Sie das Script mit der üblichen Abbruch-Tastenkombination Strg-C. Das ist eleganter zu lösen, der Code soll aber nur das Prinzip zeigen. Der Quellordner muss angepasst werden, wenn „$HOME/Bilder“ ungeeignet ist.

Bash-Script V: Screenshots auf den Desktop speichern

Das Shell-Script „Shots.sh“ in der Abbildung auf dieser Seite zeigt, wie Sie das Kommandozeilenprogramm scrot einsetzen, um Screenshots auf dem Desktop zu speichern. Scrot muss mit dem gleichnamigen Paketnamen nachinstalliert werden.

Das Script hat gegenüber grafischen Alternativen die Vorteile, den Ablageort frei vergeben und den Modus direkt übergeben zu können. Außerdem erhält jedes Bild einen eindeutigen Namen und Sie werden nicht durch Namensvergaben gebremst. Der Aufnahmemodus wird durch Parameter angefordert: „shot 1“ (oder nur „shot“) macht ein Vollbild, „shot 2“ ein Fensterbild, „shot 3“ startet den Auswahlmodus mit der Maus. Hinzu kommt die Variante „shot 4“, die eine Screenshotserie im vorgegebenen Acht-Sekunden-Takt ablegt. Die While-Endlosscheife beenden Sie einfach durch Strg-C.



Screenshot-Script: Das Listing nutzt das Tool scrot, um Varianten von Bildschirmfotos am Desktop abzulegen. Der Modus wird über Parameter 1 bis 4 beim Start festgelegt.

Befehlsabkürzungen: Aliases in der Datei „~/.bashrc“

Die versteckte Datei „~/.bashrc“ im Home-Ordner wird bei jedem Terminalstart eingelesen. Hier lohnen sich Befehlsabkürzungen (sogenannte Aliases) für oft genutzte Kommandos, die entweder den Befehl deutlich vereinfachen oder Windows-Umsteigern gewohnte Kommandos in die Bash-Syntax übersetzen.

Windows-Umsteigern, die *dir* und *del* zum Auflisten und Löschen von Dateien gewöhnt sind, helfen zum Beispiel die folgenden Aliases:

```
alias dir='ls -AlF'
alias del='rm $*'
```

Das Alias

```
alias d='cd $HOME/Desktop'
```

wechselt mit der knappen Eingabe „d“ jederzeit zum Desktopverzeichnis. Unentbehrlich ist meist auch der schnelle Zugriff auf die „.bashrc“ selbst:

```
alias ini='nano ~/.bashrc'
```

Ein etwas längeres Alias kopiert Dateien zum Desktop:

```
alias 2d='cp -target-directory=~/
 Schreibtisch/ $1'
```

Ein ähnliches einfaches Beispiel ist der Aufruf des grafischen Dateimanagers mit „x“ im aktuellen Verzeichnis

```
alias x='nautilus $PWD'
```

oder unabhängiger von der Desktopumgebung:

```
alias x='xdg-open $PWD'
```

Aliases können auch mehrere mit Semikolon getrennte Befehle aufnehmen, jedoch sind ab einer gewissen Größe Funktionen besser lesbar:

```
function mdd()
{
verz=$1_$(date +%d.%m.%y)
mkdir $verz
}
```

Diese Funktion erstellt nach dem Aufruf *md Daten* einen Ordner mit dem übergebenen Namen („$1“) plus aktuellem Datum. Das Ergebnis wäre dann etwa das Verzeichnis mit dem Namen „Daten_26.11.16“.

Automatisierung mit Autokey

Das Tool Autokey ist – ähnlich seinem Windows-Pendant Autohotkey – ein typisches interaktives Werkzeug für den Linux-Desktop. Bastler finden hier eine ergiebige Arena für globale Textbausteine und Hotkeys.

Von **Hermann Apfelböck**

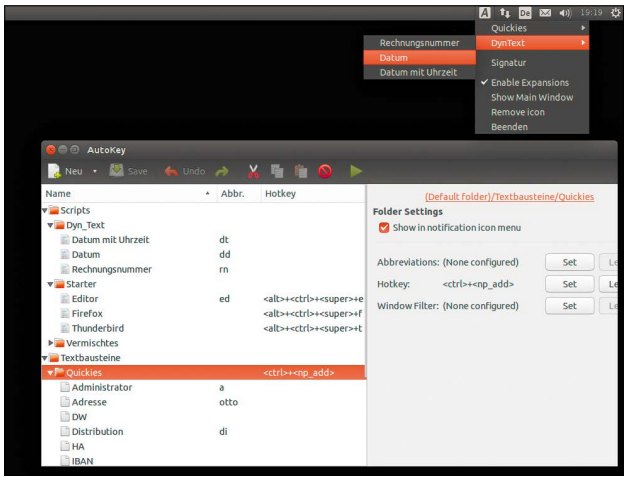
Vorbereitungen: Installation und Einrichtung

Autokey gehört inzwischen bei vielen Distributionen zu den Standardpaketen und lässt sich über den Paketmanager installieren.
In Ubuntu oder Linux Mint erhalten Sie Autokey über das Softwarecenter oder auch auf der Kommandozeile:

```
sudo apt-get install autokey-gtk
```

Die Autokey-Variante für den KDE-Desktop (etwa für Kubuntu) heißt autokey-qt.

Unter Ubuntu ist Autokey durch seinen Panel-Indikator am besten integriert. Das Tool finden Sie nach der Installation im Ubuntu-Dash. Nach dem Aufruf nistet sich der Autokey-Indikator dauerhaft in der Hauptleiste mit seinem „A“-Symbol ein. Dieser Indikator bringt Sie jederzeit zum Konfigurationsdialog („Show Main Window“) und listet jene Makros auf, die in der Konfiguration mit der Option „Show in notification icon menu“ eingerichtet wurden.



Autokey unter Ubuntu: Die Integration des Tools ist hier aufgrund des Panel-Indikators optimal (Symbol „A“). Autokey funktioniert aber auch unter anderen Distributionen.

In Distributionen wie Linux Mint muss der Konfigurationsdialog über das Startmenü geladen werden. Das ist etwas umständlicher, funktional läuft Autokey aber auch dort einwandfrei.Sorgen Sie zunächst dafür, dass Autokey automatisch mit Linux startet: Die Option lautet „Edit -> Preferences -> General -> Automatically start AutoKey at login“.

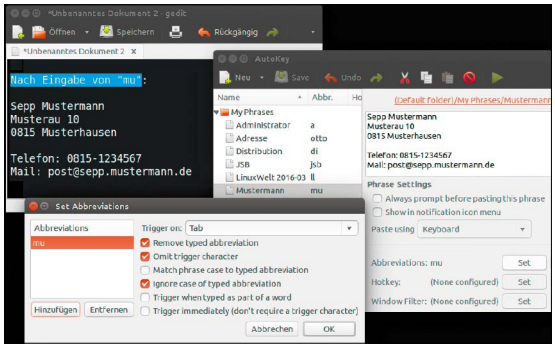
Globale „Phrases“: Systemweite Textbausteine einrichten

Das gebräuchlichste Einsatzgebiet für Autokey sind globale Textbausteine, die in jeder Software funktionieren. Die Einrichtung ist ganz einfach.
Im Konfigurationsfenster finden Sie im linken Bereich unter „My Phrases“ einige vordefinierte Textbausteine. Um einen eigenen Textbaustein anzulegen, verwenden Sie das Menü „New -> Phrase“. Vergeben Sie einen Namen wie etwa „Adresse“ und bestätigen Sie mit „OK“. Der Name hat rein organisatorische Funktion und keinen Einfluss auf die Kürzelvergabe. Im Editorfenster rechts oben steht der Standard „Enter phrase contents“, den Sie nun durch den tatsächlichen Text ersetzen – etwa mit Ihrer Adresse. Der Text kann nur ein Wort oder auch mehrere Absätze umfassen.

Die entscheidende Konfiguration findet nun im Bereich unter dem Editorfenster statt: Typischerweise werden Sie einen Textbaustein beim Schreiben durch ein knappes Tastenkürzel auslösen wollen – etwa „adr“ für die komplette Adresse. Dazu klicken Sie neben „Abbreviations“ auf „Set“. Im Unterdialog „Set Abbreviations“ wählen Sie „Hinzufügen“ und geben „adr“ ein. Quittieren Sie solche Kürzel immer mit der Eingabetaste – es gibt dafür keine grafische Schaltfläche. Rechts daneben definieren Sie den Auslöser („Trigger on:“). Mit „All non word“ löst jedes Sonderzeichen wie Leerzeichen, Eingabetaste, Tabulator, Punkt oder Bindestrich den Baustein aus. Die Eingaben „adr“ (mit nachfolgendem Leerzeichen) oder auch „adr.“ würden demnach die Adresse einfügen. Wenn Sie versehentliches Auslösen ausschließen möchten, verwenden Sie nur die Tabulatortaste („Tab“) als Trigger.

Weitere wichtige Optionen dieses Dialogs sind „Remove typed abbreviation“ und „Omit trigger character“.

Beides sollten Sie immer aktivieren, damit sowohl das Eingabekürzel (etwa „adr“) als auch das Auslöserzeichen (etwa der Tabulator) gelöscht wird. „Ignore case…“ löst den Textbaustein auch dann aus, wenn Sie bei der Kürzeleingabe die Groß- und Kleinschreibung missachten. Ist alles definiert, klicken Sie auf „OK“ und im Hauptdialog auf „Save“. Neue Kürzel sind nach „Save“ sofort aktiv.



Typischer statischer Textbaustein mit empfohlenen Einstellungen: Aus der Eingabe „mu“ und dem definierten Trigger (etwa Tab-Taste) wird hier die volle Adresse.

Programmstarter: Hotkeys mit Autokey

Autokey eignet sich auch gut als globaler Programmstarter. Auch hierfür benötigen Sie das Menü „New -> Script“.

So geht's: Nach der Namensvergabe überschreiben Sie im Editorfenster die Vorgabe „# Enter script code“ durch den gewünschten Code. Ein einfacher Programmaufruf sieht so aus:

```
system.exec_
  command("firefox",True)
```

Besser ist meist diese Variante:

```
import subprocess subprocess.
  Popen(["firefox"])
```

Wenn Firefox bereits läuft, wird hier nur das Fenster im Vordergrund geöffnet, während die erste Variante immer eine neue Instanz startet. Anders als bei Textbausteinen werden Sie bei Programmaufrufen einen Auslöser per Tastenkombination bevorzugen. Dazu klicken Sie unterhalb des Codefensters neben „Hotkey:“ auf „Set“ und tippen nach „Press to Set“ die gewünschte Tastenkombination ein. Nach „OK“ und „Save“ im Hauptfenster ist der Hotkey scharfgeschaltet.

Testen Sie vor der Vergabe des globalen Hotkeys, ob das System diese Tastenkombination benutzt. Ist dies nämlich der Fall, dominiert im günstigsten Fall der Autokey-Automatismus, die Kollision von Hotkeys kann aber auch Systemhänger auslösen.

Troubleshooting-Tipp: Konfiguration neu einlesen

Im Alltag ist Autokey ein zuverlässiges Werkzeug. Während der Einrichtungsphase oder bei großen organisatorischen Aufräumarbeiten kommt es aber gelegentlich zu Hängern oder Fehlern, die wohl darauf zurückzuführen sind, dass Autokey widersprüchliche Konfigurationseinstellungen vorfindet.

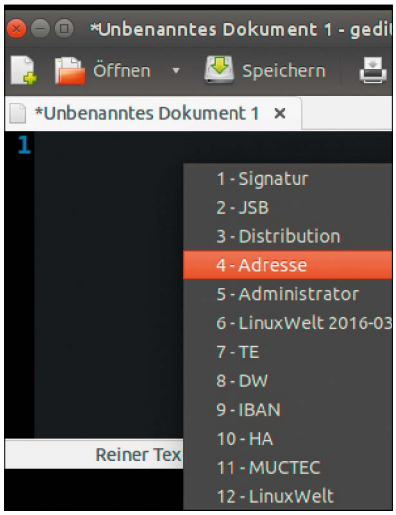
Wenn Autokey nach diversen Änderungen von Hotkeys und Eingabekürzeln nicht mehr korrekt arbeitet, ist Beenden und Neustart immer eine gute Antwort.

Dann liest das Tool seine Vorgaben unter „~/.config/autokey/data“ neu ein, was gelegentliche Konflikte ganz zuverlässig löst.

Menü statt Gedächtnis: Alternative Menüdarstellung

Längeren Text durch Textkürzel auszulösen, ist die effektivste Methode fürs Schreiben und Hotkeys eignen sich insbesondere für Programmaufrufe. Mit zahlreichen Kürzeln und Hotkeys gelangt man aber recht schnell an seine Kapazitätsgrenzen.

Autokey kann auch eine beliebige Auswahl seiner Elemente in einem Menü anzeigen und dort den gewünschten Textbaustein durch Mausklick auslösen. Das Ergebnis kann so aussehen wie in Abbildung. Wenn Sie im Autokey-Hauptdialog einen Ordner wie „My Phrases“ markieren, sehen Sie rechts die Option „Hotkey“. Mit dem Button „Set“ definieren Sie eine beliebige Taste oder eine Tastenkombination als Auslöser. Das damit gestartete Pop-up-Menü erscheint dort, wo der Mauszeiger aktuell steht, und zeigt alle Elemente dieses Autokey-Ordners. Sie können für jeden beliebigen Ordner Ihrer Autokey-Sammlung ein solches Hotkey-Menü anlegen und gleichzeitig alle anderen Autokey-Elemente mit Kürzeln und Hotkeys nutzen.



Textbausteine als Menüangebot: Hier lassen Sie sich die Elemente anzeigen und fügen den Text per Klick in das aktive Fenster ein.

Incron-Automatismen

Ordner automatisch überwachen und bei Dateiänderungen bestimmte Aktionen auslösen: Für diese Aufgabe ist der Taskplaner Incron das spezialisierte Werkzeug. Der Beitrag zeigt praktische Anwendungsbeispiele für Incron.

Von David Wolski

Vorbereitungen: Incron-Installation und erster Test

Incron nutzt das Dateisystem über eine sehr effiziente Kernel-API als Eventauslöser und ist damit schneller und ressourcensparender als herkömmliche Methoden zur Ordnerüberwachung (Scripts mit Dateipolling). Aufgrund dieser Vorzüge hat das Werkzeug inzwischen Einzug in die Standardpaketquellen aller großen Distributionen gefunden.

Unter Debian, Ubuntu, Mint ist Incron mit dem Kommando

```
sudo apt-get install incron
```

schnell nachinstalliert. Danach müssen alle Systembenutzer inklusive root, die Incron benutzen dürfen, in die Datei „/etc/incron.allow“ eingetragen werden. In Debian/Ubuntu besteht diese Datei bereits. Es handelt sich um eine simple Textdatei, die einfach einen Namen pro Zeile erwartet, für jeden der erlaubten Benutzer. Diese werden wie gewöhnliche Cronjobs in diesem Benutzerkontext mit dessen Rechten ausgeführt. Ein Zugriff auf fremde Dateien und Verzeichnisse, für die es keine Rechte gibt, ist also nicht möglich. Das eigentliche Anlegen der Jobs geschieht in einer Konfigurationsdatei nach

```
incrontab -e
```

nach folgendem Muster

```
[Pfad] [Ereignis] [Befehl]
```

aufgebaut. Dazu gibt es für Befehlsparameter noch Variablen, die beispielsweise den Namen einer Datei oder des Ordners weitergeben können.

Ein besonders einfaches Beispiel zum Testen, das nur bei Ankunft einer neuen Datei mit Zenity eine Bildschirmmeldung ausgibt, könnte folgendermaßen aussehen:

```
/home/benutzer/Eingang IN_
  CREATE,IN_MOVED_TO zenity --dis
  play=:0 --info --text $@/$#
  --title Eingang!
```

In der Variablen „$@“ übergibt Incron den Verzeichnispfad an das Script oder den Befehl, in der Variablen „$#“ steckt der Dateiname.

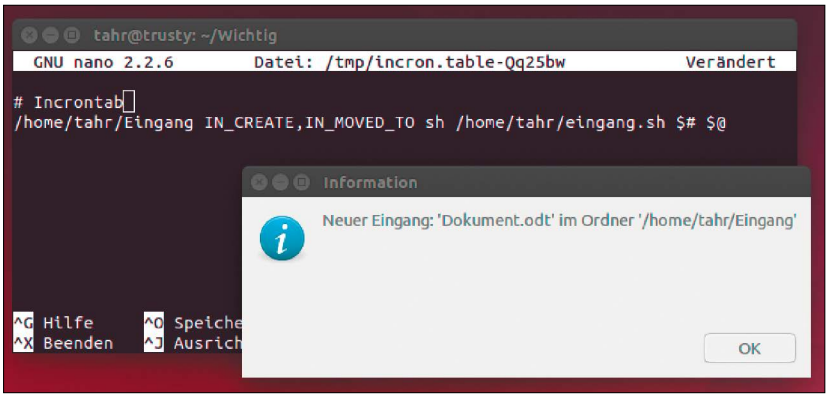
Möchte man die Ausgabe von Zenity etwas hübscher formatieren, so ist ein kleines Hilfs-Script nötig, damit sich Zenity nicht an Leerzeichen verschluckt. Dazu genügt es, eine Datei mit dem Namen „eingang.sh“ im Home-Verzeichnis mit folgendem Inhalt anzulegen:

```
zenity --display=:0 --info --text
  "Neuer Eingang: '$1' im Ordner
  '$2'"
```

Der entsprechend angepasste Aufruf in der Incrontab

```
/home/benutzer/Eingang IN_
  CREATE,IN_MOVED_TO sh /home/be
  nutzer/eingang.sh $# $@
```

erfolgt dann mit Übergabeparametern, die Dateinamen und Speicherort an das Script weiterreichen.



Neue Datei angekommen! Ein Test-Script informiert beim Eingang neuer Dateien in einem vordefinierten Verzeichnis. Zenity übernimmt hier die Aufgabe der Benachrichtigung.

Incron-Beispiel I: Dateien automatisch sichern

Incron eignet sich dazu, jede neu ankommende Datei in einem überwachten Verzeichnis sofort als Sicherungskopie in einem zweiten Ordner „Backup“ abzulegen.

Die passende Zeile dazu in der Incrontab sieht dann folgendermaßen aus:

```
/home/dave/Eingang IN_CLOSE_WRITE
  cp $@/$# /home/dave/Backup
```

Bei Backup-Scripts gilt es, eine Einschränkung von Incron zu beachten. Incron wird nur aktiv, wenn sich genau auf der Ebene des überwachten Ordners etwas ändert. Es ist sehr wohl dennoch möglich, einen Ordner komplett und rekursiv zu verarbeiten, indem Sie mit Incron ein Tool wie rsync auslösen. Die Triggerdatei selbst muss aber direkt im überwachten Ordner ankommen.

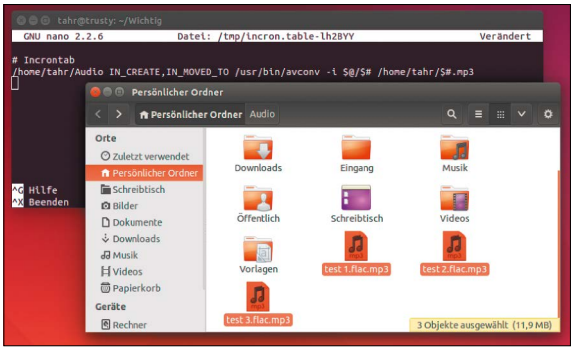
Incron-Beispiel II: Musikdateien konvertieren

Konvertierungen aller Art, die sich mit einem Shell-Befehl oder einem Script erledigen lassen, eignen sich gut zur Automatisierung per Incron. Ein Beispiel ist die Umwandlung von Audiodateien zu MP3.

Da die Namen von Konvertern und Codecs in den verschiedenen Linux-Distributionen voneinander stets abweichen, bleibt dieses Anwendungsbeispiel auf Ubuntu und seine Derivate beschränkt. Hier sollen Audiodateien in einem überwachten Verzeichnis aller Art automatisch nach MP3 konvertiert werden. Zur Vorbereitung ist dazu erst einmal die Installation des vorausgesetzten Tools Avconv mitsamt Codecs aus den Paketquellen nötig:

```
sudo apt-get install libav-tools
 libavcodec-extra-54 libavdevice
 extra-53 libavformat-extra-54
 libavutil-extra-52 libswscaleex
 tra-2
```

Nach MP3 konvertieren: Dieses Beispiel arbeitet mit dem Avconv von Ubuntu, um beliebige Sounddateien in MP3-Dateien zu verwandeln. Dazu genügt eine einzige Befehlszeile.



Anschließend braucht es einen Eingangsordner für Musikdateien, hier „/home/benutzer/audio“, sowie einen Ausgangsordner für die fertigen Dateien. Der Einfachhalt halber ist das in diesem Beispiel einfach das Home-Verzeichnis. Nun kann der passende Incron-Eintrag erstellt werden:

```
/home/benutzer/Audio IN_CREATE,IN_
 MOVED_TO /usr/bin/avconv -i
 $@/$# /home/benutzer/$#.mp3
```

Das Konvertierprogramm Avconv schnappt sich jede Datei und schreibt die fertige MP3-Datei mit der Endung „.mp3“ ins Home-Verzeichnis.

Achtung: Werden Dateien konvertiert, so muss die resultierende Datei unbedingt in ein anderes Verzeichnis geschrieben werden. Ansonsten würde Incron nach „IN_CREATE“ auf die neu erstellte Datei oder eine temporäre Datei im gleichen überwachten Verzeichnis abermals reagieren und somit in einer Endlosschleife hängen.

Incron-Beispiel III: Verzeichnisse komprimieren

Wer häufig Dateien und Verzeichnisse gepackt verschicken muss, ist es bald Leid, jedes Mal ein Packprogramm oder die Kommandozeile zu bemühen. Mit Incron geht es einfacher. Ein Verzeichnis wird nach Ordnern und Dateien überwacht, die dann komprimiert in ein „tar.gz“-Archiv verschoben werden.

Für diesen Fall ist wieder ein Hilfs-Script nötig, das Incron mit den passenden Parametern starten soll. Das Script selbst, das etwa als „tar.sh“ im Home-Verzeichnis liegt, benötigt nur drei Zeilen Inhalt:

```
#!/bin/bash
tar czf ~/$1.tar.gz $2
rm -R $2/$1
```

Incron verlangt nach einem Eingangsverzeichnis, das die Ordner und Dateien zum Packen annimmt, in diesem Beispiel „/home/benutzer/Kompressor“. Nun fehlt noch der Script-Aufruf über Incron, der die Datei- und Ordnernamen als Parameter erhalten muss:

```
/home/benutzer/Kompressor IN_
 CREATE,IN_MOVED_TO sh /home/be
 nutzer/tar.sh $# $@
```

Jede Datei und jeder Ordner, die nun im Verzeichnis „/home/benutzer/Kompressor landen, wird als „tar.gz“-Datei ins Home-Verzeichnis gepackt.

Incron-Ereignisse im Dateisystem

Auf folgende Ereignisse in einem überwachten Verzeichnis oder bei einer einzelnen Datei kann Incron reagieren. Sollen verschiedene Ereignisse eine Aktion auslösen, so ist in der Incrontab eine mehrfache, nur durch Kommata getrennte Angabe möglich.

Ereignis	Bedeutung
IN_ACCESS	Datei wurde geöffnet (Lesezugriff)
IN_ATTRIB	Dateiattribute wurden geändert (Rechte, Zeitstempel, usw.)
IN_CLOSE_WRITE	Datei wurde geändert und gespeichert
IN_CLOSE_NOWRITE	Datei wurde geändert, aber nicht gespeichert
IN_CREATE	Datei wurde neu erstellt
IN_DELETE	Datei wurde gelöscht
IN_DELETE_SELF	Verzeichnis wurde gelöscht
IN_MODIFY	Datei wurde geändert
IN_MOVE_SELF	Verzeichnis wurde verschoben
IN_MOVED_TO	Datei in das überwachte Verzeichnis verschoben
IN_MOVED_FROM	Datei wurde aus dem Verzeichnis verschoben
IN_OPEN	ein Prozess hat die Datei geöffnet

Backups mit Rsync

Schnell, vielseitig und für jeden Spezialfall gerüstet: Nicht ohne Grund gehört Rsync auf jeder Linux-Distribution zur Standardausstattung. Die Syntax des Kommandozeilentools hat aber durchaus ihre Tücken.

Von Thorsten Eggeling / Hermann Apfelböck

Backups: Basiskommandos mit Rsync

Wie „rsync --help“ zeigt, gibt es mehr als reichlich Schalter zur Steuerung von Rsync. Die Manpage des Tools beträgt gar gesprächige 171 KB. Erfreulicherweise gibt es aber einfache Sammeloptionen, die für viele Standardsicherungen völlig ausreichen.

Der Sammelschalter „-a“ erledigt eine rekursive Kopie inklusive aller Unterverzeichnisse und bewahrt dabei die Dateirechte und Dateiattribute.

Hängen Sie bei dieser (und jeder) Schalterkombination immer auch noch ein „vP“ an („verbose“, „progress“), um das Tool möglichst gesprächig zu machen:

```
rsync -avP /home/sepp/ /media/
  sepp/USB-Data/backup
```

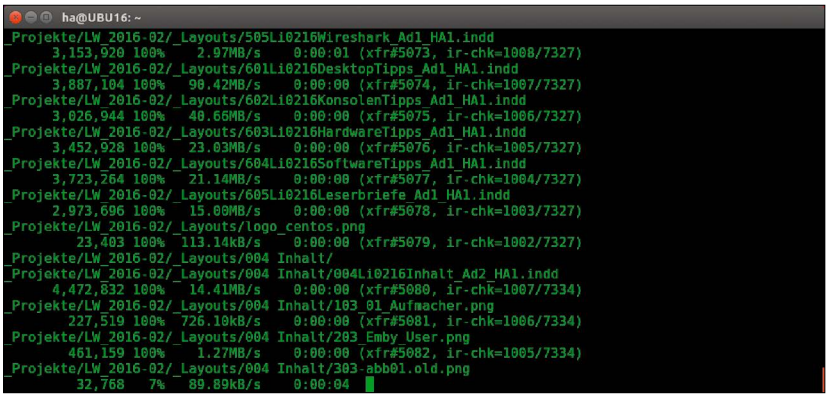
Das Beispiel geht davon aus, dass ein automatisch gemountetes USB-Laufwerk mit dem Label „USB-Data“ unter „/media/sepp“ eingehängt ist. Dieses ist das Ziellaufwerk der Sicherung und steht immer an letzter Stelle des Kommandos. Das angegebene Zielverzeichnis („backup“) wird automatisch erstellt, sofern es bei einer Erstsicherung noch nicht existiert.

Das erste nach den Schaltern angegebene Verzeichnis ist der Quellordner. Beachten Sie hier den abschließenden Slash (/). Es ist eine häufige Fehlerquelle bei Rsync, dass Unsicherheit über die richtige Verzeichnisebene besteht: Im obigen Beispiel landen alle Ordner und Daten unterhalb „/home/sepp“ im Zielordner „../backup“. Ohne Slash hingegen

```
rsync -auvP /home/sepp /media/
  sepp/USB-Data/backup
```

würden die Daten im Ziel „../backup/sepp“ abgelegt, also mit einer zusätzlichen Verzeichnisebene. Das wäre an sich kein Problem, wird aber zum erheblichen Problem, wenn Sie die falsche Syntax auf eine bereits bestehende Sicherung anwenden.

Für periodische Sicherungen zeitsparend ist ferner Schalter „u“, also insgesamt „rsync -auvP ...“. Der Updateschalter spart Zeit, indem er bereits bestehende Dateien mit gleichem Zeitstempel überspringt.



Mit Schalter „-vP“ zeigt Rsync alle Aktionen. Die Fortschrittsanzeige ist erst zuverlässig, wenn statt „ir-chk“ „to-chk“ erscheint. Bei „ir-chk“ ist die Dateienzahl noch nicht ermittelt.

Rsync mit Script: Inkrementelles Backup automatisieren

Eine inkrementelle Sicherung erstellt zuerst ein vollständiges Backup und berücksichtigt danach nur noch – Zeit und Platz sparend – die Unterschiede. Um dies zu optimieren und später per Cronjob zu automatisieren, ist meistens ein kleines Shell-Script erforderlich.

Ein typisches Backup-Script für Rsync könnte so aussehen:

```
#!/bin/sh
date=`date "+%Y-%m-%dT%H_%M_%S"`
BACKUPDIR=/media/sepp/USB-Data/
  backup
rsync -avP --log-file=$HOME/rsync.
  log --link-dest=$BACKUPDIR/cur
  rent $HOME $BACKUPDIR/back-$date
rm -f $BACKUPDIR/current
ln -s back-$date $BACKUPDIR/cur
  rent
```

Speichern Sie die Zeilen beispielsweise in der Datei „backup.sh“, die Sie dann noch mit folgendem Befehl ausführbar machen:

```
chmod 755 backup.sh
```

Passen Sie den Pfad hinter „BACKUPDIR“ entsprechend Ihrer Systemkonfiguration an. Starten Sie dann folgendermaßen das Script:

```
./backup.sh
```

Das Script erstellt bei jedem Aufruf ein Backup Ihres Home-Verzeichnisses. Jeder Backupordner trägt als Bezeichnung das aktuelle Datum und die Uhrzeit. Anschließend erzeugt das Script mit „ln -s“ einen symbolischen Link mit dem Namen „current“ auf das eben erstellte Backupverzeichnis. Es dient beim nächsten Aufruf als Quelle

für Hardlinks im neuen Backupordner. Die Hardlinks verweisen auf die Dateien aus dem zuerst erstellen Backupordner und benötigen selbst keinen Speicherplatz.

Sie können nach einiger Zeit ältere Backupordner löschen. Nur der zuletzt erstellte Ordner muss immer erhalten bleiben. Das Dateisystem verwaltet die Hardlinks automatisch. Die letzten verbliebenen Hardlinks aus dem Backup sind dann die einzigen Kopien der ursprünglichen Originaldateien.

Ausschluss und Einschluss: Filteroptionen

Rsync ist prädestiniert für die Vollsicherung und Bestandsaktualisierung, beherrscht aber auch alle erdenklichen Filterregeln, um Dateien und Ordner von der Sicherung auszuschließen.

Auf der Kommandozeile gerät die Auswahl bestimmter Dateitypen (hier PDF) mit einem Kommando wie

```
rsync -auvP --include "*/" --in
  clude "*.pdf" --exclude "*" /
  home/sepp/ /media/sepp/USB-Data/
  backup
```

alles andere als intuitiv. Wenn Sie eine größere Zahl von Include- und Exclude-Regeln benötigen, wird es extrem un_übersichtlich. Für diesen Fall sieht Rsync die Schalter „--include-from /[Pfad/[Datei1]“ und --exclude-from /Pfad/[Datei2]“ vor, wobei die erwünschten und unerwünschten Objektnamen in Dateilisten ausgelagert werden.

Synchronisation: Rsync mit Löschoption und Testlauf

Bei Medienarchiven ist es oft erwünscht, Original und Sicherungskopie exakt identisch zu halten. Für solche 1:1-Spiegelsicherung muss Rsync alle Dateien und Ordner, die in der Quelle nicht mehr existieren, auch auf dem Backupziel löschen. Wer sicher gehen will, macht einen Testlauf.

Mit dem Befehl

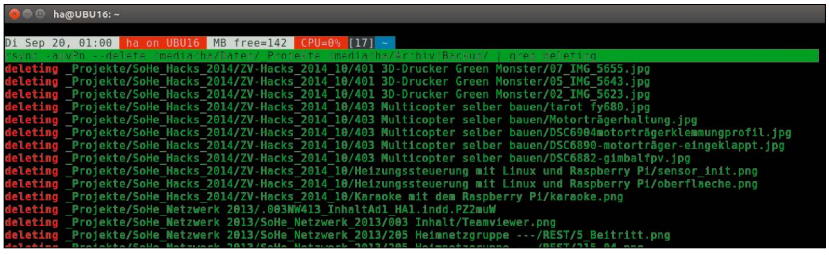
```
rsync -avP --delete /home/sepp/ /
  media/sepp/USB-Data/backup
```

erzeugen Sie eine Mirror-Kopie auf dem Zieldatenträger. Was unter der Quelle „/home/sepp“ seit dem letzten Kopiervorgang gelöscht wurde, wird auch auf dem Ziel gelöscht. Das ist nützlich, aber bei falschen Pfadangaben äußerst fatal.

Daher sollte hier und auch sonst bei bisher unerprobten Sicherungsaufträgen immer ein Testlauf vorausgehen:

```
rsync -avP --delete --dry-run /
  home/sepp/ /media/user/USB-Data/
  backup
```

Der Schalter „--dry-run“ oder kurz „-n“ zeigt alle zu erwartenden Aktionen, ohne sie tatsächlich auszuführen. Um sich vor allem auf die Löschaktionen zu konzentrieren, filtern Sie diese am besten gleich mit „ | grep deleting“.



Schalter „-n“ (oder „--dry-run“): Was Rsync mit der Option „--delete“ ausrichten würde, können Sie vorab kontrollieren. grep filtert die zu erwartenden Löschaktionen.

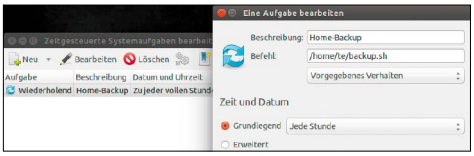
Diese Kontrolle ist relativ fix, da keine Datenübertragung erfolgt. Ist dabei alles in Ordnung, können Sie den Befehl danach ohne „--dry-run“ abschicken.

Schalter „-n“ (oder „--dry-run“): Was Rsync mit der Option „--delete“ ausrichten würde, können Sie leicht vorab kontrollieren. Hier filtert grep gleich gezielt die zu erwartenden Löschaktionen.

Cronjob: Rsync-Script periodisch ausführen

Wenn ein Sicherungs-Script nach Wunsch funktioniert, können Sie die Sicherung komplett automatisieren. Dafür genügt ein manueller Eintrag des Scripts in die Crontab („crontab -e“). Die meisten Anwender werden es aber vorziehen, den Cronjob über die grafische Oberfläche „gnome-schedule“ zu erledigen.

Gnome-Schedule („Geplante Aufgaben“) ist nur ein grafisches Front-End



Automatisches Backup: Die Cron-Aufgabenplanung startet Tasks nach Zeitplan. Ein rsync-Backup mit Hardlinks benötigt wenig Platz, und Sie können es daher häufig ausführen.

für die Crontabelle, aber weit komfortabler. Das bewährte Hilfsprogramm ist mit dem Befehl

```
sudo apt-get install gnome-schedu
  le
```

schnell nachinstalliert. Sie öffnen das Programm mit root-Rechten und legen dort fest, in welchem Zeitintervall die Sicherung starten soll. Hinter „Befehl“ tippen Sie dann den kompletten Pfad zum Backup-Script ein, beispielsweise „/home/sepp/backup.sh“.

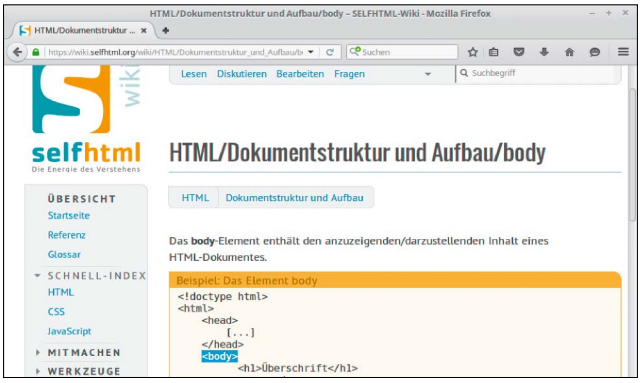
HTML-Crashkurs

Wer Webseiten erstellen will, benötigt HTML, CSS und PHP. Wordpress und Co. übernehmen zwar die HTML-Codierung, dennoch sind Grundkenntnisse nützlich, um den eigenen Webserver optimal zu nutzen.

Von Thorsten Eggeling / ha

Dynamisch und statisch: CMS versus statischen HTML-Code

Die Motivation, sich mit HTML-Tags herumzuschlagen, scheint gering: Content-Management-Systeme wie Wordpress verwalten die Seiteninhalte in einer Datenbank und erzeugen den HTML-Code beim Aufruf einer Seite dynamisch. Statische Websites oder Subdomains, die nur aus wenigen Seiten bestehen, können Sie nach wie vor manuell erstellen: Solche Seiten werden sehr schnell ausgeliefert und ersparen die Sicherheitsupdates für das CMS. Auch statische Downloadseiten und Infos für den eigenen Bedarf können abseits eines CMS nützliche Dienste leisten. Änderungen erfordern dann allerdings stets den Eingriff in den HTML-Code. Hierfür sind Kenntnisse in HTML und CSS unerlässlich. Diese sind auch nützlich, wenn Sie bei einem CMS das Design anpassen oder den Quellcode für die Suchmaschinenoptimierung untersuchen.



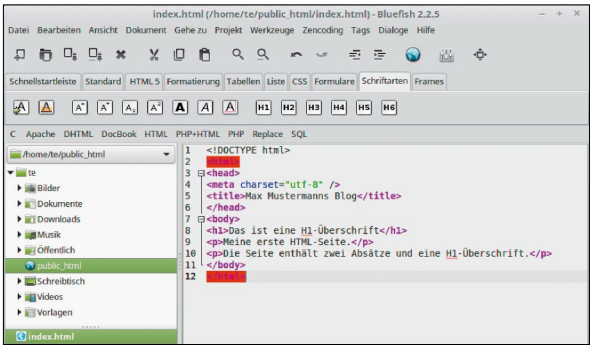
Nachschlagewerk: Das Selfhtml-Wiki bietet Informationen zu allen HTML-Tags und CSS-Anweisungen. In interaktiven Demos können Sie die Beispiele meist gleich ausprobieren.

Hinweis: Alle in diesem Artikel erwähnten Codebeispiele erhalten Sie als ZIP-Archiv unter *www.pcwelt.de/aXZvsq* und ebenso auf Heft-DVD unter „/Software“.

Bluefish: Spezialisierten HTML-Editor nutzen

HTML- und CSS-Code steht in einfachen Textdateien mit den typischen Dateiendungen „.html“ und „.css“. Zum Schreiben reicht theoretisch jeder Texteditor wie Gedit, weit komfortabler ist aber ein spezialisierter HTML-Editor wie Bluefish.

Bluefish ist in allen Distributionen über die Paketverwaltung zu finden und schnell nachinstalliert. Das Tool erleichtert per Syntaxvervollständigung die Eingabe von HTML-Tags. Damit die Rechtschreibprüfung funktioniert, installieren Sie zusätzlich das Paket „aspell-de“. Bluefish kann die korrekte HTML-Syntax prüfen, benötigt dafür aber das zusätzliche Tool tidy, das bei den meisten Linux-Distributionen veraltet ist und noch kein HTML5 unterstützt. Eine aktuellere Version finden Sie unter *http://binaries.html-tidy.org*. Das Ergebnis Ihrer Arbeit betrachten Sie in einem beliebigen Browser. Wenn Sie Bilder bearbeiten müssen, ist Gimp empfehlenswert.



HTML-Editor: Bluefish bietet Syntaxhervorhebung und markiert zusammengehörige HTML-Tags. Das sorgt für bessere Übersicht und hilft, Fehler zu vermeiden

In Bluefish können Sie unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Externe Befehle“ den Vorschaubrowser Ihrer Wahl definieren, so etwa Google Chrome. Dazu ändern Sie hinter der Voreinstellung „Chromium“ den Befehl wie folgt:

```
google-chrome '%p'&
```

Setzen Sie ein Häkchen in der Spalte „Standardbrowser“ und entfernen Sie

jenes beim bisherigen Browser. Unter „Einstellungen -> Dateien -> Sichern und Wiederherstellen“ sollten Sie die Option „Sicherungskopien beim Schließen löschen“ aktivieren. Sonst bleiben zahlreiche Dateien mit der Endung „~“ zurück, die Sie beim Transfer auf einen Webserver umständlich auslassen oder löschen müssen.

Lokaler Apache: Komplette Entwicklungsumgebung einrichten

Ein lokaler Webserver ist zum Entwickeln einfacher Seiten nicht unbedingt erforderlich. Für erste Versuche mögen einige lokale HTML- und CSS-Dateien ausreichen. Mit einem Webserver auf dem PC finden Sie Fehler schneller, die durch falsch benannte Dateien oder Links verursacht werden.

In Ubuntu oder Linux Mint installieren Sie den Apache-Webserver mit folgenden Terminalbefehlen:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install apache2
sudo a2enmod userdir
sudo service apache restart
```

Erstellen Sie dann in Ihrem Home-Verzeichnis einen neuen Ordner:

```
mkdir ~/public_html
```

Unter „public_html“ legen Sie alle Dateien ab, die zur Ihrem Webprojekt gehören. Unterordner wie „images“ für Bilder und „css“ für CSS-Dateien verbessern dabei den Überblick.

Die nachfolgenden Tipps gehen überwiegend davon aus, dass Sie einen installierten Webserver nutzen.

HTML-Grundgerüst: Erste Webseiten erstellen

Die Headerinformationen in HTML-Seiten folgen den immer gleichen Regeln. Daher kann ein spezialisierter Editor wie Bluefish diese automatisch vorgeben.

Klicken Sie in Bluefish auf „Datei -> Neu aus Template -> HTML 5“. Mit „Datei -> Speichern“ legen Sie die Datei „index.html“ im Ordner „public_html“ ab. Webserver, die eine Datei dieses Namens finden, liefern diese automatisch als Startseite aus. Entsprechend der HTML5-Vorlage sehen Sie im Editor die minimal nötigen Elemente:

```
<!DOCTYPE html>
```

Dies informiert den Browser, dass die Datei HTML5-Code enthält. Danach folgt das HTML-Grundgerüst zwischen „<html>“ und „</html>“. Das Tag-Paar „<head> ... </head>“ enthält Zusatzinformationen zur Seite. Mit „<meta charset=“utf-8“ />“ wird der Zeichensatz auf UTF-8 festgelegt. Zwischen „<title>“ und „</title>“ geben Sie einen Text ein, den der Browser in der Titelleiste beziehungsweise im Tab anzeigt – bei einer Startseite etwa „Max Mustermanns Blog“. Der im Browserfenster sichtbare Inhalt steht zwischen den Tags „<body>...</body>“. Bauen Sie eine H1-Überschrift ein – etwa mit der Zeile

```
<h1>Eine H1-Überschrift...</h1>
```

Tippen Sie darunter einen beliebigen Beispieltext ein, umgeben Sie ihn mit den Tags „ ... “ und speichern Sie Änderungen. Ein Klick auf die Schaltfläche „Vorschau im Browser“ zeigt die Webseite im Browser. Wenn Sie einen Webserver installiert haben, klicken Sie „public_html“ in der Seitenleiste mit der rechten Maustaste an und wählen im Menü „Dokumentverzeichnis setzen“. Es öffnet sich ein Dialog, in dem Sie hinter „Webadresse“ die Zeile „http://localhost/~User“ eintippen, wobei Sie „User“ durch Ihren Linux-Benutzernamen ersetzen.

Der Klick auf „Vorschau im Browser“ öffnet die Seite. Lassen Sie den Browser geöffnet. Nach Änderungen in der „index.html“ aktualisieren Sie den Browser jeweils mit Taste F5, um den Erfolg zu kontrollieren.

Stylesheets: Webseiten mit CSS3 gestalten

Die Formatierung der bisherigen HTML-Seite zeigt ein Browser lediglich mit Standardvorgaben an. Dies können Sie mit einem Stylesheet ändern.

Erstellen Sie in Bluefish über „Datei -> Neu“ die Datei „site.css“ im Ordner „~/public_html/css“. Damit die CSS-Datei berücksichtigt wird, bauen Sie eine Verknüpfung in die Datei „index.html“ im „<head>“-Bereich ein:

```
<link href="css/site.css"
  type="text/css"
  rel="stylesheet">
```

In die CSS-Datei setzen Sie die folgenden Zeilen ein:

```
html,body,h1,p {font-size: 100%;}
body {
font-family: Helvetica,sans-serif;
font-size: 14px;
color:#FFFFFF;
background:#0C99D5;
}
```

Ein Regelsatz beginnt mit dem HTML-Element, auf das sich die Formatierung bezieht. Danach folgen in geschweiften Klammern die Formatangaben, abgeschlossen jeweils mit Semikolon. Die erste Zeile legt die Schriftgröße für alle angegebenen Elemente auf „100%“ fest. Das entspricht 16 Pixeln. Hinter „body“ ist die Schriftfamilie „Helvetica“ definiert und eine Größe von 14 Pixel innerhalb dieses Tags. Ist die Schriftart auf dem PC nicht vorhanden, verwendet der Browser die Ersatzschrift

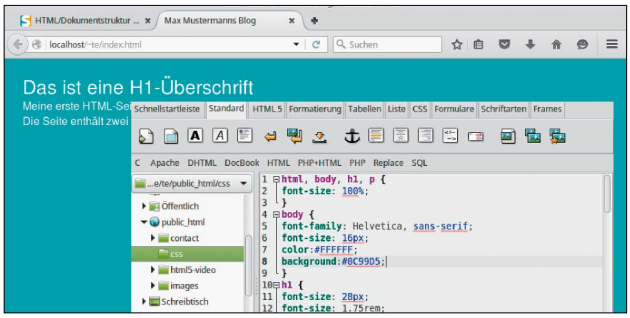
„sans-serif“. Die Schrift erscheint durch „color“ in weißer Farbe, was nur vor einem dunklen Hintergrund sinnvoll ist („background“). Ergänzen Sie folgende Zeilen in der CSS-Datei:

```
h1 {
font-size: 28px;
font-size: 1.75rem;
}
p {
font-size: 1em;
margin: 0.35em 0px;
}
```

„h1“ erbt die Schriftdefinition von „body“ und erscheint deshalb auch in Weiß. Ohne CSS wäre „h1“ bei den meisten Browsern 32 Pixel groß, wird aber jetzt auf „1.75rem“ reduziert.

„rem“ gibt es als Größenangabe erst ab CSS3. Es legt die Schriftgröße hier auf das 1,75-fache der Basisgröße von 16 Pixeln fest. Das ergibt 28 Pixel. Die Basisgröße bezieht sich bei „rem“ auf die Angabe bei „html“.

Die Zeile „font-size: 28px;“ ist für ältere Browser gedacht, die noch kein CSS3 beherrschen. Hier wird die nachfolgende Definition einfach ignoriert. Grundsätzlich gilt bei CSS: Die letzte Definition zählt, fehlerhafte Schlüsselwörter werden verworfen. Moderne Browser berücksichtigen daher „rem“-Angaben und verwerfen „px“-Werte.



Webseiten formatieren: Wie Überschriften und Absätze aussehen, bestimmen Sie über den CSS-Code. Die CSS-Dateien lassen sich ebenfalls in Bluefish bearbeiten.

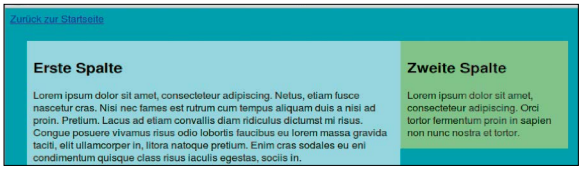
Der letzte Block bezieht sich auf die Formatierung von Absätzen („p“). Die Schriftgröße beträgt „1em“. Die Bezugsgröße ist bei „em“ das in der HTML-Hierarchie direkt übergeordnete Element, in unserem Beispiel „<body>“. Die Angaben hinter „margin:“ reduzieren den Zeilenabstand um „0.35 em“, der Abstand zum linken und rechten Rand fällt weg („0px“).

Probieren Sie es aus: Ändern Sie den Wert von „font-size:“ in der ersten Zeile auf „140%“. Die H1-Überschrift vergrößert sich proportional auf etwa 39 Pixel (16 px * 1,4= 22,4 px * 1,75 rem = 39,2 px). Die Größe der <p>-Absätze bleibt gleich.

Ändern Sie „font-size:“ im „body“-Block auf „16px“, die proportionale Schriftgröße der Absätze beträgt dann 16 Pixel (16 px * 1em). Statt „em“ und „rem“ können Sie immer auch „px“ als absoluten Wert verwenden. Relative Angaben eignen sich jedoch besser für unterschiedliche Bildschirmgrößen von PCs, Tablets und Smartphones.

Spalten und Positionen: Elemente auf der Webseite positionieren

Viele Webseiten werden in Spalten dargestellt, etwa mit einer Spalte für den Hauptinhalt und einer weiteren für eine Seitenleiste. Der Browser arbeitet die HTML-Tags der Reihe nach ab und stellt zunächst alles untereinander dar.



Zwei Spalten: Mit Hilfe von Div-Tags definieren Sie HTML Blöcke, die sich per CSS-Code in Spalten anordnen lassen.

Um das zu ändern, bringen Sie die Inhalte zwischen den Tags „ “ und „ “ unter. In der Praxis kommen meist drei Div-Blöcke zum Einsatz. Der erste umschließt den gesamten Inhalt der Seite. Darin ist dann ein Div-Block für den Hauptinhalt und ein weiterer für die Seitenleiste untergebracht:

```
<div id="content">
<div id="main"></div>
<div id="sidebar"></div>
</div>
```

Mit den Bezeichnungen hinter „id=“ sprechen Sie die Formatierung eines bestimmten Elements im CSS an:

```
#main {
float:left;
width:35em;
background-color: lightblue;
}
#sidebar {
float:left;
width:15em;
background-color: lightgreen;
}
```

Entscheidend ist „float:left;“. Das weist den Browser an, den Div-Block am linken Rand des vorherigen Elements auszurichten. Die Breite der Blöcke legen Sie mit dem Wert hinter „width:“ fest. Sie werden bemerken, dass der Sidebar-Block unter dem Main-Block landet, wenn Sie das Browserfenster verkleinern. Das Problem lässt sich beheben, indem Sie bei „body“ die Zeile

```
width:900px;
```

verwenden. In den Beispieldateien zu diesem Artikel finden Sie eine einfache Demo zur Positionierung mit Div-Elementen („columns.html“). Das komplexere Beispiel „sidebar.html“ zeigt, wie Sie ein Menü für die Navigation erstellen und Bildgrößen dynamisch ändern. Diese Seite ist responsiv, ändert also die Position und Größe von Elementen abhängig vom Bildschirmformat. Dadurch erhalten auch Smartphones und Tablets eine optimale Darstellung.

PHP-Crashkurs

Jeder Webserver unterstützt die Script-Sprache PHP. Sie ist Basis für viele dynamische Webseiten und Webanwendungen. Script-Bastler erzielen schon mit wenigen manuellen Codezeilen praktische Funktionen auf ihrer Homepage.

Von Andreas Hitzig

Eingaben und Auswertungen: Formularabfragen mit PHP

Formulare zur Eingabe von Benutzerdaten gehören zu den Standardaufgaben von PHP-Scripts. Die Dateien „bsp1.html“ und „bsp1.php“ (auf Heft-DVD) zeigen, wie Sie mit PHP ein Formular darstellen, Eingaben abfragen und weiterverarbeiten.

Die Darstellung des Formulars findet innerhalb einer HTML-Seite statt, die Ausgabe in einer PHP-Datei. Der wesentliche Codeblock der HTML-Datei lautet folgendermaßen:

```
<form action="bsp1.php"
 method="get">
Name: <input type="text"
 name="dein_name"><br>
E-mail: <input type="text"
 name="mail"><br>
<input type="submit">
</form>
```

Die Abfrage der Formulardaten benutzt ein „form“-Element und die Verknüpfung mit der PHP-Webseite findet über das Attribut „action“ statt. Weisen Sie den einzelnen „input“-Feldern über das Attribut „name“ immer einen eindeutigen Bezeichner zu. Diesen nutzen Sie anschließend im PHP-Script für die Ausgabe der Ergebnisse. Innerhalb des Beispielformulars gibt es die beiden Felder „name“ und „mail“. Dabei handelt es sich um Textfelder. Die Übertragung der Felder an das PHP-Script geschieht mit dem Drücken des „Senden“-Schaltknopfs. Damit stehen die Werte aus den beiden Textfeldern für die Weiterverarbeitung im PHP-Script zur Verfügung. Der Zugriff funktioniert über die zuvor definierten Variablen „dein_name“ und „mail“.

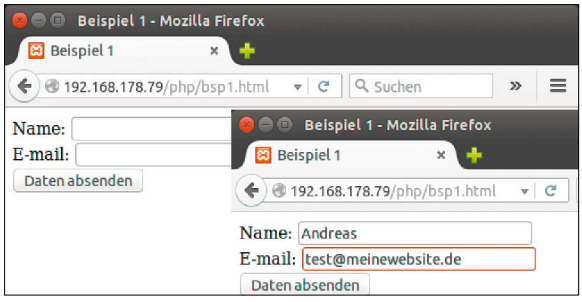
Am Beispiel der Datei „bsp1.php“ sehen Sie, dass eine PHP-Datei wie eine HTML-Datei aussehen kann. Der PHP-Teil ist in den „body“-Bereich der HTML-Seite integriert. Das Signal für den PHP-Interpreter ist immer dies:

```
<?php
```

Hier beginnt der PHP-Code, beendet wird er mit „?>“. Danach kann es mit HTML-Tags weitergehen. Für die Ausgabe wird der Befehl „echo“ verwendet, der die Variable „dein_name“ und „mail“ ausgibt. Den Inhalt der Variablen ermittelt PHP mit dem Befehl „$_GET[„Variable“]“. Konkret sieht das dann so aus:

```
Willkommen <?php echo $_GET["dein_
 name"]; ?><br>
Deine E-Mail Adresse lautet: <?php
 echo $_GET["mail"]; ?>
```

Zusätzlich wird noch eine zweite Zeile ausgegeben, in welcher die zuvor eingegebene E-Mail-Adresse (Variable „mail“) gespeichert ist.



Das ist purer HTM-Code („bsp1.html“): Das Formular wird durch einen „form“-Tag dargestellt. Zwei Variablen besorgen die Weitergabe der Eingabe an ein per „action“ angefordertes PHP-Script.



Das ist die Arbeit des PHP-Codes („bsp1.php“): Das Script hat die beiden Variablen übernommen und gibt sie nun mit Echo wieder aus.

Fehlertoleranz: Vollständigkeit der Eingaben prüfen

Das nächste Beispiel („bsp2.php“ auf Heft-DVD) baut das bisherige sehr einfache Grundgerüst aus und überprüft die korrekte Eingabe in das Textfeld. Es soll kontrolliert werden, ob in den beiden Feldern ein Wert ankommt. Damit Fehler gut sichtbar werden, definieren Sie am besten ein Stylesheet, mit dem Sie fehlende Angaben optisch hervorheben können.

Dies geschieht in unserem Beispiel über das kleine Stylesheet „fehler“, welches die angezeigte Schrift in roter Farbe formatiert.

```
<style>
.fehler {color: #FF0000;}
</style>
```

Im HTML-Teil wird das Formular mit den zwei Eingabefeldern aufgebaut in-

klusive den Funktionen, die eine Fehlermeldung ausgeben werden. Das Stylesheet „fehler“ kommt bei der Ausgabe zum Einsatz:

```
<h2>Überprüfe deine Eingabe</h2>
<p><span class="fehler">* Pflicht
 feld</span></p>
<form method="post" action="<?php
 echo htmlspecialchars($_
 SERVER["PHP_SELF"]);?>">
Name: <input type="text"
 name="name">
<span class="fehler">* <?php echo
 $fehler_Name;?></span>
<br><br>
<input type="submit" name="submit"
 value="Eingabe übertragen">
</form>
```

Nachdem Sie das Formular definiert haben, können Sie sich dem eigentlichen PHP-Programmcode zuwenden. Innerhalb des Formulars gibt es wieder zwei Felder für die Eingabe des Namens und der E-Mail-Adresse. Wenn eines oder beide Felder leer sind, dann soll eine Fehlermeldung angezeigt werden. Für die Verarbeitung der Werte benötigen Sie jeweils zwei Variablen: eine für die Speicherung des Werts und eine zweite für die Hinterlegung des Fehlerzustands:

```
<?php
//Initialisierung der Variablen
$fehler_Name = $fehler_Mail =
$name = $mail = "";
```

Fehlertolerante Formulare: Das Script „bsp2.php“ hübscht die Eingabemaske etwas auf und kontrolliert, ob die Pflichtfelder tatsächlich ausgefüllt wurden.



Als Nächstes überprüfen wir mit „if“, ob die Felder „name“ und „mail“ ausgefüllt sind:

```
if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] ==
 "POST") {
if (empty($_POST["name"])) {
$fehler_Name = "Bitte geben Sie
 Ihren Namen ein";
} else {
$name = dateneingabe_testen($_
 POST["name"]);
}
```

Wenn die Variable „name“ leer ist (Funktion „empty“), tritt die erste Aktion in Kraft und der Fehlervariablen wird ein Text zugewiesen. Falls das Feld einen Wert enthält, dann wird der Variablen „name“ die Eingabe des Benutzers zugewiesen und die Funktion „dateneingabe_testen“ kommt zum Einsatz:

```
function dateneingabe_
 testen($daten_eingabe) {
$daten_eingabe = trim($daten_ein
 gabe);
$daten_eingabe =
 stripslashes($daten_eingabe);
$daten_eingabe =
 htmlspecialchars($daten_einga
 be);
return $daten_eingabe;
}
?>
```

Es empfiehlt sich immer, vom Anwender eingegebene Zeichenketten zu „reinigen“: Hier entfernt „trim()“ links und rechts die Leerzeichen, „stripslashes()“ eventuelle Backslashes und „htmlspecialchars()“ wandelt vordefinierte Zeichen in die entsprechenden HTML-Zeichen um. Am Ende gibt „return“ die geputzte Zeichenkette wieder an die Hauptroutine zurück.

Dateiwiedergabe: Den Inhalt einer Datei auslesen

Um den Inhalt einer Textdatei auszulesen, bietet PHP einige fundamentale Funktionen, deren Einsatz zum Basiswissen eines PHP-Bastlers gehören: „fopen()“ öffnet eine Datei, „fread()“ schreibt den Inhalt in eine Variable, „fclose()“ schließt die Datei wieder.

Die Script-Beispiele „bsp4.php“ und „bsp4a.php“ (wie alle weiteren Beispiele auf Heft-DVD unter „/Software“) zeigen zwei einfache Varianten:

```
<?php
$meinedatei = fopen("fussball.
 txt", "r") or die("Datei kann
 nicht geöffnet werden!");
```

Script „bsp4a.php“ (unten) macht es besser: Um die Zeilenumbrüche der Originaldatei korrekt abzubilden, ist geringfügig mehr Script-Aufwand erforderlich.




```
echo fread($meinedatei,filesize("f
 ussball.txt"));
fclose($meinedatei);
?>
```

Danach kann der Inhalt über die Variable („$meinedatei“) einfach ausgegeben oder weiterverarbeitet werden. Dabei löst die zweite Variante „bsp4a.php“ ein typisches Problem, das die „bsp4.php“ exemplarisch demonstriert. Letztere gibt die Zeilen der Ausgangsdatei nämlich ohne Zeilenum-

bruch zurück. „bsp4a.php“ macht es besser, indem es nach jeder Zeile einen Umbruch mittels HTML-Tag einfügt. Dazu ist jedoch ein anderer Weg des Zugriffs notwendig: Wenn Sie Datei zeilenweise einlesen, müssen Sie das Ende der Datei ermitteln. Solange dies nicht erreicht ist, geht es weiter zur nächsten Zeile:

```
<?php
$meinedatei = fopen("fussball.
 txt", "r") or die("Datei kann
 nicht geöffnet werden!");
while(!feof($meinedatei)) {echo
 fgets($meinedatei), "<BR>";
}
fclose($meinedatei);
?>
```

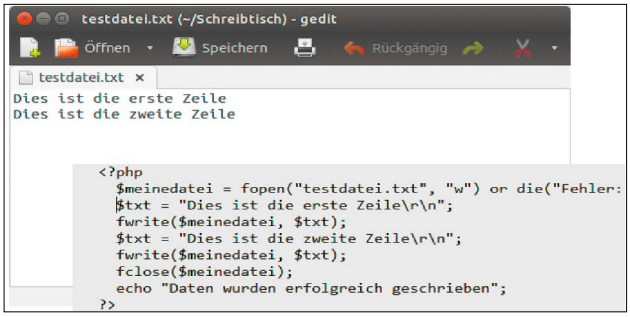
Die Funktion „feof()“ ermittelt das Dateiende und gibt „false“ zurück, solange es nicht erreicht ist. Dann holt sich die Funktion „fgets()“ die nächste Zeile der Datei. Der Ablauf wird über eine „While“-Schleife abgebildet.

Dateierstellung: Neue Dateien per PHP schreiben

Natürlich kann PHP auch Dateien neu anlegen und mit Inhalt füllen. Dafür steht der Befehl „fwrite()“ zur Verfügung. Dabei muss „fopen()“ in einem anderen Modus geöffnet werden. Neben „r“ für Nur-Lesen („read“) gibt es weitere Modi – die wichtigsten sind „w“ für Schreiben („write“) und „a“ für das Erweitern bestehender Dateien („append“).

Im folgenden Beispiel („bsp4b.php“ auf Heft-DVD) wird die Datei mit dem Parameter „w“ geöffnet. Diese löscht eine gegebenenfalls bestehende Datei und startet in der ersten Zeile mit dem Schreiben.

Textdatei mit PHP erzeugen: Oben sehen Sie das schlichte Ergebnis, unten den notwendigen PHP-Code, um diese Textdatei zu erstellen („bsp4b.php“).




```
<?php
$meinedatei = fopen("testdatei.
 txt", "w") or die("Fehler: Datei
 konnte nicht erzeugt werden!");
$txt = "Dies ist die erste Zeile\
 r\n";
fwrite($meinedatei, $txt);
$txt = "Dies ist die zweite Zeile\
 r\n";
fwrite($meinedatei, $txt);
fclose($meinedatei);
?>
```

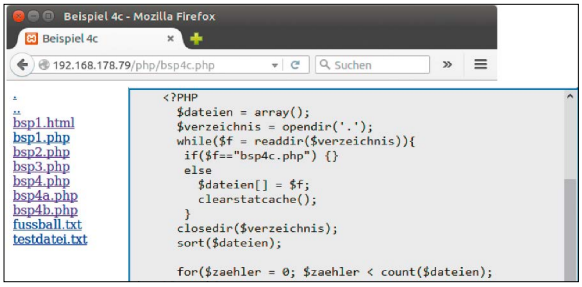
Damit jede Zeile in der Datei als neue Zeile erscheint, schicken Sie jeweils „\r\n“ mit (Return und neue Zeile).

Dateien als Links: Inhalt eines Verzeichnisses auslesen

Es ist ein häufiges Anliegen, Dateien eines Verzeichnisses am Webserver dynamisch aufzulisten und als HTML-Link darzustellen, um den Download zu ermöglichen.

Das Script „bsp4c.php“ (auf Heft-DVD) liest das Verzeichnis aus, in dem sich die aufgerufene PHP-Datei befindet, und zeigt alle Dateien als Link. Das ist nicht ganz trivial, denn Sie benötigen ein Array, das die Dateien unabhängig von der Anzahl dynamisch aufnimmt. Anschließend öffnet „opendir()“ das Verzeichnis, dessen Inhalt Sie lesen möchten. Die einzelnen Dateien werden mit „readdir()“ ermittelt und in das Array geschrieben (wobei das PHP-Script selbst übersprungen wird):

Ausgeben von Verzeichnissen („bsp4c.php“): PHP liest die Dateien eines Verzeichnisses auf dem Webserver ein und zeigt die enthaltenen Dateien als Links.




```
$dateien = array();
$verzeichnis = opendir('.');
while($f = readdir($verzeichnis)){
if($f=="bsp4c.php") {}
  else
  $dateien[] = $f;
  clearstatcache();
}
closedir($verzeichnis);
sort($dateien);
for($zaehler = 0; $zaehler <
 count($dateien); $zaehler++){
  echo ,<a
 href="./'.$dateien[$zaehler].'"
 title="'.$dateien[$zaehler].'">'
 .$dateien[$zaehler].'</a><br
 />';
}
```

„sort“ sortiert die Liste, die dann in einer „for“-Schleife und dem Echo-Befehl in Form klickbarer HTML-Links dargestellt wird. ●

IMPRESSUM

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)

Gesamtanzeigenleitung:
IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feininger Str. 26, 80807 München,
Tel. 089/36086-0, Fax 089/36086-118,
Sebastian Wörle, E-Mail: swoerle@idg.de

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 Eggeling, Andreas Hitzig, Stephan Lamprecht, David Wolski

Titelgestaltung: Schulz-Hamparian, Editorial Design / Thomas Lutz

Freier Mitarbeiter Layout/Grafik: Alex Dankesreiter
Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion: Andrea Röder
Herstellung: Melanie Arzberger
Freier Mitarbeiter digitale Medien: Ralf Buchner
Redaktionsassistenz: Manuela Kubon

Einsendungen: Für unverlangt eingesandte Beiträge sowie Hard- und Software übernehmen wir keine Haftung. Eine Rücksendegarantie geben wir nicht. Wir behalten uns das Recht vor, Beiträge auf anderen Medien herauszugeben, etwa auf CD-ROM und im Online-Verfahren.
Copyright: Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte 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 Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

Haftung: Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Redaktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen in der LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Bildnachweis: ©123RF – ssilver; sofern nicht anders angegeben: Anbieter

ANZEIGENREPRÄSENTANZ
IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feininger Str. 26, 80807 München,
Tel. 089/36086-210, Fax 089/36086-263,
E-Mail: *media@pcwelt.de*

Gesamtanzeigenleitung:
Sebastian Wörle (-113)
(verantwortlich für den Anzeigenteil)

Digitale Anzeigenannahme – Datentransfer:
Zentrale E-Mail-Adresse: *AnzeigendispoPrint@pcwelt.de*
Digitale Anzeigenannahme – Ansprechpartner:
Walter Kainz (-258), E-Mail: *wkainz@idg.de*
Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste 34 (1.1.2017).
Bankverbindungen: Deutsche Bank AG,
Konto 666 22 66, BLZ 700 700 10;
Postbank München, Konto 220 977-800,
BLZ 700 100 80
Anschrift für Anzeigen: siehe Anzeigenabteilung
Erfüllungsort, Gerichtsstand: München

Verlagsrepräsentanten für Anzeigen in ausländischen Publikationen:
Europa: Shane Hannam, 29/31 Kingston Road, GB-Staines, Middlesex TW 18 4LH, Tel.: 0044-1-784210210

VERTRIEB
Vertrieb Handelsauflage:
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

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: 49,50 € (D), 64,50 CHF (CH) und 53,50 € (A, Benelux) inkl. Versandkosten
Bankverbindung für Abonnenten:
Postbank Stuttgart, BLZ 600 100 70, Konto 311704
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.

PC-WELT PLUS

GRATIS! Eine Ausgabe gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/gratis 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 die PC-WELT gratis.

Möchten Sie die PC-WELT Plus anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die PC-WELT Plus für weitere 12 Ausgaben zum aktuellen Jahresabopreis von z.Zt. 85,60 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

ABONNIEREN

Vorname / Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort

Telefon / Handy | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

○ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ○ Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN

Geldinstitut

IBAN

BIC

Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWPNA14140

PC-WELT erscheint im Verlag IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feininger-Str. 26, 80807 München, Registergericht München, HRB 99187, Geschäftsführer: York von Heimburg.
Die Kundenbetreuung erfolgt durch den PC-WELT Kundenservice, DataM-Services GmbH, Postfach 9161, 97091 Würzburg

Unendliche Möglichkeiten.

Die TUXEDO InfinityBook Serie





InfinityBook Pro 13		InfinityBook 14
13.3" Display QHD+ optional	HD	14" Display
Core i7 Quad-Core		Core i5 Dual-Core
bis zu 32 GB RAM		8 GB RAM
12h max. Akkulaufzeit		24h max. Akkulaufzeit
2x Speichermedien m.2 SSD + SATAIII HDD		1x Speichermedium m.2 SSD
aktiv gekühlt		lüfterlos, passiv gekühlt

Jetzt zum Vorzugspreis sichern

Konfigurieren Sie jetzt Ihr TUXEDO InfinityBook individuell und sparen dabei exklusiv als Leser 3% mit dem Rabattcode "LXWELTIB13" - *aber nur für kurze Zeit!*

TUXEDO COMPUTERS

tuxedocomputers.com