



LINUX WELT *Extra*

NEU!

SO FINDEN SIE DAS BESTE SYSTEM

Der große Linux-Guide

Über 80 Systeme für jeden Einsatzzweck erklärt!

Ubuntu als **Allround-System** · Linux Mint mit **einfacher Bedienung** ·

Kubuntu mit dem **besseren Desktop** · Deft Zero als **Sicherheitssystem** ·

Porteus zum **sicheren Surfen** · Openbox für **schwache Rechner** ·

Open Media Vault als **Datenserver** · Cent-OS für **Webserver** ·

Exklusiv: **LinuxWelt-Rettungssystem**



MULTIBOOT-DVD

**9 Linux-Systeme
sofort startklar**

- Linux Mint Cinnamon · Ubuntu Mate · Ubuntu Server · Porteus · Manjaro · Gparted Live · KDE Neon User Edition · Open Suse Leap Net · LinuxWelt-Rettungssystem

EXKLUSIV:
LinuxWelt Wahl-O-Mat



33
Handbücher
zu Linux und
Software

Die beliebtesten Linux-Systeme ausprobieren und nutzen

PLUS: Die 33 wichtigsten Handbücher zu Linux
Wahl-O-Mat: Cleveres Tool unterstützt Sie bei der Auswahl der passenden Linux-Distribution



Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT



Sie entscheiden, welche Ausgabe Sie lesen möchten!

Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

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

Jetzt bestellen unter

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



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de

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

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

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

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

PWJ014130

Arne Arnold,
Redakteur
aarnold@it-media.de



Linux-Systeme: So nutzen Sie die Vielfalt

In Ihren Händen halten Sie einen umfassenden und detaillierten Ratgeber zur Wahl der richtigen Linux-Distribution. Denn mit diesem Leitfaden finden Sie genau das Linux-System, das Sie für Ihren Bedarf gesucht haben.

Die Auswahl an Systemen ist riesig. Es gibt mehrere hundert Linux-Distributionen, die sich teilweise sehr unterscheiden. Sie bieten verschiedene Paketmanager und Softwaredepots, abweichende Installations- und Konfigurationsprogramme sowie komplett unterschiedliche Designs. Manche Versionen unterstützen dank neuerer Treiber auch aktuellste Hardware, andere haben sich eher auf ältere, leistungsschwächere Rechner spezialisiert. Doch wenn Sie wissen, was ein System kann, fällt die Entscheidung leicht.

Schnelle Hilfe bei der Systemauswahl: Aus der Vielzahl der Systeme haben wir die 80 interessantesten herausgesucht. Gruppieren Sie sie nach eingesetzter Hardware, und in der System-

beschreibung erfahren Sie die jeweiligen Stärken beziehungsweise Schwächen. Zusätzlich stellen wir die wichtigsten Desktops ausführlich vor.

Linux einfach testen per Livesystem: Neun Systeme können Sie sofort ausprobieren. Direkt von der bootfähigen Heft-DVD starten Sie die Systeme ohne Installation. Auch für die meisten anderen Linux-Distributionen gibt es Livesysteme, die Sie ohne PC-Änderung testen können.

Im Kern sind übrigens alle Linux-Distributionen gleich. Denn sie alle nutzen den Linux-Kernel, der noch heute vom Linux-Erfinder Linus Torvalds überwacht und freigegeben wird.

Viel Spaß beim Stöbern und beim Entdecken der für Sie richtigen Linux-Distribution!

Arne Arnold

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

Wir haben die Magazin-App der PC-WELT speziell für Sie entwickelt – und 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-Systeme für moderne und ältere PCs

Linux-Distributionen bedienen jede Hardware und jedes Nutzerprofil. Der Distributionsratgeber bespricht circa 80 einzelne Systeme und empfiehlt die besten Kandidaten für den jeweiligen Einsatzzweck. Bei Desktopsystemen für neue wie für alte PCs und Notebooks ist die Auswahl besonders groß.

ab Seite 30



Grundlagen

- 6 | Der Distributionsratgeber**
Umfassend und strukturiert: Hier finden Sie das passende Linux-System
- 8 | Linux-Distributionen**
Vorsortierung und Infoquellen: Ein Kompass im Distributionsdschungel
- 12 | Hauptstämme im Radarcheck**
Arch, Debian, Gentoo & Co.: Stärken und Schwächen der Linux-Hauptlinien
- 16 | Die Linux-Desktops**
KDE, Gnome, Cinnamon & Co.: Kurzvorstellungen und Zielgruppenbestimmung für 16 Linux-Oberflächen
- 20 | Linux-Images & Livesysteme**
Grundlagen zur Nutzung und Verarbeitung von Linux-Systemabbildern
- 24 | Die Linux-Installation**
Multiboot, Verschlüsselung, Uefi: Das Linux-Setup am Beispiel Ubuntu
- 28 | Systeme auf der Heft-DVD**
Neun Systeme auf DVD: Begründung der Auswahl und Kurzbeschreibungen

Desktop-Linux für PCs & Notebooks

- 30 | Linux als moderner Desktop**
Kriterien und Empfehlungen: Was für den Linux-Einsatz auf PCs und Notebooks wichtig ist und welche Distributionen Sie favorisieren sollten
- 32 | Linux Mint**
Der Platzhirsch am PC-Desktop: Das Erfolgsrezept des Ubuntu-Derivats Linux Mint und die wichtigsten Praxistipps für den Alltag
- 36 | Ubuntu und Derivate**
Der Unterbau für viele Nachfolger: Knappe Einführung in die Ubuntu-Releasepolitik und Übersicht über die zahlreichen Ubuntu-Derivate
- 39 | Kubuntu / KDE Neon**
Distributionen mit KDE-Desktop: Für welche Nutzer und Hardware sich Systeme mit KDE eignen und wie Sie KDE im Alltag nutzen
- 42 | Ubuntu Mate / Debian Mate**
Distributionen mit Mate-Desktop: Die Vorzüge der funktionalen und ressourcensparenden Oberfläche Mate
- 45 | Fedora / Ubuntu Gnome**
Moderner Desktop für moderne Rechner: Diese Distributionen setzen auf die Gnome-3-Oberfläche
- 48 | Ubuntu Budgie / Solus**
Desktop-Newcomer Budgie: Warum Budgie-Fans die Ubuntu-Basis favorisieren sollten
- 50 | Manjaro Gnome**
Arch für Desktopanwender: Manjaro vereinfacht den Einstieg in Arch Linux
- 52 | Sabayon Linux**
Schnelles Gentoo für den Desktop: Sabayon liefert ein grafisches Setup und einen grafischen Paketmanager
- 54 | Elementary OS**
Prägender Pantheon-Desktop: Das Ubuntu-Derivat definiert sich durch seine Oberfläche im Mac-OS-Stil
- 56 | Steam-OS**
Debian-Linux für Gamer: Steam-OS ist mit Steam-Client und „Big Picture“ auf Computerspiele spezialisiert



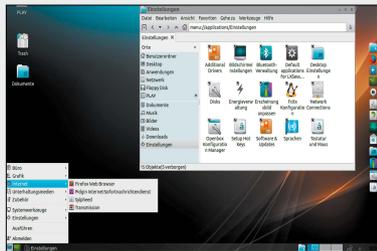
Die Highlights auf Heft-DVD

Die Heft-DVD liefert startbereites Linux für alle Einsatzzwecke. Neben Desktopsystemen wie Ubuntu sind auch Server- und Servicesysteme an Bord.

ab Seite 58

Desktop für Altgeräte

Durch passende Wahl der Distribution ist der Speicherbedarf für Linux auf 300 bis zu 100 MB zu minimieren.



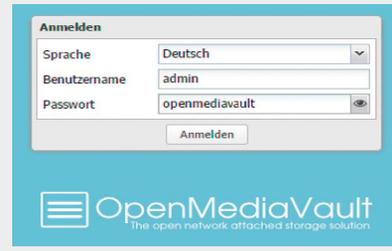
Surf- und Servicedistributionen

Zweitsysteme wie Knoppix sind als Livesysteme konzipiert (keine Installation) und ideale Begleiter auf USB und DVD.



Daten- und Medienserver

Spezialisierte Serversysteme bringen die notwendigen Dienste wie Open SSH, Samba oder FTP bereits mit.



Desktop-Linux für schwächere Hardware

58 | Desktop für Altgeräte

Kriterien und Empfehlungen: Was Sie beim Recycling beachten müssen und welche Linux-Systeme sich anbieten

60 | Xubuntu / Antix

Distributionen mit XFCE-Desktop: So flexibel sind Systeme mit dem sparsamen Desktopklassiker

64 | Lubuntu

Pragmatiker mit LXDE-Desktop: Das schlanke Lubuntu kann mehr, als der erste Anschein vermuten lässt

66 | Bunsenlabs „Hydrogen“

Viel sparsamer geht nicht: Bunsenlabs ist trotzdem ansehnlich und funktional

68 | Bodhi Linux

Klein und exotisch: Bodhi Linux ist enorm schnell, präsentiert aber einen gewöhnungsbedürftigen Desktop

70 | Selbst gebautes Minisystem

Bauanleitung: So wird aus Ubuntu Server ein minimalistischer Desktop

Linux als Zweitsystem

72 | Livesysteme für jeden Zweck

Einsatzzwecke und Empfehlungen: Ein Überblick über die wichtigsten Reparatur-, Service- und Zweitsysteme

74 | Tails: Verwischte Spuren

Anonymisiert Surfen: Tails vereinfacht den Zugang zum TOR-Proxynet

76 | Surfsystem Porteus

Schnell, portabel, sicher: Bei Porteus steht portables Surfen im Fokus

78 | Puppy-Varianten

Klein und live: Puppy-Systeme haben den schnellen Liveeinsatz im Fokus

80 | PC-WELT-Rettungs-DVD

Linux rettet Windows: Das Livesystem ist auf Windows-Pannen spezialisiert

82 | LinuxWelt-Rettungs-DVD

Linux rettet Linux: Das Livesystem liefert alle Tools für die Linux-Reparatur

84 | Kali Linux / Deft Zero

Sicherheitsexperten: Diese Spezialisten analysieren Netzwerk und Server

Linux für Server

58 | Linux für die Serverrolle

Die prominentesten Serversysteme: Überblick, Orientierung, Empfehlungen

88 | Cent-OS

Zehn Jahre Support: Der Red-Hat-Klon hat Langlebigkeit als Haupttrumpf

90 | Ubuntu Server

Flexibler Allzweckserver: Eine Einführung in Setup und Serverfunktionen

92 | Open Media Vault (OMV)

Ein NAS-Datenserver für Heimnetze

94 | Linux als Mediacenter

Eine Einführung in Libre Elec und Plex

96 | Raspbian für Raspberry

Standardsystem des Mini-PCs: Die wichtigsten Funktionen im Steckbrief

Standards

3 | Editorial

98 | Impressum



Der große Linux-Distributionsratgeber

Der Stammbaum der Linux-Distributionen ist in gedruckten Medien nicht lesbar darstellbar. Es kursieren Hunderte Systeme, die auf dem Linux-Kernel basieren. Muss man die alle durchprobieren, um das passende zu finden? Ausgeschlossen!

Von Hermann Apfelböck

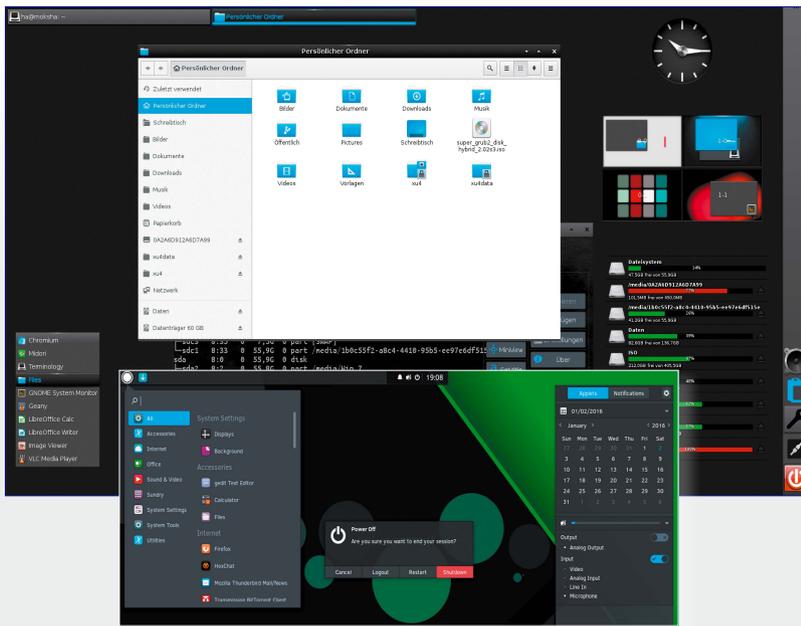
Für Linux-Einsteiger ist die Tatsache ebenso verwirrend wie rätselhaft, dass ein Betriebssystem, das nur zwei bis drei Prozent der PC-Desktops bevölkert, sich in unglaublich vielen Distributionen und Desktopvarianten gegenseitig konkuriert. Wäre eine Vereinheitlichung nicht effizienter und produktiver für Entwicklung, Dokumentation und Community und weit einfacher für den Endanwender? Ja und nein. „Ja“ und oftmals „ja“, insofern die in einigen Großprojekten gebündelte Kompetenz und Kreativität aller verstreuter Distributionsteams und Einzelkämpfer Großartiges vollbringen könnte. „Nein“ und oft genug „nein“, weil im Sinne des großen Ganzen viele Kompromisse und die Stilllegung vieler Nischen unvermeidlich wären. Aber sol-

che Überlegungen sind müßiger Konjunktiv. Open Source funktioniert genauso, wie es aktuell funktioniert: Der Linux-Kernel, an dem ein hochprofessionelles und straff organisiertes Team arbeitet, ist als Systembasis frei verfügbar. Jedes professionelle Entwicklerteam (Google, Red Hat, Debian, Canonical) oder auch ein kreativer Amateur kann damit sein eigenes Distributionsprojekt starten, wenn er dafür eine Zielgruppe sieht. An dem facettenreichen und schwer überblickbaren Linux-Angebot wird sich also nichts ändern. So manche Linux-Eintagsfliege verschwindet zwar wieder, weil sie keiner will, weil der Entwickler keine Zeit mehr findet oder weil das Entwicklerteam im Dissens auseinandergeht. Dafür taucht an anderer Stelle wieder ein neues System auf.

Die Konsequenz für Sie und für uns ist ebenso offensichtlich wie ambitioniert: Wer ein geeignetes Linux sucht und sich nicht mit der willkürlichen Linux-Empfehlung eines Kollegen oder Freundes zufriedengeben will, muss den Dschungel selbst lichten.

Das beliebte Spiel: „Linux Top 10“

Wer in einer Suchmaschine „best linux“ oder ähnlich eingibt, erhält zahlreiche Treffer der Sorte „Top 10 der Linux-Distributionen“ oder „Best Linux Distro for 2017“. An solchen Zusammenstellungen ist nichts verwerflich, zumal sie neben einigen zufälligen Favoriten des Autors immer auch solide Topsysteme der letzten Jahre enthalten. Wer dann mehrere solcher Toplisten abgleicht, wird am Ende



Überblick Auf DVD

Linux Mint 18.1 (64 Bit)	
Mint-Standardedition mit Cinnamon	32
Ubuntu Mate 17.04 (32 Bit)	
Ubuntu mit einsteigerfreundlichem Desktop	42
KDE Neon LTS 2017-05-17 (64 Bit)	
Ubuntu-basiertes System mit aktuellem KDE	39
Manjaro Gnome 17.0.1 (64 Bit)	
Arch Linux mit grafischem Installer und Gnome	50
LinuxWelt-Rettungs-DVD 1.0 (32/64 Bit)	
Notfallsystem auf Basis von System Rescue CD	82
Porteus 3.2.2 (32 Bit)	
Surfsystem in LinuxWelt-Edition mit zwei Browsern	76
Gparted Live 28.1.1 (32 Bit)	
Servicesystem zur Festplattenpflege	72
Ubuntu Server 16.04.2 (32/64 Bit)	
Installer (mini.iso) des Ubuntu Server	70
Open Suse Leap 42.2 NET (64 Bit)	
Installer für Open Suse im Servereinsatz	58
„Extras und Tools“	
Boothelfer, HDT-Hardware-Diagnose u. a. m.	

wahrscheinlich bei Ubuntu oder Linux Mint landen, was sicher nicht verkehrt ist. Einen nachhaltigen Überblick und die Kompetenz, selbständig zu urteilen, können solche Aufzählungen aber nicht erreichen. Hinzu kommt, dass sie meist nur Desktopsysteme für PCs und Notebooks im Auge haben.

Natürlich gibt es auch umfassende Distributionslisten und wertvolle Informationsportale wie Distrowatch. Die Vorzüge und Beschränkungen dieser Angebote erläutert der nachfolgende Artikel. Eine zielsichere Suche etwa nach einem Desktop-Linux für pragmatische Ansprüche oder nach einem System für schwach ausgestattete Hardware ist damit nicht möglich.

Umfassender strukturierter Distributionsguide

Stand der Dinge ist: Es gibt zahlreiche heterogene Informationsquellen und punktuelle Empfehlungen für die richtige Wahl der Linux-Distribution. Ein umfassender Ratgeber fehlt jedoch. Diesen unbefriedigenden Zustand soll dieses Heft beenden. Es hat folgende Ziele und Ansprüche:

1. Der Leser soll die großen Linux-Hauptzweige kennenlernen und den bunten Zoo der Linux-Derivate verstehen sowie Einzelsysteme kompetent einordnen.
2. Die getroffene Vorauswahl von etwa 80 genannten oder genauer beschriebenen Distributionen soll vorsortieren

und filtern, aber alle nachhaltigen und empfehlenswerten Systeme enthalten.

3. Der Leser erhält eine Übersicht über 16 Linux-Oberflächen, da der Desktop die Bedienung und den Hardwareanspruch eines Linux-Systems wesentlich bestimmt.

4. Die Gliederung in die vier Einsatzgebiete Desktop, Desktop für schwächere Hardware, Server, Live/Zweitsystem erlaubt eine zielsichere Suche je nach gewünschter Rolle.

5. Alle wichtigeren Distributionen werden nicht nur charakterisiert, sondern erhalten eine praxisnahe Einführung in den Nutzeralltag.

Erfreulicherweise kann man mit vielen Linux-Varianten experimentieren, ohne sie gleich ernsthaft zu installieren.

Alle namhaften Distributionen kommen nämlich als Livesysteme zum Nutzer, die risikoloses Ausprobieren erlauben. Niemand wird Hunderte solcher Livesysteme herunterladen und testen wollen. Aber ein nach sorgfältiger Suche ausgewähltes System hinsichtlich Hardwareerkennung und Bedienung auf dem Zielgerät vor der Installation zu testen, ist sinnvoll und ratsam. Eine Reihe von prominenten Livesystemen wie Linux Mint oder Ubuntu Mate liefert die beiliegende Heft-DVD bereits mit. Sie sind durch Booten des Rechners über die DVD sofort einsatzbereit.

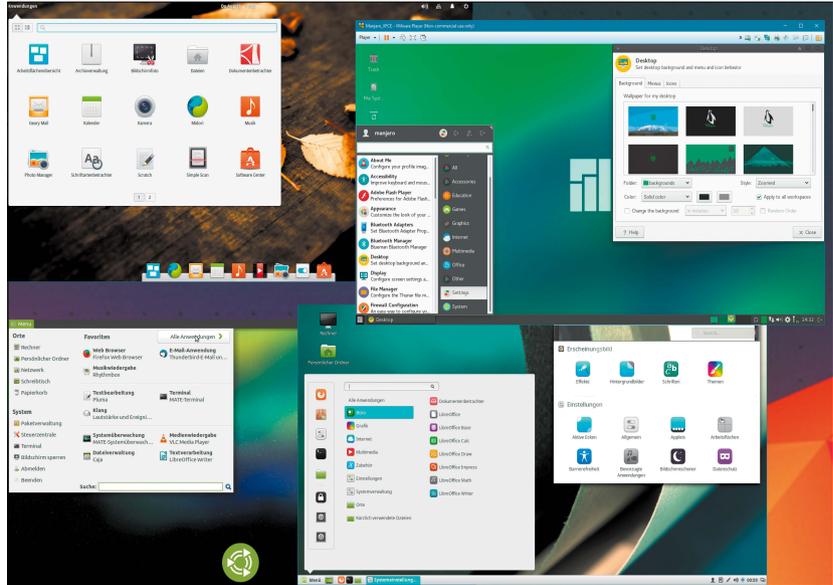


Neunmal Linux startklar: Die vier ersten Kandidaten sind Desktop-Livesysteme mit Installationsoption, die restlichen Zweit- und Rettungssysteme sowie Installer für Server.

Linux-Distributionen: Eine Vorsortierung

Ubuntu, Debian, Mint? Knoppix, Tails, Parted Magic? KDE, Gnome, Cinnamon? Wer sich mit Linux beschäftigt, muss Dutzende von Namen verarbeiten und einordnen. Einige feste Claims helfen als Wegmarken.

Von Hermann Apfelböck



Alles, was auf dem Linux-Kernel aufbaut, heißt Linux (oder auch Android). Das sind dann etwa 300 für Endanwender offen verfügbare Distributionen und noch weitaus mehr Embedded-Linux/Android-Systems, die in elektronischen Geräten aller Art arbeiten. Angesichts einer aktuellen Kernel-Größe von etwa 90 MB wird sofort deutlich, dass das Verbindende aller Linux-Distributionen viel kleiner ausfällt als die Unterschiede. Es wird Aufgabe dieses Heftes sein, diese Unterschiede zu erklären und zu begründen – so jedenfalls für die verfügbaren Endanwender-Systeme.

Für die Vielfalt der Linux-Varianten gibt es triftige und weniger triftige Gründe: Höchst verdienstvoll ist die breite und facettenreiche Linux-Unterstützung für unterschiedlichste Hardware vom protzigen Gaming-PC bis hinunter zu kleinen ARM-Platinenrechnern und scheinbar obsoleten Alt-

geräten. Höchst willkommen ist auch die großzügige Wahlfreiheit einer opulenten, avantgardistischen, klassischen, möglichst simplen oder auch puristischen Bedienoberfläche. Darüber hinaus wird es aber auch gerne geschmacklerisch: Manche Distribution rechtfertigt sich durch Details oder Softwarepakete, die auch auf zehn anderen Distributionen vorhanden oder realisierbar sind.

Debian, Arch & Co: Hauptlinien

Angesichts von Hunderten lebender Distributionen, die auf dem Linux-Kernel basieren, scheint die Auswahl der neun Systeme im nachfolgenden und grundlegenden Radar-Check ab Seite 12 willkürlich und unzureichend. Tatsächlich gehen aber praktisch alle existierenden Distributionen auf diese Hauptstämme zurück und sind letztlich ein Debian/Ubuntu-, Arch-, Gentoo-, Slackware- oder Red-Hat-Linux.

Hier folgen einige grundlegende Überlegungen zur Einordnung. Auf die Gefahr hin zu pauschalisieren, sind die meisten Gentoo-, Slackware-, Red-Hat- und Arch-basierten Systeme nicht mehrheitsfähig, sondern Inseln für Linux-Kenner und für spezialisierte Einsatzgebiete. Jedoch gibt es auch hier Ausnahmen:

1. Red Hat: Hier lassen sich zwei Distributionen herausheben, die in erster Linie für technisch versiertere Anwender in Betracht kommen:

- **Fedora Linux** (<https://fedoraproject.org/de>) ist in fast jeder neuen Version (aktuell 25) ein Hingucker mit innovativen Funktionen. Standardoberfläche ist Gnome. Die Installation mit „Anaconda“ ist aber durchaus eine Hürde, die Linux-Erfahrung erfordert. Näheres zu Fedora lesen Sie ab Seite 45.
- **Cent-OS** (<http://centos.org>, aktuelle Version 7.3) ist ein freier Klon des



Arch Linux für den Desktop: Das als System für Kenner bekannte Arch findet durch leicht installierbare Derivate (Manjaro und Antergos) vermehrt den Weg zum normalen Anwender.

Serversystems Red Hat Enterprise mit dem außergewöhnlichen Supportzeitraum von zehn Jahren. Statt auf experimentelle Neuentwicklungen wie Fedora zielt Cent-OS ausschließlich auf Stabilität. Dies ist ideal für Server, aber auch für Linux-Desktops, die möglichst lange laufen sollen (mehr zu Cent-OS ab Seite 88).

2. Slackware: Hier sind zwei sehr populäre Distributionen zu nennen:

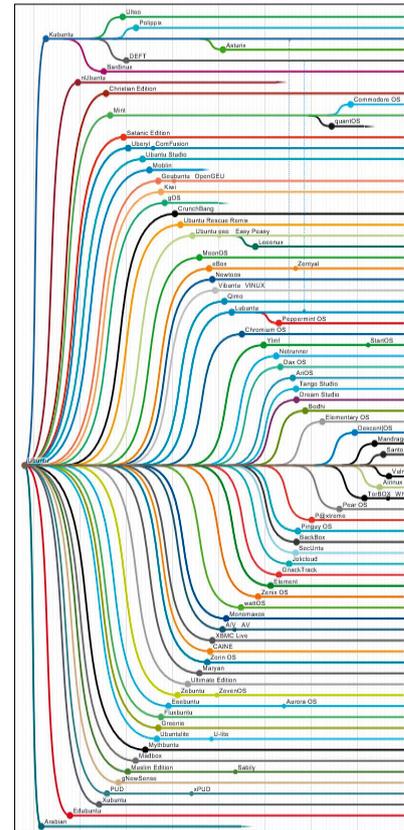
- **Open Suse** (www.opensuse.org/de), aktuell in Version 42.3, war mehr als ein Jahrzehnt fast das einzige Linux, das mit grafischer Bedienung und Konfigurierbarkeit auf den PC-Desktop zielte. Die grundsätzliche Distribution hat in den letzten Jahren in Konkurrenz zur Ubuntu-Familie an Bedeutung eingebüßt und tendiert neuerdings eher Richtung Innovation und Experimentierfreude, weniger Richtung Einsteigerfreundlichkeit (mehr zu Open Suse ab Seite 39).
- **Porteus** (www.porteus.org) ist als Livesystem konzipiert (keine Installation) und erste Wahl für ein mobiles, dabei überragend schnelles und anpassungsfähiges Surfsystem. Ein spezieller Kioskmodus eignet sich für unbeaufsichtigte öffentliche Geräte. Näheres zu Porteus, das auch komfortabel vorkonfiguriert auf Heft-DVD liegt, lesen Sie ab Seite 76.

3. Arch Linux: Hier gibt es drei besonders populäre Distributionen:

- **Archbang** (www.archbang.org) ist ein Rolling Release ohne Versionsangabe, das sich über das Paketmanagement ständig aktuell hält. Das besonders schnelle und kleine System mit der puristischen Openbox-Oberfläche erfordert bei der Einrichtung gründliche Linux-Kenntnisse.
- **Manjaro** (<http://manjaro.github.io>), in aktueller Version 17.0.1 auf Heft-DVD, ermöglicht durch den grafischen Installer und grafischen Paketmanager einen vereinfachten Zugang zu Arch Linux, wird dadurch aber nicht zum Einsteigersystem. Dasselbe gilt für den Arch-Ableger **Antergos** 17.05 mit den gleichen grafischen Werkzeugen. Mehr zu Manjaro und Antergos lesen Sie ab Seite 50.

4. Gentoo: Namhafte Gentoo-Distributionen sind:

- **Sabayon** (www.sabayon.org, aktuell 17.06) und das bewährte Notfallsystem
- **System Rescue CD** (www.system-rescue-cd.org, aktuell 5.0.1). Beide, das schnelle Desktopsystem Sabayon wie das Notfallsystem, richten sich an erfahrene Linux-Anwender, wobei Sabayon im Vergleich zum purem Gentoo immerhin einen grafischen



Quelle: Andreas Lundqvist, Donjan Rodic

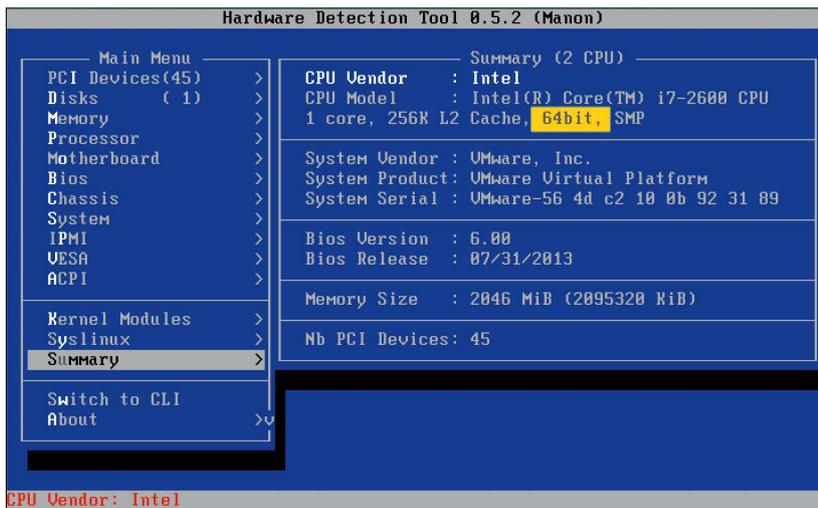
Viele Ubuntu: Dieses Bild kann nur die Mengen vermitteln. Um die Ubuntu-Derivate lesbar einzusehen, gehen Sie auf https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Linux-Distributionen.

Installationsassistenten und einen grafischen Paketmanager mitbringt. Näheres zu Sabayon lesen Sie ab Seite 52, einen Kurzsteckbrief zur System Rescue CD auf Seite 72.

Die Dominanz der Debian-Familie

Der Debian-Stammbaum zählt etwa 150 aktive Distributionen (u. a. Debian selbst sowie zahlreiche Ubuntu-Derivate inklusive Linux Mint). Damit hat Debian deutlich mehr Nachfolger als alle anderen Linux-Stämme zusammen:

- **Arch Linux:** circa elf aktive Distributionen (u. a. Manjaro, Archbang)
- **Gentoo-Linux:** circa 13 aktive Distributionen (u. a. Sabayon, System Rescue CD)
- **Slackware:** circa 45 aktive Distributionen (u. a. Open Suse, Porteus, Salix)



Hardwareinfos mit HDT: Das Hardware Detection Tool liegt bootfähig auf der Heft-DVD und zeigt unter „Summary“ oder „Processor“ die Prozessorarchitektur (32 oder 64 Bit).

- **Red Hat:** circa 65 aktive Distributionen (u. a. Fedora, Red Hat Enterprise, Cent-OS)

Allein die annähernd 70 Ubuntu-Derivate summieren sich auf mehr Systeme, als jeder andere Linux-Hauptstamm aufweist. Hauptgründe für die Debian-Verbreitung sind Kompaktheit, Flexibilität und Stabilität (beim meist genutzten „Stable“-Zweig) und die zuverlässige Paketverwaltung mit enorm großer Auswahl an Software. Viele Derivate wie Linux Mint, Netrunner, Elementary OS, Bodhi Linux,

Zorin-OS oder Bunsenlabs geben ihre Debian/Ubuntu-Abstammung im Namen nicht preis. Auch Knoppix, Raspbian für Raspberry Pi, Steam-OS für Spielerechner oder das NAS-System Open Media Vault – sie alle basieren auf Debian.

Den Anwender- und Desktopbereich dominieren komfortable Debian-Systeme wie Ubuntu, Mint oder Elementary OS eindeutig, lediglich Open Suse und Fedora haben hier noch einen (halben) Fuß in der Tür. Auch als Serversystem im Home- oder Home-Office-Bereich

sind Debian selbst und seine Derivate Ubuntu Server und Open Media Vault führend, lediglich Cent-OS ist hier eine Nicht-Debian-Alternative. Unter Strich sind Debian-Systeme für Einsteiger, aber auch für viele pragmatische Linux-Kenner erste Wahl.

Zur Debian/Ubuntu-Familie liefert dieses Heft eine ganze Reihe von genaueren Vorstellungen, u. a. zu Debian, Kubuntu, Linux Mint, Xubuntu, Lubuntu, Ubuntu Server, Elementary OS, Bunsenlabs und Ubuntu Server.

Einziger nennenswerter Nachteil von Debian, Ubuntu & Co. sind etwas angestaubte Softwarepakete: Wer stets frischeste Versionen von VLC, Libre Office et cetera möchte, ist am besten bei einem Arch-Linux aufgehoben.

Die Architektur: 32 oder 64 Bit?

Die meisten Linux-Distributionen bieten je eine Ausführung in 32- oder 64-Bit-Architektur an, manche aber auch nur noch ein 64-Bit-Variante. 32-Bit-Systeme benötigen generell weniger Arbeitsspeicher.

Für Geräte bis vier GB RAM empfehlen wir daher ein Linux in 32-Bit-Ausführung, ab vier GB hingegen ein 64-Bit-System. Zwar können 32-Bit-Systeme über eine CPU-Erweiterung (PAE) auch mehr als vier GB RAM

Infoquellen zu Linux-Distributionen

Die deutschsprachige Wikipedia-Seite „Liste Linux Distributionen“ (https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Linux-Distributionen) leistet einen knappen Gesamtüberblick über die Derivate aller Linux-Hauptzweige. Neben hübsch visualisierten Stammbäumen zu Arch, Debian & Co., die allerdings nur bis 2013 reichen, gibt es eine Kurzcharakterisierung des Hauptstamms und einen zwei bis dreizeiligen Ministeckbrief zu den einzelnen Derivaten. Für eine praxisnahe, technische Entscheidungshilfe fallen diese Infos zu dünn aus und müssten dringend aktualisiert werden, aber für eine Erstorientierung oder eine historische Gesamtschau ist dieser Überblick genau richtig.

Die englischsprachige Wikipedia-Seite „Comparison of Linux distributions“ (https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Linux_distributions) zeigt auf sechs anspruchsvollen Tabellen fundierte Infos zu allen wichtigen Distributionen. Hier ist etwa die Existenz eines installierbaren Livesystems oder eines grafischen In-

stallers, die allgemeine Ausrichtung, das Gründungsjahr, das Standard-Dateisystem, der Standarddesktop oder die Menge der Softwarepakete für jede Distribution schnell recherchierbar. Diese Tabellen sind mit die besten Entscheidungshilfen für eine strategische Distributionssuche, sofern ein kompetenter Leser die richtigen Kriterien anlegt. Einfach ist das Zusammenfassen relevanter Infos aus verschiedenen Tabellen allerdings nicht. Außerdem löst auch diese Seite das allgemeine Dilemma nicht konsequent, ab wann man technisch von einer selbständigen Distribution sprechen kann: Während Dutzende Ubuntu-Derivate unter „Ubuntu“ subsummiert sind, erscheinen dann etwa die Ubuntu-Derivate Linux Mint oder Bodhi Linux doch wieder als eigenständige Distribution.

Die Website Distrowatch (<https://distrowatch.com>) liefert seit mehr als 15 Jahren Infomaterial zu allen Linux-Distributionen. Neben Basisdaten über Herkunft und Ausrichtung gibt es immer eine knackig-knappe (wenn auch selten tiefschürfende) Systemcharakteri-

nutzen, dies ist jedoch nicht empfehlenswert und führt zu Leistungseinbußen. Unumgänglich ist ein 32-Bit-System nur dort, wo noch ein sehr alter 32-Bit-Prozessor arbeitet.

Das ist bei allen Rechnern, die jünger als etwa 12 Jahre sind, sehr unwahrscheinlich. Lediglich auf einigen Netbook-Produktreihen trifft man noch bis 2010 auf 32-Bit-Prozessoren. Wenn Sie sich unsicher sind, kann Sie unabhängig vom Betriebssystem ein Tool der Heft-DVD informieren: Die DVD zeigt unter „Extras und Tools“ das nützliche „Hardware Detection Tool“, das umfassende Auskunft zu CPU und Speicher liefert.

Ein 64-Bit-System ist in zwei Fällen erforderlich – erstens, wenn das Zielgerät mehr als vier GB Speicher besitzt, der nur durch 64-Bit-Architektur nativ adressiert wird, zweitens, wenn eine Installation im Uefi-Modus geplant ist. Letzteres ist typischerweise dort notwendig, wo bereits ein Windows oder Linux im Uefi-Modus vorliegt und nun ein weiteres Linux im Dual- oder Multibootbetrieb parallel installiert werden soll. Nur 64-Bit-Systeme unterstützen den Uefi-Modus mit seinem neuen Partitionsschema. Weitere Informationen zu Multiboot im Uefi-Modus lesen Sie ab Seite 24.

Paketformate und Paketmanager

Linux-Systeme beziehen Software und Updates standardmäßig aus den Paketquellen des Distributionsherstellers. Das dafür genutzte Paketformat und der dafür vorgesehene Paketmanager unterscheiden sich zwischen den großen Linux-Familien Debian, Arch & Co. Daher bestimmt der erste Einstieg in Linux oft jahrelang die weitere Systemwahl.

Für das Resultat einer installierten Software spielt es zwar eigentlich keine Rolle, welches Format und welches Werkzeug zugrunde liegt, aber die Gewöhnung an ein Werkzeug baut doch Hürden gegenüber anderen: Wer einmal das Paketformat DEB (Debian, Ubuntu, Mint) und das hier zuständige Terminaltool Apt gewöhnt ist, erlebt die Umstellung auf RPM (Slackware, Red Hat), Tar.xz (Arch) oder Portage (Gentoo) als deutliche Hürde und umgekehrt.

Das Paketmanagement unterscheidet sich nicht nur technisch hinsichtlich der Erkennung von Paketabhängigkeiten, sondern auch deutlich in der Bedienung.

Als einsteigerfreundlich in dieser Hinsicht dürfen Debian/Ubuntu-basierte Systeme mit Apt und Open Suse mit Zypper gelten. Natürlich liefern

Ranking der Seitenaufrufe		
Zeitraum:		
Last 6 months		Los
Rang	Distribution	HPD*
1	Mint	2897↔
2	Debian	1991▲
3	Manjaro	1855↔
4	Ubuntu	1529↔
5	openSUSE	1170▼
6	deepin	1028▲
7	Zorin	1019▼
8	Fedora	1011▼
9	Antergos	986▲
10	elementary	844↔
11	Solus	802▲
12	CentOS	795▼

Rangliste der Distributionen auf distrowatch.com: Einige Systeme verlassen niemals die Top 10 oder Top 20. Die Rangliste ist aber kein objektiver Gradmesser für die Verbreitung.

Desktopdistributionen in aller Regel auch grafische Softwarezentralen mit, die eine Einarbeitung in die Syntax des Terminal-Paketmanagers für den Installationsalltag weitgehend überflüssig machen. Dennoch sind fundamentale Kenntnisse im Terminal oft nützlich für schnelle Systemupdates und für Notfälle.

sierung, ferner weiterführende Links, einen Screenshot und einen Versionsvergleich mit genauen Paketlisten. Außerdem ist die Rangliste auf der Distrowatch-Startseite ein vielbeachtetes Bewertungssystem für die aktuelle Popularität der Distributionen, wenngleich sie über die tatsächliche Verbreitung nichts aussagt: Sie misst nur das Interesse der Distrowatch-Besucher an den dortigen Beschreibungen. Die Aussagekraft kann man daher mit Recht in Frage stellen, andererseits ist aber Fakt, dass es schlicht keine validere Quelle zur Beliebtheit einzelner Linux-Distributionen gibt. Die Verbreitung von Linux insgesamt ist besser analysierbar, weil Webserver das Betriebssystem des Besuchers identifizieren können.

Die Top 10, Top 20 oder auch Top 100 bei Distrowatch wechseln in ständigem Auf und Ab ihre Plätze, jedoch gibt es Platzhirsche, die seit Jahren konstant in der Top 10 residieren. Linux Mint ist als Tabellenführer wie festgenagelt, Ubuntu, Debian, Fedora und Open Suse verlassen die Top 10 nie. Bemerkenswert ist, dass sich mit Manjaro

und Antergos seit Monaten zwei Ableger von Arch Linux oben etablieren, da Arch gemeinhin als System für Linux-Kenner gilt.

Es handelt sich bei den Spitzenreitern fast ausschließlich um Desktopsysteme für PCs und Notebooks. Auch dies ist ein warnendes Indiz, dass die Rangliste nicht die tatsächliche Verbreitung wiedergibt. Am Server spielen Linux-Systeme die führende Rolle, jedoch hat ein typischer Debian- oder Red-Hat-Admin kein Motiv, sich auf Distrowatch über Debian, Cent-OS oder Red Hat Enterprise zu informieren.

Unterm Strich ist Distrowatch eine hervorragende Quelle, um sich schnell über die generelle Ausrichtung und den aktuellen Trend einer bestimmten Distribution zu informieren. Auch Exoten und begrabene Projekte sind anzutreffen. Zur strategischen Suche ist die Seite weniger geeignet. Die Rangliste hat begrenzte Aussagekraft, ist aber bei extremen Ausschlägen (Absturz, Turboaufstieg) immerhin ein Indiz für den aktuellen Trend einer Distribution.

Distributionen im Check

Für Windows-Umsteiger ist es keine leichte Aufgabe, die passende Linux-Distribution für die anvisierte Aufgabe zu finden. Die folgende Übersicht klassifiziert wichtige tonangebende Systeme anhand ihrer Besonderheiten und Stärken.

Von David Wolski

Fragt man eine zufällige Anzahl an Linux-Anwendern, welche denn nun die beste Linux-Distribution sei, so bekommt man ein Vielfaches dieser Zahl an Meinungen, Einwüfen und Empfehlungen zurück. Und dazu eine Menge obskurer Geek-Weisheiten und mit religiösem Eifer verfochtene Überzeugungen zu Usability, Paketformaten und Entwicklungsmodellen. Abfällige Bemerkungen über die jeweils anderen Distributionen inklusive.

Auf Einsteiger wirkt das alles abschreckend bis arrogant und ist bei Anfängerproblemen selten hilfreich. Für Neuankömmlinge in der Linux-Welt bringt die gebotene Vielfalt nach wie vor die Qual der Wahl, auch wenn das Einsatzgebiet wie Desktop oder Server klar ist. Nicht jedes System passt in jedes Umfeld, zu jedem Wissensstand und zu allen Geschmäckern.

Orientierungshilfe und Bewertung

Die Landkarte der Linux-Distributionen zeigt einige große bekannte Kontinente und unzählige kleinere Provinzen. Der folgende Distributions-Check nimmt sich die tonangebenden Systeme vor. Mancher Linux-Kenner mag hier sein eigenes Lieblingssystem vermissen, denn der Überblick erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Umgekehrt sind einige Distributionen aufgeführt, die technisch keinen Platz als selbständiges Linux verdienen, aber einfach zu populär sind, um sie hier wegzulassen.

Die jeweiligen Stärken und Schwächen der Distributionen zeigt jeweils



ein Radardiagramm mit den Bewertungskriterien, wie sie die Legende auf dieser Seite auflistet. Drei der acht Punkte verdienen eine kurze zusätzliche Kommentierung: „Performance“ gibt den Erfahrungswert wieder, wie schnell und leistungsfähig ein System in der Standardkonfiguration ist. Die Menge der „Pakete“ ist ein wichtiges Kriterium für Desktopnutzer, da Linux-Systeme Software immer aus den Paketquellen der Distribution beziehen. „Aktualität“ spielt nicht nur für

neueste Softwareversionen eine Rolle, sondern auch für die genutzte Hardware. Denn nur ein aktueller Kernel liefert die Treiber für allerneueste Hardwareentwicklungen.

Ausschlaggebend ist in der Wertung der Zustand einer Distribution, wie sie sich im Jahr 2016 präsentiert hat. Da die hier ausgewählten Systeme aber keinen umfangreichen Änderungen im Quartalsrhythmus unterliegen, wird die Bewertung und Einschätzung einige Jahre Bestand haben.

Legende zu den Radargrafiken

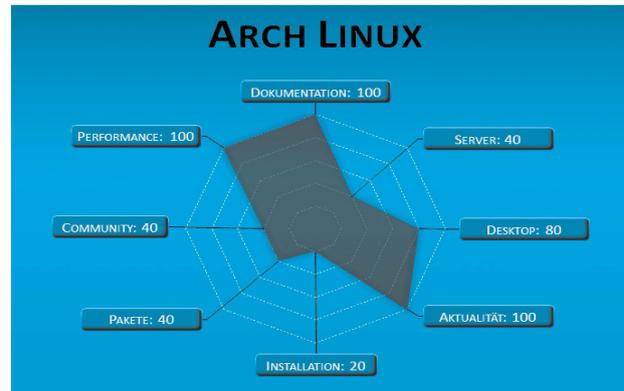
Server	Servertauglichkeit (bei Ubuntu Unterscheidung LTS-Version)
Desktop	Deskoptauglichkeit (Einsatz auf PC und Notebook)
Installation	Komfort bei der Systemeinrichtung
Performance	Leistung als Server und Desktop
Pakete	Umfang der angebotenen Softwarepakete
Aktualität	Stand der Programmversionen in den Standard-Paketquellen
Dokumentation	Ausführlichkeit / Einsteigerfreundlichkeit der Dokumentation (dt./engl.)
Community	Unterstützung durch Wikis und Foren

Arch Linux



Obwohl Arch mit hohem Do-it-Yourself-Faktor, der schon bei der Installation beginnt, als Anachronismus erscheint, hat sich die Distribution enorm viele Freunde in der fortgeschrittenen Anwenderschaft gemacht: Arch legt Wert auf einen schlanken Aufbau und manuelle Konfiguration und versteckt die Innereien des Systems nicht hinter distributionsspezifischen Tools. Lohn der Mühe ist die volle Kontrolle darüber, was auf dem System installiert ist. Zum Bekanntheitsgrad von Arch trägt dessen hochkarätiges Wiki mit größtenteils englischsprachigen Anleitungen zu System und Software bei. Als „Rolling Release“ lässt sich Arch über den Paketmanager auf dem neuesten Stand halten. Einen Standarddesktop gibt es nicht.

Der typische Arch-Anwender ist definitiv kein Einsteiger, sondern ein avantgardistischer Linux-Fan mit langjähriger



Erfahrung, der sich selbst zu helfen weiß und Linux-Systeme aus den hochaktuellen Paketquellen selbst zusammenstellt.

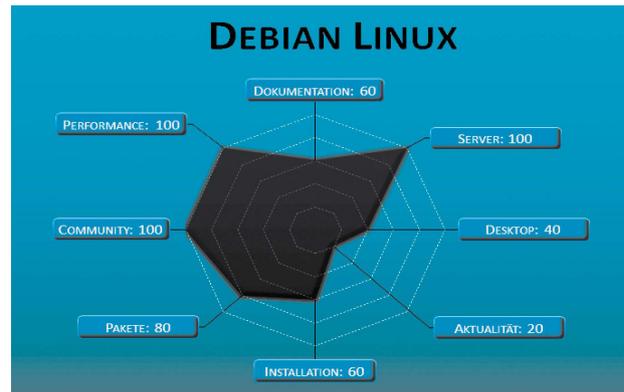
Offizielle Webseite: www.archlinux.de

Debian GNU/Linux



Das System für höchste Ansprüche an Stabilität ist in der turbulenten Linux-Entwicklung der Fels in der Brandung und mit 23 Jahren eine der dienstältesten Distributionen. Auf neueste Pakete legt die Entwicklergemeinschaft keinen Wert. Deswegen werden Programme und Komponenten langsamer aufgenommen als bei der Konkurrenz. Auf dem Debian-Paketformat DEB und der Paketverwaltung APT ist auch Ubuntu aufgebaut. Neue Debian-Ausgaben erscheinen rund alle zwei Jahre und die Entwicklung erfolgt in mehreren Zweigen: Debian Unstable bietet neueste Software, die für weitere Tests in Debian Testing aufgenommen wird, das wiederum die Vorstufe zu Debian Stable ist.

Der typische Debian-Anwender sucht ein grundsolides Serversystem für professionelle Aufgaben oder bevorzugt



konservative Desktops. Die Programmversionen dürfen dabei auch älter sein – Hauptsache, alles ist gründlich getestet.

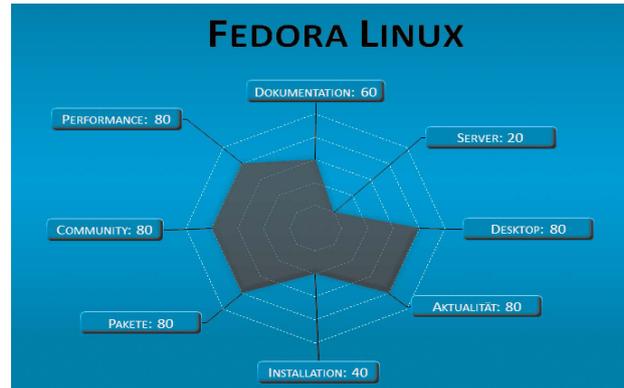
Offizielle Webseite: www.debian.org

Fedora



Das von Red Hat gesponserte Fedora ist ein Trendsetter mit topaktueller Programmauswahl. Es spricht ambitionierte Anwender an, die ein möglichst aktuelles Linux für den Desktop-Einsatz suchen. Wenn sich eine Technologie wie der neue Init-Daemon Systemd bei Fedora bewährt hat, wandert sie später zu Red Hat Enterprise Linux. Fedora nutzt das RPM-Paketformat und ist vornehmlich für den Desktopeinsatz geschaffen, da sich das System mit häufigen Updates oft ändert. Die typische Desktopumgebung ist Gnome 3, aber auch Mate, LXDE und KDE können sich unter Fedora sehen lassen. Die Installation erfolgt über Livesysteme oder mit der universellen DVD-Ausgabe. Der Installer ist eher umständlich.

Der typische Fedora-Anwender hat beruflich oft mit Red Hat Enterprise Linux oder Cent-OS zu tun oder ist sogar Ad-



ministrators, will aber zu Hause lieber ein aktuelleres Fedora, das schon mal eine Vorschau auf das nächste Red Hat bietet.

Offizielle Webseite: <http://fedoraproject.org>

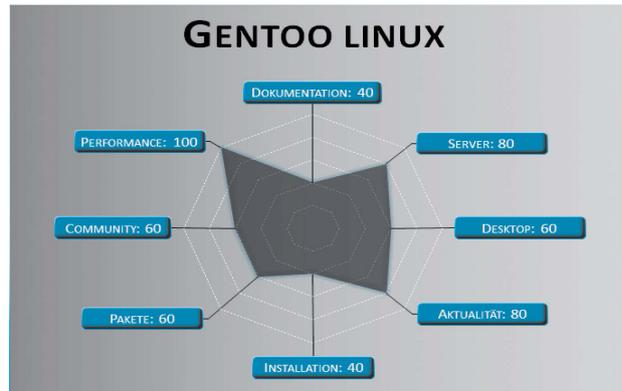
Gentoo Linux



Auch wenn der Stern Gentoos langsam sinkt,

ist diese Distribution kein Fall für die Geschichtsbücher. Das liegt auch an Google Chrome-OS, das seit 2010 auf das anpassungsfähige Gentoo als Basis setzt. Gentoo zeichnet sich wie Arch durch ein eigenes Paketformat aus, das mit dem Paketmanager Portage an die „Ports“ von Free BSD erinnert. Dies erlaubt die Kompilierung von Programmen nach Bedarf aus einem Repository mit mehr als 10 000 Quellpaketen. Dies ist eindeutig ein Fall für Fortgeschrittene, die sich um jedes Detail und die Konfiguration selbst kümmern. Gentoo ist ein „Rolling Release“, das sich über den Paketmanager auf dem neuesten Stand halten lässt.

Der typische Gentoo-Anwender scheut keine hohen technischen Ansprüche, weil er die Anpassungsfähigkeit und



Quelltextpakete schätzt, die Gentoo zu einem besonders schnellen System machen. Die Installation erfolgt per Scripts.
Offizielle Webseite: www.gentoo.org

Linux Mint



Das populäre Linux Mint begann als inoffizielle

Ubuntu-Variante mit umgestaltetem Desktop und trat erst über die Jahre mit zahlreichen Eigenentwicklungen langsam aus dem Schatten des Vorbilds. Mint basiert immer noch auf Ubuntu LTS und erscheint stets eine Weile nach einem neuen Ubuntu, setzt aber genügend eigene Akzente, um hier als eigene Distribution durchzugehen. Eigene Entwicklungen gehen von Konfigurationstools bis hin zur Arbeitsumgebung Cinnamon und den neuen X-Apps. Linux Mint ist in der undogmatischen Linux-Anwenderschaft sowie unter Umsteigern beliebt, die ein unkompliziertes Desktop-Linux suchen. Für den Servereinsatz ist es aufgrund der Softwareauswahl und vereinzelt auftretenden Paketkonflikte ungeeignet.

Der typische Mint-Anwender sucht ein anwenderfreund-



liches Desktop-Linux. Zudem ebnet viele Analogien zu Windows dem Windows-Umsteiger den Weg zu Linux.

Offizielle Webseite: www.linuxmint.com

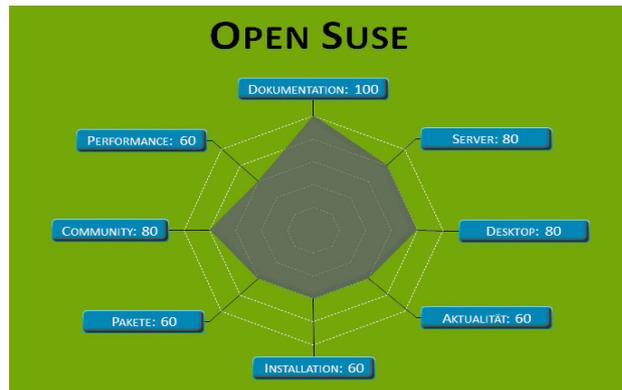
Open Suse



Einen langen gewundenen Weg hat Open

Suse hinter sich, das bereits 1992 in Deutschland entstand und auf dem RPM-Paketformat basiert. Das System war über lange Jahre die einzige namhafte Distribution, die ein benutzerfreundliches, grafisches Desktop-Linux anbot und erfreute sich insbesondere in Deutschland größter Beliebtheit. Mittlerweile musste Open Suse den Pokal für Einsteigerfreundlichkeit an Ubuntu und Linux Mint abgeben, punktet aber immer noch mit exzellentem KDE-Desktop und grafischen Konfigurationshilfen. Seit der Übernahme durch Novell 2005 ist es wie Fedora ein von der Community entwickeltes Projekt. Die Paketauswahl ist nicht brandaktuell, lässt sich aber durch inoffizielle Paketquellen des Build Service erweitern.

Der typische Suse-Anwender setzt auf das grafische Me-



nüssystem von Yast zur Administration oder ist ein Traditionalist, der mit Suse zu Linux kam und ihm bis heute treu bleibt.

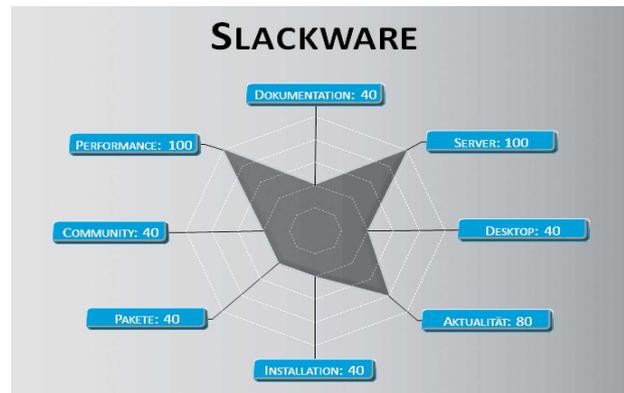
Offizielle Webseite: <http://de.opensuse.org>

Slackware



Als Fossil hat sich Slackware in eine Nische zurückgezogen, in der hauptsächlich Entwickler und Administratoren zu Hause sind. Die älteste aktive Distribution war anfangs die Basis für Suse Linux. Slackware vertritt bis heute die reine Lehre der Linux-Administration: Es gibt bis auf den Installer kaum Konfigurationshilfen. Lediglich Scripts helfen bei der Programminstallation und Systemaktualisierung. Dies ist auch auf das Paketformat zurückzuführen, das TAR-Archive ohne ausführliche Metadaten nutzt. Dies erlaubt eine sehr freie Systemeinstellung mit dem Nachteil einer fehlenden Abhängigkeitsprüfung. Slackware ist sehr schnell und schlank und mit seinen stabilen Programmversionen servertauglich.

Der typische Slackware-Anwender hat meist schon ein paar graue Haare mehr auf dem Kopf oder im Gesicht, ist bei



Linux-Systemen auf ausführlich getestete, stabile Versionen bedacht und will maximale Konfigurationsmöglichkeiten.

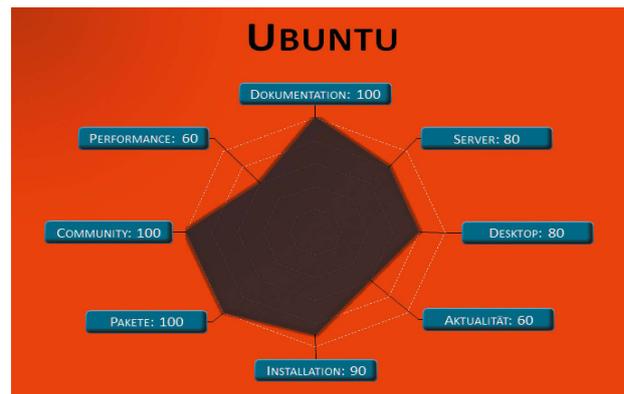
Offizielle Webseite: www.slackware.com

Ubuntu



Die Distribution mit ungebrochener Popularität auf dem Desktop verfolgt den Anspruch, ein universelles System für PCs, Server und Mobilgeräte zu sein. Das Kernsystem basiert auf Debian. Auf dem klassischen Desktop-PC genießen offizielle Varianten mit Mate, XFCE und LXDE seit der Einführung der kontroversen Oberfläche Unity mehr Aufmerksamkeit. Alle zwei Jahre erscheint eine Ubuntu-Ausgabe mit Langzeitsupport von fünf Jahren. Vom Vorbild Debian übernimmt Ubuntu das DEB-Paketformat und APT, ist aber zu Debian nicht kompatibel. Entwickelt wird Ubuntu von einer Community und der Firma Canonical. Für den Servereinsatz sind nur die LTS-Versionen sinnvoll.

Der typische Ubuntu-Anwender will ein einsteigerfreundliches Allround-Linux mit großer Community und häufiger



Erscheinungsfrequenz. Ubuntu eignet sich für Server und PC-/Notebook-Desktop gleichermaßen.

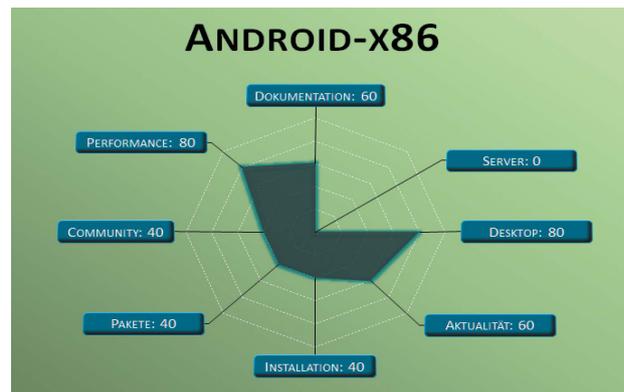
Offizielle Webseite: www.ubuntu.com

Android-x86



Android ist keine herkömmliche Linux-Distribution. Von Google wurde Android ursprünglich parallel zu Chrome-OS für Smartphones geschaffen; Kernkomponenten wie die Android Runtime für Java-Apps und die touchorientierte Oberfläche sind dafür maßgeschneidert. Trotzdem ist das System so anpassungsfähig, dass OEMs und Entwicklergemeinden eigene Ausgaben bauen. Android-x86 und Remix-OS sind Vertreter dieser Gattung und werden wie Linux-Distributionen als installierbare Livesysteme ausgeliefert – aufgrund lizenzrechtlicher Beschränkungen allerdings ohne Google-Apps, zu welchen auch der App Store Google Play gehört. Wer Android-x86 auf PCs einsetzen will, muss APKs manuell installieren oder mit dem App-Store-F-Droid vorlieb nehmen.

Der typische Android-X86-Anwender will eine simple



Oberfläche auf einem Zweit- oder Drittrechner, muss aber für die Einrichtung Experimentierbereitschaft mitbringen.

Offizielle Webseite: www.android-x86.org

Die Linux-Desktops

Die Linux-Vielfalt hat zwei Ebenen: Neben der Auswahl des Systemunterbaus steht auch noch die Entscheidung für eine bestimmte Oberfläche. Derselbe Unterbau kann viele Desktopgesichter haben, derselbe Desktop verschiedenen Systemen dienen.

Von **Hermann Apfelböck**

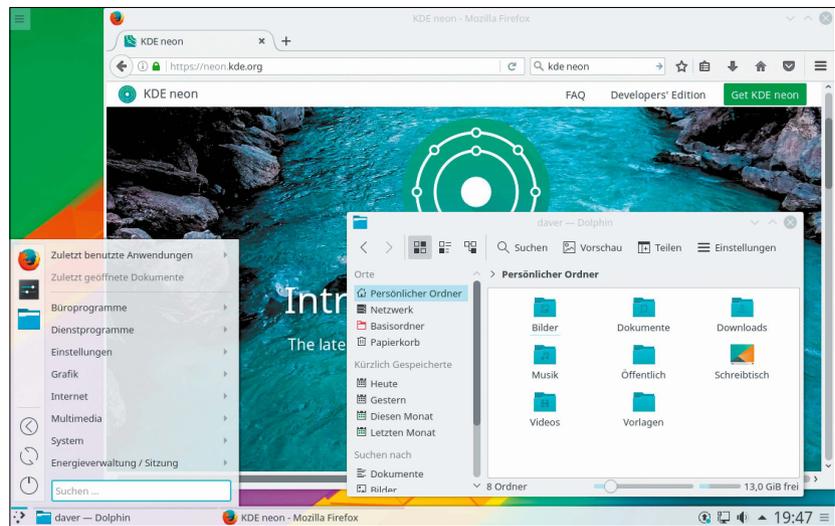
Eine saubere Grenzziehung zwischen Distributions- und Desktopvielfalt ist schwierig bis unmöglich. Ubuntu hat sich je nach Standarddesktop unterschiedliche „Distributionsnamen“ wie Kubuntu oder Xubuntu gegeben, obwohl dabei nur ein anderer Desktop (KDE und XFCE) auf demselben Ubuntu arbeitet.

Wenn sich eine Linux-Mint-Variante als „Linux Mint XFCE Edition“ bezeichnet, darf man die Frage stellen, wieviel „Mint“ noch drinsteckt, da doch ein Ubuntu bei Mint den Systemunterbau legt und Linux Mint sich primär durch seinen Stammdesktop Cinnamon definiert. Und wie Mint definieren sich auch andere Distributionen wie Elementary OS, Solus oder Bodhi Linux hauptsächlich durch ihren Desktop. Die Entscheidung für einen Desktop gibt aber nicht nur die Systembedienung vor: Sie bestimmt maßgeblich die Hardwareansprüche an RAM, CPU, GPU sowie Reaktions- und Startgeschwindigkeiten.

Ein nackter Ubuntu Server ohne Desktop konsumiert etwa 50 MB RAM, während ein Ubuntu mit KDE-Oberfläche (Kubuntu) schon ab Start das 15-fache fordert (750 MB). Die richtige Einschätzung, was ein Desktop kann und für welche Hardware er taugt, ist daher für die Wahl des richtigen Systems unverzichtbar.

Desktops und Distributionen

Ein Linux-System kann bekanntlich mehrere Desktops aufnehmen. Folglich sollte es möglich sein, Desktops wie einen Mediaplayer oder eine Office-Suite



Für anspruchsvolle Linux-Anwender: Das komplexe KDE bietet maximale Anpassungsfähigkeit und hat mit KDE Plasma 5 ein geradliniges Gewand bekommen.

als unabhängige Software zu beschreiben. Tatsächlich ist aber die Verzahnung zwischen Systembasis und Desktop dann doch komplexer als bei einer beliebigen Anwendungssoftware:

1. Die Parallelinstallation von Desktopumgebungen ist ein erheblicher Systemeingriff und längst nicht alle Desktops vertragen sich überall problemlos nebeneinander.
2. Eine Desktopumgebung ist mehr als der Desktop: Sie bringt ein mehr oder weniger umfangreiches Softwarepaket mit, mindestens mit Dateimanager und Editor, oft mit Audio- und Videoplayer sowie PDF- und Textviewer.
3. Der mit der Distribution ausgelieferte Desktop ist in der Regel sorgfältig vorkonfiguriert und unterscheidet sich von einem nachinstallierten Desktop. Diese Vorkonfiguration erspart oft erheblichen Anpassungsaufwand.

Einsteiger, Anfänger, Pragmatiker fahren daher am besten, wenn sie eine

Linux-Distribution mit ihrer angestammten und mitgelieferten Standardoberfläche wählen.

Die Tabelle nennt 16 populäre bis exotische Linux-Desktops in alphabetischer Abfolge. Die nachfolgenden Kurzbeschreibungen orientieren sich hingegen an der Verbreitung und beginnen mit der Prominenz.

1. KDE: Anpassungsfähig bis detailverliebt

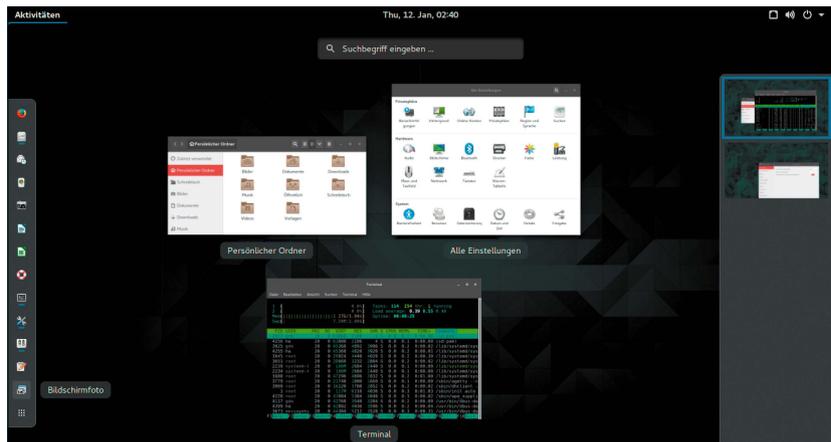
Eine der dienstältesten (seit 1996) und populärsten Desktopumgebungen ist KDE, das sich mit Version 4 erfolgreich neu erfand. KDE ist eine opulente Oberfläche für aktuellere Rechner mit Mehrkern-CPU, Open-GL-fähigem Grafikchip und vier GB RAM. Der Desktop ist ideal für fortgeschrittene Nutzer, die detaillierte Anpassungsoptionen zu schätzen wissen.

Der Plasma-Desktop stellt die Arbeitsoberfläche bereit mit Minipro-

grammen (Plasma-Widgets) und dem Window-Manager Kwin, der für Fensterdarstellung und Effekte sorgt. Standardmäßig befinden sich die KDE-Bedienelemente am unteren Bildschirmrand. Ganz links gibt es in der Standardkonfiguration das K-Menü mit Kategorien und Suchfeld. Neben dem K-Menü liegen die Taskleiste und daneben die Kontrollleiste mit Miniprogrammen (Lautstärke, Network-Manager, Zwischenablage). Eine aufgeräumte Übersicht aller Optionen bieten die „Systemeinstellungen“ im KDE-Menü. Daneben enthält die KDE-Umgebung herausragende Software wie den Dateimanager Dolphin, den Bildbetrachter Gwenview oder die Bildverwaltung Digikam. Empfohlene KDE-Distributionen sind Kubuntu (siehe Seite 39), Ubuntu KDE Neon und Open Suse Leap.

2. Gnome 3: Der moderne Desktop

Gemessen an der Zahl der Gnome-affinen Nachfolger (Unity, Mate, Cinnamon, Pantheon, implizit auch XFCE, LXDE, LXQT) ist Gnome der produktivste Linux-Desktop. Mit dem fast 20 Jahre alten Ur-Gnome hat heutiges Gnome 3 freilich nicht mehr viel ge-



Elegant und modern: Gnome 3 zeigt auf Windows-Taste oder aktive Ecke links oben diese Übersicht mit Fenster- und Arbeitsflächenansicht sowie dem Suchfeld.

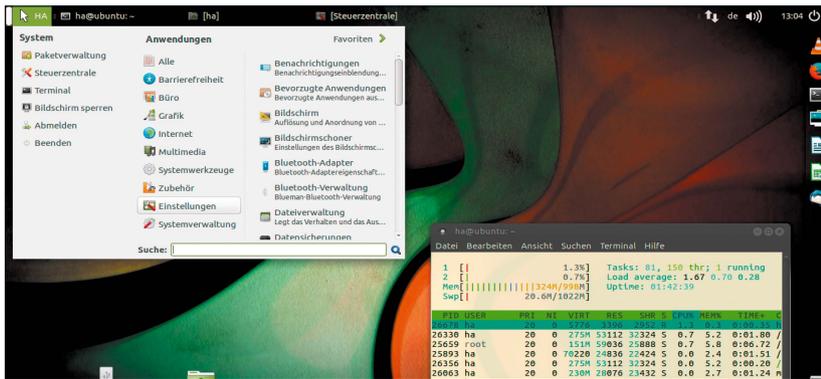
mein. Version 3 war ein radikaler Neuanfang, der bewährte Elemente über Bord warf. Das neue Gnome-Bedienkonzept ist modern, schick, funktional, aber reduziert. An den Grundfunktionen lässt Gnome kaum Eingriffe zu. Flexibilität erhält Gnome hauptsächlich durch externe Erweiterungen (<https://extensions.gnome.org>). Gnome ist ein Desktop für aktuellere Hardware mit Mehrkern-CPU, 3D-Grafik und vier GB RAM.

Obwohl Gnome auf Elemente wie das Startmenü verzichtet, findet sich jeder Einsteiger schnell zurecht. Als

Umschalter und Programmstarter dient die Übersichtsseite „Aktivitäten“, die über die Windows-Taste oder über die linke obere Ecke erreichbar ist. Dort gibt es Schnellstarticons und das wichtige Suchfeld. Die „Einstellungen“ liefern ein aufgeräumtes Menü für allgemeine Optionen wie Sprache, Hintergrundbild und Hardwarekonfiguration. Weitere Optionen sind in der Extraanwendung Gnome-Tweak-Tool untergebracht. Empfohlene Gnome-Distributionen sind Ubuntu Gnome, Fedora, Manjaro Gnome (siehe Seite 45 und 50).

Die Linux-Oberflächen

	Stammdesktop unter	Hardwareanspruch	Flexibilität	Merkmale
Budgie	Ubuntu Budgie/Solus	noch moderat	mittel	relativ einfach, gewöhnungsbedürftige Seitenleiste
Cinnamon	Linux Mint	moderat	hoch	einfache, klassische Basisbedienung und sehr flexibel
Fvwm	(nur optional, z. B. in Debian)	minimal	mittel	minimalistisch
Gnome	Ubuntu Gnome/Fedora	hoch	gering	elegant, modern, einfach, aber gewöhnungsbedürftig
KDE	Kubuntu/Open Suse	hoch	exzellent	komplexes, aber gereiftes Konzept
LXDE	Lubuntu/Knoppix	gering	mittel	einfach, klassisch, funktional, altmodische Optik
LXQT (LXDE-Nachfolger)	(nur optional, z. B. in Manjaro)	gering	mittel	einfach, klassisch, funktional
Mate	Ubuntu Mate	moderat	hoch	einfache, klassische Basisbedienung und flexibel
Moksha (E17)	Bodhi Linux	sehr gering	hoch	exotisch bis konfus, aber klein und schnell
Openbox	Bunsenlabs	minimal	mittel	minimalistisch, Anpassung anspruchsvoll
Pantheon	Elementary OS	mittel	gering	sehr einfach, elegant, aber puristisch
Pixel	Raspbian (Raspberry Pi)	gering	mittel	relativ einfach und klassisch
Trinity	Q4os	sehr gering	hoch	komplexer KDE-3-Fork, altmodische Optik
Unity	Ubuntu	noch moderat	gering	sehr einfach, intuitiv
Wmii	(nur optional, z. B. in Debian)	minimal	gering	minimalistisch und exotisch – ohne Mausunterstützung
XFCE	Xubuntu	gering bis moderat	hoch	klassisch, ausgereift, flexibel, etwas altmodisch



Klassisch und anpassungsfreudig: Mit dem Mate-Desktop lebt die Oberfläche von Gnome 2 in einer modernisierten Variante weiter.

3. Ubuntu Unity: Vereinfachtes Gnome 3

Unity, seit 2011 und bis dato die Standardoberfläche von Ubuntu, ist ein reduziertes Gnome 3. Das einfache Bedienkonzept versteht jeder Nutzer auf Anhieb, allerdings bezahlt der Unity-Anwender den intuitiven Bedienkomfort mit dem Preis geringer Anpassungsmöglichkeiten. Trotz einfach wirkender Oberfläche bleibt Unity ein Gnome 3 mit nur geringfügig geringeren Hardwareansprüchen (siehe dort).

Die Bedienung erfolgt über zwei Standardleisten, die Starterleiste links und das Hauptpanel oben. Die Starterleiste ist eine Kombination aus Taskleiste und Favoritenleiste: Sie zeigt die aktuell laufenden Programme und zusätzlich die Programmfavoriten. Das oberste Symbol mit dem Ubuntu-Logo öffnet das Dash – die Suchzentrale für Programme und Dateien. Das Hauptpanel am oberen Rand bietet das Sitzungs- und Netzwerk-Manager. Im Gnome-Control-Center („Systemeinstellungen“) gibt es fundamentale Funktionen der Hardware- und Desktopanpassung. Zusätzliche Möglichkeiten bietet das Unity Tweak Tool, das nachinstalliert werden muss. Die einzige Distribution mit Unity als Standarddesktop ist Ubuntu (siehe Seite 36).

4. Cinnamon: Der Mint-Desktop

Cinnamon ist seit 2011 als konservative Alternative zum modernen Gnome 3/Unity entwickelt worden. Über

die Jahre reifte eine sehr attraktive Oberfläche, die viele Elemente der Windows-Welt aufgreift und auf optimale Anpassungsfähigkeit Wert legt. Die ältere Gnome-2-Basis macht sich noch in einigen altmodischen Details bemerkbar (Leistenbearbeitung), insgesamt ist Cinnamon aber so ansehnlich wie flexibel und dabei vergleichsweise sparsam. Der Desktop läuft auch auf nicht mehr taufischen Geräten und ist mit zwei GB RAM alltagstauglich.

Die Systemleiste enthält ein klassisches und anpassungsfreudiges Startmenü und typische Elemente wie Fensterliste, Netzwerkmanager und Arbeitsflächenwechsler. Großzügig sind auch die Optionen, um die Optik an eigene Wünsche anzupassen. Moderne Fensterthemen und Hintergründe für die Arbeitsfläche sind mit wenigen Mausklicks geändert. Generell ist das Angebot der zentralen „Systemeinstellungen“ breiter als das der reduzierenden Gnome/Unity-Desktops. Cinnamon ist Standard unter Linux Mint (siehe Seite 32).

5. Mate: Klassisch und flexibel

Mit Mate entstand ebenfalls 2011 (siehe -> Punkt 4) in Ablehnung des modernen Gnome 3 ein weiterer Fork von Gnome 2. Mate ist seither eine weitere Alternative für Anwender, die einen traditionellen Desktop bevorzugen. Die Oberfläche erhielt trotz althergebrachter Bedienkonzepte ein modernisiertes Äußeres und reicht an die Anpassungsfähigkeit von Cinnamon

heran. Dabei gehört Mate zu den sparsamen Desktops und kommt notfalls ohne 3D-Grafikchip und schon mit einem GB RAM aus.

Die wesentlichen Elemente der Arbeitsfläche sind die Leisten, die sich mit diversen Applets füllen und per Rechtsklick im Detail konfigurieren lassen. Die Systemeinstellungen heißen hier „Kontrollzentrum“, das alle Optionen zu Aussehen, Verhalten, Hardwareeinstellungen, Autostart-Programmen in einer aufgeräumten Übersicht zusammenfasst. Bekannteste Distribution mit Mate ist Ubuntu Mate (siehe Seite 42), jedoch gibt es inzwischen von fast allen namhaften Distributionen eine Mate-Edition (Linux Mint, Debian, Fedora u. a.).

6. XFCE: Linientreuer Klassiker

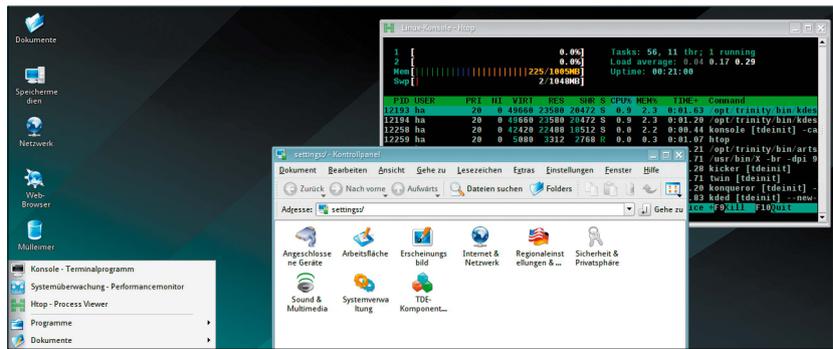
XFCE („X-Face“) gehört seit 1996 mit KDE und Gnome zu den Urgesteinen der Linux-Desktops, hat sich aber im Gegensatz zu diesen stets geradlinig entwickelt und nie revolutioniert. XFCE ist etwas angestaubt, aber perfekt für Nutzer, die klassische Elemente schätzen und selbst Hand anlegen mögen. Die Möglichkeiten sind umfassend, die Bedienung gelegentlich altmodisch, aber überall ausgereift und logisch. Nicht zuletzt hat XFCE bescheidene Ansprüche an die Hardware – ein GB RAM ist üppig, ein 3D-Grafikchip nicht erforderlich.

Mit dem Dateimanager Thunar hat XFCE einen der wenigen seiner Art an Bord, die ein Drag & Drop von Dateien mit rechter Maustaste mit Kontextmenü beantworten. Im Konfigurationszentrum („Einstellungen“) sind alle Basics wie Monitoreinstellung, Benutzerverwaltung, Themes, Fensteroptik oder Treibersuche. Hauptmenü („Whisker“) und Symbolleiste von XFCE sind eine lohnende Spielwiese: Es gibt diverse vorgegebene Elemente wie Arbeitsflächenumschalter, Sitzungs- und Netzwerk-Manager. Im Konfigurationszentrum („Einstellungen“) sind alle Basics wie Monitoreinstellung, Benutzerverwaltung, Themes, Fensteroptik oder Treibersuche. Hauptmenü („Whisker“) und Symbolleiste von XFCE sind eine lohnende Spielwiese: Es gibt diverse vorgegebene Elemente wie Arbeitsflächenumschalter, Sitzungs- und Netzwerk-Manager. Im Konfigurationszentrum („Einstellungen“) sind alle Basics wie Monitoreinstellung, Benutzerverwaltung, Themes, Fensteroptik oder Treibersuche. Hauptmenü („Whisker“) und Symbolleiste von XFCE sind eine lohnende Spielwiese: Es gibt diverse vorgegebene Elemente wie Arbeitsflächenumschalter, Sitzungs- und Netzwerk-Manager.

alle Distributionen bieten eine Variante dieses Klassikers. Ein sorgfältig konfiguriertes XFCE liefert etwa Xubuntu (siehe Seite 60).

7./8. LXDE/LXQT: Schlank und komplett

LXDE zeigt seit über zehn Jahren, dass ein kompletter Desktop keine Gigahertz-CPU braucht und dass 512 MB eine Menge Speicher sein können. Die funktionale Oberfläche benötigt nur gut 150 MB. LXDE kombiniert für das Ziel einer möglichst sparsamen Lösung heterogene Elemente wie den Window-Manager Openbox und eigene Komponenten wie Lxpanels (Leisten) oder Lxappearance (Optikkonfiguration). Die per Voreinstellung oft unnötig spröde Optik ist durch individuelle Anpassung deutlich optimierbar. LXQT ist der Nachfolger von LXDE, der die Integration von Software mit jüngeren QT-Bibliotheken leistet. Bei LXDE folgen solche Programme nicht der systemweit eingestellten Fensteroptik. Einfachster Weg zu einem sorgfältig vorkonfigurierten LXDE ist die Distribution Lubuntu (siehe Seite 64).



Der Trinity-Desktop zeigt ein altes KDE 3.5, das als Abspaltung (Fork) mit kleinen Verbesserungen weiterlebt und von Kubuntu-Entwicklern nebenher gepflegt wird.

9. Moksha (E17): Schneller Exot

Enlightenment („E“, aktuelle Version ist E19) vereint minimale Hardwareansprüche mit ansprechender Ästhetik und Flexibilität. Verwirrende bis konfuse Optionen erschweren allerdings den Zugang. Moksha, Standarddesktop unter Bodhi Linux, hat als Fork von E17 etwas aufgeräumt, bleibt aber ein Abenteuer. Die besonders schnelle Oberfläche läuft auf älterer Hardware ohne 3D-Grafikchip und 512 MB bis einem GB RAM. Die wichtigsten Handgriffe in Moksha lesen Sie im Beitrag zu Bodhi Linux auf Seite 68.

10. Trinity: Sparsames Retro-KDE

Trinity führt die längst eingestellte KDE-Version 3.5 als Fork weiter. Das Ergebnis ist eine schlanke Oberfläche im allerdings im altbackenen Retrodesign. Die Ansprüche des Desktops liegen etwa zwischen LXDE und XFCE. Hauptargument für Trinity ist die Tatsache, dass der KDE-Fork auch auf angestaubter Hardware die detaillierten Anpassungsoptionen eines KDE mitbringt. Unter den prominenten Distributionen ist Trinity rar. Der einfachste Weg ist der Einsatz der Distribution Q4os mit Trinity als Standard.

Schönlinge – Puristen – Spezialisten

11. Pantheon: Dieser Desktop ist Standard der Distribution Elementary OS (siehe Seite 54). Der aufgeräumte und ästhetische Desktop mit Mac-OS-Optik zeigt nur Starterdock und Systemleiste und bietet nur fundamentale Einstellungsoptionen. Zielgruppe sind softwareorientierte Desktopnutzer, die ohne Ehrgeiz individueller Anpassung eine hübsche Oberfläche suchen.

12. Budgie: Technisch ambitionierter als Pantheon liefert diese Oberfläche neben der üblichen Systemleiste eine multifunktionale Seitenleiste. Das Konzept ist innovativ, aber gewöhnungsbedürftig. Entwickelt wird Budgie für die Distribution Solus, hat aber inzwischen als Ubuntu Budgie Remix Einzug in die offiziellen Ubuntu-Varianten gefunden (siehe Seite 48).

13. Openbox: Eigentlich ist Openbox nur ein altherwürdiger Window-Manager, ist aber über diese Rolle hinausgewachsen. Pures Openbox liefert am Desktop nicht mehr als ein simples Startmenü per Mausclick, mit Ergänzungen und Konfigurations-tools wird daraus aber eine Arbeitsumgebung, die kaum mehr als 100 MB Speicher beansprucht. Die manuelle Einrichtung von purem Openbox ist mühsam (siehe Seite 70). Ein sorgfältig vorkonfiguriertes Openbox liefert die Distribution Bunsenlabs „Hydrogen“ (siehe Seite 66).

14. Fwmm-Crystal: Einer der ältesten Fenstermanager für Linux ist der „F Virtual Window-Manager“ (Fwmm). Dem originalen Fwmm von 1993 sieht man sein Alter deutlich an. Viel getan hat sich aber bei der Variante Fwmm-Crystal mit Taskleiste, Menü und virtuellen Arbeitsflächen. Trotz minimaler Ansprüche (unter 100 MB RAM) sieht Fwmm-Crystal mit Transparenzeffekten schick aus. Eine fertige Distribution mit diesem Fenstermanager gibt es nicht, jedoch ist das Fossil noch als Paket unter Debian und Ubuntu erhältlich (fwmm-crystal).

15. Wmii: Wmii (Window-Manager Improved) geht grenzwertig noch als Fenstermanager durch: Alle Aktionen zum Öffnen und Anordnen von Fenstern erfolgen per Tastatur. Der Hotkey Windows-Taste plus Eingabetaste öffnet ein neues Terminal, Windows-P einen Ausführen-Dialog. Fenster arrangiert Wmii nebeneinander oder in Spalten. Dieser minimalistische Ansatz ist sinnvoll, wo ein Linux-Rechner stets nur einige wenige Programmfenster anzeigen soll. Wmii ist unter vielen Distributionen unter gleichnamigem Paketnamen zu erreichen.

16. Pixel: Dieser Desktop ist eine junge Entwicklung der Raspberry Pi Foundation. Er dient als verbesserter Ersatz für das bisher genutzte LXDE auf dem Raspberry-System Raspbian. Die Änderungen sind vorwiegend kosmetischer Natur.

Linux-Images & Livesysteme

Linux gibt es im Internet in vielen Varianten zumeist kostenlos in Form von ISO-Dateien zum Download. Der erste Schritt ist der Start solcher Livesysteme auf USB oder DVD. Eine Installation auf Festplatte oder USB folgt erst im zweiten Schritt.

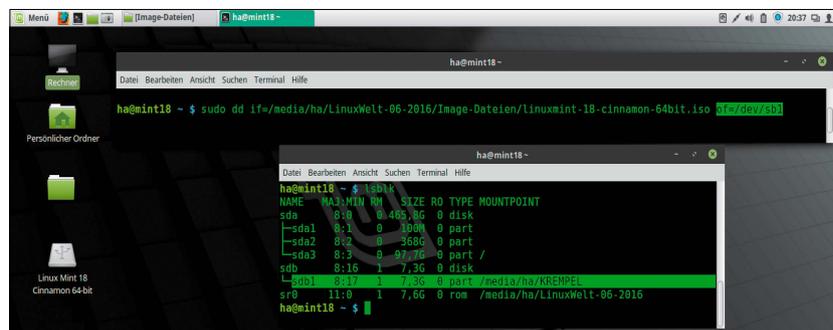
Von Hermann Apfelböck

Der Umgang mit Linux-Abbildern im ISO-Format gehört zum Alltag jedes Linux-Nutzers. Selbst wenn Sie nicht zu den Experimentierfreudigen gehören, die immer wieder mal gerne eine neue Linux-Distribution ausprobieren, kommen Sie an der Herstellung bootfähiger Linux-Datenträger nicht vorbei. Dank einschlägiger Werkzeuge ist dies ein einfacher und zuverlässiger Vorgang.

Dieser Artikel erklärt, wie Sie nach dem Download eines Linux-ISO-Images zu einem bootfähigen und lauffähigen Linux-Livesystem auf USB oder DVD kommen. Dieser Vorgang ist grundlegend und auch dann notwendig, wenn Sie ein Linux eigentlich auf die Festplatte installieren möchten. Der Artikel zeigt ferner, dass bereits solche (eigentlich unveränderbare) Livesysteme interessante Möglichkeiten und Varianten bieten. Dieser Beitrag zeigt hingegen noch nicht die reguläre Installation – diese ist Gegenstand des nachfolgenden Artikels.

Suche nach dem gewünschten ISO-Image

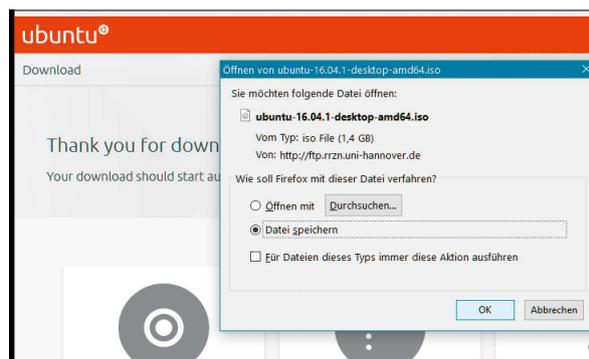
Wo gibt es Linux? Die einfachste Antwort: auf der beiliegenden Heft-DVD. Wenn Sie sich für die dort enthaltene Systemauswahl interessieren, dann können Sie sich den Download aus dem Internet sparen: Die dort enthaltenen Distributionen starten umstandslos, bieten aus dem Livesystem die Installation auf Festplatte und liegen außerdem als ISO-Dateien im Ordner „/Image-Dateien“, falls Sie ein Livesystem auf eine eigene DVD oder einen



USB-Stick übertragen möchten. Mittelfristig kommen Sie aber am Download und an der eigenen Bearbeitung von ISO-Abbildern nicht vorbei: Dazu suchen Sie einfach über Google & Co. nach dem Namen des gewünschten Systems – also etwa nach „xubuntu download“. Die einschlägige Projektwebseite, in diesem Beispiel <https://xubuntu.org>, wird dann an erster Stelle oder jedenfalls weit oben rangieren. Dort gibt es dann einen Eintrag „Download“, der Sie ans Ziel bringt. Meist ist noch zu entscheiden, ob es ein 32- oder 64-Bit-System sein soll. Im Linux-Umfeld steht hier meist „i386“ für 32 Bit und „amd64“ für 64 Bit, wobei „amd“ keine Einschränkung auf den Hersteller AMD bedeutet. Die schlankere 32-Bit-Architektur eignet

sich besser für ältere Hardware, 64-Bit-Systeme für aktuelle Rechner mit mehr als vier GB RAM. 64 Bit ist Voraussetzung für eine Installation im Uefi-Modus (siehe den nachfolgenden Artikel).

Kleinere Linux-Distributionen haben keinen eigenen Downloadserver, sondern nutzen die Downloadplattform <https://sourceforge.net>. Auch Universitäten helfen oft als Spiegelserver mit, um die Downloadlasten zu verteilen. Es ist also in Ordnung, wenn Sie von einer Linux-Projektseite nach sourceforge.net oder an einen Uniserver geschickt werden. Wer sichergehen will, dass ihn seine Recherche und sein Download nicht in dunkle Ecken führen, kann auch auf der Übersichtsplattform <http://distrowatch.com/> nach Linux-Distributionen suchen.



Download eines ISO-Abbilds: Ubuntu wird in diesem Fall von einem deutschen Uniserver bereitgestellt. „amd64“ ist die unter Linux gebräuchliche Bezeichnung für 64-Bit-Systeme.

Die Kopierwerkzeuge für ISO-Abbilder

Um aus dem Internet geladene ISO-Abbilder bootfähig auf CD/DVD/USB/SD zu kopieren, gibt es einschlägige Tools, die Sie zum Großteil auf der Heft-DVD vorfinden. Beim Schreiben von Abbildern müssen Sie das Zielmedium sorgfältig kontrollieren, damit Sie nicht statt eines geplanten USB-Sticks als Ziel eine große USB-Festplatte überschreiben.

Unter Linux auf CD/DVD kopieren:

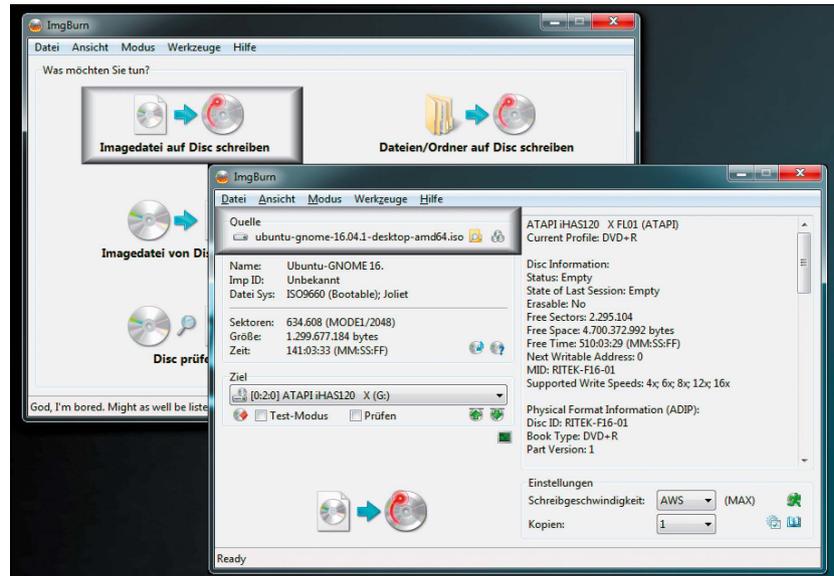
Viele Linux-Distributionen bringen standardmäßig das Programm Brasero mit. Wo es fehlt, ist es über die Paketquellen der Repositories gegebenenfalls schnell nachinstalliert. Mit Brasero brennen Sie unter Linux am bequemsten bootfähige CDs (ISOs bis 700 MB) oder DVDs (ISOs größer als 700 MB). Ähnlich wie bei Imgburn unter Windows genügen im Brasero-Startmenü die Wahl „Abbild brennen“ und die nachfolgende Auswahl der ISO-Datei.

Unter Windows auf CD/DVD kopieren:

Unter Windows empfehlen wir das Tool Imgburn (Version 2.5.8.0 auf Heft-DVD, Download unter <http://imgburn.com>), um je nach Imagegröße bootfähige CDs (ISOs bis 700 MB) oder DVDs (ISOs größer als 700 MB) zu brennen. Natürlich beherrschen auch große Brennprogramme wie Nero diesen Job. Unter Imgburn wählen Sie nach dem Start die Option „Imagedatei auf Disc schreiben“. Der wichtigste Punkt des Folgedialogs ist links oben „Quelle“ mit dem kleinen Ordnersymbol, über das Sie dann zur ISO-Quelldatei navigieren. Bei eingeletem Rohling wird dann die große Schaltfläche links unten aktiv, mit der Sie den Schreibvorgang auslösen.

Unter Linux und Windows „roh“ auf USB und SD-Karten kopieren:

In aller Regel enthalten die ISO-Abbilder von Linux-Distributionen alle notwendigen Informationen einschließlich der Bootumgebung. Daher ist eine 1:1-Rohkopie auf USB oder auf SD-Karte völlig ausreichend. Der einschlägige Rohkopierer dd unter Linux ist das Kommandozeilentool dd mit



Linux-Abbild auf DVD-Rohling brennen: Unter Windows leistet das kostenlose Imgburn (auf Heft-DVD) zuverlässige Arbeit und benötigt dafür nur wenige Klicks.

der folgenden Syntax:

```
sudo dd if=[Name].iso of=/dev/  
sd[x]
```

Nach „if=“ (Inputfile) folgt der Name, gegebenenfalls der komplette Pfad der ISO-Datei, nach „of=“ (Outputfile) das Zielgerät.

Der Rohkopierer Win 32 Disk Imager macht dasselbe unter Windows (auf Heft-DVD, Download unter <http://sourceforge.net/projects/win32diskimager>). Hier genügt es, die Quelldatei („Image File“) und das Zielgerät („Device“) anzugeben. Die Schaltfläche „Write“ startet den Kopiervorgang.

Unter Linux und Windows mit Unetbootin auf USB oder SD-Karte kopieren:

Unetbootin schreibt seine eigene Bootumgebung auf das Zielmedium und eignet sich für alle Ubuntu-basierten Systeme einschließlich Linux Mint. Für Distributionen, die nicht Ubuntu-basiert sind, verwenden Sie die oben beschriebenen Rohwerkzeuge. Unetbootin ist jedoch ideal, wenn Sie ein Ubuntu-Livesystem anpassungsfähig halten wollen (siehe unten „Persistenz“).

Unetbootin gibt es für Linux, Windows und Mac-OS X (Version 6.25 auf Heft-DVD und Download unter <http://unetbootin.sourceforge.net>). Um ein ISO-Image bootfähig auf USB-Stick zu

befördern, wählen Sie im Dialog unten die Option „Abbild“ und navigieren dann mit der Schaltfläche „...“ zur gewünschten Datei. Nach Klick auf „Öffnen“ erscheint der komplette Pfadname im Eingabefeld. Danach wählen Sie neben „Typ“ die Option „USB-Laufwerk“ und neben „Laufwerk“ geben Sie die Kennung des USB-Sticks an. Mit „OK“ starten Sie den Kopiervorgang. Kontrollieren Sie die Laufwerkskennung des USB-Sticks ganz genau, denn Unetbootin wird das Medium komplett überschreiben. Unter Windows erscheint das Laufwerk mit Laufwerksbuchstaben, unter Linux mit der Gerätebezeichnung „/dev/sd[x]“. Nach „OK“ startet der Kopiervorgang.

Der Start eines Linux-Livesystems

Um einen Rechner von einer eingelegten CD/DVD zu booten, sind meistens keine Vorbereitungen erforderlich. Ob ein PC oder Notebook automatisch von einem USB-Medium bootet, ist hingegen nicht gewiss und hängt von den Bios/Uefi-Einstellungen ab. Die Reihenfolge, mit der das Bios die Datenträger abfragt, lässt sich natürlich im Bios-Setup ändern, aber das ist selten nötig: Jedes Bios/Uefi ermöglicht beim Rechnerstart per Tasten-



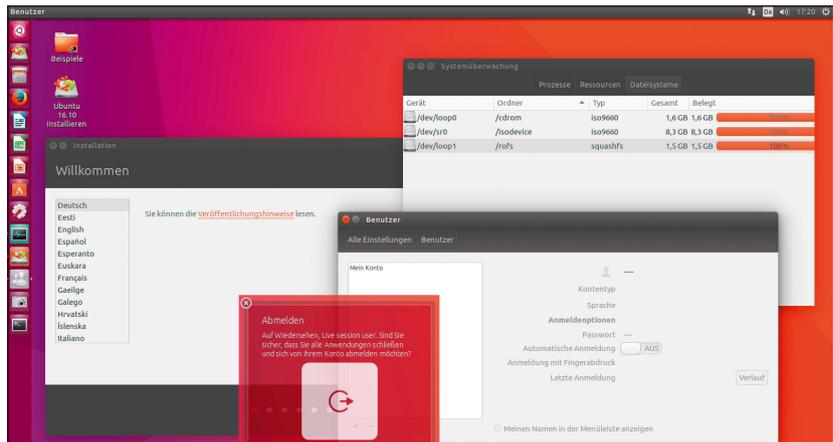
Bootauswahl beim Gerätestart: Je nach Bios/Uefi führt eine Taste wie Esc, F9, F10, F11, F12 zu einer solchen Liste, auf der Sie den Datenträger mit dem Linux-System auswählen.

druck eine Bootauswahl, die alle Datenträger anzeigt. Dort wählen Sie dann einfach mit der Cursorstaste die CD/DVD („ATAPI...“) oder das meist eindeutig benannte USB-Laufwerk (etwa „SanDisk Ultra...“). Leider können wir Ihnen nicht verbindlich sagen, welche Taste bei Ihrem Gerät diese Bootauswahl auslöst. Die Tasten Esc, F9, F10, F11, F12 sind häufige Kandidaten. Im günstigsten Fall wird die maßgebliche Taste beim Rechnerstart am Bildschirm angezeigt.

Livesysteme starten in der Regel mit einem Standardbenutzer „Live User“ (oder ähnlich einfach) ohne Anmeldung zum Desktop. Zugangskennwörter brauchen Sie nicht, es sei denn, Sie melden sich absichtlich oder versehentlich ab. In diesem Fall ist das Standardkennwort des „Live Users“ leicht zu googlen oder auf der Projektseite der Distribution zu erfahren.

Möglichkeiten und Grenzen von Livesystemen

Das Kopieren eines ISO-Abbilds auf CD/DVD/USB und Starten des Livesystems ist in vielen Fällen nur der notwendige Zwischenschritt, um dann die Distribution aus dem laufenden Livesystem auf die Festplatte zu installieren (siehe dazu den folgenden Beitrag). Livesysteme sind keine vollwertigen Betriebssysteme, denn Systemveränderungen überleben keinen Neustart: Ein Livesystem, selbst wenn es sich auf einem beschreibbaren Medium befindet, speichert Änderungen nicht dauerhaft. Das Dateisystem wird in den Ar-



Typisches Livesystem zum Arbeiten, Testen, Installieren: Dass es sich „nur“ um ein Livesystem handelt, zeigen das Read-only-Dateisystem („/rofs“) und fehlende Benutzerkonten.

beitsspeicher geladen und die in der Sitzung durchaus möglichen Änderungen gehen beim Herunterfahren wieder verloren. Typischerweise erkennen Sie laufende Livesysteme mit dem mount-Befehl im Terminal, der ein „loop0“-Device, ein „cloop“-Device (komprimiert), ein „squashfs“ (komprimiert) oder auch ein „aufs“-Dateisystem (Another Union File System) anzeigt. Dennoch sollten Sie den Wert von Livesystemen nicht unterschätzen:

1. Sie können sich ein Linux unverbindlich ansehen und bis ins Detail prüfen, ob es zu Ihnen passt. Livesysteme machen dabei keinerlei Eingriffe auf Datenträger und lassen bestehende Systeme völlig unberührt.
2. Ein Livesystem ist ein zuverlässiger Test für die Hardware. Wenn Sie im Livesystem keine Probleme mit Grafik, Netzwerk, Drucker und sonstiger Peripherie haben, dann trifft das auch auf das installierte System zu. Der Umkehrschluss, dass Probleme im Livesystem auch dauerhaft beim installierten System bestehen werden, ist hingegen nicht immer zutreffend: Im endgültigen System besteht ja die Möglichkeit, Hardwaretreiber nachzurüsten. Beachten Sie außerdem, dass jedes Livesystem Startparameter für Problemsituationen vorsieht, die zumindest einen Notfallstart ermöglichen.
3. Breit ausgestattete Livesysteme wie jenes von Ubuntu eignen sich hervorragend als Notfall-, Zweit- oder Mo-

bilsystem. Sie können damit sofort produktiv arbeiten, wenn das Hauptsystem, sei es Windows, Linux oder Mac-OS, einmal streikt. Dabei haben Sie Zugriff auf alle Datenträger, können von dort Benutzerdaten kopieren oder auch Reparaturen ausführen. Linux-Livesysteme sind ferner prädestiniert für die Rolle als Surfsysteme für sicheres Onlinebanking oder riskante Webbesuche. Auch der Einsatz einer portablen Arbeitsumgebung oder eines einbruchssicheren Datenspeichers ist einschlägig: Ein Linux aus der Hosentasche kann an jedem PC genutzt werden.

Anpassung und Aufwertung von Livesystemen

Ein Linux-Livesystem bleibt Livesystem. Es gibt jedoch bei Livesystemen auf beschreibbaren Medien wie USB-Sticks durchaus Optionen für funktionale Aufwertung. Die nachfolgend beschriebenen, sehr unterschiedlichen Techniken beschränken sich auf Ubuntu-Varianten inklusive Linux Mint.

1. **Unetbootin mit „Persistenz“:** Das bereits beschriebene Tool Unetbootin zeigt die Option „Platz um Dateien zwischen Neustarts zu erhalten“. Als Speichergröße tragen Sie hier beispielsweise „1000 MB“ ein. Dies ermöglicht es, im späteren Livesystem weitere Programme zu installieren, das System individuell einzurichten oder Benutzerdateien abzulegen. Systemein-

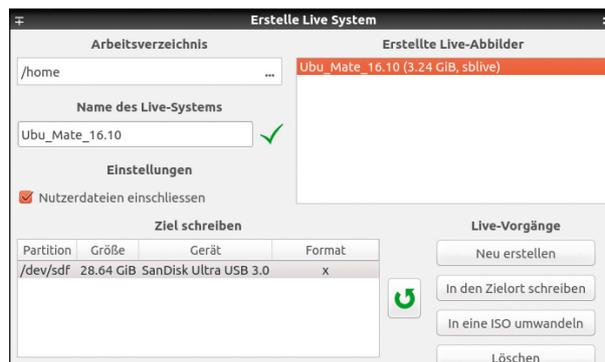
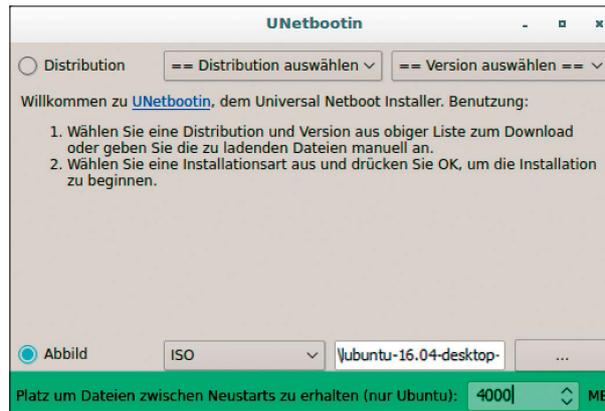
stellungen und nachinstallierte Programme bleiben dann erhalten. Das ist untypisch für ein Livesystem und erweitert dessen Komfort erheblich. Einige Livesysteme wie Tails (<https://tails.boum.org>) oder Puppy Linux (<http://puppylinux.org>) bieten diese Option auch unabhängig von Unetbootin an – unter dem Namen „Persistenz“.

Beachten Sie aber, dass auch ein Livesystem mit Persistenz im Vergleich zu einem vollwertig installierten Linux limitiert bleibt. Umfangreiche Installationen, langfristige Systemupdates, unbegrenzte Mengen von Benutzerdateien setzen zwingend eine Installation voraus. Erst hier gibt es dann auch einen oder mehrere Benutzer und eine entsprechende Zugangskontrolle.

2. Angepasstes Livesystem mit Systemback: Dies ist ein völlig anderer Ansatz als bei Unetbootin. Das Livesystem bleibt typisch eingefroren und unveränderlich, jedoch können Sie es vorab minutiös nach Ihren Vorstellungen einrichten: Statt eines Livesystems von der Stange nutzen Sie hier ein Livesystem mit individuell eingerichtetem Desktop und genau der Software, die Sie brauchen. Die technisch unkomplizierte Möglichkeit mit dem Tool Systemback (aktuelle Version ist 1.8) eignet sich auch für weniger erfahrene Linux-Nutzer.

Aufwendiger als der Einsatz des komfortablen Tools ist aber zunächst die optimale Einrichtung des Systems. Sie benötigen ein normal installiertes Ubuntu oder Linux Mint. Bei den Anpassungen gibt es einige triviale, aber leicht zu übersehende Fallen:

- Richten Sie vor allen Einstellungen einen Benutzer ein („Systemeinstellungen -> Benutzer“), mit dem sich die künftigen Systembenutzer identifizieren können, und erledigen Sie dann die komplette Konfiguration ebenfalls in diesem Konto.
- Verwenden Sie keine proprietären Treiber und verzichten Sie auf die Sparoptionen der „Energieverwaltung“, wenn das Livesystem auf anderer Hardware als dem Basissystem zuverlässig laufen soll.



- Das Einrichten und Speichern von WLAN- und Freigabekennwörtern ist nur dann sinnvoll, wenn das Livesystem künftig auch im gleichen Umfeld genutzt wird.

- Machen Sie mit Ihrem Basissystem nach allen Maßnahmen mindestens einen Neustart und probieren Sie alle wesentliche Software durch: Nichts ist lästiger als ein Livesystem, das Sie später standardmäßig mit einer Fehlermeldung begrüßt, oder eine Software, die bei jedem Start nachfragt, ob es als Standardprogramm genutzt werden soll. Jede solche Bremse ist im Basissystem mühelos zu lösen, im späteren Livesystem nicht mehr. Ist alles korrekt eingerichtet, können Sie Systemback auf Ubuntu-basierten Systemen über ein externes PPA beziehen:

```
sudo add-apt-repository ppa:nemh/systemback
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install systemback
```

Der Aufruf erfordert root-Rechte. Als wesentliche Voreinstellung definieren Sie bei Bedarf zunächst das „Speicherverzeichnis“ („Storage directory“) rechts oben. Standardmäßig nutzt Systemback das Home-Verzeichnis – und zwar nicht das des angemeldeten Benutzers, sondern den Hauptordner „/home“. Die einschlägige Schaltfläche lautet „Erstellung Live System“ („Live system create“).

Dieses öffnet einen gleichnamigen Unterdialog („Erstellung Live System“), wo Sie mit „Neu erstellen“ („Create new“) zunächst ein Image des laufenden Basissystems anlegen – dieses landet mit der Endung „sblive“ standardmäßig im Verzeichnis „/home“. Ist der Vorgang abgeschlossen, erscheint das Image unter „Erstellte Live-Abbilder“ („Created Live images“). Danach stecken Sie einen USB-Stick an, sorgen mit dem Refreshknopf neben „Ziel schreiben“ („Write target“) dafür, dass der Stick hier auftaucht, und markieren dort den Datenträger. Ferner klicken Sie unter „Erstellte Live-Abbilder“ auf das Image. Sind Quelle und Zieldatenträger markiert, wird die Schaltfläche „In den Zielort schreiben“ („Write to target“) aktiviert, die Sie nunmehr auslösen. ●

Permanentspeicher: Geben Sie in Unetbootin die Größe der Persistenzdatei an. Dann kann das (Ubuntu-)Livesystem zusätzlich installierte Software dauerhaft anbieten.

Livesystem aus einem laufenden Ubuntu/Mint erstellen: Das vorher erzeugte Liveabbild und der Zieldatenträger müssen markiert sein, damit die Schaltfläche „In den Zielort schreiben“ aktiv wird.

Die optimale Ubuntu-Installation

Bei der Installation bieten Ubuntu-basierte Distributionen den größten Komfort. Das System lässt sich solo, neben Windows oder Linux oder auch auf externen USB-Datenträgern einrichten. Dieser Artikel erklärt alle Varianten unter Bios wie Uefi.

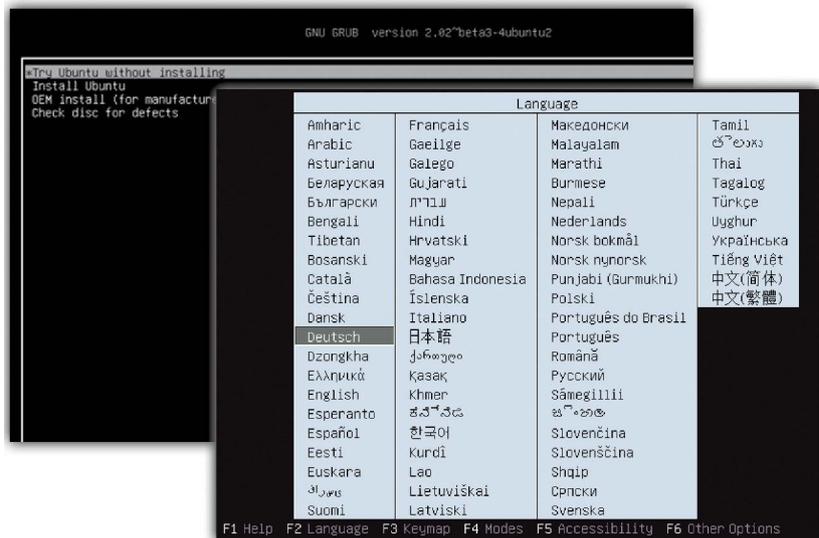
Von Thorsten Eggeling

Der Ubuntu-Installer Ubiquity ist übersichtlich und zuverlässig. Er erkennt vorhandene Linux- und Windows-Systeme automatisch und bietet dann die Parallelinstallation an. Andere Linux-Installer können da nicht ganz mithalten, wenngleich auch ein Debian-Installer oder jener von Manjaro durchaus informativ und logisch arbeitet.

Generell ist es mit keinem Installer ein Problem, ein Linux solo auf einen Datenträger zu befördern. Grundregeln sind hierbei, dass das System erstens seine eigene Systempartition benötigt, zweitens – aber nicht zwingend – eine kleine Swappartition zur Speicherauslagerung. Der Bootloader ist bei Installation auf PCs und Notebooks auf der standardmäßig vorgeschlagenen ersten internen Platte („dev/sda“) am richtigen Ort, bei Installation auf externe USB-Datenträger muss er hingegen ebenfalls auf das USB-Medium geschrieben werden.

Bei sorgfältiger Beachtung dieser Grundregeln werden Sie mit keinem Linux Mühe haben, es als alleiniges System zu installieren.

Der nachfolgende Installationsratgeber fällt trotz des komfortablen Ubuntu-Tools deutlich komplizierter aus. Grund hierfür ist, dass wir hier systematisch alle Multiboot-Szenarien berücksichtigen (inklusive Bios/Uefi-Problematik) und außerdem die Verschlüsselungsoptionen für Systempartition und Home-Verzeichnis.



Ubuntu-Livesystem: Beim Start vom Installationsmedium zeigt Ubuntu im Bios-Modus eine Sprachauswahl. Im Uefi-Modus gibt es nur ein englischsprachiges Menü.

1. Ubuntu-Installation vorbereiten

Ubuntu lässt sich auf allen PCs und Notebooks unabhängig vom Alter installieren. Vor einigen Jahren gab es jedoch einen Technologiewechsel, der sich auf die Linux-Installation auswirkt. PCs aus der Ära Windows XP und 7 starten von Festplatten mit einem MBR-Partitionsschema (Master Boot Record). Ist auf einem Gerät Windows 8 oder 10 vorinstalliert, kommt eine Uefi-Firmware zum Einsatz und auf der Festplatte ist eine GPT-Partition zu finden (GUID Partition Table). Sehen Sie im Firmwaresetup nach, welche Einstellungen für Uefi oder EFI es gibt. Rufen Sie diese kurz nach dem Einschalten des PCs über Ta-

sten wie Esc, Entf (Del), F2, F8 oder F10 auf. Unter Windows 8 oder 10 gelangen Sie so in das Bios-Setup: Klicken Sie im Windows-Anmeldebildschirm rechts unten die „Herunterfahren“-Schaltfläche an. Halten Sie die Shift-Taste gedrückt und klicken Sie im Menü der Schaltfläche auf „Neu starten“. Gehen Sie auf „Problembehandlung -> Erweiterte Optionen -> UEFI-Firmwareeinstellungen“ und dann auf „Neu starten“.

Suchen Sie nach Optionen wie „Uefi only“, „CSM“, „Uefi and CSM“, „Uefi and Legacy“ oder „Legacy Boot“, die meist unter Menüs mit Namen wie „Boot“ oder „Boot Order“ zu finden sind. Wenn Sie Linux neben Windows installieren möchten, lassen Sie diese

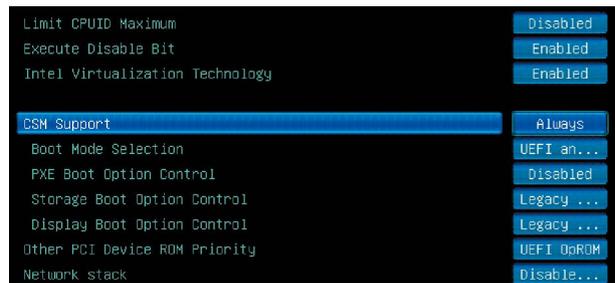
Einstellung unverändert oder Sie wählen etwas wie „Uefi and CSM“. Die Bios-Emulation CSM (Compatibility Support Module) sorgt dafür, dass der PC sowohl im Uefi als auch im Bios-Modus booten kann. Die Parallelinstallation von Linux muss jedoch immer im Uefi-Modus erfolgen, wenn auch Windows in diesem Modus installiert ist. Soll auf dem Gerät nur Ubuntu Platz finden, spielt es keine Rolle, ob Sie den Bios- oder Uefi-Modus verwenden. Daraus ergeben sich keine besonderen Vor- oder Nachteile.

Im Firmwaresetup sollten Sie außerdem Secure Boot deaktivieren. Secure Boot soll die Bootumgebung vor Schadsoftware schützen. Ubuntu ist dafür zwar vorbereitet, aber die Funktion kann unter bestimmten Umständen zu Problemen führen. Die Einstellungen für Secure Boot finden Sie meist unter einem Menü wie „Bios Features“, „Security“ oder ähnlich. Setzen Sie die Option auf „Disabled“. Windows wird nicht beeinträchtigt, wenn Sie CSM aktivieren und Secure Boot abschalten.

Installation im Bios-Modus: Sie können den Rechner von der Heft-DVD booten und das gewünschte Linux-System auswählen. Ist kein DVD-Laufwerk vorhanden, erstellen Sie einen Setupstick für die Installation. Auf der Heft-DVD finden Sie dafür das Tool Unetbootin, das sich unter Linux oder Windows starten lässt.

Installation im Uefi-Modus: Auf der Heft-DVD liegen die ISO-Dateien der Linux-Distributionen im Verzeichnis „Image-Dateien“. Brennen Sie aus der ISO-Datei eines 64-Bit-Systems eine DVD oder erstellen Sie mit Unetbootin einen Setupstick. Nur 64-Bit-Systeme beherrschen Uefi-Boot.

Livesystem booten: Sollte der Computer nicht von der DVD oder dem USB-Stick booten, ändern Sie im Bios/Firmwaresetup die Bootreihenfolge. Viele PCs zeigen auch ein Bootmenü, wenn Sie kurz nach dem Einschalten eine Taste wie Esc, F9 oder F10 drücken. Für den Uefi-Modus wählen Sie das Bootlaufwerk mit dem vorange-



Firmwareeinstellungen: Wenn Sie Ubuntu auf einem Uefi-PC im Bios-Modus installieren wollen, dann muss die CSM-Unterstützung aktiviert sein.



Ubuntu alleine: Ist kein weiteres System auf dem PC installiert, gibt es im Fenster „Installationsart“ nur die Option „Festplatte löschen und Ubuntu installieren“.

stellten Hinweis „Uefi“. Das Ubuntu-Auswahlmenü erscheint dann nur in englischer Sprache und Sie wählen „Try Ubuntu without installing“. Im Bios-Modus drücken Sie kurz nach dem Start des Livesystems eine beliebige Taste, wählen als Sprache „Deutsch“ und dann den Menüeintrag „Ubuntu ohne Installation ausprobieren“.

2. Ubuntu-Installation durchführen

Nach dem Start des Livesystems von DVD oder USB-Stick sehen Sie den Ubuntu-Desktop. Sie haben jetzt Gelegenheit, das System auszuprobieren und sich mit dem Desktop vertraut zu machen. Die Installation starten Sie per Doppelklick auf das Icon „Ubuntu 17.04 installieren“ beziehungsweise „Install Ubuntu 17.04“. Folgen Sie den Anweisungen des Setupassistenten. Zuerst wählen Sie als Sprache „Deutsch“ aus.

Danach sollten Sie Häkchen vor den beiden angebotenen Optionen setzen. Die eine betrifft den Download von Updates während der Installation, die andere die Installation von „Drittanbieter-Software“ etwa für die MP3-

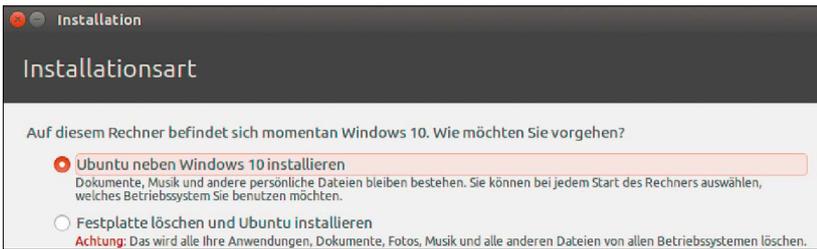
Wiedergabe, WLAN-Geräte und den Flash-Player. Dafür ist eine Internetverbindung erforderlich.

Nach Klick auf „Weiter“ erscheint das Fenster „Installationsart“. Was dieser Dialog anbietet, hängt von den Verhältnissen auf Ihrem PC ab, also davon, was der Installer auf der Festplatte vorfindet:

A. Ganze Festplatte für Ubuntu: Ist die Festplatte leer, können Sie nichts falsch machen. Der Installer bietet mit der Option „Festplatte löschen und Ubuntu installieren“ an, die ganze Platte für Ubuntu zu verwenden, und Sie können das einfach bestätigen.

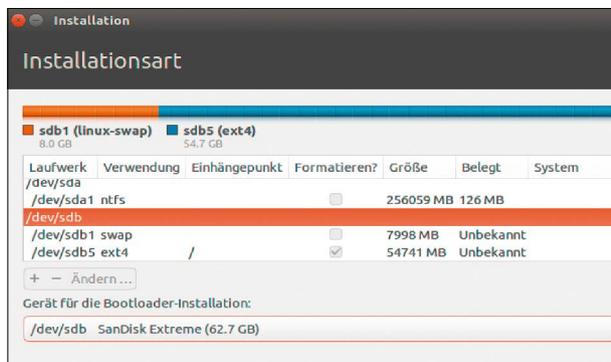
B. Bisheriges Betriebssystem ersetzen: Ist auf der Festplatte ein Betriebssystem installiert, das Sie durch Ubuntu ersetzen wollen, wählen Sie ebenfalls „Festplatte löschen und Ubuntu installieren“. Dann wird die Partition gelöscht, neu formatiert und Ubuntu darauf installiert.

C. Ubuntu neben Windows: Genug Platz auf der Festplatte vorausgesetzt, können Sie Ubuntu auch neben Windows installieren und beim Rechnerstart über einem Bootmanager auswählen, welches System starten soll.



Multiboot: Befindet sich Windows auf der Festplatte, bietet Ubuntu die Parallelinstallation an. Per Bootmanager wählen Sie später das gewünschte System.

USB-Installation: Der Grub-Bootloader muss auf dem USB-Laufwerk landen. Liegt er auf der Festplatte, lassen sich die hier installierten Systeme nicht mehr starten.



Der Installer erkennt bereits vorhandene Systeme und bietet Ihnen an, Ubuntu parallel dazu zu installieren. Die Option heißt dann „Ubuntu neben Windows 10 installieren“ (Bios) oder „Ubuntu neben Windows Bootmanager installieren“ (Uefi). Aktivieren Sie diese und klicken Sie auf „Weiter“. Im nächsten Schritt können Sie dann die Windows-Partition per Schieberegler verkleinern und dadurch Platz für Ubuntu schaffen.

Ist eine zweite Festplatte vorhanden, die Sie für Linux nutzen wollen, können Sie diese hinter „Laufwerk wählen“ angeben.

D. Manuelle Partitionierung: Möchten Sie selbst die verwendeten Partitionen anlegen und zuweisen, wählen Sie „Etwas Anderes“. Die Option bringt Sie zum erweiterten Partitionierungswerkzeug. Hier können Sie unter „Gerät für die Bootloader-Installation“ auswählen, wo der Bootloader Grub 2 installiert werden soll. In Punkt 3 erfahren Sie mehr darüber.

Der weitere Ablauf ist immer derselbe, unabhängig von dem, was Sie bei „Installationsart“ gewählt haben. Sie legen die Zeitzone, Tastaturbelegung, Erstkonto und Passwort fest. Außer-

dem gibt es die Wahl zwischen der automatischen Anmeldung und der Anmeldung nach Passwordeingabe. Zusätzlich ist eine Option vorhanden, über die Sie die Verschlüsselung Ihrer persönlichen Dateien aktivieren können (siehe Punkt 3). Das Passwort des Erstkontos dient nicht nur zur Anmeldung beim System. Es ist sudo-berechtigt und auch für administrative Aufgaben erforderlich, etwa für die Installation neuer Software.

Nach Abschluss der Installation klicken Sie auf „Jetzt neu starten“. Nach dem Neustart begrüßt Sie das frisch installierte Ubuntu-System.

3. Installation auf einem USB-Gerät

Für die Installation auf einem USB-Stick oder einer USB-Festplatte wählen Sie im Fenster „Installationsart“ immer die Option „Etwas Anderes“. In der Regel wird sich auf einer USB-Festplatte oder einem USB-Stick nur eine Partition befinden. Löschen Sie diese über die kleine Minus-Schaltfläche („-“). Alle darauf befindlichen Daten gehen verloren.

Erstellen Sie über die „+“-Schaltfläche eine kleine Partition für die Ausla-

gerungsdatei („Swap“). Der Swapspeicher sollte etwa 20 bis 30 Prozent größer sein als der Hauptspeicher (RAM). Dieser Schritt ist bei PCs mit vier GB RAM oder mehr jedoch nicht unbedingt erforderlich.

Auf die gleiche Weise legen Sie eine große Partition für das Linux-System an. Hier wählen Sie hinter „Einbindungspunkt“ den Eintrag „/“ aus der Liste. Unter „Gerät für die Bootloader-Installation“ wählen Sie das USB-Gerät aus, typischerweise „/dev/sdb“. Kontrollieren Sie diese Angabe genau. Wenn Sie den Bootloader auf die Festplatte schreiben, startet das System der Festplatte ohne das angeschlossene USB-Gerät nicht mehr. Klicken Sie zum Abschluss auf „Jetzt installieren“ und folgen Sie den weiteren Anweisungen des Setupprogramms. Bei Bedarf aktivieren Sie die Verschlüsselung Ihrer persönlichen Daten (siehe -> Punkt 5).

4. Ubuntu-Partition verschlüsseln

Wenn Sie die komplette Systempartition verschlüsseln wollen, wählen Sie im Fenster „Installationsart“ die Option „Die neue Ubuntu-Installation zur Sicherheit verschlüsseln“. Dabei wird automatisch auch ein Häkchen vor „LVM bei der neuen Ubuntu-Installation verwenden“ gesetzt.

Das Verfahren bietet bei mobilen Geräten hohe Sicherheit, denn persönliche Daten liegen nicht nur im Home-Verzeichnis. Nach einem Klick auf „Weiter“ geben Sie den Sicherheitschlüssel ein. Dieser sollte möglichst lang und kompliziert sein, damit die Verschlüsselung vor Hackerangriffen geschützt ist. Fahren Sie mit „Jetzt installieren“ fort.

Auch wenn Ubuntu nicht mehr startet, können Sie trotzdem auf die verschlüsselte Partition zugreifen. Booten Sie den PC einfach vom Installationsmedium und starten Sie den Dateimanager. Klicken Sie auf „Andere Orte“. Sie sehen eine Übersicht mit den vorhandenen Partitionen, eine davon mit dem Zusatz „verschlüsselt“. Klicken Sie diese an, tippen Sie das Passwort

zum Entsperren des Datenträgers ein und klicken Sie auf „Verbinden“. Danach können Sie auf die Inhalte wie gewohnt zugreifen.

Zweitschlüssel: Ohne das richtige Passwort kommen auch Sie selbst nicht mehr an die Daten heran. Es empfiehlt sich daher, ein Zweitpasswort zu erstellen, das ebenfalls ausreichend kompliziert sein muss. Öffnen Sie ein Terminalfenster (Strg-Alt-T) und holen Sie über den Befehl

`blkid`

Informationen zu den Partitionen ein. Hier taucht die `root`-Partition beispielsweise in einer Zeile mit den Angaben `„/dev/sda5“` und `„TYPE=crypto_LUKS“` auf. Tippen Sie dann folgende Befehlszeile ein:

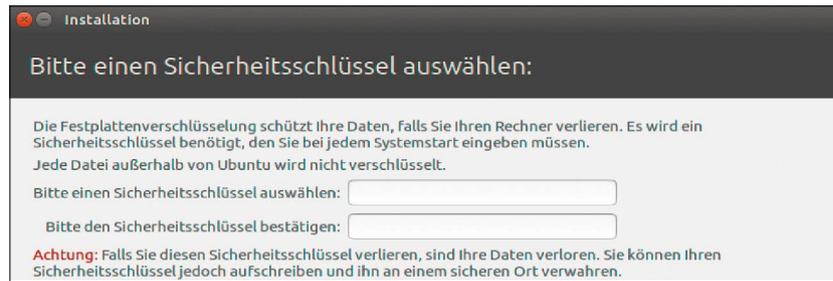
```
sudo cryptsetup luksAddKey /dev/
sd[xx]
```

Bestätigen Sie mit dem bei der Ubuntu-Installation vergebenen Passwort. `„/dev/sd[xx]“` ersetzen Sie durch die Bezeichnung der `root`-Partition. Tippen Sie den bisherigen und danach den neuen Sicherheitsschlüssel ein. Beim Systemstart können Sie jetzt beide Schlüssel verwenden, um die Partition zu entsperren.

5. Nur persönliche Daten verschlüsseln

Für stationäre PCs reicht es in der Regel aus, nur das Home-Verzeichnis zu verschlüsseln. Das empfiehlt sich vor allem bei Mehrbenutzer-PCs. Die Komplettschlüsselung hat hier wenig Sinn, weil kein anderer Benutzer das System ohne Sicherheitsschlüssel entsperren könnte. Wer besonders sicherheitskritische Daten besitzt, kann jedoch die Installation verschlüsseln (Punkt 4) und zusätzlich auch noch das Home-Verzeichnis.

Um die Verschlüsselung zu aktivieren, setzen Sie bei der Ubuntu-Installation im Fenster „Wer sind Sie?“ ein Häkchen vor „Meine persönlichen Daten verschlüsseln“. Nach der ersten Anmeldung beim neu installierten System erscheint ein Fenster mit dem Hinweis „Ihre Verschlüsselungspassphrase notieren“. Klicken Sie auf „Diese Akti-



Installation verschlüsseln: Mit dem selbst gewählten Sicherheitsschlüssel lässt sich die Ubuntu-Partition entsperren. Der Schlüssel sollte ausreichend komplex sein.

on ausführen“. Danach geben Sie das Anmeldepasswort ein und bestätigen mit der Eingabetaste. Sie sehen dann das von Ubuntu zufällig generierte Passwort für die Verschlüsselung. Notieren Sie dieses, denn Sie benötigen es im Problemfall vielleicht später einmal für die Wiederherstellung eines defekten Dateisystems.

Für den Zugriff auf Ihr Home-Verzeichnis genügt die Anmeldung bei Ubuntu mit dem bei der Installation vergebenen Passwort. Die Entschlüsselung erfolgt dabei automatisch. Vor anderen Benutzern ist das verschlüsselte Home-Verzeichnis sicher. Diese erhalten beim Zugriff eine Fehlermeldung, die auf fehlende Rechte hinweist.

6. Erste Schritte nach der Installation

Auch für Linux gibt es häufig Updates, die Sicherheitslücken und Fehler im System sowie der installierten Software beseitigen. Meist meldet sich schon kurz nach der Installation die Aktualisierungsverwaltung und weist Sie auf

verfügbare Updates hin. Klicken Sie einfach auf „Jetzt installieren“ und bestätigen Sie mit Ihrem Passwort. Zur Installation neuer Programme dient „Ubuntu Software“, das Sie über das Icon in der Menüleiste am linken Bildschirmrand erreichen. Sie können in Kategorien stöbern oder sich durch die Empfehlungen inspirieren lassen. Erfahrene Nutzer bevorzugen meist die Kommandozeile, weil sich darüber Software schneller aktualisieren oder neu installieren lässt.

In einem Terminalfenster genügen diese beiden Zeilen, um erst die Softwarelisten neu zu laden und dann das System mit Updates zu versorgen:

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

Die Installation eines neuen Programms erfolgt beispielsweise über `apt install synaptic`.

Bei Synaptic handelt es sich um eine alternative und übersichtliche Paketverwaltung, die vor allem bei der Suche in Paketbeschreibungen und nach Paketnamen nützlich ist.

Weitere Home-Verzeichnisse verschlüsseln

Sollen bei einem Mehrbenutzersystem auch die Daten anderer Benutzer verschlüsselt werden, dann erledigen Sie das über die Kommandozeile. Öffnen Sie ein Terminal und tippen Sie folgende Zeile ein:

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

„[Benutzername]“ ersetzen Sie durch den Kontonamen des Benutzers, den Sie neu erstellen möchten. Anschließend vergeben

Sie das Passwort für den neuen Benutzer nach „Geben Sie ein neues UNIX-Passwort ein“: Geben Sie die Benutzerinformationen ein oder lassen Sie die Zeilen leer, indem Sie die Eingabetaste betätigen. Danach kann sich der neu angelegte Benutzer mit dem von Ihnen festgelegten Passwort anmelden und das verschlüsselte Home-Verzeichnis nutzen. Auch er erhält einen Hinweis, sich die Verschlüsselungspassphrase zu notieren.

**9 Linux-Systeme
sofort startklar**

Linux Mint Cinnamon ·
Ubuntu Mate · Ubuntu
Server · Porteus ·
Manjaro · Gparted Live ·
KDE Neon User Edition ·
openSUSE Leap Net ·
LinuxWelt Rettungssystem



33
Handbücher
zu Linux und
Software

EXKLUSIV:
LinuxWelt Wahl-O-Mat

Information
Datenschutz
oder Ihre
Informationen

Falls Sie Fragen zu den
Programmen haben,
wenden Sie sich bitte
direkt an die Software-
Redakteure.

Heft-DVD: Neun der besten Systeme

Die DVD enthält Livesysteme und Distributionen, die Linux von seiner besten Seite zeigen. Die neun Systeme auf der bootfähigen Scheibe eignen sich zum Ausprobieren, zum Installieren sowie für Wartung und Reparatur.

Von **David Wolski**

Eine DVD9 hat 8,5 GB Kapazität.

Das ist viel Platz, aber angesichts Dutzender interessanter Linux-Distributionen dann doch schnell zu wenig. Wir haben uns die Auswahl nicht leicht gemacht, um alle Einsatzzwecke durch attraktive Systeme abzudecken. Die neun Systeme auf DVD bieten vier empfehlenswerte und klar unterschiedene Desktopsysteme, drei Livesysteme für Reparatur, Surfen und Festplattenpflege, ferner zwei Systeme für die Serverrolle.

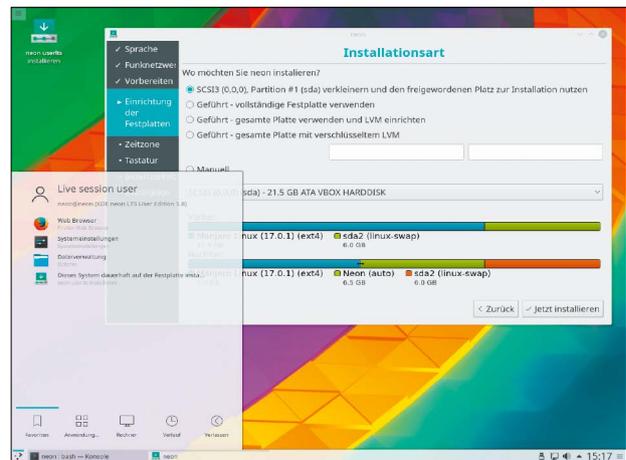
Die Desktopdistributionen

Linux Mint Cinnamon 18.1 (siehe Seite 32): Diese inoffizielle Ubuntu-Variante hat sich einen Namen als besonders attraktives Allzweckssystem gemacht und geht mit dem Desktop Cinnamon eigene Wege. Mint folgt stets den LTS-Versionen von Ubuntu mit Langzeitsupport und lässt sich damit genauso lange pflegen, ohne dass Neuinstallationen fällig werden.

Ubuntu Mate 17.04 (siehe Seite 42): Der relativ junge Zugang unter den offiziellen Ubuntu-Varianten führt die Oberfläche fort, mit der Ubuntu einst groß geworden ist: Der Desktop Mate ist eine Abspaltung vom sehr beliebten Gnome 2 und folgt einem ganz intuitiven Aufbau. Mit seinem Willkommensbildschirm und der dort untergebrachten Softwareboutique, die populäre Programme gleich per Klick nachrüstet, gehört Ubuntu Mate mo-

KDE aus der Quelle:

KDE Neon ist das neue Vorzeigesystem des KDE-Teams, um den Desktop optimal zu präsentieren. Auf DVD liegt die LTS-Ausgabe der Distribution.



mentan zu den einsteigerfreundlichsten Linux-Varianten.

Manjaro Gnome 17.0.1 (siehe Seite 50): Manjaro basiert auf dem schnellen und stets aktuellen Arch Linux, verfügt aber – anders als Arch – über einen unkomplizierten Installer. Manjaro wird mit diversen Oberflächen angeboten. Auf Heft-DVD liegt die Variante mit Gnome-Desktop.

KDE Neon User Edition LTS (siehe Seite 39): KDE Neon ist eine neue Vorzeigedistribution für den beliebten, aber anspruchsvollen KDE-Desktop. Das System basiert auf Ubuntu, bezieht aber KDE-Pakete von den Entwicklern dieser Desktopumgebung. Die LTS-Ausgabe präsentiert das stabile KDE Plasma 5.8, das fit für den Alltag ist.

Spezialsysteme: Reparieren und Surfen

LinuxWelt-Rettungs-DVD 1.0 (siehe Seite 82): Die Entwicklung des Linux-

Welt-Redakteurs Thorsten Eggeling ist eine erweiterte Ausgabe von System Rescue CD (www.system-rescue-cd.org). Diese wurde um deutsche Sprachpakete, Software und Tools ergänzt. Zur Datenrettung sind die Programme Photorec und Testdisk vorhanden. Komplette Backups von Partitionen und Datenträgern erstellt das Tool Clonezilla.

Porteus 3.2.2 (siehe Seite 76): Das kompakte Livesystem wurde von der Redaktion mit Firefox und Chromium ausgestattet und ist somit sofort als sicheres Surfsystem einsatzbereit. Der Mate-Desktop liegt in Deutsch vor.

Gparted Live 28.1.1 (siehe Seite 72): In Gparted Live dreht sich alles um den Partitionierer Gparted 0.28, also um die aktuelle Version des bewährten Tools, das in einem eigenständigen Livesystem startet. Gparted eignet sich bestens zur Neupartitionierung, Partitionsänderung und Formatierung. Es unterstützt

eine grandiose Anzahl von Dateisystemen (Linux, Unix, Apple, Windows).

Server mit Ubuntu und Open Suse

Der Serverbetrieb ist die Paraderolle für Linux. Auf Heft-DVD stehen zwei Serversysteme im Mittelpunkt, die vergleichsweise einfach installiert sind und umfangreich dokumentiert sind.

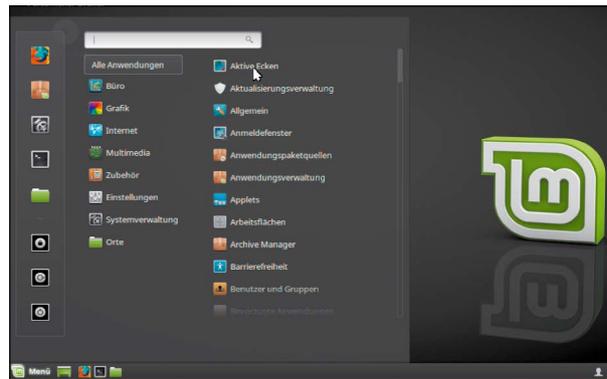
Open Suse Leap 42.2 Net: Im jährlichen Rhythmus erscheint Open Suse, das mit dem neuen Konzept beziehungsweise Namen „Leap“ in den Spuren von Suse Linux Enterprise wandelt und viele Pakete von dort übernimmt. Der bootfähige grafische Installer auf DVD lädt die gewählten Pakete während der Installation herunter. Neben einer minimalen Serverumgebung kann der Installer auch ein ausgewachsenes KDE Plasma 5 oder einen Gnome-Desktop einrichten.

Ubuntu Server (mini.iso) 16.04.2 (siehe Seite 90): Im Gegensatz zu den Desktop-Ubuntus handelt es sich auch hier (wie bei Open Suse Leap 42.2 Net) nicht um ein Livesystem, sondern um einen textbasierten Installer inklusive Partitionierer im Stil von Debian. Alle nötigen Pakete werden zur Installation aus den Paketquellen heruntergeladen.

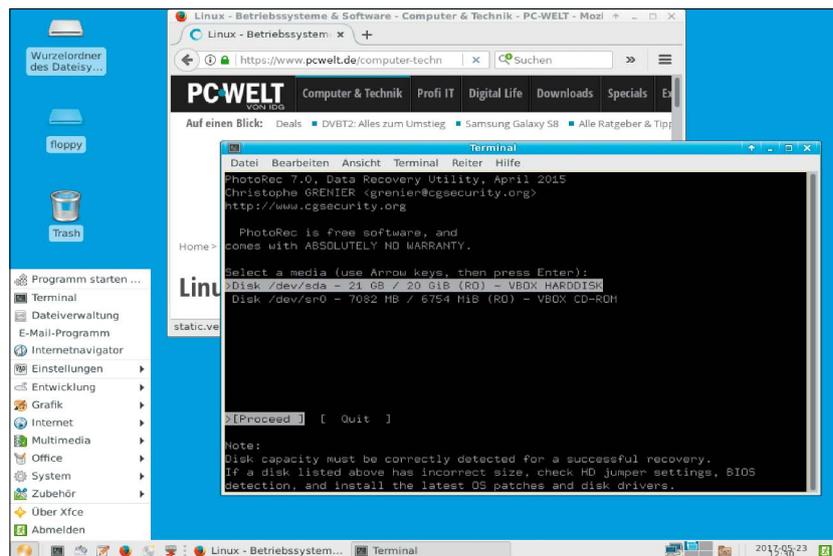
Distro-Check, Extras, Handbücher

Wer gerade zu Linux stößt, hat die Qual der Wahl. Aus den zahlreichen Spielarten des Open-Source-Betriebssystems pickt der Wahl-O-Mat auf der HTML-Oberfläche der Heft-DVD (Punkt „Wahl-O-Mat Distributionen“) die dominierenden Distributionen mit tonangebenden Merkmalen heraus und erlaubt eine Sortierung der Systeme nach Kategorien.

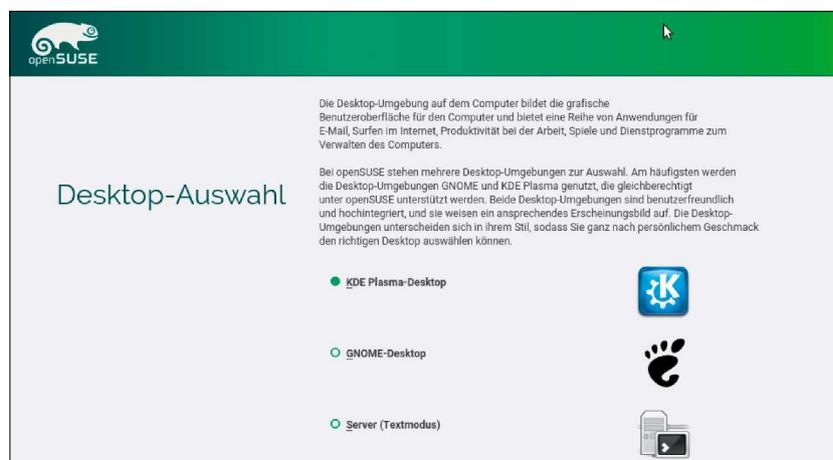
Zur Reparatur und Fehleranalyse bietet das Multibootmenü der DVD unter „Extras und Tools“ eine Reihe kleiner Livesysteme: Die Super Grub Disk 2 kann liegengebliebene Linux-Systeme ohne Bootloader wieder starten. Das Hardware Detection Tool zeigt die Ausstattung eines PCs und Memtest 86+ 5.01 testet den Speicher. Ferner ist DBAN 2.3 auf DVD, das Festplatten zuverlässig löscht. Der



Eines der Desktopsysteme auf Heft-DVD: Der größte Trumpf von Linux Mint 18.1 ist die klassisch-schicke Arbeitsoberfläche Cinnamon.



Gut gefüllter Werkzeugkasten für Fortgeschrittene: LinuxWelt-Rettungs-DVD 1.0 ist ein neues Livesystem zur Datenrettung und Reparatur an nicht mehr startfähigen Systemen.



Grafischer Installer: Open Suse Leap 42.2 kann mit dem bootfähigen Installationsprogramm als minimaler Server, aber auch mit den Oberflächen KDE und Gnome eingerichtet werden.

Plop Bootmanager hilft dabei, von USB-Laufwerken zu booten, auch wenn älteres Bios dies nicht unterstützen sollte. Ein Wissensschatz in Form

von 33 Handbüchern im PDF-Format zu Open Source und Linux-Distributionen bringt Know-how zum Nachlesen und Archivieren.

Linux als moderner Desktop

Linux-Distributionen für den Desktopeinsatz gibt es besonders viele – so viele, dass der Anwender den Überblick verlieren kann. Dieser Artikel filtert eine Vorauswahl empfehlenswerter Systeme für den PC- und Notebookdesktop.

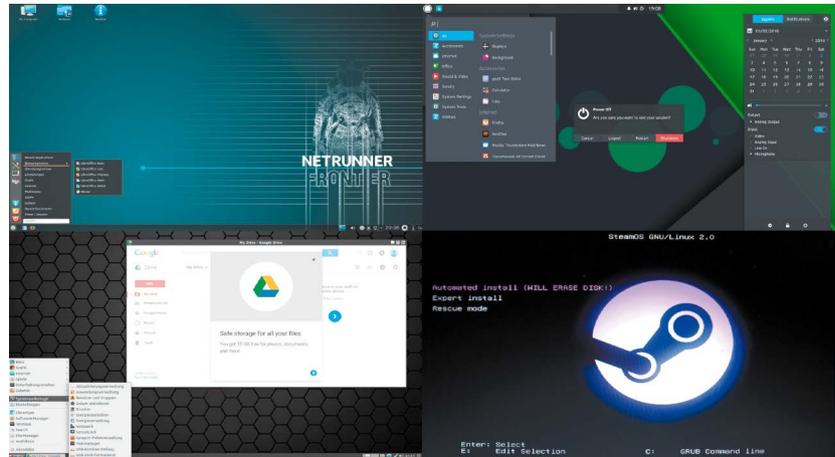
Von Hermann Apfelböck

Insgesamt gibt es mindestens 50 bekannte bis populäre Linux-Distributionen, die sich als Desktopsystem eignen. Wir rücken hier die wichtigsten Kriterien für einen produktiven Desktop in den Vordergrund: komfortable System- und Softwareinstallation, eine attraktive, responsive und anpassungsfähige Oberfläche, langjährige Nachhaltigkeit durch einen bewährten Entwickler, Unterstützung durch aktive Community. Wenn Sie dann noch einen Usabilityanspruch anlegen, der auch PC-Anfängern und Windows-Umsteigern entgegenkommt, dann verengt sich die Auswahl beträchtlich.

Umgekehrt rücken für die Desktoprolle andere Aspekte in den Hintergrund: Puristische Konzepte und ressourcensparende Hardwareansprüche sind für moderne PCs und Notebooks nicht nötig. Alle nachfolgend genannten Distributionen haben daher gewisse Hardwareansprüche. Man sollte sich nicht täuschen: Scheinbar reduzierte, vereinfachende Distributionen wie Ubuntu mit Unity, Ubuntu Gnome, Elementary OS, Fedora fordern Grafikkarten und Grafiktreiber mit Hardwarebeschleunigung (weitgehend Standard) und wenigstens zwei GB RAM. Gleiches gilt für Linux Mint mit Cinnamon und ein Kubuntu, KDE Neon oder Open Suse Leap mit KDE sollte mindestens vier GB RAM vorfinden. Wer Linux auf älterer Hardware einsetzen will, findet in der nächsten Rubrik ab Seite 58 die passenden Antworten.

Erscheinungszyklen und Updates

Desktopnutzer wollen möglichst aktuelle Software verwenden und zeitnahe Sicherheitsupdates. Vorbildlich ist hier



Arch Linux als Rolling Release: Hier gibt es immer schnellstmöglich die neuesten Software- und Kernel-Versionen. Dieser Ansatz birgt aber auch Risiken und größere Updates verursachen gelegentlich Probleme. Ungeachtet des genutzten Desktops kann Arch Linux auch nicht den Anspruch einfacher Installation und Verwaltung erfüllen. Für typische Desktopanwender ist Arch eher nicht geeignet. Die noch anwenderfreundlichsten Varianten von Arch Linux sind Manjaro Linux (<http://manjaro.github.io/>), Antergos und Chakra, allesamt mit grafischem Installer. Eine Vorstellung zu Manjaro finden Sie auf Seite 50.

Ein weiteres Rolling Release bietet Open Suse mit der „Tumbleweed“-Variante (<https://en.opensuse.org/Portal:Tumbleweed>). Open Suse, auch als normales Release („Leap“) und typischerweise mit KDE-Oberfläche verfügbar, hatte jahrelang eine Vorreiterrolle als Linux-Desktopsystem, entfernt sich aber zunehmend von der früheren Einsteigerfreundlichkeit.

Fedora-Versionen (<https://getfedora.org/de/>) werden ungefähr 13 Monate

lang unterstützt, und es gibt circa alle sechs Monate eine neue Ausgabe. Kontinuität ist dadurch gewährleistet, dass der Nutzer jeweils von der letzten Version auf die aktuelle upgraden kann. Diese Upgrades verlaufen jedoch nicht immer problemfrei und erfordern dann einen kompetenten Benutzer. Generell priorisiert Fedora Innovation gegenüber der Stabilität und setzt eher erfahrene Linux-Anwender voraus.

Basis der derzeit populärsten Desktopsysteme ist Debian mit seinem LTS-Programm. LTS steht für Long Term Support (Langzeitunterstützung) und bedeutet Unterstützung für volle fünf Jahre. Kritiker bemängeln, dass bei Debian die Aktualität der Softwarepakete zu wünschen übrig lässt. Die andere Seite hält dagegen, dass in Debian (Stable) wirklich nur bewährte Pakete aufgenommen werden. Alle Ubuntu-Systeme und Ubuntu-Derivate wie Linux Mint, Elementary OS, Zorin-OS, Peppermint-OS erhalten ihre Stabilität und Nachhaltigkeit letztlich von Debian. Nicht ohne Grund setzt auch der Spielehersteller Valve für Steam-OS auf solides Debian.

Ubuntu und Ubuntu-Derivate

Das von der Firma Canonical auf Basis von Debian entwickelte Ubuntu hat sich schnell zur beliebtesten Desktop-distribution gemauert. Ein Alleinstellungsmerkmal von Ubuntu ist die Kooperation mit Microsoft, die dafür sorgt, dass sich Ubuntu auch mit aktiviertem „Secure Boot“ auf Uefi-Rechnern neben Windows installieren lässt. Die Ubuntu-Community ist riesig, speziell <https://ubuntusers.de/> bietet hervorragende Dokumentationen auf Deutsch. Insgesamt machen technische Basis, fünf Jahre Langzeitsupport und Unterstützung die Ubuntu-Varianten zu idealen Desktopdistributionen. Näheres zu Ubuntu und zu seinen zahlreichen Derivaten lesen Sie ab Seite 36. Der besonders beliebte Ubuntu-Ableger Linux Mint erhält einen eigenen Beitrag ab Seite 32.

Abgesehen von Linux Mint und ganz wenigen weiteren Ausnahmen ist



Ubuntu mit seiner Standardoberfläche Unity: Der Qualitätsstandard unter den Linux-Desktops ist eine sichere Wahl für Einsteiger und Unentschlossene.

der Anspruch vieler Ubuntu-Derivate oft nicht größer als ein punktuell sicheres, flexibleres oder Windows-näheres Arrangement der Benutzeroberfläche oder auch eine spezialisierte Ausstattung mit Software. Ohne den Wert solcher Projekte schmälern zu wollen: Die Anpassung eines offiziellen Ubuntu ist oft der bessere Weg – mit mehr Stabilität und Nachhaltigkeit.

Die Desktopsysteme der Tabelle

Die Tabelle sortiert die Distributionen nach der Systembasis und nicht weni-

ger als die Hälfte dieser Desktopsysteme fußt auf Ubuntu. Das spiegelt nicht nur die Verbreitung der Ubuntu-Varianten, sondern auch die Erfahrung und Empfehlung der Redaktion. Einsteiger und Windows-Umsteiger sollten sich möglichst an die Ubuntu-Familie halten. Alle weiteren Empfehlungen richten sich an Fortgeschrittene oder ambitionierte Einsteiger, welche die Aktualität von Arch, die Geschwindigkeit von Gentoo und die Innovationsfreude von Fedora, Open Suse sowie Solus bereits kennen und schätzen.

Prominente Linux-Desktopsysteme					
Distribution	aktuelle Version	Systembasis	Desktop	Webseite	Seite
Antergos	17.5	Arch	diverse	www.antergos.com	50
Chakra	2017.03	Arch	KDE	https://chakralinux.org/	-
Manjaro	17.0.1	Arch	diverse	https://manjaro.org/	50
Debian	8.8 (Jessie)	Debian	diverse	www.debian.org	60
Deepin	15.4	Debian	Deepin	www.deepin.org/en/	-
Steam-OS	2.0	Debian	Gnome	http://store.steampowered.com/steamos/	56
Elementary OS	0.4.1	Debian/Ubuntu	Pantheon	https://elementary.io/de/	54
Kubuntu	16.04.2	Debian/Ubuntu	KDE	www.kubuntu.org	39
Linux Mint	18.1	Debian/Ubuntu	Cinnamon (u. a.)	www.linuxmint.com	32
Netrunner	17.03	Debian/Ubuntu	KDE	www.netrunner.com	-
Peppermint-OS	7	Debian/Ubuntu	LXDE	http://peppermintos.com	36
Ubuntu (Standard)	16.04.2	Debian/Ubuntu	Unity	www.ubuntu.com	36
Ubuntu Budgie	16.04.2	Debian/Ubuntu	Budgie	https://ubuntubudgie.org	48
Ubuntu GNOME	16.04.2	Debian/Ubuntu	Gnome	https://ubuntugnome.org	45
Ubuntu KDE Neon	16.04.2	Debian/Ubuntu	KDE	http://neon.kde.org	-
Ubuntu Mate	16.04.2	Debian/Ubuntu	Mate	https://ubuntu-mate.org	42
Zorin-OS	12.01	Debian/Ubuntu	Gnome	https://zorinos.com	36
Sabayon Linux	17.05	Gentoo	diverse	www.sabayon.org	52
Fedora	25	Red Hat	Gnome (u. a.)	https://getfedora.org/de	45
Open Suse Leap	42.3	Slackware	KDE (u. a.)	www.opensuse.org	39
Solus (Budgie)	2017.04.18	unabhängig	Budgie (u. a.)	https://solus-project.com	48

Linux Mint

Die Reihe der Distributionsvorstellungen beginnt mit Linux Mint. Das ist technisch und politisch inkorrekt, folgt aber dem Kriterium der Popularität: Mint ist der unangefochtene Desktop-Platzhirsch – und diese Beliebtheit hat gute Gründe.

Von Hermann Apfelböck

Linux Mint ist ein System, das für seine umfassende Komplettausstattung bekannt ist. System, Anwendungssoftware, Codecs, Tools – alles ist an Bord. Das System bringt alle Attribute mit, die Sie von einem Betriebssystem erwarten.

Moderner Linux-Kernel, solider Ubuntu-Unterbau, Langzeitunterstützung bis Sommer 2021, eine detailpolierte Oberfläche und breite Softwareausstattung bilden die Basis für einen sorgenfreien Betrieb auf PCs und Notebooks. Die Standardedition mit Cinnamon-Desktop liegt in der 64-Bit-Variante auf Heft-DVD (Livesystem mit Installationsoption).

Linux Mint Cinnamon hat moderate Anforderungen und läuft auf jedem halbwegs aktuellen PC und Notebook. Der Speicherbedarf nach Anmeldung liegt bei rund 450 MB (im Betrieb steigend), zwei GB RAM aufwärts sind zu empfehlen. Eine Dualcore-CPU ab einem GHz aufwärts ist Minimum und für die Desktopeffekte ist ein Intel/AMD/Nvidia-Grafikchip erforderlich.

Das Erfolgsrezept des Ubuntu-Ablegers

Linux Mint ist 2006 aus Ubuntu entstanden und hat sich, anders als Ubuntu selbst, ganz dem Desktopeinsatz auf PCs und Notebooks verschrieben. Der Mint-Start 2006 hatte ein unideologisches Motiv: Im Bestreben, dem Nutzer ein komplett ausgestattetes System mit Anwendungsprogrammen für alle Bereiche anzubieten, lieferte Mint auf seiner Ubuntu-Basis von Beginn an auch nicht-freie Software mit, insbe-



sondere Multimedia-Codecs. Den entscheidenden Schritt machte Linux Mint aber erst 2011: In diesem Jahr erklärte Canonical die simplifizierende Oberfläche Unity zum Standarddesktop von Ubuntu und ebenfalls 2011 beerdigten die Gnome-Entwickler mit Version 3 die klassische Gnome-Oberfläche. Unity und Gnome 3 sind nichts für Anwender, die ein klassisches Startmenü, eine anpassungsfähige Oberfläche und einen freizügig nutzbaren Desktop suchen. Das Mint-Team um Clément Lefebvre nahm sich des verstorbenen Gnome-2-Desktops an und

baute daraus Cinnamon. Diese Oberfläche, inzwischen bei Version 3.0.7, ist einerseits etwas für erzkonservative Nutzer, auf der anderen Seite aber auch für kreative Systembastler eine Schatzkiste, die an wirklich jeder Ecke mit vielen modernen Funktionen zur individuellen Anpassung einlädt. Zudem hat Cinnamon seit 2011 zahlreiches Feintuning erhalten, das Windows-Umsteigern Heimatgefühle vermittelt. Da geht es oft nur um Kleinigkeiten wie einen gewohnten Hotkey, ein Einrastverhalten von Fenstern oder eine identische Klickaktion beim

Linux Mint 18.1



Systembasis:	Ubuntu 16.04
Einsatzzweck:	Desktop für PCs und Notebooks
Zielgruppe:	alle, auch Einsteiger
Hardwareansprüche:	moderat (geringer als Ubuntu mit Unity)
Projektseite:	https://linuxmint.com
Merkmale:	unaufdringlicher und hervorragend anpassungsfähiger Standarddesktop Cinnamon, in einigen Einstellungsdetails etwas altmodisch und umständlich

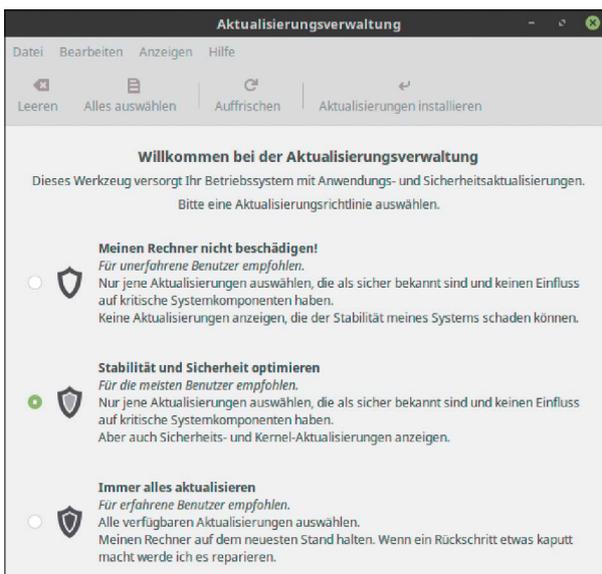
Ranking der Seitenaufrufe		
Zeitraum:		
Last 12 months <input type="button" value="Los"/>		
Rang	Distribution	HPD*
1	Mint	2875
2	Debian	1812
3	Ubuntu	1437
4	Manjaro	1413
5	openSUSE	1229
6	Fedora	1022
7	Zorin	1002
8	elementary	958
9	deepin	872
10	CentOS	790
11	Antergos	774
12	Arch	729
13	PCLinuxOS	659
14	Solus	628
15	Lite	542
16	ReactOS	539
17	Mageia	535
18	Ubuntu MATE	524
19	LXLE	501
20	Lubuntu	468

Seit Jahren steht Linux Mint bei Distrowatch auf Platz eins, meist dicht gefolgt von den eigenen „Müttern“ Ubuntu und Debian.

Umbenennen von Dateien. Alles zusammen sorgt für große Integrationskraft, die ganz unterschiedliche Zielgruppen anspricht.

Weitere Eigenentwicklungen des Mint-Teams haben längst nicht das Gewicht des maßgeblichen Cinnamon. Die grafische „Anwendungsverwaltung“ (mintinstall) zur Softwareinstallation ist allerdings mit dem Software-Center Ubuntu mindestens auf Augenhöhe: Ein Klick auf „Empfehlungen“ zeigt die Programme mit den häufigsten Downloads und besten Bewertungen. Per Doppelklick auf einen Eintrag erhalten Sie weitere Informationen wie Screenshots, Beschreibungen und Nutzerkommentare. Mit „Installieren“ richten Sie ein Programm ein.

Bei der „Aktualisierungsverwaltung“ (mintupdate) geht Linux Mint eigenwillige Wege mit einer Levelkategorisierung, die wichtige Updates aus den Ubuntu-Repositories als Level 4 und 5 ausblendet. Es bleibt im Ermessen des Benutzers, dies manuell umzustellen. Das Mint-Team hat seinen Sonderweg seit Linux Mint 18 außerdem



Neue Aktualisierungsrichtlinie: Mint hält an seiner eigenwilligen Updatestrategie fest, vereinfacht aber mit dem abgebildeten Dialog die Updatekonfiguration.

durch eine neue Basiskonfiguration entschärft. Die drei Grundeinstellungen „Meinen Rechner nicht beschädigen“, „Stabilität und Sicherheit optimieren“ und „Immer alles aktualisieren“ steuern, ob das System den Austausch von Basiskomponenten nie, teilweise oder immer zulässt.

Die weiteren kleinen Mint-Extras wie mintbackup (Sicherung), mintupload (Serveruploads) oder mintnanny (Internetsperre) sind punktuell nützlich, aber sicher kein entscheidendes Kriterium für Linux Mint.

Releasepolitik von Linux Mint

Linux Mint basiert stets auf der gerade aktuellen LTS-Version von Ubuntu, das aktuelle Mint 18 folglich auf Ubuntu 16.04 LTS (die Releasepolitik von Ubuntu erklärt der nachfolgende Artikel). Die Nachfolge und Abhängigkeit von Ubuntu LTS hat den Vorteil für Linux Mint, sich analog zu Ubuntu LTS stets fünf Jahre Langzeitsupport zu sichern – aktuell bis 2021. Andererseits hinkt Linux Mint bei der Aktualität der Kernkomponenten zwangsläufig immer einige Monate hinterher. Die exakte Versionsnummer 18.1 indiziert mit der „1“, dass Mint noch auf dem Stand des Ubuntu Point Release 16.04.1 ist, während Ubuntu seit Anfang 2017 bereits die 16.04.2 erreicht hat. Linux Mint zieht hier immer erst

nach einigen Monaten nach. Ein Nachteil ergibt sich daraus aber nur, wenn Mint auf allerneuester Hardware laufen soll, die neueste Treiber im Linux-Kernel voraussetzt.

Das Systemupgrade auf die jeweils nächsthöhere Version oder das nächsthöhere Point Release ist bei Bedarf über das Tool mintupdate („Aktualisierungsverwaltung“) möglich. Da das Tool selbst eventuell noch in älterer Version vorliegt, gehen Sie hier zunächst auf „Auffrischen“. Wenn dann im Hauptfenster eine neuere Version der „Aktualisierungsverwaltung“ (mintupdate) angeboten wird, installieren Sie diese mit der Schaltfläche „Aktualisierungen installieren“. Danach bietet die Aktualisierungsverwaltung unter „Bearbeiten“ die zusätzliche Option „System aktualisieren auf Linux Mint XX.X“ – sofern eine neue Version vorliegt.

Die Mint-Editionen und ihre Ausrichtung

Obwohl das Mint-Team seine größten Investitionen in den Cinnamon-Desktop steckt, lässt sich Linux Mint einige prominente Oberflächen nicht entgehen und bietet neben der Hauptedition auch noch ein Mint Mate, Mint XFCE und Mint KDE. Ein triftiges Motiv, zu diesen Varianten zu greifen, sehen wir allerdings nicht: Hier kann man eben-

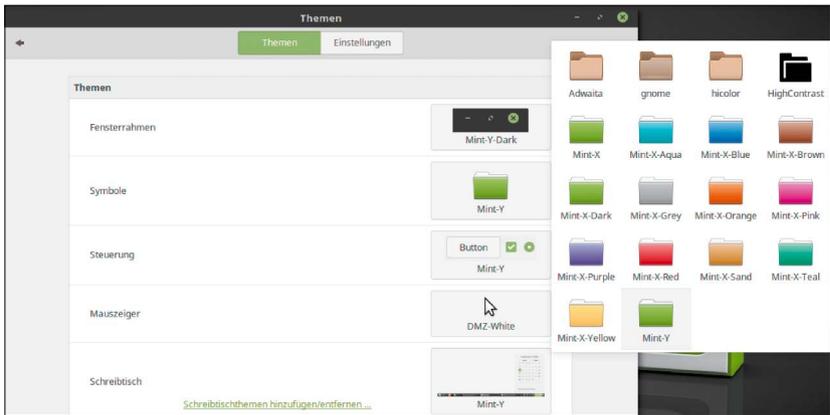


Erst seit der jüngsten Cinnamon-Version: Der Desktop unterstützt die vertikale Anordnung der Systemleiste(n).

so gut zum Ubuntu-Original greifen (Ubuntu Mate, Xubuntu, Kubuntu). Die kleinen Tools wie Mintbackup, die Mint natürlich auch diesen Varianten beilegt, können die Wahl von Linux Mint kaum rechtfertigen.

Ein Sonderfall ist LMDE 2 – die Linux Mint Debian Edition. Sie basiert nicht auf Ubuntu 16.04 LTS, sondern auf Debian 8. Grob charakterisiert ist die Debian-Basis ein Stück sparsamer und schneller als Ubuntu, ferner gehört der hier gewählte „Stable“-Zweig von Debian zum robustesten, was Linux zu bieten hat. Der Systemalltag mit dem Cinnamon-Desktop unterscheidet sich nicht gravierend von einer Linux Mint Cinnamon Edition, wenngleich hier noch eine ältere Cinnamon-Version vorliegt. Auch die Software zeigt unter Debian noch ältere Versionsangaben. Infos zur Debian Edition liefert die Projektseite <https://linuxmint.com/> unter „Download -> LMDE 2“.

Die maßgebende und empfohlene Edition ist und bleibt aber die „Linux Mint Cinnamon Edition“. Sie eignet sich für alle halbwegs aktuellen PCs und Notebooks. Die hervorragende Oberfläche Cinnamon ist das Aushängeschild von Linux Mint und auf anderen Linux-Systemen nicht oder nur



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

mit Klimmzügen zu integrieren. Cinnamon ist Gegenstand der nachfolgenden Praxistipps.

Cinnamon: Konzept und Elemente

Linux Mint mit Cinnamon ist ein klassischer, konservativer Desktop:

Es gibt eine **Systemleiste**, die ab Installation typische Elemente wie Startmenü, Fensterliste, Netzwerkmanager, Klangapplet und Benutzeranzeige enthält. Die Leiste kann aber uneingeschränkt individuell erweitert, umsortiert oder abgespeckt werden kann (siehe unten „Applets“). Das aktuelle Cinnamon 3.2 bietet inzwischen auch die vertikale Anordnung von Systemleisten rechts und links.

Das **Startmenü** ist seinerseits nur ein Applet der Systemleiste und zeigt eine nach Kategorien sortierte Programmübersicht sowie ein Instant-Search-Feld zur manuellen Suche. Das Menü enthält ferner auf der linken Seite eine Schnellstartleiste („Favoriten“) für besonders wichtige Anwendungen und die Controls zum Abschalten oder Abmelden. Das Startmenü kann komplett umgebaut werden, auch Favoriten oder Shut-down-Schalter sind optional.

Den **Desktop** (unter Mint der Ordner „Schreibtisch“ im Home-Verzeichnis) versteht Cinnamon in der Tradition alter Linux-Desktops und alter Windows-Versionen als echte Spielwiese: Der Desktop kann Ordner, Dateien, Programmstarter und Cinnamon-Desklets aufnehmen. Das lädt

einerseits zum funktionalen Ausbau ein, bietet andererseits auch allerlei Optionen für Schnickschnack.

Die **„Systemeinstellungen“** (cinnamon-settings) sind die Zentrale für die Cinnamon-Gestaltung, aber auch für Hardware- und Netzwerkeinstellungen. Die letzteren, insbesondere für die Ersteinrichtung wichtigen Einträge sind allesamt unter „Geräte“ versammelt (Bildschirmauflösung, Drucker-einrichtung, Energieoptionen, Maus, Tastatur), hinzu kommt unter „Systemverwaltung“ die „Treiberverwaltung“ zum Abruf von Herstellertreibern. Praktisch alle weiteren Optionen unter „Erscheinungsbild“ und „Einstellungen“ dienen der individuellen Anpassung der Oberfläche. Die Systemzentrale bietet hier umfassende funktionale und optische Möglichkeiten. Hinzu kommt eine modulare Erweiterbarkeit auf drei Ebenen, die in den „Systemeinstellungen“ als „Applets“, „Erweiterungen“ und „Desklets“ erscheinen:

Applets, teilweise auch „Spices“ genannt, sind Bestandteile der modularen Systemleiste. Diese kann neben Standardapplets (wie etwa das Startmenü) viele weitere Funktionen anbieten. Die derzeit aktiven und sonstigen verfügbaren Applets verwalten Sie am besten unter „Systemeinstellungen -> Applets“. Im Detail lassen sich einzelne Applets konfigurieren, wenn Sie nach Rechtsklick auf die Leiste den „Leistenbearbeitungsmodus“ aktivieren.

Neue Applets integrieren Sie am schnellsten durch einen Rechtsklick auf der Hauptleiste und die Option „Applets zur Leiste hinzufügen -> Im Netz verfügbare Applets“. Hier installieren Sie erst das gewünschte Applet, wonach es dann unter „Installiert“ zum Einfügen in die Leiste bereitsteht.

Erweiterungen sind Cinnamon-Erweiterungen, die funktionale Elemente wie etwa das Starterdock Cinnadock++ einbauen können, zum Großteil aber nur die Optik und Oberflächeneffekte verändern.

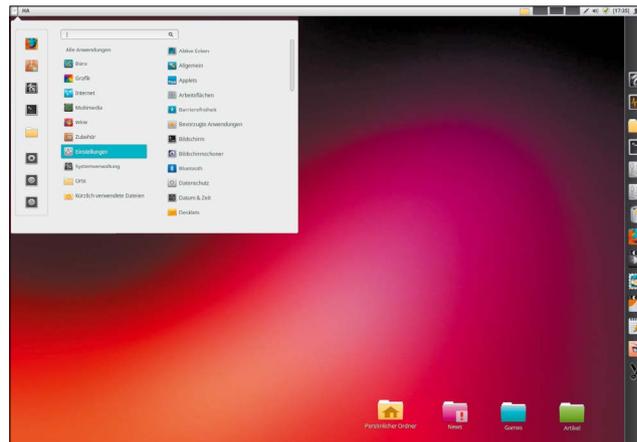
Desklets sind beliebig positionierbare Desktopelemente, deren Entwicklung aber seit Jahren stagniert. Die Auswahl ist überschaubar, der Nutzwert ebenfalls. Die brauchbarsten Desklets „Digitaler Bilderrahmen“ für eine kleine Diashow und das „Uhr-Desklet“ hat Mint standardmäßig an Bord und sie müssen nur aktiviert und konfiguriert werden (Rechtsklick und „Einrichten“).

Optimierung der Cinnamon-Oberfläche

Cinnamon bietet in den genannten „Systemeinstellungen“ zahlreiche individuelle Anpassungsoptionen. Die lohnendsten Objekte sind folgende:

„**Themen**“ bestimmen das Aussehen des Mint-Desktops entscheidend. Das voreingestellte Standardthema ist seit geraumer Zeit „Mint-X“. Die Entwickler wollen mit dieser Konstanz den Anwendern ein vertrautes Bild präsentieren. Mit an Bord ist aber auch ein moderneres Thema, das sich „Mint-Y“ nennt. Klicken Sie auf „Systemeinstellungen -> Themen“, um den Desktop auf Mint-Y umzustellen. Es gibt eine helle und eine dunkle Variante.

Unter „**Fenster -> Titelleiste**“ bestimmen Sie das Verhalten der Titelleiste: 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



Mint oder doch Ubuntu? Cinnamon ist enorm wandlungsfähig. Wer etwas Zeit investiert, erhält eine optisch wie funktional individualisierte Oberfläche.



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

optischer Schick, der alltagstauglicher ist als etwa die statische Transparenzeinstellung im Gnome-Terminal.

„**Effekte**“ betreffen in erster Linie Fensteraktionen wie Verkleinern oder Schließen. Sie lassen sich komplett deaktivieren, was aus Hardware- wie Nutzersicht die schnellste und ökonomischste Lösung ist. Wer möchte, kann die Effekte aber unter „Anpassen“ differenziert einstellen sowohl hinsichtlich des Effektyps wie auch der Effektdauer.

„**Schreibtisch**“ ist insofern wichtig, als Cinnamon die Standardsymbole am Desktop – „Papierkorb“, „Netzwerk“, „Eingehängte Datenträger“ – hier organisiert und nicht im Dateimanager (wie bei vielen anderen Linux-Systemen).

„**Aktive Ecken**“ lösen durch Mausbewegung in eine Bildschirmecke eine Aktion aus. Zum Einschalten einer Ecke nutzen Sie vorzugsweise die Option „Überfahren aktiviert“ und wählen dann im Drop-down-Feld eine der dort angebotenen Fensteraktionen oder „Einen Befehl ausführen“, den Sie darunter dann manuell eintragen.

Cinnamon-Troubleshooting

Bei Oberflächenhängern gibt es den Hotkey Strg-Alt-Esc, der Cinnamon und den Dateimanager Nemo 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 auch dies nicht mehr gelingt, hilft in den meisten Fällen 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, kann auch nach Alt-F2 oder im Terminal das Tool `cinnamon-looking-glass` starten. Hier gibt es unter der Schaltfläche „Actions“ (ganz rechts) die 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.

Ubuntu-Standardedition und Derivate

Ubuntu ist eine absolute Marke unter den vielen, oft kurzlebigen oder wankelmütigen Desktopdistributionen. Auf solider Debian-Basis und deb-Paketformat hat Canonical einen Quasistandard für den Linux-Desktop geschaffen.

Von Hermann Apfelböck

Ubuntu hat mehr als 40 Varianten und Ableger. Alleine schon die nachfolgend aufgezählten offiziellen Ubuntu-Varianten decken praktisch jede(n) Einsatzzweck, Zielgruppe und Hardware ab. Sie erhalten in diesem Heft einen je eigenen Beitrag:

Kubuntu (Seite 39), **Ubuntu Mate** (Seite 42), **Ubuntu Gnome** (Seite 45), **Ubuntu Budgie** (Seite 48), **Xubuntu** (Seite 60), **Lubuntu** (Seite 64), **Ubuntu Server** (Seite 70 und 90).

Viele weitere Linux-Projekte sind auf den grundsoliden Ubuntu-Zug aufgesprungen, um Ubuntu mit anderer Oberfläche oder anderer inhaltlicher Ausrichtung zu spezialisieren: Die prominentesten wie Linux Mint (siehe Seite 32), Peppermint-OS (siehe Kasten in diesem Artikel), Bodhi Linux (siehe Seite 68), Elementary OS (siehe Seite 54), Zorin-OS (siehe Kasten in diesem Artikel) sind in diesem Überblicksheft ebenfalls kurz oder ausführlich beschrieben.

Weitere Ubuntu-Derivate definieren sich nur durch eine Zweck- oder Zielgruppenspezifische Softwareausstattung. So sind zum Beispiel ein Edubuntu, Ubuntu Studio, Mythbuntu, Kodibuntu oder eine Ubuntu Muslim Edition keine eigenen Systeme im technischen Sinn, sondern liefern nur einige oder viele Softwarepakete mit, die Sie auch – und letztlich gezielter – in einem Standard-Ubuntu nachinstallieren können.



Der Fahrplan der Ubuntu-Versionen

Ubuntu-Versionen erscheinen im Halbjahreszyklus jeweils im April und Oktober. Die Versionsangabe setzt sich aus der Jahreszahl und der Monatsziffer („04“ für April oder „10“ für Oktober) zusammen. In geradzahligem Jahren erscheint im April die wichtige LTS-Version (Long Term Support). Das aktuellste Ubuntu ist daher im Moment Version 17.04 vom April dieses Jahres. Die aktuelle LTS-Version ist 16.04 vom April 2016.

LTS-Versionen enthalten zwar nach etlicher Zeit nicht mehr die allerneuesten Funktionen und den jüngsten Kernel (Treiber!), werden aber in Unternehmen wie bei vielen Privatanwendern bevorzugt, weil sie fünf Jahre durch Updates versorgt werden. Um bei LTS-Versionen auf jüngste Hardwareent-

wicklungen zu reagieren, gibt es Point Releases mit Kernel-Updates. Das aktuelle LTS 16.04 hat Anfang 2017 das zweite Point Release erhalten und heißt daher exakt Ubuntu 16.04.2.

Zwischenversionen erhalten nur neun Monate Support. Wenn Sie sich heute für ein Ubuntu 17.04 entscheiden, läuft dessen Support bereits im Januar 2017 aus, für 16.04 LTS läuft er noch bis April 2021. Allerdings ist die Entscheidung für eine Nicht-LTS-Version keine kurzlebige Sackgasse, denn Ubuntu erlaubt das Upgrade auf die nächsthöhere Version. Das Upgrade wird über die „Aktualisierungsverwaltung“ angeboten.

Standard-Ubuntu mit Unity-Desktop

Canonicals Eigenentwicklung Unity stammt vom Gnome-3-Desktop ab

und hatte das ehrgeizige Ziel, als Oberfläche für alle Geräte zu taugen – vom Smartphone bis zum PC-Monitor. Im März 2017 gab Canonical seine Konvergenzvision auf: Der bisherige Standarddesktop Unity wird daher nicht weiterentwickelt. Ubuntu wird ab 2018 bei der Standardausgabe wieder zum Gnome-Desktop zurückkehren.

Das Aus für den Unity-Desktop bedeutet dies jedoch nicht. Der verbleibt in den Ubuntu-Standardpaketquellen und kann daher weiter als Alternative genutzt werden. Voraussichtlich wird er als Fork von anderer Seite weiterentwickelt, denn Unity ist platzsparend, dezent und simpel.

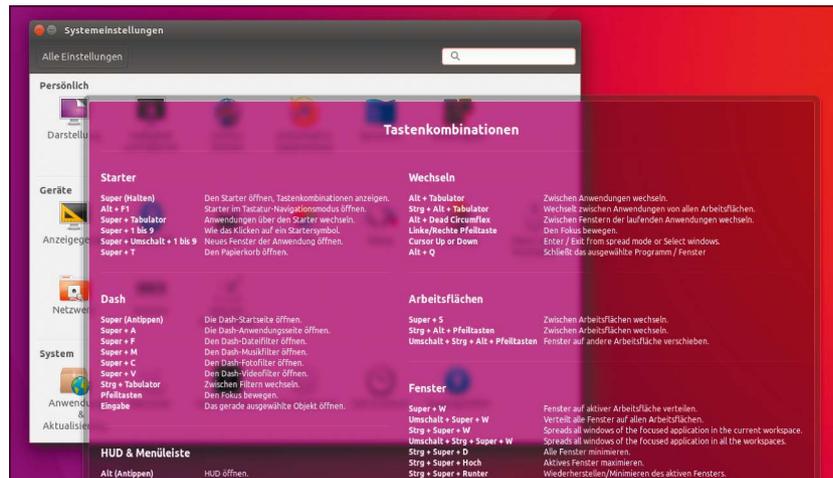
Die Systembenutzung über eine Systemleiste oben und eine Starterleiste links überzeugt nicht nur ästhetisch, sondern leuchtet auch sofort ein – obwohl sie mit klassischen Regeln bricht. Die reduzierte Unity-Oberfläche ist ideal für Linux-Anfänger wie für wie pragmatische Poweruser, die wenig System und viel Software sehen wollen. Lediglich typische Desktopbastler, die auf individuelle Anpassung besonderen Wert legen, sind mit KDE (Kubuntu) und Mate (Ubuntu Mate) besser bedient.

Unity mit Systemwerkzeugen konfigurieren

Was Ubuntu's 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.

Unter „Persönlich -> Darstellung“ können Sie das Hintergrundbild, das Desktopthema 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.

Unter „Helligkeit und Sperren“ konfigurieren Sie das Verhalten der automatischen Bildschirmsperre. Hin-



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

ter „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 aller Hotkeys erhalten Sie übrigens auch, indem Sie die Windows-Taste – im Ubuntu-Jargon „Super“-Taste – länger gedrückt halten.

Auf Notebooks oder Netbooks mit kleineren Displays sind mehrere Arbeitsflächen eine unverzichtbare Hilfe. Der Weg führt hier nach „Systemeinstellungen -> Darstellung“. Unter

„Verhalten“ schalten Sie die Option „Arbeitsflächen aktivieren“ ein. Danach erscheint in der Starterleiste ein Symbol für den Desktopwechsel. Wichtiger sind aber die vordefinierten Tastenkombinationen für den Wechsel der Arbeitsflächen. Die Voreinstellungen hierfür finden Sie unter „Systemeinstellungen -> Tastatur -> Tastaturkürzel -> Navigation“. Typische Desktop-Hotkeys zum Wechseln sind die Kombinationen mit Strg-Alt und den vier Cursortasten.

Konfigurationshilfen für Unity

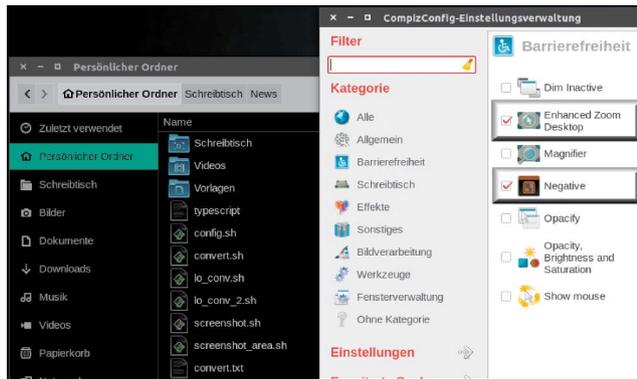
Unity spart ähnlich wie Gnome 3 mit Angeboten, die Oberfläche über interne Parameter (die in der dconf-Konfiguration hinterlegt sind) konfigurierbar zu machen. Es ist wie bei Gnome 3 die Aufgabe von Zusatztools, diese Parameter, die ansonsten nur direkt über dconf/dconf-editor und gsettings zugänglich sind, bequem offenzulegen.

Ubuntu 16.04.2 LTS / 17.04



Systembasis:	Debian/Ubuntu
Einsatzzweck:	Desktop für PCs und Notebooks
Zielgruppe:	alle, auch Einsteiger und Umsteiger
Hardwareansprüche:	mit Standarddesktop Unity oder Gnome relativ hoch
Projektseite:	www.ubuntu.com
Merkmale:	Systembasis für circa 40 Distributionen, die Standardedition mit modernem Unity (demnächst Gnome 3) ist bewusst simplifizierend und reduziert.

Compiz-Effekte nicht nur für Sehbehinderte: „Zoom Desktop“ ermöglicht Vergrößerung auf Tastendruck, „Negative“ kehrt die Farben im aktiven Fenster um (hier im Dateimanager).



Die wichtigsten Tools dazu hat Ubuntu in seinen Standard-Paketquellen.

Unity Tweak Tool: Das Tool ist unentbehrlich bei der optischen Einstellung der Oberfläche und kann etwa auch System-Tastenkombinationen anpassen und diverse Animationen abändern. In den Unterbau Unitys geht das Tool nicht, dafür ist es aber einfach installiert und intuitiv zu bedienen. Das Software-Center bietet das Programm un-

ter dem Namen „Unity Tweak Tool“ an, der Terminalbefehl lautet

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

CCSM: Der Name steht für „Compiz Configuration Settings Manager“ und eröffnet Detailsinstellung zum Fenstermanager „Compiz“, der für Unity arbeitet. CCSM ist für fortgeschrittene und experimentierfreudige Anwender gedacht, denn die Einstellungen erlauben tiefgreifende optische und funktio-

nale Änderungen des Fenster- und Desktopverhaltens. Dennoch ist CCSM über die Standard-Paketquellen verfügbar und über seinen Paketnamen „compizconfig-settings-manager“ einfach zu installieren.

Unsettings: Das Programm Unsettings zeigt über seine grafischen Menüs jene Einstellungen, die ansonsten nur über wenig dokumentierte Parameter im dconf-editor zugänglich sind. Unsettings ändert dabei nur Benutzereinstellungen und vermeidet alle systemweiten Änderungen, die root-Privilegien erfordern und das System instabil machen könnten.

Die Installation klappt mit den folgenden Befehlen

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

```
ppa:diesch/testing
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install unsettings
```

über die externe PPA-Quelle des Entwicklers.

Interessante Ubuntu-Ableger

Von den zahlreichen Ubuntu-Derivaten verdienen Zorin-OS und Peppermint-OS besonderes Augenmerk – eines aufgrund seiner Popularität, das zweite wegen seiner Spezialisierung: **Zorin-OS 12** (<https://zorinos.com>) ist ein reines Desktopsystem, das sich – laut Downloadstatistik und Distrowatch-Zahlen offensichtlich erfolgreich – der Aufgabe verschrieben hat, Umsteigern ein Windows-ähnliches Benutzererlebnis anzubieten. Die Hardwarevoraussetzungen entsprechen denen eines Standard-Ubuntu (zwei GB RAM, Dualcore-CPU, Intel/AMD/Nvidia-GPU). Der „Zorin Desktop 2“ mit einer sorgfältigen bis detailverliebten Kombination von Komponenten basiert auf Gnome 3. Zorin bringt ferner drei eigene Werkzeuge mit, die Sie im Menü unter „Systemwerkzeuge“ sowie „Internet“ finden: Der „Zorin Web Browser Manager“ unter „Internet“ installiert mit einem Klick den gewünschten Browser nach. Der „Zorin Look Changer“ wechselt in der laufenden Sitzung



zwischen den drei verschiedenen Themes „Windows 7“, „Windows XP“ und „Gnome 2“. Der „Zorin Theme Changer“ bietet die Farbschemata „Light“ (hell), „Blue“ und „Dark“.

Trotz allem bleibt die unverkennbare Basis ein Ubuntu mit bewährtem Installer, Ubuntu Software Center und typischer Gnome-Software wie der Systemüberwachung (gnome-system-monitor) oder dem Terminal (gnome-terminal). Auch das „Kontrollzentrum“ entspricht fast vollständig den Systemeinstellungen von Ubuntu. Lediglich das Tool Gufw zur „Firewall-Konfiguration“ ist hier zusätzlich an Bord.

Peppermint-OS 7 (<https://peppermintos.com>) hat mit seinem XFCE-Desktop keine Ambitionen auf Schönheitspreise, sondern stellt auf Basis von Ubuntu webbasierte Anwendungen in den Mittelpunkt. Statt lokaler Programme wie Office-Software, Grafikbearbeitung und Terminverwaltung bindet Peppermint populäre Cloud-dienste ein. Statt der gewohnten Textverarbeitung Libre Office öffnet sich hier also ein Browserfenster mit Google Drive. Damit die eingebundenen Webdienste auf dem Desktop wie reale Anwendungen wirken, macht Peppermint eifrig vom Browser Firefox Gebrauch, der bei diesen Verknüpfungen ohne Fensterleisten und ohne typische Browselemente angezeigt wird. Auf diese Weise sind Google Drive, Google Calendar, Google Mail, Pixlr sowie ein Dropbox-Client vorinstalliert. Als Mediaplayer dient ein lokal installierter VLC. Da es sich trotz der Spezialisierung um ein normales Ubuntu handelt, kann das System mit den gewünschten Softwarepaketen aus den Ubuntu-Quellen erweitert werden.

KDE Neon und Kubuntu

KDE Neon (auf Heft-DVD) und Kubuntu sind die prominentesten Distributionen mit KDE-Oberfläche. KDE ist zwar der dienstälteste Desktop, erfindet sich aber regelmäßig neu und ist die beliebteste Linux-Arbeitsumgebung.

Von David Wolski

KDE nimmt unter den Linux-Desktops eine besondere Stellung ein.

Fragt man ein Dutzend völlig verschiedene Linux-Anwender mit unterschiedlichem Wissensstand und Gewohnheiten, welche Arbeitsumgebung die beste sei, so wird man die Empfehlung KDE häufiger hören. Den Entwicklern dieser Desktopumgebung gelingt das Kunststück, sowohl Einsteiger als auch langjährige Linux-Poweruser zu bedienen. Auch Windows-Umsteiger kommen mit dem klassischen Bedienkonzept von KDE klar. Kernzielgruppe sind aber Poweruser, die größtmögliche Anpassungsfähigkeit schätzen. Wer besonderen Wert auf Ästhetik legt, kommt ab KDE Plasma 5 in den Genuss klarer, moderner Designs. Auf Heft-DVD findet sich mit der KDE Neon User Edition eines der besten Systeme, um KDE zu testen und zu installieren.

Mehr als nur ein Desktop

Ausgewachsene Desktopumgebungen wie KDE bestehen aus Window-Manager, Desktop und einer eigenen Programmsammlung, die auf diese Umgebung zugeschnitten ist und ein gemeinsames Toolkit nutzt. Toolkits sorgen für die grafische Oberfläche von Programmen und stellen über eine API die Schnittstelle zwischen Programmcode und Menüelementen her. In KDE kommt seit jeher das mächtige Toolkit Qt zum Einsatz, das über diesen Desktop hinaus und jenseits von Linux viele Freunde gewonnen hat. Der Erfolg von KDE ist eng verknüpft mit dem Siegeszug von Qt. Der eigentliche Desktop

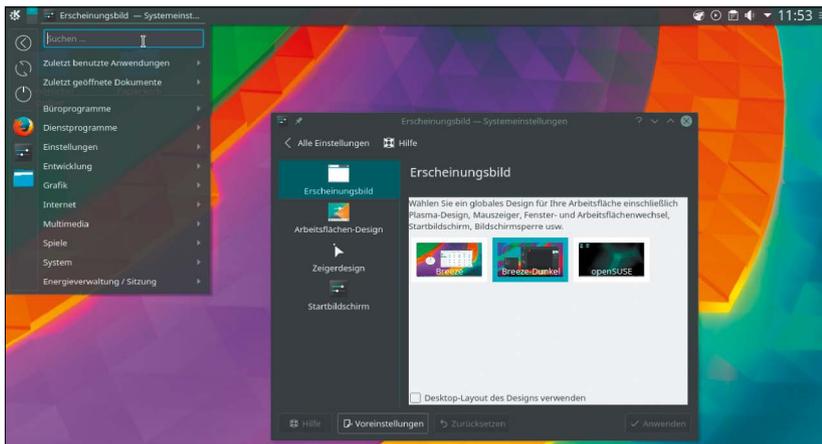


nennt sich „Plasma“ und verantwortet die Arbeitsoberfläche mit Miniprogrammen (Plasma-Widgets) und den Window-Manager Kwin. Der Window-Manager stellt Fenster, Programmdarstellung sowie Effekte bereit und kann mittels Open GL Hardwarebeschleunigung von Grafichips ausschöpfen und den Hauptprozessor entlasten. Ein Merkmal KDEs und seiner Programme ist der große Funktions-

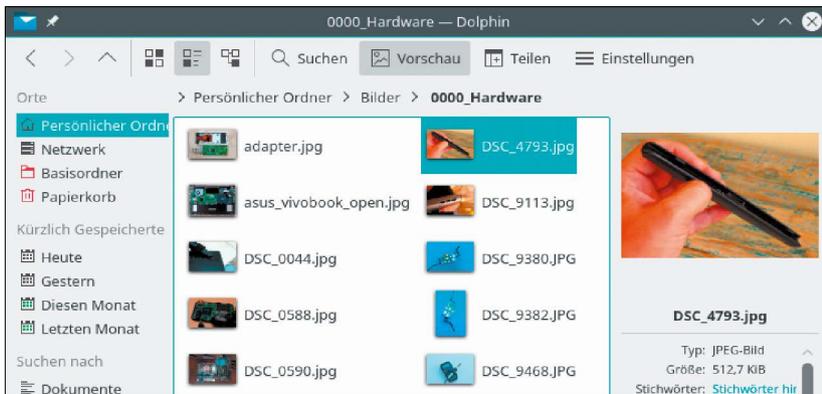
umfang, der diese Arbeitsumgebung und damit die Linux-Distributionen mit diesem Desktop zu einem Gegenentwurf zum vereinfachten Gnome 3 macht. KDE hat das ehemals beliebtere Gnome in Sachen Nutzerzahlen inzwischen überholt. So liegt in den repräsentativen jährlichen Umfragen des englischsprachigen Linux-Forums www.linuxquestions.org KDE seit einigen Jahren vor Gnome und anderen



Geizt nicht mit Einstellungen: Ein Merkmal von KDE ist die Fülle von Optionen, die den Desktop anspruchsvoll, aber auch sehr anpassungsfähig machen.



Frische Brise: Vom Standardthema „Breeze“ gibt es auch ein dunkles Design, das den Desktop von KDE Plasma 5 aufgeräumter erscheinen lässt (hier in Open Suse).



Dolphin ist der KDE-Standard: Der Dateimanager bietet viele Ansichtsoptionen, Tabs, Bildvorschau, konfigurierbare Toolbars und Funktionen wie ein Terminalfenster.

Desktops. In der letzten jährlichen Umfrage im Februar 2017 lag KDE mit 28 Prozent der Stimmen vorne – das siebte Jahr in Folge.

Das aktuelle KDE Plasma 5

Das KDE-Team überarbeitet Desktop und Programme in regelmäßigen Abständen komplett neu. Die Umgebung bleibt zwar ihren fundamentalen Bedienprinzipien treu, scheut sich aber

nicht, Bewährtes über Bord zu werfen. 2007 erschien KDE 4, das wegen grundlegender Änderungen nicht mehr zur 3.5-Serie kompatibel war. Es basiert auf einer neuen Version von Qt und brachte ein vollkommen neues Erscheinungsbild mit, ferner neue Anwendungen wie den Dateimanager Dolphin, den Betrachter Okular sowie Gwenview. KDE 4.x gehört inzwischen zum Alteisen und fällt in den aktiven

entwickelten Linux-Distributionen aus den Paketquellen heraus.

Die neueste Ausgabe von KDE nennt sich Plasma 5. Mit der mittlerweile ausgereiften Version, die Mitte 2014 langsam in Linux-Distributionen Einzug erhielt, wechselt KDE mit seinen Programmen schrittweise zu Qt 5. Alle typischen Programme, die bisher Teil der KDE Software Collection waren, folgen dieser Modernisierung nach und nach. Die neue Oberfläche mit ihrem pastellfarbenen Gewand „Breeze“ hat auch von Skeptikern viele Lorbeeren erhalten. Mit den internen Umbauten und der Aufteilung der KDE-Bibliotheken in kleinere Bestandteile ist KDE nun fit für die nächsten zehn Jahre. Wie auch in den vorherigen Neuauflagen hat es auch bei KDE Plasma 5 eine gute Weile gedauert, bis die Umgebung fit für den täglichen Einsatz wurde. Sie gilt ab der Version 5.8 als ausgereift – mit einer niedrigeren Version sollte man sich nicht zufriedengeben. Bei den hier vorgestellten Linux-Distributionen für das neue KDE bekommt nur die ausgereifte Version 5.8 eine Empfehlung.

KDE-Programme und Perlen

Die KDE-Applikationen umfassen nicht nur grundlegende Anwendungen wie Dateimanager, Texteditor und Terminal, die bei allen Desktopumgebungen im Standardrepertoire sind. Unter der Ägide von KDE entstehen Programmperlen, die zum Besten gehören, was die Open-Source-Community für den jeweiligen Anwendungsbereich zu bieten hat. Viele davon sind in den KDE-Vorzeigedistributionen KDE Neon und Kubuntu schon vorinstalliert oder im jeweiligen Paketmanager nur wenige Klicks entfernt. Die vorgestellten Programme machen übrigens nicht nur auf KDE eine gute Figur, sondern funktionieren auch unter den anderen Linux-Desktops. Bei der Installation über die Paketmanager der verwendeten Distribution zieht das jeweilige KDE-Programm die benötigten KDE-Bibliotheken als abhängige Dateien mit auf das System.

KDE Neon User Edition

Systembasis:	Ubuntu 16.04 LTS
Einsatzzweck:	Desktopsystem für PCs und Notebooks
Zielgruppe:	primär anspruchsvolle Desktopanwender, aber auch Einsteiger
Hardwareansprüche:	hoch, Mehrkernprozessor und 4 GB RAM
Projektseite:	https://neon.kde.org
Merkmale:	Neben der LTS-Version mit KDE Plasma 5.8 gibt es eine Ausgabe mit noch aktuelleren KDE-Versionen.

Digikam: Das Programm hat sich als Fotoverwaltung weit über die KDE-Arbeitsumgebung hinaus einen Namen gemacht. Das seit über zehn Jahren stetig weiterentwickelte Programm zur datenbankgestützten Organisation großer Bildbestände wird sogar regelmäßig nach Windows portiert. Die Fähigkeiten von Digikam sind beachtlich: Neben der Sortierung und Kategorisierung von Aufnahmen nach Alben, Tags und Stichwörtern gibt es fortgeschrittene Sortierungsmöglichkeiten. Geotagging und Gesichtserkennung sind zwei neuere Features. Auch eine Unterstützung von Fotos in RAW-Formaten ist vorhanden.

Krita: Die Grafikbearbeitung ist das bekannteste Programm aus der Calligra-Kollektion und ist vor Kurzem als Version 3 erschienen. Krita stellt nicht die Retusche in den Mittelpunkt, sondern Werkzeuge für Illustratoren und Freihandzeichner, die Grafiken auf einem digitalen Zeichenblock erstellen – auch per Grafiktablett. Es gibt zudem 3D-Texturen sowie Tools zur Anpassung von Perspektive und Proportionen, die sich mit Adobe Photoshop messen können.

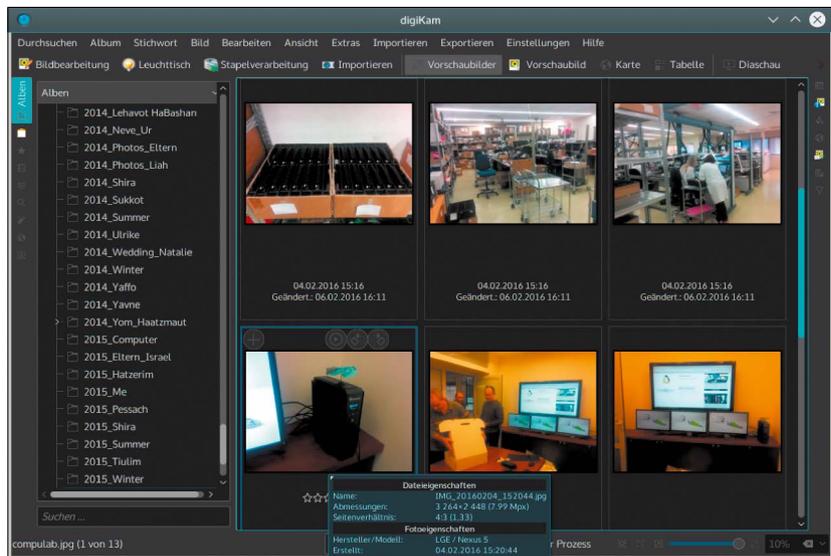
Kexi: Dieses Tool ist ein Spezialist für den Zugriff auf Datenbankserver wie My SQL, Postgre SQL oder das portable Sqlite. Kexi ist von Microsoft Access inspiriert und erlaubt die Abfrage und Eingabe von Daten in eine Datenbank mittels Formularen.

Die Vorzeigedistribution KDE Neon

KDE Neon ist eine noch junge Linux-Distribution, die von Anfang an als Aushängeschild für KDE konzipiert war. Drei Kräfte haben sich für KDE Neon zusammengetan: Jonathan Riddell als ehemaliger Kopf hinter Kubuntu, die KDE-Entwickler und deren Sponsoren. Das System nutzt als Betriebssystembasis ein Ubuntu 16.04 LTS, das noch bis April 2021 Unterstützung erhält. Darauf bauen die Macher der Distribution aus eigenen Paketquellen KDE Plasma 5 und KDE-Programme auf. Die eigenen Paket-



Das Grafikprogramm Krita: Unter den Calligra-Anwendungen ist Krita das bekannteste Programm und wird auch professionellen Ansprüchen gerecht.



Digikam bündigt die Bilderfluten. Die Fotoverwaltung kann Fotos auch automatisch nach Tags und GPS-Daten katalogisieren. Zuletzt kam eine Gesichtserkennung hinzu.

quellen sind von Vorteil, da hier schneller und häufiger Änderungen an der KDE-Software einfließen können als in die offiziellen Ubuntu-Paketquellen. KDE Neon behandelt seine KDE-Bestandteile wie ein Rolling Release: Alle enthaltenen KDE-Komponenten bekommen laufend Updates, während das eigentliche Ubuntu-Fundament bei den erprobten Programmversionen der letzten LTS-Ausgabe bleibt.

Es gibt drei Varianten von KDE Neon: In der KDE Neon User Edition mit Langzeitsupport (auf Heft-DVD) ist KDE Plasma 5.8 enthalten, das von seinen Entwicklern als besonders stabil eingestuft wird. Daneben gibt es auch noch die reguläre KDE User Edition mit laufend aktualisierten KDE-Paketen sowie die experimentelle Developer Edition, die ihren KDE-Desktop aus den Entwicklerquellen schöpft und eher für neugierige Anwender und fortgeschrittene

KDE-Fans gedacht ist. Als Installer aus dem Livesystem dient überall der komfortable Installer von Ubuntu.

Alternativen: Bevor KDE Neon vor gut einem Jahr erstmals erschien, war Kubuntu (<http://kubuntu.org/getkubuntu>, 1,6 GB) der bequemste Weg, an ein KDE unter Ubuntu zu kommen. In Kubuntu 17.04, das noch bis Januar 2018 Updates bekommt, ist bereits KDE Plasma 5.9 enthalten, während das länger gepflegte Kubuntu 16.04.2 noch mit KDE Plasma 5.5 ausgestattet ist.

Open Suse ist eine weitere prominente Linux-Distribution, die seit ihren frühen Tagen KDE den Vortritt vor anderen Desktopumgebungen gab. Zwar hat die Distribution inzwischen auch Gnome mit im Programm, aber KDE bleibt die bevorzugte Oberfläche. Auf der Heft-DVD liegt Open Suse „Leap“ 42.2 als bootfähiger Installer, der ein KDE Plasma 5.8 nachinstallieren kann.

Ubuntu Mate

Ubuntu Mate macht moderne Rechner schnell und alte Computer wieder benutzbar. Zudem ist Ubuntu Mate ein sympathisch unkompliziertes System, das für alle Einsatzzwecke gerüstet ist. Mit Mate auf dem Desktop kommt jeder klar.

Von Hermann Apfelböck

Die Projektseite <https://ubuntu-mate.org> von Ubuntu Mate nennt als Motto „For a retrospective future“. Das trifft den Kern der Distribution ganz gut: Das Bedienkonzept ist konservativ und vom alten Gnome-2-Desktop übernommen. Jedoch hat die Oberfläche so viel detaillierten Feinschliff erhalten, dass sie keineswegs angestaubt wirkt und außerdem hervorragend individualisierbar ist. Hinzu kommt eine für Einsteiger stimmige Softwarevorauswahl sowie eine „Software-Boutique“, die eine bequeme Installation populärer Linux-Programme bei der ersten Einrichtung per Klick im Willkommensbildschirm ermöglicht. Ubuntu Mate ist ohne jede Anpassung komplett und attraktiv für Linux-Neulinge, aber gleichzeitig bei Linux-Bastlern aufgrund seiner Flexibilität beliebt.

Universalsystem Ubuntu Mate

Ubuntu Mate hat geringe Hardwareanforderungen und kommt daher auch auf älteren Geräten flott voran. Aufgrund ihrer Allzwecktauglichkeit und Flexibilität ordnen wir die Distribution dennoch an dieser Stelle unter und nicht unter die Spezialisten für schwächere Hardware. Die 32-Bit-Ausführung belegt nur 250 bis 300 MB Speicher und somit ist der Betrieb schon mit einem GB RAM praktikabel. Generell arbeitet das System auch ohne 3D-fähigen Grafikkchip und durch Aufräumarbeiten im Code haben sich auch die CPU-Anforderungen reduziert. Wenn allerdings eine leistungsfähige Grafikkarte von Intel, AMD oder



Nvidia vorliegt, kann Ubuntu Mate diese sehr wohl nutzen: Aufwendige 3D-Effekte lassen sich mit einem Wechsel zum mitgelieferten Fenstermanager Compiz aktivieren. Den Wechsel erledigen Sie unter „System -> Steuerzentrale“ über den Punkt „Mate Tweak-> Fenster“. In der Drop-down-Liste können Sie im laufenden Betrieb auf „Compiz“ umschalten. Ebenso schnell kommen Sie hier auch wieder zum angestammten und anspruchsvollen Marco-Fenstermanager zurück.

Am Desktop bringt Ubuntu Mate alles mit, was man von einer Arbeitsumgebung erwartet. Menü, Systemleiste(n) und Konfigurationszentrale sind aufgeräumt und einfach zu bedienen, zudem reaktionsfreudig. Das bereits angesprochene Tool Mate Tweak bietet viele Optionen zur Anordnung der Desktopelemente. Hinzu kommt der richtig gute Dateimanager Caja, der gegenüber seinem Vorbild Nautilus einige Pluspunkte sammelt. Die Auswahl an vorinstallierten Programmen (Firefox, Libre Office, VLC, Rhythmbox)

macht das System vom ersten Start an alltagstauglich.

Ubuntu Mate ist in der neuesten Version 17.04 und in 32-Bit-Ausführung auf der Heft-DVD. Das Setup ist wie üblich direkt aus dem Livesystem möglich (Desktoptlink) und wird vom Ubuntu-Installer Ubiquity erledigt. Eine 64-Bit- sowie eine ARMv7-Ausführung für den Raspberry finden Sie unter <https://ubuntu-mate.org/download/>.

Praxistipps für die Mate-Oberfläche

Ubuntu Mate hat wie jedes Desktop-Linux eine Konfigurationszentrale, die sich hier „Steuerzentrale“ nennt und im Hauptmenü unter „System“ erscheint. Der Programmname lautet mate-control-center. Hier sind die typischen Applets zur Geräteeinrichtung (Bildschirm, Drucker), Systemaktualisierung, Benutzerverwaltung oder Sprachunterstützung zu finden. Die allermeisten Anpassungen des Desktops können Sie aber bei Mate praktisch durchgängig direkt und intuitiv über

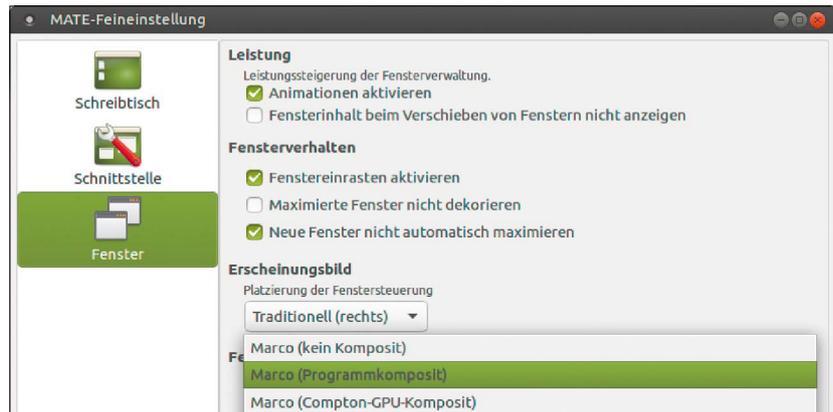
Kontextmenüs an den Elementen erledigen. In der Steuerzentrale gibt es unter „Erscheinungsbild -> Thema“ über ein Dutzend Themes für Fenster und Menüelemente.

Das Untermenü „Anpassen“ erlaubt für jedes Schema noch Feineinstellungen zum Stil der Leiste, Farben, Mauszeiger und Symbole. Es empfiehlt sich, ein selbst zusammengestelltes und gelungenes Schema mittels „Speichern unter“ zu sichern, um bei misslungenen Änderungen wieder zur Vorlage zurückkehren zu können.

Systemleiste(n): Systemleisten sind an allen vier Bildschirmrändern möglich – in ganzer Länge oder auf den Inhalt gekürzt (ohne Option „Ausdehnen“). Alle optischen und inhaltlichen Optionen stehen nach Rechtsklick auf eine freie Leistenstelle über die Optionen „Zur Leiste hinzufügen“ und „Eigenschaften“ bereit. Ein neue Leiste erstellen Sie ebenfalls mit Rechtsklick auf eine bereits bestehende, indem Sie „Leiste anlegen“ wählen. Der kleine Dialog, den Sie über die „Eigenschaften“ starten, bietet alles zur Positionierung und Größe, zum Ausblendverhalten und zur optischen Verfeinerung.

Über die Kontextoption „Zur Leiste hinzufügen“ können Sie die Leisten mit insgesamt 46 verschiedenen Modulen bestücken – zum Standard gehören „Herunterfahren“, die „Fensterliste“ der gestarteten Programme, das „Benachrichtigungsfeld“ mit Netzwerk- und Lautstärkeindikatoren, die Zeitanzeige und natürlich das Hauptmenü. Ein weiteres Leistenapplet „Arbeitsflächenumschalter“ ist nicht Standard, aber sehr zu empfehlen. Zwar ist der Wechsel zum nächsten virtuellen Desktop auch mit den Tastenkombinationen Strg-Alt-Cursor rechts/links möglich, die Miniübersicht im „Arbeitsflächenumschalter“ bietet aber visuelle Kontrolle und den Wechsel per Mausklick. Außerdem kann die Miniübersicht per Drag & Drop Programmfenster auf andere Desktops ziehen.

Eine weitere wichtige Ergänzung beim Einsatz von virtuellen Arbeitsflä-



Wechsel des Fenstermanagers: Mate bietet auch ohne leistungsfähigen Grafikchip Transparenz und Schattenwurf. Aufwendige Effekte gibt es mit dem Fenstermanager Compiz.



Wechselnde Gewänder: Themes bringen andere Farb- und Iconthemen auf den Mate-Desktop. Feineinstellungen mit unterschiedlichen Fensterrahmen gibt es unter „Anpassen“.

chen ist eine Option des Applets Fensterliste: Die zeigt standardmäßig nur die Tasks der aktuellen Arbeitsfläche an, kann aber auch sämtliche Fenster aller Arbeitsflächen anbieten. Das lässt sich nach einem Rechtsklick auf den Anfasser links der Fensterliste über die „Eigenschaften“ einstellen.

Hauptmenü: Die Systemleiste nutzt standardmäßig von vier möglichen Menüapplets das großzügige „Advan-

ced Mate Menu“. Es zeigt eine kategorisierte Liste der installierten Programme, unter „System“ Links zur Steuerzentrale und zum Terminal sowie „Abmelden“ und „Herunterfahren“, ferner Programmfavoriten und Ordnerfavoriten. Wer nicht alles im Hauptmenü sehen will, findet nach Rechtsklick und „Einstellungen“ minutiöse Anpassungsoptionen über Inhalt und Aussehen. Über die Register-

Ubuntu Mate 16.04.2 LTS

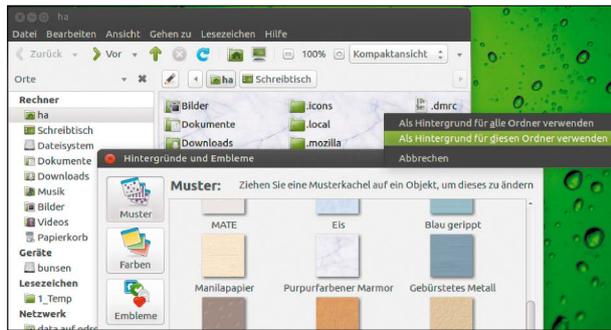


Systembasis:	Ubuntu 16.04.2
Einsatzzweck:	Desktop für PCs und Notebooks
Zielgruppe:	alle, auch Einsteiger und Umsteiger
Hardwareansprüche:	gering bis moderat
Projektseite:	https://ubuntu-mate.org
Merkmale:	anspruchlos und konservativ, dabei sehr anpassungsfähig und flexibel



Systemleisten einrichten: Nach Rechtsklick auf eine freie Leistenstelle starten Sie den Konfigurationsdialog „Eigenschaften“ oder die Option „Zur Leiste hinzufügen“.

Beim Dateimanager geht's bunt zu: Die Anpassungsoptionen für Ordner haben barocken Charakter. Da Caja aber auch alles Wesentliche beherrscht, kommt jeder Nutzer auf seine Kosten.



karte „Module“ können Sie das Menü stark reduzieren, indem Sie etwa „Orte“ (Verzeichnisse) oder „System“ ausblenden. An gleicher Stelle gibt es Transparenzeffekte, während auf der Registerkarte „Thema“ eigene Farbdefinitionen vorgesehen sind. Selbst das Menüsymbol und der Name las-

sen sich unter „Hauptknopf“ individuell bestimmen.

Für das „Advanced Mate Menu“ gibt es außerdem einen Menüeditor (mozo), mit dem Sie das komplette Anwendungsmenü und dessen Kategorien inhaltlich bearbeiten, umsortieren oder ausmisten. Der Editor ist

am schnellsten durch Rechtsklick auf das Menü und die Option „Menü bearbeiten“ zu erreichen.

Desktop als Dateiablage: Anders als „moderne“ Oberflächen versteht Mate den Desktop als klassische Dateiablage. Der Rechtsklick am Desktop zeigt daher die Optionen „Ordner anlegen“ und „Starter anlegen“. Für einen Programmstarter müssen Sie nur einen Namen angeben und den Programmbehl. Das passende Symbol für den Starter holt sich Mate automatisch. Zur Ausrichtung der Desktopsymbole verwenden Sie nach Rechtsklick die Option „Anordnung fixieren“. Wie fast bei jedem Desktop-Linux gibt es nach Rechtsklick auch das Angebot „Hintergrund des Schreibtischs ändern“.

Dateimanager Caja: Der Dateimanager hat diverse Anpassungsspezialitäten an Bord, die sein Vorbild Nautilus längst ausgemistet hat. Caja kann den Ordnerhintergrund einzelner oder aller Ordner verändern. Voraussetzung ist die Symbolansicht („Ansicht -> Symbole“) oder die Kompaktansicht. Die Listenansicht zeigt diese Gimmicks weder an, noch kann sie Änderungen übernehmen. Zum Ändern des Hintergrunds eines Ordners wählen Sie „Bearbeiten -> Hintergründe und Symbole“ und ziehen ein Muster oder eine 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 Wahl wieder zu korrigieren, ziehen Sie den Eintrag „Zurücksetzen“.

Die Navigationsspalte in Caja 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, erhält dessen Icon ein kleines Notizensymbol. ●

Alternative: Debian Mate

Viele populäre Desktopdistributonen wie etwa Linux Mint, Fedora oder Manjaro bieten auch eine Variante mit der Mate-Oberfläche. Wer ein mit Ubuntu Mate weitgehend identisch benutzbares System sucht, das noch etwas sparsamer sein soll als Ubuntu Mate, kann Debian Mate wählen (siehe Debian-Images unter <http://cdimage.debian.org/debian-cd/current-live/>). Ein 32-Bit-Debian-Mate kommt schon mit gut 200 MB für System und Desktop aus und die Alltags-

benutzung unterscheidet sich kaum. Der Debian-Installer ist etwas spröder als jener von Ubuntu, aber auch für Einsteiger keine Hürde. Für Softwareinstallationen gibt es hier kein hübsches Software-Center, sondern nur Synaptic oder apt im Terminal. Die sonstigen Unterschiede sind überwiegend kosmetischer Natur: Ubuntu Mate ist ab Installation deutlich attraktiver voreingestellt, aber dies lässt sich durch manuelle Anpassung nicht vollständig, jedoch weitgehend ausgleichen.

Fedora und Ubuntu Gnome

Die Distributionen Fedora und Ubuntu Gnome setzen auf den einst populärsten Linux-Desktop Gnome. Seit Version 3 war Gnome einige Jahre mit der Selbstsuche beschäftigt – ganz erfolgreich, wie die aktuellen Gnome-Distributionen zeigen.

Von David Wolski

Das GNU Network Object Model Environment – kurz „Gnome“ – entstand 1997 als Antwort auf damals noch proprietäre KDE und basierte ursprünglich auf dem Gimp-Toolkit Gtk+. Ein großer Bruch erfolgte 2011 mit Ausgabe 3 von Gnome: Gnome 3 hat sich mit der Experimentierfreude seiner Entwickler bei der Gnome Foundation nicht nur Freunde gemacht und sich einige Jahre vom Firmendesktop ausgeschlossen: Red Hat Enterprise Linux und dessen freier Klon Cent-OS blieben einige Jahre länger beim älteren Gnome 2 stehen, während Ubuntu dem einstigen Desktop-Riesen den Rücken kehrte und mit Unity eigene Wege ging.

Eine Distribution hielt Gnome immer die Treue: Fedora. Das von Red Hat gesponserte Gemeinschaftsprojekt, an dem freie Entwickler wie auch Red-Hat-Mitarbeiter beschäftigt sind, entwickelte sich damit zu einem Schaufenster neuer Gnome-Versionen. Diese wurden zusehends besser und konnten zunehmend wieder Anwender zurückgewinnen.

Besonderheiten von Fedora

Fedora ist mit seiner Paketauswahl, Programmversionen und teils experimentellen Funktionen ein Trendsetter unter den Linux-Distributionen und zeigt immer wieder, dass bemerkenswerten Neuerungen auf dem Desktop nicht nur bei Ubuntu & Co. stattfinden. Maßgebende Änderungen und frische Programmversionen nimmt Fedora vor den meisten anderen großen Distributionen auf und setzt damit oft



Trends, denen anderen Linux-Systemen einige Monate später folgen. Ein Beispiel dafür war der Init-Daemon Systemd, der schon vor vier Jahren in Fedora das alte Init-V-System ersetzte. Momentan ist Fedora beim Wechsel des Displayservers von Xorg auf Wayland ganz vorne mit dabei.

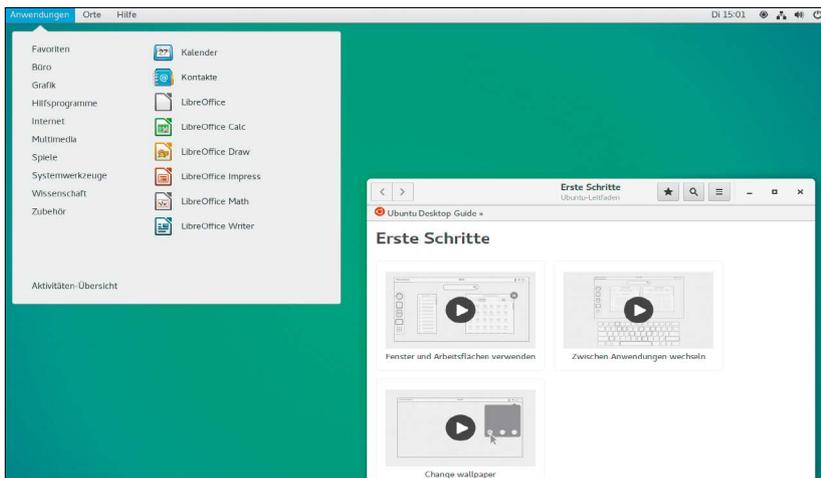
Das hat natürlich seinen Preis: Fedora ist ganz klar ein Linux für Enthusiasten und aufgrund seines Aufbaus und des RPM-Paketformats eine Distribution, die Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und Cent-OS nahesteht. Das ist kein Zufall, denn Fedora

gilt als Vorstufe für diese Distributionen und wird von Red Hat gesponsert. Bewährt sich eine neue Technologie, so wandert diese in spätere Versionen von RHEL.

Fedora ist bewusst als „Bananen-Software“ konzipiert – die Distribution reift beim Anwender und bekommt häufige Updates verpasst, die nicht nur Fehler beheben, sondern auch ganze Versionssprünge machen – so beispielsweise von Kernel 4.8 auf 4.11 im aktuellen Fedora 25. Aufgrund der häufigen Updates ist Fedora weder für Linux-Einsteiger noch für Serversy-



Die Übersichtsseite „Aktivitäten“ in Gnome 3: Dank Fedora und den zukünftigen Ubuntu-Ausgaben wird der zweite große Desktop hinter KDE wieder zum Quasistandard.



Classic Mode: In diesem Modus bildet Gnome 3 einen konservativen Desktop nach. CentOS nutzt diesen Modus standardmäßig, da er besser für Firmendesktops geeignet ist.

steme gut geeignet (obwohl es auch eine Serverausgabe gibt). Für den produktiven Einsatz als Desktop-Linux ist Fedora aber nach den ersten Updates stabil genug.

Fedora enthält strikt nur Open-Source-Software: Patentrechtlich geschützte Codecs, der Player VLC sowie proprietäre Codecs sind in den Standardpaketquellen nicht enthalten. Eine der Hürden, die Fedora potenziellen Anwendern in den Weg stellt, ist die vergleichsweise umständliche Installation mit dem Installationsprogramm Anaconda. Die Partitionierung des Ziellaufwerks verlangt Anwendern weiterhin ein Stück Leidensfähigkeit ab.

Gnome und Gnome Classic

Fedora präsentiert in der Variante „Workstation“ stets das neueste Gnome, das gerade noch bei Version 3.22 steht und voraussichtlich im Juli 2017 den Sprung auf 3.14 in Fedora 26 macht. Ein kleiner „Gnom“ ist dieser Desktop schon lange nicht mehr, sondern zeigt ordentlichen Speicherhunger: Satte 800 MB verlangt die Desktopumgebung in Fedora 25 ab Anmeldung ohne laufende Programme. Der Window-Manager macht ausgiebig von Open GL Gebrauch und verlangt einen leistungsfähigen Grafikkchip. Dafür ist die Oberfläche mit dezenten Animationen und ausgefeil-

ten Effekten dann auch eine der schnellsten unter Linux und lässt stellenweise ein Feeling von Mac-OS aufkommen. Auf eine Taskleiste und ein traditionelles Anwendungsmenü verzichtet Gnome. Fährt der Mauszeiger in die linke obere Ecke, so schlägt Gnome eine Übersichtsseite auf, die als Programmstarter, Programmsuche und Arbeitsflächenumschalter dient.

Anwendern, die vom Gnome-Desktop insgesamt angetan sind, aber nicht ohne traditionelle Bedienelemente auskommen, kommt der „Classic Mode“ entgegen. Dieser Modus steht auf der Anmeldeseite nach einem Klick auf das Zahnradsymbol bereit. Die Arbeitsfläche startet dann mit einer Taskleiste zum Umschalten zwischen laufenden Programmen sowie einem ausklappenden Anwendungsmenü links oben.

Mehr Optionen: Gnome-Tweak-Tool

Die Oberfläche ist schick, aber einfach gehalten und bietet nur wenige Anpassungsmöglichkeiten. Die „Einstellungen“ liefern ein aufgeräumtes Menü für allgemeine Optionen wie Hintergrundbild, Onlinekonten und Sprache. Auch die wichtigsten Elemente zur Hardwarekonfiguration für Drucker, Bildschirm, Tastatur, Eingabetablets und eine Farbverwaltung mit ICC-Profilen sind hier untergebracht.

Displayserver: Wayland und Gnome

Wayland ersetzt den in die Jahre gekommenen Displayserver Xorg, der sich seit mehr als einem Jahrzehnt um die Darstellung von Fenstern und Menüelementen auf dem Linux-Desktop kümmert. Der Wechsel war lange anberaumt und immer wieder aufgeschoben, da sowohl die vorhandenen Grafiktreiber als auch die Desktopumgebung fit für Wayland sein müssen.

Das ist jetzt bei Gnome ab Version 3.22 der Fall, das beispielsweise in Fedora 25 Workstation sowie in Ubuntu Gnome 17.04 als Oberfläche dient. Andere Desktopumgebungen sind noch nicht so weit, um mit Wayland umgehen zu können – KDE Plasma 5 steht offenbar kurz davor. Wayland in Fedora/Ubuntu funktioniert generell mit jenen Grafikkchips, für die es Open-Source-Treiber im Linux-Kernel gibt – also mit Chips von Intel, Nvidia und AMD. Auf dieser Hardware verspricht Wayland eine hervorragende Leistung auf dem Desktop und perfekte Fensteranimationen, wie es sie bisher

auf einem Linux-Desktop noch nicht zu sehen gab. Auf dem Anmeldedisplay von Fedora und Ubuntu Gnome gibt es die Option, über das Zahnradsymbol Xorg zu wählen, was beispielsweise in virtuellen Maschinen nötig ist.

Wayland oder Xorg: Bei der Anmeldung gibt es die Option, den bevorzugten Displayserver manuell zu wählen.



Detaillierte Einstellungen für die Gnome-Oberfläche sucht man hier aber vergeblich. Diese sind stattdessen in der Extraanwendung „Gnome-Tweak-Tool“ untergebracht, die in manchen Gnome-Distributionen standardmäßig beiliegt. In Fedora muss das Paket „gnome-tweak-tool“ jedoch erst manuell nachgerüstet werden – entweder in einem Terminalfenster mit dem Kommando

```
sudo dnf install gnome-tweak-tool
```

oder über den grafischen Paketmanager (gnome-software).

Erst mit dem Gnome-Tweak-Tool wird es möglich, Schriftbild, Fensterverhalten, virtuelle Arbeitsflächen und das Aussehen anhand von installierten Themes zu beeinflussen.

Erweiterungen: Ergänzungen für Gnome

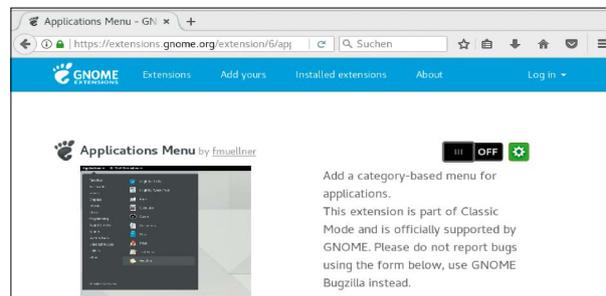
Applets für das Panel gibt es bei Gnome nicht mehr. Stattdessen gibt es Gnome-Erweiterungen (Gnome-Shell-Extensions), die den Desktop anpassen und ergänzen. Diese Extensions sind kleine Javascripts, die eine bestimmte Aufgabe erfüllen, einen Menüpunkt oder ein Desktopelement auf der schlichten Gnome-Oberfläche nachrüsten.

Niemand muss in den Paketquellen stochern, um nützliche Gnome-Erweiterungen zu finden: Die Liste auf <https://extensions.gnome.org> versammelt alle von unabhängigen Gnome-Entwicklern eingereichten Erweiterungen. In Zukunft werden einzelne Extensions auch wieder direkt im Browser per Klick installierbar sein. Momentan zeigt Firefox beim Besuch der Seite eine Meldung an, dass es kein Browser-Add-on gibt. Daher erfordert die Nachrüstung in Fedora & Co. aktuell noch etwas Handarbeit:

1. Zuerst macht die Installation der angebotenen Firefox-Erweiterung von <https://extensions.gnome.org> oder auch von <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration> den Browser fit für Gnome.
2. Gnome selbst braucht auch noch die neue Komponente `chrome-gnome-`



Anpassungen mit dem Gnome-Tweak-Tool: Viele Detailsinstellungen zum Aussehen und Verhalten des Desktops sind nur über das nachrüstbare Werkzeug zugänglich.



Gnome-Extensions via Firefox: Damit die bequeme Einrichtung von Gnome-Erweiterungen wieder funktioniert, müssen zwei Komponenten nachgerüstet werden.

shell als Ergänzung. Für Fedora 25 gibt es dafür derzeit nur ein externes Repository, das der Befehl

```
sudo dnf copr enable region51/  
chrome-gnome-shell
```

aufnimmt. Mit

```
sudo dnf install chrome-gnome-  
shell
```

installieren Sie dann das Paket. Nach einem Neustart von Firefox lassen sich die gewünschten Gnome-Erweiterungen auf <https://extensions.gnome.org> per Mausklick installieren.

Alternative: Ubuntu stellte schon eine ganze Weile den Gnome-Desktop zur Installation in den Paketquellen bereit. Eine eigene offizielle Ubuntu-Variante

gibt es aber erst seit Version 13.04. Aktuell liegt dieses Ubuntu Gnome in Version 17.04 vor (Download unter <https://ubuntu gnome.org>, 1,4 GB). Enthalten ist Gnome in Version 3.22, der dort ohne Modifikationen genauso aufgeräumt erscheint wie in Fedora. Wer mit der etwas älteren Gnome-Version 3.18 vorliebnehmen kann, bekommt mit Ubuntu Gnome 16.04 die LTS-Ausgabe mit Langzeitsupport. Ab Ubuntu 17.10, das im Oktober 2017 erscheinen wird, soll Gnome wieder der Standarddesktop von Ubuntu werden. Die reguläre Ubuntu-Ausgabe und Ubuntu Gnome werden dann zu einer Edition verschmelzen.

Fedora 25 Workstation



Systembasis:	Paralldistribution und Vorstufe zu Red Hat Enterprise Linux
Einsatzzweck:	moderner Linux-Desktop
Zielgruppe:	Linux-Enthusiasten, Fortgeschrittene, Entwickler
Hardwareansprüche:	moderat bis hoch (mit Gnome hoch)
Projektseite:	https://getfedora.org
Merkmale:	innovative, aber nicht immer ab Auslieferung ausgereifte Distribution mit RPM-Paketformat

Ubuntu Budgie Remix

2014 haben die Gnome-affinen Desktops mit der neuen Oberfläche „Budgie“ Zuwachs erhalten. Eigentliche Stammdistribution für Budgie ist das Projekt Solus. Aus technischen Gründen geben wir hier der Ubuntu-Variante mit Budgie den Vorzug.

Von Hermann Apfelböck

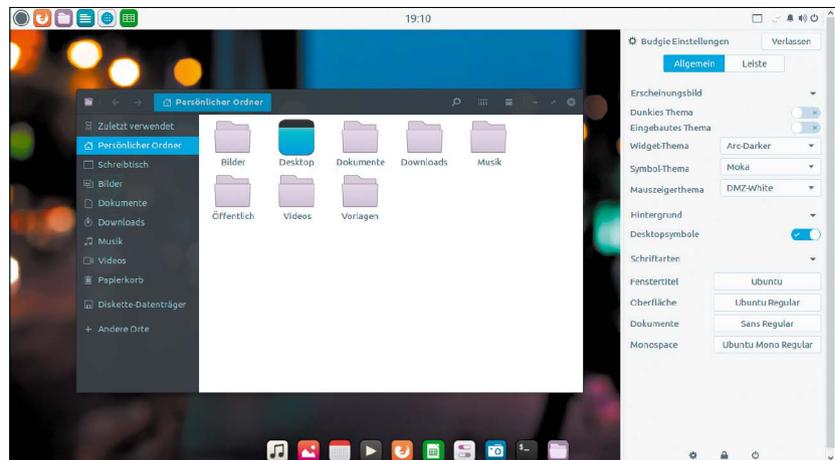
Budgie wurde zunächst exklusiv für die Linux-Distribution Solus entwickelt (<https://solus-project.com>).

Dieses aufstrebende Desktopsystem konnte bereits in die Top Ten der Distributionen auf Distrowatch vordringen, offenbart aber noch Defizite eines Betastadiums. Das von Grund auf neu und nur für 64-Bit-Architektur entwickelte Solus beeindruckt durch Geschwindigkeit, zeigt aber noch Lücken bei den Software-Paketquellen und bei der deutschen Lokalisierung. Nebenbei muss sich der Nutzer auf eine ungewohnte Paketverwaltung und einen vergleichsweise simplen Installer einstellen.

Daher: Ja, Solus mit Budgie ist das schnellere Original und durchaus ein Tipp für Experimentierfreudige, aber Einsteiger und Pragmatiker sind mit dem Budgie-Desktop auf solider Ubuntu-Basis besser beraten.

Motive und Hardware für Ubuntu Budgie

Ubuntu Budgie ist seit April 2017 ein weiteres offizielles Ubuntu-Derivat. Es handelt sich bei Budgie um eine weitere Neuinterpretation des Gnome-3-Desktops mit traditionellerem Ansatz, nämlich mit Anwendungsmenü und einer aus- und einblendbaren Seitenleiste. Der zusätzliche Starter Plank-Dock ist eine Beigabe in Budgie, die im Prinzip jedem Linux-Desktop zur Verfügung steht. Das Motto lautet hier, alle wichtigen Komponenten für effektives Arbeiten ästhetisch, übersichtlich und ohne Schnickschnack anzubieten. Für Einsteiger, Ästheten und Notebook-



nutzer lohnt sich der Blick auf den Budgie-Desktop allemal.

Besonderes Merkmal ist die angesprochene, recht opulente Seitenleiste am rechten Bildschirmrand, die sich standardmäßig automatisch ausblendet. Diese Multifunktionsleiste ist unten näher erklärt.

Generell trägt diese Desktopaufteilung modernen 16:9-Bildschirmen Rechnung und kommt auch kleineren Notebookdisplays entgegen. Einsteiger sollten sich auf dieser Oberfläche problemlos zurechtfinden.

Ubuntu Budgie benötigt eine einigermaßen aktuelle PC- oder Notebookhardware. Die 64-Bit-Variante nimmt sich ab Start gerne 700 MB RAM und mehr. Das liegt etwa im Rahmen eines Gnome 3 oder Unity. Zwei, besser vier GB RAM sollten also vorhanden sein. Damit die 3D-Effekte flüssig laufen, sollten Grafikkarte und Treiber Hardwarebeschleunigung unterstützen.

Für die Installation auf dem Datenträger empfehlen die Entwickler mindestens 12 GB Speicherplatz. Für flüs-

siges Arbeiten sind mindestens zwei Prozessorkerne nötig.

Anders als Solus gibt es Ubuntu Budgie sowohl für 64 wie für 32 Bit, ferner als aktuelle Version 17.04 und als LTS-Version 16.04.2. Die vier Varianten finden Sie unter <https://ubuntubudgie.org/downloads>. Die Installation erledigt der bewährte Ubuntu-Installer.

Welcome-Optionen und der Desktop

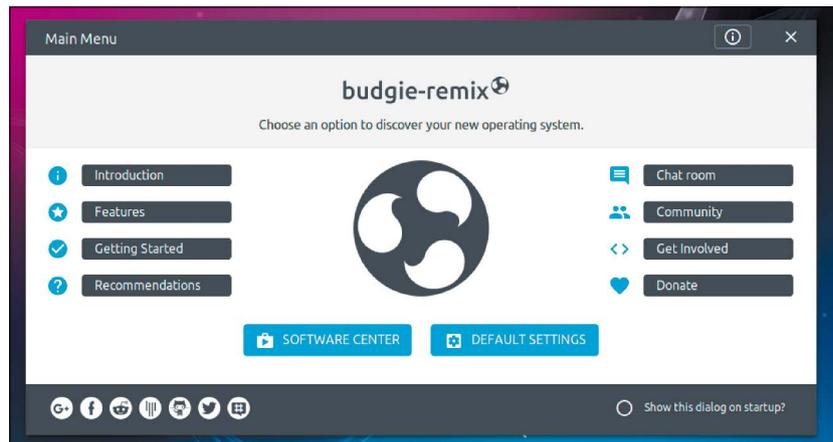
Nach der Installation fehlen noch deutsche Sprachpakete, was Sie über „System Tools -> Settings -> Region & Language“ korrigieren können. Der nach der Anmeldung automatisch startende englischsprachige Willkommensbildschirm informiert über die Budgie-Features, bietet eine Verknüpfung zum Software-Center für Nachinstallationen und die wichtige Option „Default Settings“. Letztere kann den Desktop im Falle des Falles wieder auf die Standardeinstellungen zurückzusetzen. Den Willkommen-Dialog errei-

chen Sie jederzeit auch manuell über den Befehl `budgie-welcome`.

Auf den ersten Blick zeigt sich der Budgie-Desktop aufgeräumt bis puristisch, jedoch darf die Arbeitsfläche als klassische Dateiablage genutzt werden. Links ist das Plankdock angeordnet mit einigen wenigen Programmstartern, oben die Systemleiste mit vertrauten Elementen: Ganz links liegt die Schaltfläche für das Startmenü und rechts die gewohnten Indikatoren für die Netzwerkverbindungen, Klang, Akkuanzeige, Bluetooth-Einstellungen. Das Icon in Form einer Glocke zeigt Benachrichtigungen des Systems oder einzelner Anwendungen an und dient als Sprungbrett zum „Raven Control Center“, einer Neuheit des Budgie-Desktops.

Das Startmenü ist ästhetisch, funktional und schlicht: Links gibt es eine Liste der Kategorien, rechts die jeweils zugeordneten Anwendungen. Die Sortierung ist teilweise unglücklich, da wir eine zentrale Software wie den Dateimanager (Nautilus wie unter Ubuntu) nicht unter „Zubehör“ suchen würden. Bereits aufgerufene Programme landen in dieser Liste stets oben, mehrfach aufgerufene Programme behalten ihre obersten Plätze. Die Sortierung im Suchfeld erfolgt nicht rein alphabetisch, sondern beispielsweise auch nach der Rubrik, etwa bei der Eingabe des Stichworts „Spiele“. Ähnlich funktioniert die Sortierung im Dialogfeld „Ausführen“, das mit der Tastenkombination `Alt+F2` aufgerufen wird.

Das schicke, aber einfache Dock „Plank“ zeigt die Programmfavoriten plus die aktuell laufenden Tasks. Über Rechtsklick und „Im Dock behalten“ heften Sie ein Programm dauerhaft ins Dock. Die Einstellungen von Plank sind im Prinzip durch einen Rechtsklick auf eine freie Stelle im Dock und die Option „Einstellungen“ zu erreichen. Da es meist schwierig, bei transparenter Optik unmöglich ist, tatsächlich eine freie Stelle im Dock zu treffen, kann auch der Terminalbefehl `plank --preferences` aushelfen. Hier finden Sie alle Opti-

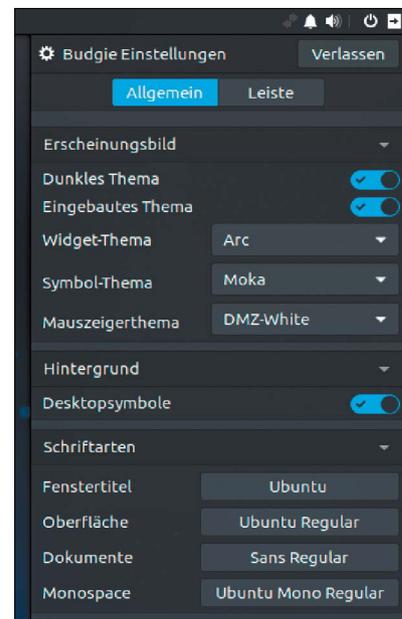


Dieser Dialog erscheint nach dem ersten Start automatisch und bietet nützliche Ersteinrichtungsschritte. Das Tool kann auch manuell mit `budgie-welcome` gestartet werden.

onen zu Position, Optik und zum Verhalten des Favoritendocks.

Seitenleiste und Konfigurationszentrum „Raven“

Die Seitenleiste rechts ist ein cleverer Ansatz, Systemnachrichten, Leistenapplets und die Konfiguration dieser Leistenapplets platzsparend an einer Stelle zu kombinieren. Beim Einblenden der Seitenleiste etwa über das Glockensymbol in der Systemleiste erscheinen Benachrichtigungen, Applets wie die Lautstärkesteuerung oder das Sitzungsmenü (Ausschalten, Abmelden). Das Zahnradsymbol ganz rechts oben führt aber auch gleich umstandslos zur Konfiguration: Die Seitenleiste wechselt ihr Gesicht zu „Budgie Einstellungen“ und erlaubt hier die Einstellungen der Systemleiste(n) sowie der einzelnen, darin enthaltenen Applets. Das Angebot der Applets unterscheidet sich allerdings nicht davon, was auch andere Desktops bieten – also etwa Arbeitsflächenwechsler oder Taskliste. Die Kombination von



Die Systemleiste kann erweitert und angepasst werden wie bei anderen Desktops. Das geschieht aber in Budgie über die Seitenleiste mit den „Budgie Einstellungen“.

Systemapplets plus Konfiguration derselben ist etwas gewöhnungsbedürftig, aber durchaus überzeugend.

Ubuntu Budgie 16.04.2 LTS



Systembasis:	Ubuntu 16.04.2
Einsatzzweck:	Desktop für PCs und Notebooks
Zielgruppe:	alle, auch Einsteiger
Hardwareansprüche:	noch moderat (wie Ubuntu mit Unity)
Projektseite:	https://ubuntubudgie.org/
Merkmale:	multifunktionale Seitenleiste mit Konfigurationszentrum „Raven“

Manjaro Gnome

Nicht zu Unrecht gilt Arch als Linux-System für Kenner. Erst in dieser Dekade erschließen jüngere Distributionen (Manjaro, Antergos) Arch für normale Desktopnutzer. Unser Arch-Favorit ist das hier beschriebene Manjaro.

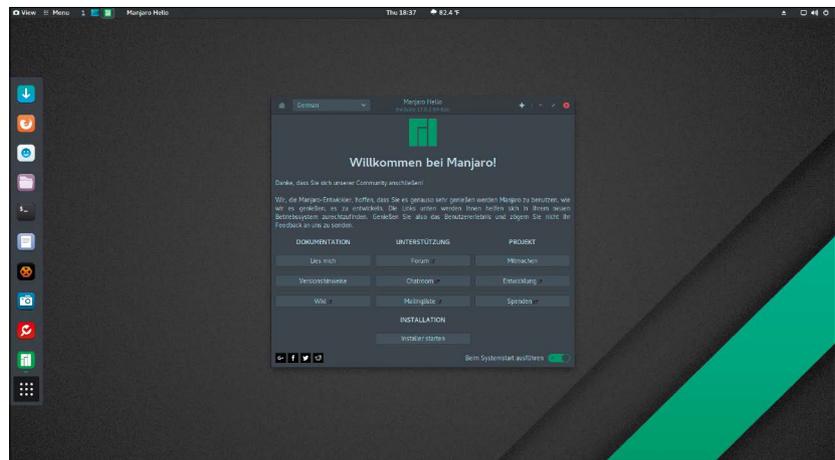
Von Hermann Apfelböck

Ein Vorteil von Arch und seinen Abkömmlingen ist die Aktualität:

Das Paketformat erlaubt es den Entwicklern, fertige Pakete ohne großen Aufwand aus dem Quellcode von Programmen zu erzeugen. Das ist wichtig beim Kernel, der permanent erweitert wird, um Treiber für neueste Hardware zu bieten. Auch bei Anwendungssoftware bringt Aktualität einen Pluspunkt. Manjaro, aktuell Version 17.0.1, öffnet Arch Linux für Einsteiger und Desktopanwender, indem es einen an Ubuntu angelehnten komfortablen Installer und grafische Verwaltungstools mitbringt. Das System ist wie Arch ein „Rolling Release“, das einmal installiert dauerhaft über den Paketmanager auf dem neuesten Stand gehalten werden kann. Die Heft-DVD bootet das installierbare Livesystem Manjaro 17.0.1 in der 64-Bit-Version und mit Gnome-Desktop.

Voraussetzungen, Installation, Anpassung

Mit Gnome 3 ist Manjaro ein Schwergewicht, das einen modernen Rechner fordert. Mehr als ein GB RAM nimmt sich das System ab Anmeldung und es benötigt einen Intel-/AMD-/Nvidia-Grafikchip für Desktopeffekte. Die Gnome-Variante ist aber nur eine von drei offiziellen Editionen, die unter <http://manjaro.org/get-manjaro> zum Download bereitstehen. Manjaro gibt es hier außerdem mit XFCE und KDE und nicht weniger als weitere sieben Desktopeditionen werden als inoffizielle „Community Releases“ angeboten (Mate, Cinnamon, LXQT und mehr).



Wer es deutlich sparsamer haben will, greift daher etwa zur XFCE- oder LXQT-Edition. Ein richtig schlankes System (etwa für ältere Rechner) wird Manjaro aber auch damit nicht.

Installation: Das Livesystem bietet am Desktop das Setup mit dem neuen Installationsprogramm Thus an, das Manjaro vom Arch-Mitstreiter Antergos übernommen hat. Offensichtliches Vorbild ist der Ubuntu-Installer. Auch der bei der Installation eingerichtete Erstbenutzer ist wie bei Ubuntu-Varianten gleich für die Verwendung von sudo vorkonfiguriert; eine Anmeldung als root ist nicht vorgesehen.

Software installieren: Paketsystem und Paketmanager auf der Kommandozeile sind von Arch übernommen. Manjaro hat aber zusätzlich das grafische Front-End Pamac-Manager an Bord (standardmäßig im Starterdock als „Software hinzufügen/entfernen“ oder im Hauptmenü unter „Systemwerkzeuge“). Dieses Tool ist zwar schmucklos, aber schnell und funktional. Im Suchfeld geben Sie einen Paket-

namen wie „gimp“ oder einen Teilnamen wie „term“ ein und erhalten sofort die Ergebnisse, die Sie wahlweise alle oder einzeln installieren. Wenn Sie den Paketnamen nicht kennen, helfen auch Beschreibungen weiter: Die Eingabe „simulator flight“ wird etwa das Paket „flightgear“ zu Tage befördern. Die Beschreibung muss allerdings englischsprachig erfolgen.

Der zuverlässige Pamac-Manager sollte den Gang zum Terminaltool pacman weitgehend erübrigen.

Pacman ist zwar für langjährige Arch-Nutzer eine Effizienzperle, Neueinsteiger oder Umsteiger von Linux-Distributionen mit anderem Paketmanager kostet die Syntax von pacman aber erst einmal viel Einarbeitung. Mindestens an den Befehl

```
sudo pacman -Syu
```

sollte man sich aber gewöhnen, weil er umstandslos das komplette System einschließlich Software aktualisiert.

Optimierte Treiber: Die Möglichkeit, proprietäre Treiber zu installieren, finden Sie in den „Manjaro-Einstel-

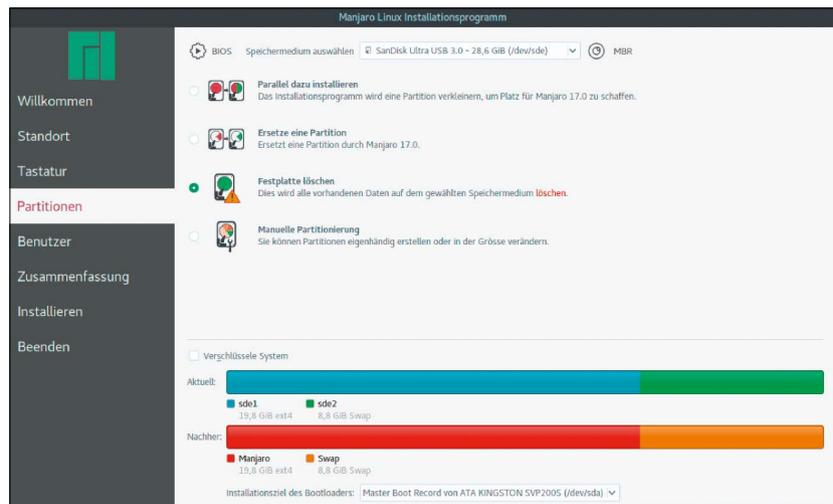
lungen“ (manjaro-settings-manager) unter „Hardware-Erkennung“. Das Applet erkennt, ob Herstellertreiber etwa für Grafikkarten oder WLAN-Adapter verfügbar sind. Zur Installation genügt dann ein Klick auf „Auto Install Proprietary Driver“.

Der Gnome-Desktop

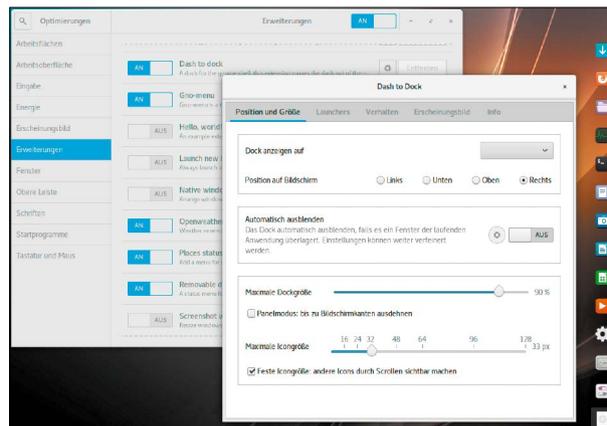
Die typische moderne Gnome-3-Bedienung unterscheidet sich nicht von anderen Distributionen. Der „View“-Button oder wahlweise die aktive Ecke links oben löst eine Task- und Arbeitsflächenübersicht aus sowie ein Suchfeld für Programme. Ferner gibt es eine elegantes und funktionsreiches Menü und über das Apps-Icon im Starterdock eine großzügige Gesamtansicht aller Anwendungen. Wie bei Gnome üblich sind scheinbar zentrale Komponenten wie Startmenü und Dock nur Gnome-Erweiterungen, die Manjaro bereits dosiert, aber stimmig vorkonfiguriert anbietet.

Für eigene Anpassungen ist das gnome-tweak-tool an Bord, mit dem Sie nicht nur Arbeitsflächen, Titelleisten, Themen einrichten, sondern auch die flexiblen Erweiterungen. Insbesondere Menü und Dock erlauben über diesen Weg minutiöse Vorgaben – inhaltlich, positionell und optisch. Zahlreiche zusätzliche Erweiterungen für die Systemleiste sind bereit installiert und müssen nur aktiviert werden. Weitere Gnome-Erweiterungen beziehen Sie im selben Dialog über den Link ganz unten aus dem Web.

Nicht ganz konsistent ist unter dem aktuellen Manjaro Gnome die Aufgabenteilung zwischen den allgemeinen „Systemeinstellungen“ (gnome-control-center) und den schon angesprochenen „Manjaro-Einstellungen“. Bis auf die Treibersuche und die Option „Kernel“ zur Installation aktueller Kernel-Versionen zeigt der manjaro-settings-manager eine redundante Teilmenge der „Systemeinstellungen“. Für typische Anpassungen von Bildschirm, Tastatur, Spracheinstellungen, Leistung, Benutzerkonten besuchen Sie daher besser die Gnome-Zentrale.



Freundliches Setup: Manjaro benutzt einen Installer, der deutlich an Ubuntu erinnert. Über die Erkennungsrate von Fremdsystemen gibt es keine verlässliche Auskunft.



Starterdock: Das gnome-tweak-tool zeigt für diese Gnome-Erweiterung (wie für viele andere) minutiöse Einstellungs Optionen.

Manjaro 17.0



Systembasis:	Arch Linux
Einsatzzweck:	Desktop für PCs und Notebooks
Zielgruppe:	Einsteiger bis Fortgeschrittene
Hardwareansprüche:	hoch (mit Gnome-Desktop)
Projektseite:	http://manjaro.org
Merkmale:	einsteigertauglicher Arch-Ableger mit komfortablem Installer und funktionaler grafischer Softwarezentrale

Antergos 2016.11.20

Der Ubuntu-analoge Installer, den auch Manjaro nutzt, stammt aus dieser Distribution, und für Softwareinstallationen gibt es auch hier den grafischen Pamac-Manager.	Arch Linux: Es verzichtet auf grafische Werkzeuge zur Systemverwaltung und hat auch kein einfaches Tool an Bord, um Hersteller-Grafiktreiber zu installieren. Zur Auswahl stehen neben dem Gnome-Desktop auch Cinnamon, KDE, Mate, XFCE und Openbox.
Dennoch ist Antergos (https://antergos.com) ein gutes Stück näher am originalen	

Sabayon: Delikateses Gentoo

Die Linux-Distribution Sabayon macht Desktopanwendern das schwer verdauliche Gentoo Linux in einer leicht aufgeschäumten Mischung schmackhaft. Sabayon bietet viele Vorteile des flexiblen Gentoo ohne dessen steile Lernkurve.

Von David Wolski

Vor einigen Jahren stand Gentoo weit oben im Menü fortgeschrittener Linux-Gourmets – als perfekt anpassbares Linux-System, das für jeden Computer frisch zubereitet werden kann. Gentoo zeichnet sich wie Arch durch ein eigenes Paketformat aus, das mit dem Gentoo-Paketmanager Portage an die „Ports“ von Free BSD erinnert. Dies sind Quellcodepakete, die eine vergleichsweise einfache, wenn auch oft zeitaufwendige Kompilierung von Programmen nach Bedarf aus einem Repository mit mehr als 10 000 Quellpaketen erlaubt.

Die Installation eines Pakets kommt damit einer Neukompilierung gleich; optimiert für den Prozessor des Rechners, was theoretisch Leistungsvorteile bringen kann. Dies ist natürlich eher für Fortgeschrittene interessant, die sich um jedes Detail und die Konfiguration selbst kümmern.

Es gibt auch genügend Binärpakete für verbreitete Plattformen. Der weitgehend manuelle Installationsprozess eines puren Gentoo-Systems stellt aber keine kleine Hürde da. Geduld und Fachkenntnisse sind gefragt, um ein stabiles und komplettes System zusammenzustellen. Gentoo ist ein Rolling Release, das sich über den Paketmanager auf dem neusten Stand halten lässt. Um die Entwicklung kümmert sich die Gentoo Foundation.

Für den Desktop geschaffen

Heute ist Gentoo nicht mehr die erste Empfehlung von Linux-Chefköchen, sondern Arch Linux. Trotzdem hat Gentoo weiterhin Kultcharakter und



viele Fans wie der Kernel-Entwickler Greg Kroah-Hartman schwören darauf. Gentoo ist noch kein Fall für Geschichtsbücher.

Einige IT-Systeme in der Finanzindustrie, etwa Nasdaq, arbeiten mit Gentoo auf meist hochspezialisierten Servern. Google hat diese Distribution 2010 als Unterbau für das erfolgreiche Chrome-OS gewählt. Zudem ist Gentoo auch die Grundlage vieler Linux-Livesysteme wie System Rescue CD oder der LinuxWelt Rettungs-DVD (auf Heft-DVD).

Als Desktopsystem hat Gentoo keine nennenswerte Verbreitung gefunden, was auch am manuellen Installationsweg liegt. Das offizielle Gentoo liefert keinen Installer aus – und hier kommt Sabayon Linux ins Spiel: Anstatt Dokumentationen zu wälzen und die Innereien eines Linux-Systems bis ins Detail kennenzulernen, kann Sabayon Linux ein Gentoo-basiertes System vergleichsweise einfach mit Installer einrichten. Die Distribution trat 2004 unter dem Namen „RR4“ und der Motivation an, Gentoo als komforta-

Sabayon 16.11



Systembasis:	Gentoo Linux
Einsatzzweck:	Desktop für PCs und Notebooks
Zielgruppe:	Linux-Bastler und Fortgeschrittene
Hardwareansprüche:	moderat bis hoch, je nach Desktop
Projektseite:	www.sabayon.org
Merkmale:	bezieht als Rolling Release sehr frische Pakete von Gentoo und hat zwei verschiedene Paketmanager (Portage und Entropy) an Bord

bel installierbares Livesystem auszuliefern. 2006 erfolgte die Umbenennung zu Sabayon, was vom italienischen Dessert „Zabaglione“ abgeleitet ist. Finanziert wird Sabayon vom Internetunternehmen NL-Net und der Softwarefirma Netcraft, denen Sabayon als Basis für eigene Entwicklungen dient.

Paketmanager und Softwareauswahl

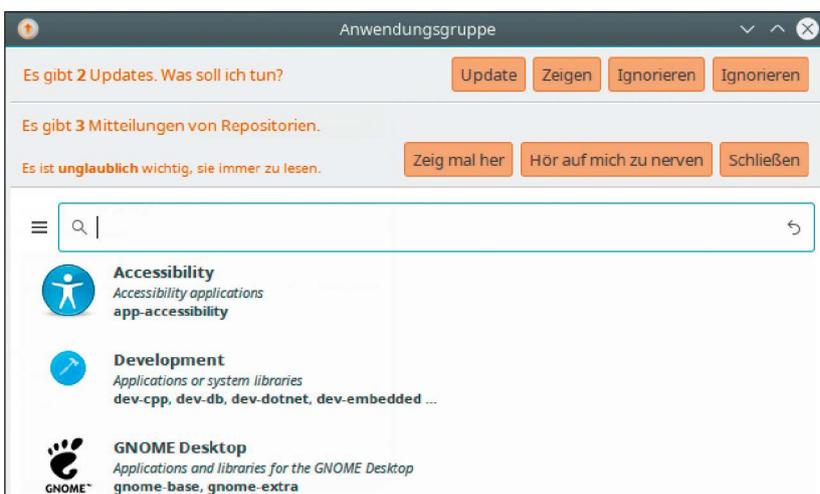
Die Desktopvariante von Sabayon gibt es aktuell als Livesystem mit den Oberflächen Gnome, KDE Plasma 5, Mate, XFCE und Fluxbox. Zudem gibt es noch eine minimale Serverausgabe ohne grafischen Desktop. Das Installationsprogramm ist von Fedora übernommen und damit identisch zu jenem von Red Hat Enterprise Linux und Co. Es ist mit seinem umständlichen Partitionierer und den nicht-linearen Konfigurationsschritten nicht unbedingt der komfortabelste Setupassistent, aber technisch einwandfrei. Der Installer ist der Zielgruppe durchaus angemessen, die bei fortgeschrittenen Anwendern liegt, denen pures Gentoo zu kompliziert ist.

Sabayon nutzt eigene Repositories mit Binärpaketen und verlangt so nicht zwingend eine Neukompilierung aller Pakete bei deren Installation. Zwar bleibt die Kompatibilität zu Gentoo erhalten, aber Sabayon kann auf vorkompilierte Pakete aus einem eigenen Pool zurückgreifen. Die Distribution arbeitet deshalb mit zwei verschiedenen Paketmanagern: Portage stammt von Gentoo und lädt Quellcodepakete herunter, die dann auf dem Zielsystem kompiliert werden. Entropy ist das Paketsystem von Sabayon, das mit vorkompilierten Paketen arbeitet und auch für Systemaktualisierungen verantwortlich ist. In der Kommandozeile dient das Tool equo zum Paketmanagement.

Natürlich gibt es in Sabayon auch eine grafische Paketverwaltung: „rigo“ heißt das Programm für den Desktop, das Pakete sucht, installiert und das System auf den neuesten Stand bringt. Die Softwareversionen suchen stets



Das Installationsprogramm hat Sabayon von Fedora übernommen. Es ist wegen des gewöhnungsbedürftigen Partitionierers nicht der einfachste Installer.



Rigo: Der grafische Paketmanager, hier unter KDE, installiert Software und aktualisiert das System. Das erste große Systemupdate verlangt viel Geduld.

eine Balance zwischen Stabilität und Aktualität. Anders als im vergleichbaren Arch Linux bekommen in Gentoo-Systemen wie Sabayon ältere, besser getestete Programme den Vortritt. Der Stand ist laut Entwickler mit dem von Debian „Sid“, also dem Unstable-Zweig von Debian zu vergleichen. Eine

Besonderheit ist die große verfügbare Softwareauswahl von Sabayon. In den Repositories finden sich auch proprietäre Programme und Treiber, so beispielsweise Nvidia-Treiber, die Spieleplattform Steam und alle gängigen Codecs zum Abspielen von Audio- und Videodateien.

Chrome-OS: Auch hier ist Gentoo drin

Klein, leicht und günstig: Mit diesen drei Eigenschaften sind Chromebooks von diversen Herstellern mit Google Chrome-OS zu einem Überraschungserfolg geworden. Und das, obwohl die Softwareausstattung alles andere als üppig ist und Apps für den Webbrowser Chrome im Mittelpunkt stehen.

Obwohl dies inzwischen auch mit Android möglich wäre, pflegt Google Chrome-OS als separate Plattform mit tieferen Linux-Wurzeln. Das Ziel war, so viel wie

möglich auf bestehende Open-Source-Softwarekomponenten aufzubauen und wenig neu zu erfinden. Die ersten Versionen von Chrome-OS entstanden während einer kurzen Partnerschaft mit Canonical mit Ubuntu als Basis, ab Februar 2010 diente dann Gentoo als Quelle. Als Grund gab ein Google-Entwickler die Notwendigkeit an, Chrome-OS für viele Hardwareplattformen kompilieren zu müssen. Diese Voraussetzung erfüllte Gentoo besser als Ubuntu.

Elementary OS

Elementary OS ist ein System für den PC- und Notebookdesktop, das sich auf den Unterbau Ubuntu 16.04 LTS verlässt. Als Benutzeroberfläche dient die Eigenentwicklung „Pantheon“, die sich an der Mac-Ästhetik orientiert.

Von Thorsten Eggeling

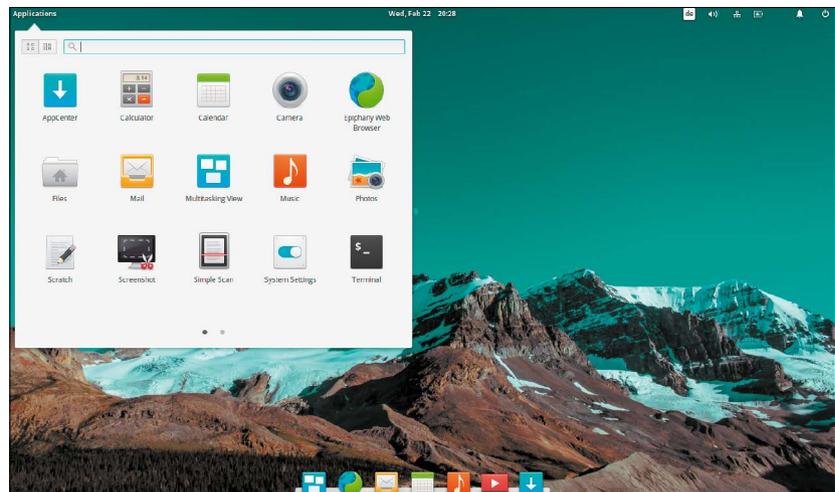
Elementary OS bietet auf Basis von Ubuntu eine sehr gute Hardwareunterstützung und den von dort gewohnten Setupkomfort.

Anwendungen sind standardmäßig nur wenige installiert, die zwar zum ansprechenden Desktop passen, aber nicht den von anderen Linux-Systemen gewohnten Funktionsumfang bieten. Nachinstallationen über das grafische Appcenter oder mit apt im Terminal sind unerlässlich.

Der Pantheon-Desktop von Elementary OS ist eine Eigenentwicklung mit optischen Anleihen von Mac-OS und der Programmatik „schick, aber einfach (elementar)“. Wichtige Programme lassen sich über ein Dock starten, das auch als Taskleiste dient. Das Panel am oberen Bildschirmrand enthält nur das Menü „Anwendungen“ und die wichtigsten Infosymbole etwa für den Netzwerkmanager und die Lautstärkeregelung. Elementary ist relativ schnell und eignet sich auch für weniger gut ausgestattete Rechner, fordert aber eine 64-Bit-CPU. Der Window-Manager verlangt wie jener von Gnome 3 oder Unity nach Open GL und folglich einen Grafiktreiber mit Hardwarebeschleunigung.

Download, Installation und erster Eindruck

Elementary OS gibt es über <https://elementary.io/de/> nur in der 64-Bit-Ausführung. Die Entwickler bitten um eine Spende, deshalb ist die Download-schaltfläche auch mit „Elementary OS kaufen“ beschriftet. Es steht Ihnen jedoch frei, bei „Benutzerdefiniert“ den



Betrag „0“ einzutragen und das System kostenlos herunterzuladen. Die Installation birgt keine Überraschungen, da Bootmenü und Installer von Ubuntu stammen. Es stehen die gleichen Setupoptionen zur Verfügung wie bei Ubuntu 16.04 oder Linux Mint 18.

Der Pantheon-Desktop von Elementary OS ist eine komplette Eigenentwicklung und basiert auf keiner der bekannten Desktopumgebungen. Es gibt ein Dock im Stil von Mac-OS, das auch ähnliche Aufgaben erfüllt. Außerdem orientieren sich die Desktophintergrundbilder, Fensterelemente und die Gestaltung der Icons am Vorbild aus Cupertino.

Wem diese Ästhetik gefällt, sollte sich Elementary OS ansehen. Das System eignet sich außerdem für alle, die ein sehr reduzierte Oberfläche schätzen, die sich auf die wichtigsten Aufgaben beschränkt. Es gibt keine Menüleiste – die Steuerung erfolgt ausschließlich über die Symbolleiste oder das Kontextmenü. Fenster lassen

sich standardmäßig nur per Klick auf das zugehörige Icon im Dock minimieren. In den Fensterleisten gibt es nur eine Schaltfläche für die Darstellung im Vollbild.

Ersteinrichtung und Anpassungen

Auch wenn Sie bei der Installation „Deutsch“ als Sprache ausgewählt haben, erscheint die Oberfläche von Elementary OS zunächst in englischer Sprache. Um das zu ändern, gehen Sie links oben auf „Applications“, klicken auf „System Settings“ und dann auf „Language & Region“. Klicken Sie unter „Installed Languages“ auf „Deutsch“ und passen Sie hinter „Region“ und „Formats“ die Einstellung auf „Deutschland“ beziehungsweise „Germany“ an. Klicken Sie auf „Set Language“, dann im oberem Bereich des Fensters auf „Complete Installation“. Wenn die Installation der Sprachpakete abgeschlossen ist, klicken Sie auf „Unlock“ und auf „Set System

Language“. Nach einer Neuansmeldung spricht das System deutsch.

Als Nächstes sollten Sie sich um anstehende Updates kümmern. Diese werden durch eine Ziffer im roten Kreis neben dem blauen Icon des App Centers im Dock angezeigt. Klicken Sie das Icon an, gehen Sie auf „Aktualisieren“ und auf „Alle aktualisieren“. Über das App Center lässt sich auch weitere Software aus den Ubuntu-Paketquellen installieren, beispielsweise Libre Office oder Firefox.

Die „Systemeinstellungen“ ähneln der Einrichtungszentrale von Ubuntu, es gibt jedoch einige Unterschiede. So fehlt beispielsweise „Helligkeit und Sperren“. Um die automatische Abschaltung des Monitors bei Nichtbenutzung des PCs zu konfigurieren, gehen Sie auf „Stromversorgung“.

Hier lässt sich außerdem „Display bei Inaktivität abdunkeln“ aktivieren und darunter ein Zeitraum einstellen. Wer kein Passwort eingeben möchte, nachdem sich der Bildschirm abgeschaltet hat, findet die passende Option unter „Sicherheit & Datenschutz“ nach einem Klick auf „Sperren“. In dieser Kategorie lässt sich nach einem Klick auf „Firewall“ auch die standardmäßig installierte, aber deaktivierte Softwarefirewall anschalten und konfigurieren.

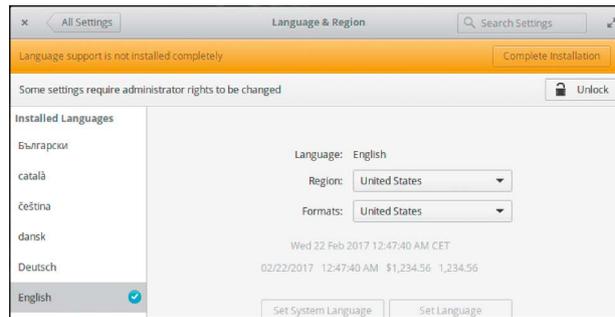
Elementary OS optimieren

Es gehört zum Konzept, dass Elementary OS kaum individuelle Anpassungen anbietet. Wem das Ganze zu „elementar“ ausfällt, kann das Tool Elementary-Tweaks installieren. Da die Installation über externe PPA-Quellen standardmäßig deaktiviert ist, geben Sie im Terminal zunächst folgenden Befehl ein:

```
sudo apt-get install software-properties-common
```

Danach installieren Sie das Tweaktool über sein PPA:

```
sudo apt-add-repository
  ppa:versable/elementary-update
sudo apt-get update
sudo apt-get install elementary-tweaks
```



Spracheinstellungen: Nach der Installation zeigt Elementary OS eine englischsprachige Oberfläche. Über „Language & Region“ konfigurieren Sie „Deutsch“ als Standard.



Mehr Einstellungen: Die „Elementary-Tweaks“ passen das System individuell an. Sie können bei Programmfenstern beispielsweise die Schaltfläche „Minimieren“ einbauen.

Das Tool finden Sie dann über „Anwendungen -> Systemeinstellungen -> Tweaks“. In der Rubrik „Erscheinungsbild“ konfigurieren Sie hinter „Aussehen“ die Schaltflächen für die Fensterbedienung. Wählen Sie beispielsweise „Windows“, damit die zusätzlichen Schaltflächen „Minimieren“, „Maximieren“ und „Schließen“ auf den Fensterleisten erscheinen.

Der Desktop ist bei Elementary OS keine Dateiablage, folglich können Sie dort keine Ordner oder Verknüpfungen ablegen. Dies lässt sich ändern, indem Sie den Nautilus-Dateimanager und die Dconf-Tools installieren und dann eine Dconf-Einstellung ändern:

```
sudo apt-get install --no-install-recommends nautilus dconf-tools dconf-editor
```

Gehen Sie auf „org -> gnome -> nautilus -> desktop“. Aktivieren Sie die Ele-

mente, die auf dem Desktop sichtbar sein sollen, beispielsweise bei „home-icon-visible“ (Home-Verzeichnis) und „network-icon-visible“ (Netzwerk). Gehen Sie auf „org -> pantheon -> desktop -> cerbere“. Bei „monitored-processes“ ergänzen Sie „nautilus -n“. Der komplette Wert sieht dann so aus: ['wingpanel', 'plank', 'nautilus -n']

Danach beenden Sie den dconf-editor und geben

```
nautilus -n
```

ein. Nun starten Sie den dconf-editor erneut und gehen auf „org -> gnome -> desktop -> background“. Setzen Sie ein Häkchen hinter „show-desktop-icons“. Nach einer Neuansmeldung erscheinen die gewählten Icons auf dem Desktop und es gibt Kontextmenüs wie „Neuer Ordner“ und „Hintergrund des Schreibtischs ändern“.

Elementary OS 0.4



Systembasis:	Ubuntu 16.04 LTS
Einsatzzweck:	Desktopsystem
Zielgruppe:	Linux-Einsteiger
Hardwareansprüche:	moderat (geringer als Ubuntu mit Unity), aber nur 64 Bit
Projektseite:	https://elementary.io/de/
Merkmale:	schicke und aufgeräumte, aber aufs Wesentliche reduzierte Oberfläche

Spiele: Steam-OS macht Dampf

Linux und Spielen erscheint als Kombination, die nicht zusammenpassen will. Allerdings nur auf den ersten Blick. Denn das Spielestudio Valve hat mit Steam-OS eine Linux-Distribution um die Spieleplattform Steam herum gebaut.

Von David Wolski

Ein sehr spezialisierter Exot unter den Linux-Distributionen ist Steam-OS. Denn dieses Linux-System vom Spielestudio Valve verwandelt einen gamingtauglichen PC in eine Linux-basierende Konsole. Dabei steht die Spiele- und Vertriebsplattform „Steam“ von Valve im Mittelpunkt. Im Dezember 2012 hat Valve Steam-OS für Linux als öffentliche Beta vorgestellt. Im Februar 2013 konnte Steam-OS die Betaphase verlassen. Es ist proprietäre Software, die als installierbare Binary zusammen mit zahlreichen Linux-Bibliotheken, etwa für Open GL und Direct Rendering, ausgeliefert wird, um das Linux-System zu ergänzen. Den Steam-Client gibt es nicht nur als eigenständiges System Steam-OS, das auf Debian aufbaut, sondern auch als Softwarepaket für Ubuntu und Co.

Eine Alternative zu Windows

Die Entwickler von Valve plädierten immer wieder dafür, dass Spiele nicht auf ein Betriebssystem beschränkt sein sollten. Gabe Newell, ein Mitgründer von Valve und ehemaliger Microsoft-Mitarbeiter, kritisierte die Arbeit unter Windows und Direct X recht deutlich: Für die zukünftigen Spiele von Valve und anderen Studios sei die Richtung des Betriebssystems ab Windows 8 eine „Katastrophe“. Den harten Worten folgten Taten: Valve veröffentlichte den Steam-Client für Linux und machte das Betriebssystem damit zur



fähigen Gamingplattform. Der nächste Schritt war die Ankündigung von Steam-OS und Steam Machines. Dies sind Gaming-PCs verschiedener Hersteller mit leistungsfähiger Grafikkarte und dem vorinstallierten Linux-Betriebssystem Steam-OS.

Valve arbeitet eng mit Hardwareherstellern wie Nvidia oder AMD zusammen, um Gamern die optimale Leistung zu bieten. Somit hat Steam-OS aufgrund der vorinstallierten Treiber Vorteile gegenüber einem normalen Desktop-Linux mit Steam-Client. Generell ist die freie Verfügbarkeit des Systems ein Vorteil gegenüber Xbox und Playstation. Steam Machines lassen sich selbst aufrüsten, etwa durch den Einbau einer leistungsfähigeren Grafikkarte.

Installation: Nicht immer einfach

Generell ist das Installationsmedium von Steam-OS für Hersteller gedacht,

die ihre Steam Machines damit ausrüsten. Mit etwas Geduld und der passenden PC-Hardware gelingt das auch auf eigene Faust. Bevor es losgeht, muss man sicherstellen, dass der PC die Mindestvoraussetzungen erfüllt: Steam-OS verlangt nach vier GB Speicher und einem Datenträger mit mindestens 200 GB Platz. Die verschiedenen Spiele in Steam stellen unterschiedliche Anforderungen an die Hardware. Einige laufen auch mit einfachen Grafikkarten und integrierten GPUs wie etwa Intel HD Graphics. Für ein optimales Spielerlebnis sollte jedoch ein leistungsstarker Grafikkadap-ter von Nvidia oder AMD vorhanden sein. Die Hauptplatine muss Uefi-fähig sein, wobei in den Uefi-Einstellungen „Secure Boot“ abgeschaltet sein muss.

Steam-OS liefert keinen komfortablen Installer oder ein Livesystem im Stil von Ubuntu und Co. Stattdessen gibt es ein Installationsimage in

Form einer ZIP-Datei unter <http://store.steampowered.com/steamosbuildyourown>. Dieses Archiv wird mitsamt der enthaltenen versteckten Ordner auf einen USB-Stick kopiert, der mit dem FAT32-Dateisystem vorformatiert ist und mindestens vier GB Speicherplatz bietet. Mit diesem USB-Stick bootet man den PC im Uefi-Modus, worauf sich der Installer von Steam-OS meldet.

Es gibt zwei Installationsmöglichkeiten: „Automated install (WILL ERASE DISK!)“ richtet Steam-OS weitgehend automatisch auf der Festplatte ein. Der Datenträger wird komplett von Steam-OS eingenommen, eine Parallelinstallation neben anderen Linux-Systemen oder Windows ist nicht möglich.

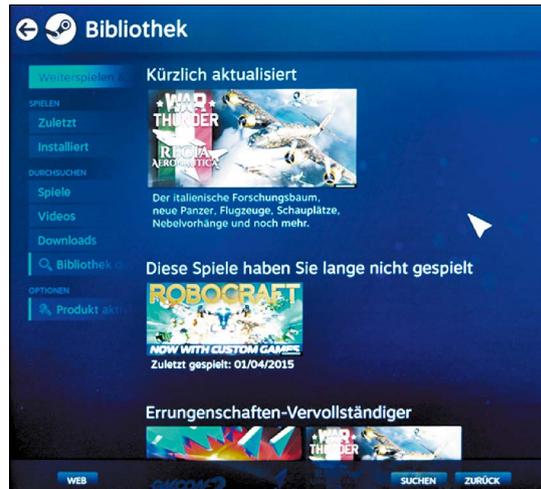
Mehr Kontrolle über den Installationsprozess und das Partitionierungsschema bietet die Installationsoption „Expert“. Es startet der übliche Debian-Installer, der Sprache, Tastaturlayout abfragt und eine manuelle Partitionierung zulässt. Eine Besonderheit ist, dass Steam-OS die Anlage eines Benutzerkontos überspringt. Stattdessen werden der Benutzer „steam“ sowie das Konto „desktop“ mit dem Passwort „desktop“ automatisch eingerichtet. Der root-Account ist deaktiviert.

Steam: Der Lohn der Mühe

Nach erfolgreicher Installation startet Steam-OS ohne Benutzeranmeldung auf einem englischsprachigen Gnome-Desktop. Nun benötigt das System eine Verbindung ins Internet, denn die erste Aktion des Systems ist ein komplettes Update, das einige Minuten in Anspruch nimmt. Wenn die Netzverbindung nicht per Ethernet erfolgt, sondern über WLAN, so muss die Drahtlosverbindung über das Symbol in der Gnome-Leiste rechts oben hergestellt werden. Das Update ruft Partclone im Textmodus für den automatischen Aktualisierungsprozess aus. Nachdem Partclone fertig ist, wählt man im angezeigten Menü den Punkt „reboot“. Nach diesem erneuten Start dauert es wiederum einige Minuten, bis Steam-OS die Hardware erkennt und



Nicht so leicht, wie es aussieht: Es ist eine Hürde, einen kompatiblen Rechner für Steam-OS zu bauen. Steam-OS nutzt den Debian-Installer zur Installation.



Steam-OS in Aktion: Die Anmeldung erfolgt über das vorhandene Steam-Konto. Das System startet den Steam-Client im „Big Picture Mode“, der Gnome-Desktop ist zweitrangig.

Treiber installiert. Danach ist das System einsatzbereit. Steam-OS startet ab jetzt immer gleich den enthaltenen Steam-Client im „Big Picture Mode“. Der Gnome-Desktop ist nicht mehr zu sehen. Nach der Auswahl der Sprache, der Anzeige des Lizenztexts, der Displayanpassung und Angabe der Zeitzone ist die Einrichtung fertig. Steam-OS zeigt ein Log-in an, der die Anmeldung mit einem Steam-Konto erwartet.

Der gestartete Steam-Client zeigt dann die bereits erworbenen Spiele nach einem Klick auf „Bibliothek“ an. Klicken Sie das gewünschte Spiel an und dann auf „Installieren“. Ist das Spiel heruntergeladen, wechselt die Beschriftung auf „Spielen“. Nach einem Klick auf „Shop“ sehen Sie Neuer-

scheinungen oder Sie verwenden die Suchfunktion. Über die Schaltfläche „Spiele“ lässt sich die Anzeige auf bestimmte Kategorien beschränken. Um Steam-OS im Desktopmodus mit Gnome zu starten, gehen Sie nach der Anmeldung auf „Einstellungen -> Oberfläche“ und aktivieren dort „Zugriff auf den Linux-Desktop aktivieren“. Jetzt gibt es bei einem Klick auf den Powerbutton rechts oben den Punkt „In den Desktop-Modus wechseln“.

Alternativen: Der Steam-Client als Softwarepaket macht auch aus bereits installierten Linux-System eine passable Gamingplattform. Offiziell gibt es Steam für Ubuntu und Mint; der Installer findet sich in beiden Distributionen über den Paketnamen „steam“.

Steam-OS Brewmaster 2.98

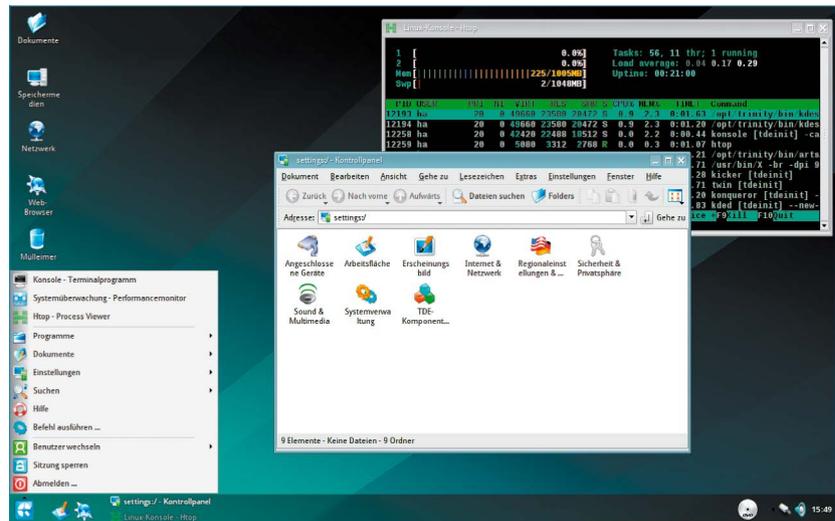


Systembasis:	Debian 8 (Jessie)
Einsatzzweck:	auf die Spieleplattform Steam spezialisiertes Gamingsystem
Zielgruppe:	fortgeschrittene Linux-Gamer
Hardwareansprüche:	hoch, denn Spiele verlangen Grafikleistung und RAM
Projektseite:	http://store.steampowered.com/steamos/buildyourown
Merkmale:	Steam-OS liefert angepasste, performante Grafiktreiber mit; die Installation erfordert Linux-Know-how.

Linux-Desktop für Altgeräte

Anders als bei Windows und Mac-OS gibt es aktuell gepflegte Linux-Systeme, die sich auch noch (sehr) alter Hardware annehmen. Das Recyceln von Geräten, die zehn, 15 Jahre und älter sind, ist dennoch ein Experiment, das nicht überall gelingt.

Von Hermann Apfelböck



Es gibt Linux-Distributionen, die sich auf das Recycling älterer Hardware spezialisiert haben und schon mit 256 MB Arbeitsspeicher auskommen – realistisch mit 512 MB, alltagstauglich mit einem GB. Jedoch birgt das Unterfangen, alte Notebooks, Netbooks und PCs wiederzubeleben, einige Fallstricke. Bevor wir Sie mit einem Lubuntu, Bunsenlabs, Q4os oder Antix in ein ungewisses Abenteuer locken, beginnen wir zunächst mit Risiken und Nebenwirkungen.

Beachten Sie, dass wir bei Empfehlungen dieses Artikels und dieser Rubrik alltagstaugliche, regulär installierte Desktopsysteme im Auge haben. Einige Linux-Livesysteme (siehe Seite 72) sind noch anspruchsloser als die hier vorgestellten Distributionen, bieten aber weder Systemanpassung noch Softwareinstallation.

Einschränkungen alter Hardware

Auch auf sehr alter Hardware vor und um 2000 bringen Sie ein Linux zum Laufen, aber es ist schwierig, dafür eine sinnvolle Desktoprolle zu finden. Internetsurfen mit modernem Browser scheidet nahezu aus. Jedoch gibt es ideale Kandidaten für die Wiederbele-

bung mit einem spezialisierten Linux: Alte Netbooks werden mit einem kleinen Linux wie Lubuntu, Xubuntu, Antix zum attraktiven Zweitgerät. Gleiches gilt für Notebooks aus der Dekade von 2000 bis 2010 mit Dualcore- oder Pentium/Celeron-M-CPU ab einem GHz. Folgende Hindernisse sollten Sie aber einkalkulieren:

- Wie steht es um die Bootfähigkeit? Manche Altrechner booten nicht über USB. Wenn dann auch kein optisches Laufwerk vorliegt, wird die Installation sportlich bis aussichtslos.
- Genügt die Leistung für den beabsichtigten Einsatzzweck? Hier hilft oft nur Ausprobieren.
- Ist der Stromverbrauch des Altgeräts tolerierbar? Ein PC-Veteran wird kaum unter 60 bis 70 Watt verbrauchen, Notebookoldies 40 bis 45 Watt.
- Welche Betriebsgeräusche verursacht das Altgerät und wo wird es genutzt? Im Wohnzimmer sind surrende Lüfter und singende Festplatten fehl am Platz.
- Gibt es Treiber für alle Komponenten? Grafikprobleme lassen sich durch Startoptionen wie „Safe Video Mode“ korrigieren, schwieriger bis aussichtslos wird es, wenn exotische Soundkarten und WLAN-Adapter genutzt werden.

Immer mit 32-Bit-Variante

Während in älteren PCs und Notebooks seit mindestens zehn Jahren praktisch nur noch 64-Bit-CPU anzu-treffen sind, ist auf Netbooks bis zum Herstellungsjahr 2010 auch noch mit 32-Bit-CPU zu rechnen (Intel-Mobilprozessoren bis Atom). Diesbezüglich abfragen können Sie Ihr Gerät mit dem Kommando `lscpu` unter Linux oder mit dem Hardware Detection Tool (Menüpunkt „Summary“). HDT startet von der Heft-DVD und ist dort unter „Extras und Tools“ zu finden.

Jedoch ist auf älteren Geräten mit magerer RAM-Ausstattung unabhängig von der CPU immer ein 32-Bit-Linux vorzuziehen. Die Vorgabe „32 Bit“ schränkt die Auswahl scheinbar ein, weil Distributionen wie Open Suse oder Fedora nur noch 64-Bit-Systeme anbieten. Für alte Hardware spielt das aber keine Rolle, weil so große Desktopsysteme dort sowieso nicht alltagstauglich wären.

Linux für Non-PAE-Prozessoren

Eine in der Praxis gar nicht so wichtige CPU-Erweiterung für ältere 32-Bit-CPU spielt im Linux-Bereich eine gewisse Rolle, da sie der Kernel voraus-

setzt und ohne sie erst gar nicht startet: PAE (Physical Address Extension) befähigt 32-Bit-CPU's, mehr als 3,2 GB RAM zu nutzen. PAE wurde Mitte der 90er-Jahre eingeführt, jedoch baute Intel noch bis 2005 stromsparende 32-Bit-Mobilprozessoren ohne PAE (Pentium M, Celeron M). Ungeachtet des tatsächlich verbauten Speichers ist die Frage „PAE oder Non-PAE?“ bei der Installation von Linux auf sehr alten Geräten vorab zu klären. Unter Linux liefert dieser Befehl die Antwort:

```
grep --color pae /proc/cpuinfo
```

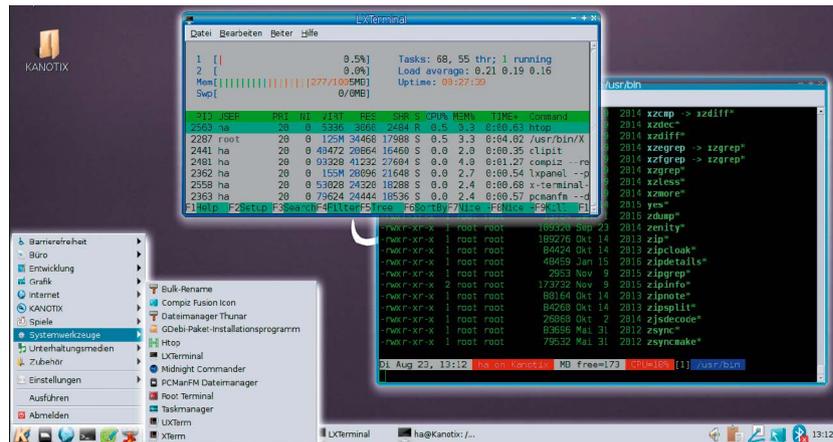
Bleibt die Ausgabe leer, bietet die CPU kein PAE. Auch das Hardware Detection Tool (auf Heft-DVD) zeigt unter „Processor“ das CPU-Flag „pae“. Wo immer Sie PAE antreffen, können Sie jedes 32-Bit-Linux installieren.

Distributionen, die noch einen Non-PAE-Kernel ausliefern, werden zunehmend rar, weil Geräte ohne PAE-Erweiterung kaum noch alltagstauglich sind. Die Tabelle auf dieser Seite nennt immerhin drei Systeme, die noch Varianten ohne PAE-Kernel anbieten.

Empfohlene Distributionen

Die Tabelle zeigt einschlägige Systeme für ältere Hardware. Die dort genannten Ubuntu-Varianten inklusive Bodhi und Bunsenlabs nutzen alle denselben angenehmen Ubuntu-Installer. Doch auch die Einrichtung von Debian, Q4os, Antix und Kanotix sollte bei der Installation als alleiniges System keine Mühe bereiten. Die meisten genannten Systeme erhalten nachfolgend eine Einzelvorstellung. Für Kanotix, Q4os und Antix soll ein Kurz Steckbrief an dieser Stelle genügen:

Kanotix (www.kanotix.com) ist eine gute Lösung für Nutzer, die ein anspruchsloses System suchen und sich auf der Oberfläche auf keine Experimente einlassen wollen. Basis ist Debian 8, als Desktop arbeitet ein einfaches LXDE. Schick ist Kanotix nicht, aber über „Einstellungen -> CompizConfig Einstellungs-Manager“ ist doch deutlich mehr möglich, als man dem Desktop zunächst zutraut. Wesentliche Einstellungen erlaubt auch das



Anspruchsloses Kanotix: Das Bild zeigt ein maximal aufgehübschtes Kanotix. Das System ist funktional, einfach zu bedienen, aber keine Desktopschönheit.

Standardsymbol „Compiz Fusion Icon“ im Systembereich durch Umstellung auf den Compiz-Window-Manager. Die Installation erledigen Sie im Livesystem über „Kanotix -> acritoxinstaller“. Software müssen Sie danach in jedem Fall über „Einstellungen -> Synaptic-Paketverwaltung“ oder apt im Terminal ergänzen, da außer dem Browser und Skype keine größeren Anwendungen an Bord sind.

Q4os (<http://q4os.org>) zeigt das Aufmacherbild dieses Beitrags. Der interessante Exot auf solider Debian-Basis nutzt den Trinity-Desktop, der das längst eingestellte KDE 3.5 weiterführt. Trinity ist eine altbackene Retrooberfläche, enthält aber viele anspruchsvolle Fähigkeiten von KDE. Das Ergebnis ist ein schnelles, sparsames und anpassungsfähiges System. Q4os bringt kaum Anwendungssoftware mit, aber beim

Systemstart lädt der „Desktop Profiler“, wo Sie per Klick entscheiden, ob das System eine „Basic“- oder eine Komplettausstattung erhalten soll – eine Internetverbindung vorausgesetzt. Selbstverständlich hat Q4os über das Software-Center oder apt im Terminal auch Zugriff auf die Debian-Paketquellen für Einzelinstallationen.

Antix (<http://antix.mepis.org>) hat sich als System für das Altrechnerrecycling spezialisiert und bietet daher auch noch eine Non-PAE-Variante, allerdings nur von der älteren Version 14.4 (<http://goo.gl/z8yVld>), während neuestes Antix bereits bei Version 16 steht. Theoretisch reichen dem System eine Pentium-II-CPU und 512 MB Speicher. Die Softwareausstattung ist für die wichtigsten Aufgaben gerüstet, das Nachinstallieren von Software mit dem „MX-Paket-Installer“ erfordert etwas Einarbeitung.

Desktopsysteme für Altgeräte

Distribution	Desktop	RAM-Eigenbedarf	Non-PAE	Webseite	Seite
Antix 16	XFCE	> 200 MB	ja	http://antix.mepis.org	-
Bodhi Linux 4	Moksha	> 100 MB	ja	www.bodhilinux.com	68
Bunsenlabs „Hydrogen“	Openbox	> 180 MB	ja	www.bunsenlabs.org	66
Debian 8 „Jessie“ LXDE	LXDE	> 150 MB	nein	www.debian.de	-
Kanotix	LXDE	> 210 MB	nein	www.kanotix.com	-
Lubuntu 16.04	LXDE	> 190 MB	nein	http://lubuntu.net	64
Q4os 1.8.5	Trinity	> 175 MB	nein	http://q4os.org	-
Ubuntu Mate 16.04	Mate	> 250 MB	nein	https://ubuntu-mate.org	42
Xubuntu 16.04	XFCE	> 230 MB	nein	http://xubuntu.org	60

Xubuntu mit XFCE

XFCE ist ein Klassiker unter den schlanken Linux-Desktops. Die Oberfläche wird allen Nutzern gefallen, die gerne mit einem Startmenü und Desktop im Stil von Windows XP oder 7 arbeiten.

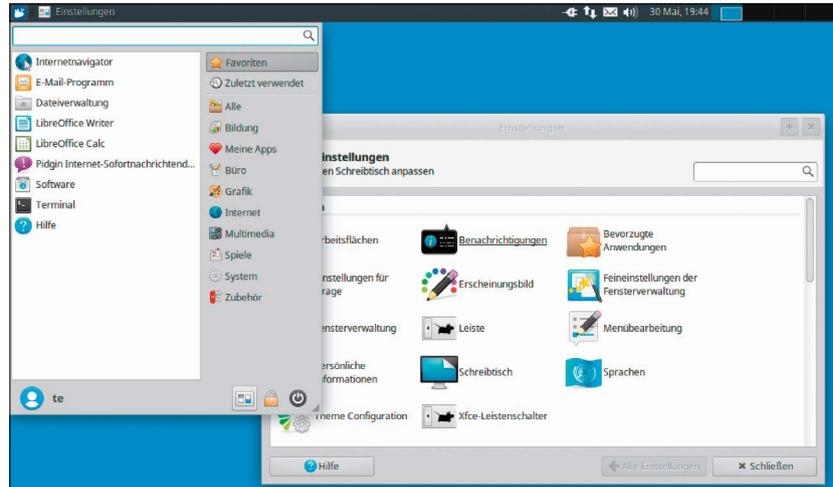
Von Thorsten Eggeling

Das XFCE-System Xubuntu kommt mit 512 MB Hauptspeicher aus und belegt frisch installiert auf der Festplatte etwa vier GB. Wie bei allen Systemen, die auf Ubuntu basieren, muss die CPU PAE unterstützen (siehe Seite 58). Zur Zeit ist die Version 17.04 aktuell (Support bis Januar 2018). Wer länger Ruhe vor Upgrades haben möchte, verwendet die LTS-Version 16.04.2, die noch bis April 2019 mit Updates versorgt wird. Die Installation verläuft so wie bei den anderen Ubuntu-Varianten (siehe Seite 24).

Die Xubuntu-Desktopumgebung

Überzeugen kann XFCE vor allem durch Geschwindigkeit und geringen Ressourcenverbrauch. Auch auf einem mehrere Jahre alten Notebook mit einfacher Ausstattung macht der Desktop nicht nur eine gute Figur, sondern ist richtig schnell. Das Arbeiten mit mehreren Fenstern oder das Dateimanagement belasten das System nicht spürbar. Daher ist XFCE die richtige Wahl für nicht mehr tauforsche Hardware oder begrenzten Speicher. Netbooks mit einem GB RAM sind für Xubuntu eine völlig ausreichende Hardwarebasis.

XFCE bietet verhältnismäßig wenige Anwendungen und Tools, die gezielt für die Desktopumgebung geschrieben



Schnell und funktional: Xubuntu mit XFCE-Desktop ist übersichtlich und lässt sich individuell konfigurieren. System und Desktop empfehlen sich nicht nur für ältere PCs.

wurden. Viele bekannte Apps, die sich seit Jahren bei den Linux-Anwendern bewährt haben, wurden für andere Umgebungen geschrieben. Ein Beispiel dafür ist die Fotoverwaltung Digikam, die bei der Installation eine ganze Reihe von KDE-Systembibliotheken mitbringt. Das kostet dann natürlich wieder Speicherplatz und bläht das im Prinzip schlanke System auf.

Die Xubuntu-Entwickler haben jedoch für die Standardinstallation einen gangbaren Kompromiss zwischen Geschwindigkeit und Komfort beziehungsweise gewohnten Anwendungen gefunden. So sind beispielsweise die Schwergewichte Firefox und Libre Of-

fice vorinstalliert, als Texteditor kommt jedoch statt Gedit das schlanke Mousepad zum Einsatz.

Weitere Programme installieren Sie über das Anwendungsmenü und „Alle -> Software“. Damit starten Sie das Tool `gnome-software`. Sie können nach Programmen suchen, sich durch die Empfehlungen inspirieren lassen oder in den Kategorien stöbern. Die Registerkarte „Aktualisierungen“ informiert Sie außerdem über anstehende Updates.

Hinweis: Direkt nach der Installation erscheinen einige Programme in englischer Sprache. Um das zu ändern, klicken Sie links oben auf das Icon des



Neue Software: Wem Xubuntu zu wenig Anwendungen bietet, findet über die grafische Softwarezentrale (gnome-software) reichlich Nachschub.

Startmenü und dann im unteren Bereich auf das dritte Icon von rechts („Alle Einstellungen“). Klicken Sie auf „Sprachen“. Xubuntu prüft die Sprachunterstützung und es erscheint ein Fenster, in dem Sie auf „Installieren“ klicken. Tippen Sie das Kennwort ein, das Sie bei der Installation festgelegt haben, und klicken Sie auf „Legitimieren“.

XFCE-Panel nutzen und konfigurieren

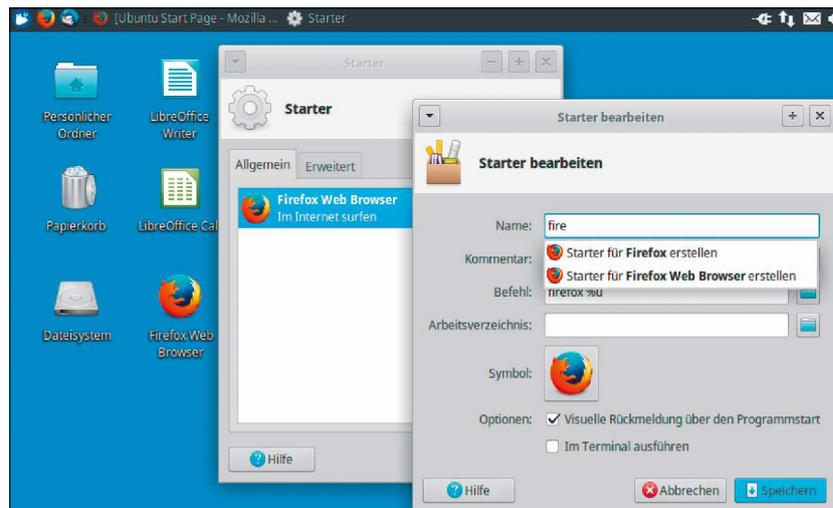
Der Desktop von XFCE ist klassisch aufgebaut. Standardmäßig gibt es am oberen Bildschirmrand eine Leiste (xfce4-panel), die auch Schaltflächen für die laufenden Anwendungen zeigt und damit als Taskleiste dient. Im rechten Bereich der Leiste sehen Sie Icons etwa für die Netzwerkverbindung und Lautstärke sowie Datum und Uhrzeit. Nach einem Klick auf das Netzwerkicon können Sie über das Menü WLAN-Verbindungen herstellen oder die Verbindungen bearbeiten.

Am linken Rand der Leiste ist das Startmenü untergebracht, über das Sie Programme suchen und öffnen. Es handelt sich um das Leistenapplet Whisker-Menü, das die installierten Anwendungen übersichtlich in Gruppen wie „Büro“ oder „Grafik“ anordnet. In der Liste im linken Bereich des Fensters sehen Sie die vordefinierten Favoriten. Was Sie nicht benötigen, löschen Sie über den Kontextmenüpunkt „Aus Favoriten entfernen“. Häufig genutzte Anwendungen nehmen Sie über das Kontextmenü „Zu Favoriten hinzufügen“ in die Liste auf.

Das Menü enthält ein Suchfeld, das wie ein Filter arbeitet. Tippen Sie einfach einen Begriff wie „Taschenrechner“ ein. Schon nach den ersten Buchstaben erhalten Sie ein Ergebnis. Das Suchfeld kann aber noch mehr. Stellen Sie dem Suchbegriff ein „#“ voran, beispielsweise

```
#grep
```

Es öffnet sich ein Terminalfenster mit der Hilfe zum Tool grep. Verwenden Sie „!w“, um einen Begriff über den Browser in der Wikipedia zu suchen,



Programme starten: Starterelemente können auf Leisten oder auf dem Desktop liegen. Bei der Konfiguration hilft die automatische Ergänzung im Feld „Name“.

und „!“ , um einen Befehl im Terminalfenster zu starten.

Außerdem sollte das Suchfeld eine URL im Browser öffnen, wenn Sie „http://“ voranstellen. Das funktioniert bei Xubuntu zur Zeit jedoch nur mit relativ kurzen Adressen, weil das Eingabefeld nicht mehr als 15 Zeichen verarbeitet.

Die Kurzbefehle zum Suchfeld lassen sich konfigurieren. Dazu klicken Sie das Icon des Startmenüs mit der rechten Maustaste an, gehen auf „Eigenschaften“ und dann auf die Registerkarte „Suchbefehle“. Ändern Sie für den Eintrag „Wikipedia“ die Webadresse hinter „Befehl“ auf <https://de.wikipedia.org/wiki/%u>. Die Suche erfolgt dann in der deutschsprachigen statt der englischsprachigen Wikipedia. Über die „+“-Schaltfläche fügen Sie neue Einträge hinzu, etwa um eine Suche über Google durchzu-

führen. Verwenden Sie das Muster „!g“ und als Befehl

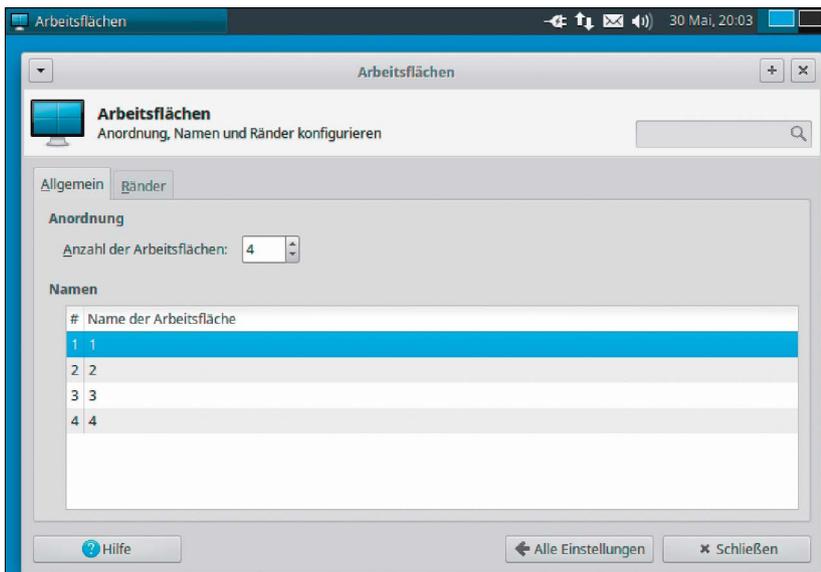
```
exo-open --launch WebBrowser https://www.google.de/search?q=%u
```

Neue Leisten und Applets: Über das Kontextmenü der Leiste gehen Sie auf „Leiste -> Leisteneinstellungen“. Hier können Sie über die „+“-Schaltfläche weitere Leisten anlegen, die sich über die Einstellung hinter „Modus“ horizontal oder vertikal anordnen lassen. Mit der Maus ziehen Sie eine Leiste an die gewünschte Position auf dem Bildschirm. Es gibt ein reiches Angebot an Applets, darunter das generische „Starter“-Applet, um die Leiste funktional auszubauen. Gehen Sie auf die Registerkarte „Objekte“, klicken Sie auf „+“, wählen das gewünschte Element aus und klicken auf „Hinzufügen“. Die meisten Applets bieten gesonderte Einstellungen, die Sie über die Schaltfläche mit dem Zahnradsymbol aufrufen.

Xubuntu

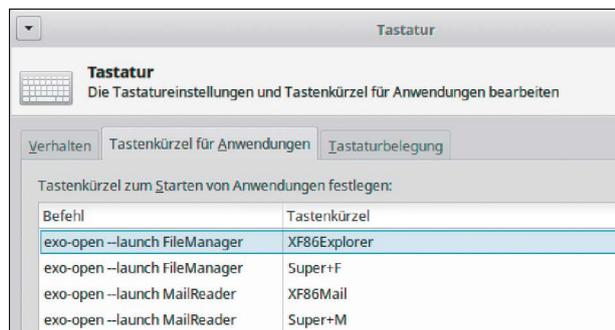


Systembasis:	Ubuntu
Einsatzzweck:	Desktopsystem (nicht nur) für ältere PCs und Notebooks
Zielgruppe:	alle, auch Einsteiger
Hardwareansprüche:	gering
Projektseite:	https://xubuntu.org
Merkmale:	schnelle, funktionale, ausgereifte Oberfläche auf solider Ubuntu-Basis für Freunde des klassischen Desktops mit Startmenü und produktiv nutzbarem Desktop



Mehr Platz auf dem Bildschirm: Virtuelle Desktops erleichtern die Arbeit mit Xubuntu vor allem bei kleinen Monitoren. Die Anzahl der Arbeitsflächen lässt sich einstellen.

Tastaturstarter: In Xubuntu sind bereits einige Tastenkürzel für den Start von Programmen voreingestellt, die Sie bei Bedarf ändern können.



Ein schneller Weg, Applets in Leisten einzubauen, führt über den Kontextmenüpunkt „Leiste -> Neue Elemente hinzufügen“. Klicken Sie das gewünschte Element an und dann auf „Hinzufügen“. Die Applets werden standardmäßig rechts angefügt, bei vertikalen Leisten unten. Das Verschieben an den gewünschten Ort ist nach Rechtsklick und „Verschieben“ möglich – übrigens auch von einer Leiste zur anderen.

Wenn Sie ein „Starter“-Element hinzugefügt haben, konfigurieren Sie es über den Kontextmenüpunkt „Eigenschaften“. Klicken Sie auf das Icon „Neues Objekt hinzufügen“ und tragen Sie die erforderlichen Werte in den Dialog ein. In der Regel genügt es, hinter „Name“ die Bezeichnung eines Programms einzutragen, beispielsweise „firefox“. Während Sie tippen, er-

scheint der Vorschlag „Starter für Firefox Web Browser erstellen“. Klicken Sie diesen an, damit der Rest der Eingabefelder automatisch ausgefüllt wird. Klicken Sie auf „Erstellen“ und dann auf „Schließen“.

Einstellungen sichern: Wer Leisten und Applets individuell konfiguriert hat, sollte nach Abschluss der Arbeiten eine Sicherungskopie anlegen. Dazu gehen Sie im Menü auf „Einstellungen -> XFCE Leistenschalter“. Wählen Sie „Aktuelle Konfiguration“, klicken Sie auf das Icon „Konfiguration speichern“ (zweites von links), vergeben Sie eine Bezeichnung für die Sicherung und klicken Sie auf „Konfiguration speichern“. In der Liste sehen Sie auch einige Dateien, die Xubuntu mitliefert. „Xubuntu Modern“ enthält die Standardkonfiguration. Per Klick auf das Icon „Konfiguration anwenden“ (er-

stes von links) lesen Sie die in der Liste gewählte Datei ein.

Den XFCE-Desktop verwenden

Anders als bei Ubuntu, lässt sich unter Xubuntu der Desktop („Schreibtisch“) produktiv nutzen. Über das Kontextmenü erstellen Sie Ordner, Textdokumente sowie Verknüpfungen zu Internetadressen. Per Klick auf „Starter erstellen“ legen Sie einen Programmstarter an wie im vorherigen Punkt für Leisten beschrieben. Allerdings will Xubuntu Sie vor sich selber schützen. Nach einem Doppelklick auf den neu erstellten Starter erscheint das Fenster „Nicht vertrauenswürdiger Anwendungsstarter“, in dem Sie auf „Als ausführbar markieren“ klicken. Erst dann wird das Programm gestartet und weitere Nachfragen unterbleiben.

Starter lassen sich auch über das Anwendungsmenü erstellen. Wählen Sie im Kontextmenü des gewünschten Programms „Zum Schreibtisch hinzufügen“. Ein auf diesem Weg angelegter Starter ist standardmäßig „vertrauenswürdig“. Sie können außerdem einen Programmeintrag bei gedrückter linker Maustaste vom Menü auf dem Desktop ziehen, um einen Starter zu erzeugen.

Das Aussehen und einige Funktionen des Desktops legen Sie über den Kontextmenüpunkt „Schreibtischeinstellungen“ fest. Auf der Registerkarte „Hintergrund“ geben Sie ein Hintergrundbild an oder stellen eine Farbe ein. Alle Änderungen werden sofort wirksam. „Speichern“-Schaltflächen gibt es in den XFCE-Einstellungen in der Regel nicht.

Mehrere Arbeitsflächen nutzen

Um einen raschen Wechsel mit der Maus zwischen den Arbeitsflächen zu ermöglichen, bauen Sie per Rechtsklick auf eine Leiste über „Leiste -> Neue Elemente hinzufügen“ einen Arbeitsflächenumschalter ein. In dessen „Eigenschaften“ klicken Sie auf „Arbeitsflächeneinstellungen“. Stellen Sie die gewünschte Menge der Arbeitsflächen ein. Zwischen den Arbeitsflächen wechseln Sie dann entweder per Maus-

klick über den Arbeitsflächenumschalter oder Sie nutzen die Tastenkombination Strg-Alt-Cursor-rechts/links, um zwischen den Desktops zu wechseln. Möchten Sie ein Programmfenster von einem Desktop auf einen anderen verschieben, klicken die Miniaturabbildung des Programms im Arbeitsflächenumschalter an und ziehen es einfach in eine andere Fläche.

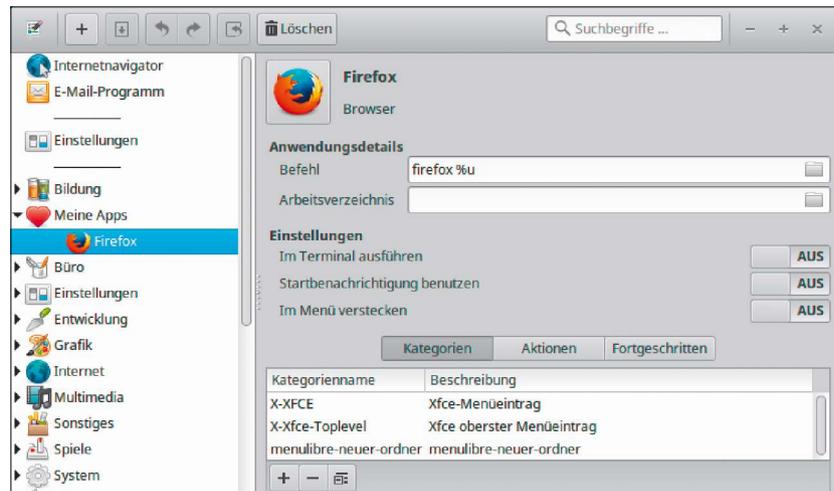
Bei einem aktiven Fenster öffnet die Tastenkombination Alt-Leertaste das Aktionsmenü. Darüber lässt sich ein Programmfenster eine andere Arbeitsfläche verschieben.

Weitere XFCE-Einstellungen anpassen

Für Einsteiger empfiehlt es sich, einen Blick auf „Einstellungen“ im Startmenü zu werfen. Hier tauchen die wichtigsten Einstellungen in einer Liste auf. Der Einstellungsmanager ist jedoch übersichtlicher. Sie starten ihn über das Menü und das dritte Icon von rechts am unteren Rand. Um eine Einstellung zu öffnen, genügt ein einfacher Mausklick. Meist erfolgt die Darstellung innerhalb des Einstellungsmanagers. Über die Schaltfläche „Alle Einstellungen“ gelangen Sie zurück zur Übersichtsseite. Manchmal öffnet sich auch ein neues Fenster und der Einstellungsmanager bleibt im Hintergrund sichtbar.

Tastatur statt Maus: XFCE lässt sich auch gut über die Tastatur bedienen. Das Anwendungsmenü beispielsweise öffnen Sie mit der Tastenkombination Strg-Esc. Innerhalb des Menüs navigieren Sie mit den Cursortasten und der Tab-Taste. Über die Enter-Taste öffnen Sie ein Menü oder starten ein Programm.

Welche Tastenkombinationen es gibt, erfahren Sie im Einstellungsmanager nach einem Klick auf „Tastatur“. Gehen Sie auf die Registerkarte „Tastenkürzel für Anwendungen“. Hier sehen Sie, dass sich der Dateimanager über „Super+F“ öffnen lässt. Mit „Super“ ist die Windows-Taste gemeint. Um eine Zuweisung zu ändern, klicken Sie doppelt auf einen Eintrag in der Spalte „Tastenkürzel“. Drücken Sie



Was Sie wollen: Das Anwendungsmenü lässt sich frei konfigurieren. Einträge lassen sich ausblenden und Sie können eigene Menüs und Programmstarter einbauen.

dann die gewünschte Tastenkombination. Die Befehlszeile des jeweils zugehörigen Starters ändern Sie per Klick auf „Bearbeiten“. Über „Hinzufügen“ definieren Sie weitere Anwendungen und Tastenkürzel.

Es gibt außerdem einen Satz von Tastenkombinationen für die Fenstersteuerung. Die Konfiguration finden Sie im Einstellungsmanager nach einem Klick auf „Fensterverwaltung“ auf der Registerkarte „Tastatur“.

Den wichtigsten Aktionen sind bereits Tastenkürzel zugewiesen, die den üblichen Standards entsprechen. Beispielsweise „Alt+Tabulator“ für „Fenster durchwechseln“ und „Alt+F4“ für „Fenster schließen“.

Es kann nützlich sein, auch für „Fenstergröße ändern“ eine Tastenkombination festzulegen, beispielsweise Alt-F10. Darüber lässt sich dann die

Fenstergröße ändern, indem sie einfach die Maus bewegen. Ein Mausklick beendet den Modus.

Anwendungsmenü bearbeiten:

Wenn Sie eigene Einträge zum Anwendungsmenü hinzufügen, das Menü anders gruppieren oder Einträge ausblenden wollen, klicken Sie im Einstellungsmanager auf „Menübearbeitung“. Über die „+“-Schaltfläche bauen Sie neue Starter ein oder erstellen über „Verzeichnis hinzufügen“ weitere Programmgruppen. Die Beschriftung des gerade ausgewählten Menüs oder Starters ändern Sie im rechten Bereich des Fensters per Klick auf den vorgegebenen Namen. Selbst hinzugefügte Einträge können Sie über die Schaltfläche „Löschen“ wieder entfernen. Bei Standardeinträgen gibt es jeweils die Einstellung „Im Menü verstecken“.

Empfohlene Alternativen mit XFCE-Desktop

Debian mit XFCE (siehe www.debian.org/CD/live/) leistet wenig Vorarbeit bei der Einrichtung des Desktops. Nach der Installation erscheint die Oberfläche relativ schmucklos bis unattraktiv und muss vom Anwender erst angepasst werden. Im Gegenzug ist Debian XFCE aber noch ein Stück ressourcensparender als Xubuntu mit XFCE. Die Alltagsbedienung unterscheidet sich nicht wesentlich.

Antix MX 16 oder 14.4 (<http://antix.me-pis.org>) mit XFCE als Standarddesktop ist auf Altrechner-Recycling spezialisiert. Es bietet sogar noch eine Non-PAE-Variante, allerdings nur von der älteren Version 14.4 (<http://goo.gl/z8yVld>). Theoretisch reichen dem System eine Pentium-II-CPU und 512 MB RAM. Das Nachinstallieren von Software mit dem „MX-Paket-Installer“ erfordert etwas Einarbeitung.

Lubuntu mit LXDE

Die kleinste Variante der Ubuntu-Familie ist noch anspruchsloser als Xubuntu. Lubuntu ist mit seinem einfachen, aber funktionalen LXDE-Desktop ein Kandidat für betagte Rechner, kann aber Pragmatikern auch auf moderner Hardware genügen.

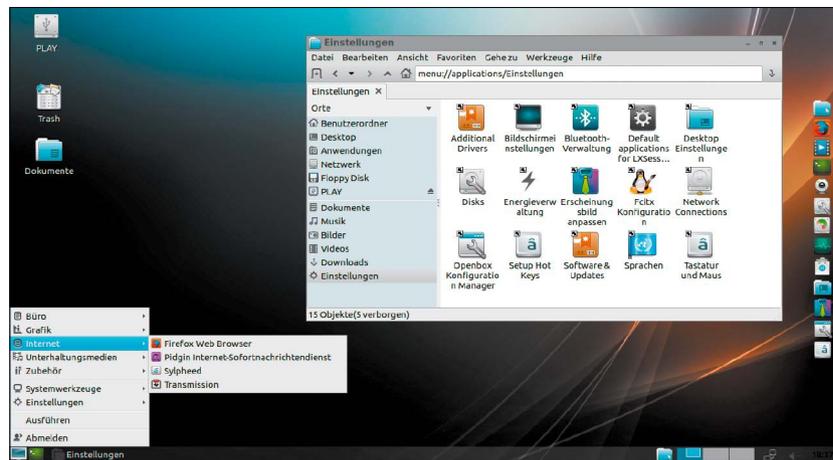
Von Hermann Apfelböck

Wie bei allen Ubuntu-Varianten fordert der Lubuntu-Kernel eine CPU mit PAE (siehe Seite 58). Das ist aber auch schon die einzige Einschränkung. Lubuntu kommt auf allen Altrechnern zurecht, die wenigstens eine CPU der Sorte Pentium III oder AMD Athlon mitbringen. Beim Arbeitsspeicher genügen theoretisch schon 512 MB, da das System samt Desktop nur etwa 150 MB belegt. Die Oberfläche LXDE ist in doppelter Hinsicht ein pragmatischer Desktop: Er setzt erstens sichtlich auf schlanke und unverzichtbare Komponenten und kombiniert dafür zweitens unter der Haube eine Mixtur aus verschiedenen Bestandteilen. LXDE wird aktuell überarbeitet, um Kompatibilität mit modernen Programmierwerkzeugen herzustellen. Eventuell werden die folgenden Lubuntu-Versionen den LXDE-Nachfolger LXQT enthalten. Der längst geplante Umstieg verzögert sich seit mehreren Versionen, da Lubuntu mit LXQT den bisherigen LXDE-Fokus beibehalten muss: Das Motto „sehr klein, sehr schnell“ soll bleiben.

Lubuntu liegt wie alle Ubuntu-Varianten derzeit als aktuelle Version 17.04 (Support bis Januar 2018) und als LTS-Version 16.04.2 vor. Der Support für die LTS-Langzeitversion reicht im Unterschied zu anderen Ubuntu nur bis April 2019 (statt 2021).

Ein extraschlankes Ubuntu

Die LXDE-Oberfläche bietet einen reduzierten Desktop mit Systemleiste inklusive Applets für Sound, Netzwerk und Uhrzeit sowie ein einfaches Start-



menü. Alle anderen Desktopkomponenten und Programme leiht sich LXDE von anderen Desktopumgebungen, wobei Lubuntu schlanken Alternativen stets den Vortritt gibt: Window-Manager ist Openbox, zur Dateiverwaltung steht der einfache Pcmnfm bereit. Weitere mitgebrachte Anwendungsprogramme sind vom XFCE- und Gnome-Desktop übernommen, wobei es auch ganz beliebige Programme aus dem Ubuntu-Fundus zum Installieren gibt. Die Arbeitsumgebung ist flexibel genug, auch Qt-Anwendungen aus dem KDE-Umfeld zu beherbergen. Die nötigen Bibliotheken werden dazu bei der Ausführung solcher Programme automatisch nachgeladen. Dies klingt nach Stückwerk und Flickenteppich, aber Lubuntu bietet insgesamt einen konsistenten und ansehnlichen Desktop.

Die Systemleiste (lxpanel) ist nach Rechtsklick mit grafischer Hilfe optisch wie inhaltlich gut anpassbar und beliebig zu positionieren („Leisteneinstellungen -> Geometrie“). Dabei ge-

lingen Leistenanpassungen im Vergleich zu Xubuntu und Ubuntu Mate sogar einfacher, insbesondere bei vertikaler Anordnung. Für das Erscheinungsbild der Fenster und Schriftgrößen gibt es im Tool obconf („Einstellungen -> Openbox Konfiguration Manager“) diverse Themen und Optionen. Das Aufmacherbild zu diesem Artikel zeigt, dass Lubuntu nach einigen Anpassungen einen konservativen, aber durchaus attraktiven Desktop bieten kann.

Die Standardausstattung liefert ein stattliches Rundpaket an Systemwerkzeugen. Unter anderem sind Terminal, Gparted, System Profiler, Taskmanager, Laufwerksverwaltung, Synaptic und das grafische Softwarecenter gnome-software an Bord. Bei der Anwendungssoftware bringt Lubuntu hingegen außer dem Browser Firefox nur das Nötigste mit. Die gewünschte Office- und Multimedia-Ausrüstung muss sich der Benutzer daher selbst nach Bedarf ergänzen. Auch der angestammte Dateimanager pcmnfm ver-

dient eventuell eine Ergänzung durch Nautilus oder Nemo, da pcmanfm keine Netzlaufwerke mounten kann.

Anpassungen am LXDE-Desktop

Im klassisch-einfachen Hauptmenü gibt es unter „Einstellungen“ die typischen Applets, um Sprachunterstützung, Energieverwaltung, Netzwerk, Bildschirm und Peripheriegeräte zu konfigurieren. Hier geht es bei bunt gemischten Tools aus LXDE selbst sowie XFCE und Gnome (gnome-language-selector, xfce4-power-manager-settings, lxrandr, lxinput, network-admin) optisch größtenteils etwas schlichter zu als bei großen Desktopdistributionen. Funktional erfüllen diese grafischen Werkzeuge aber Aufgaben völlig zufriedenstellend.

Für die Desktopkonfiguration sind im Wesentlichen die folgenden Anlaufstellen zuständig:

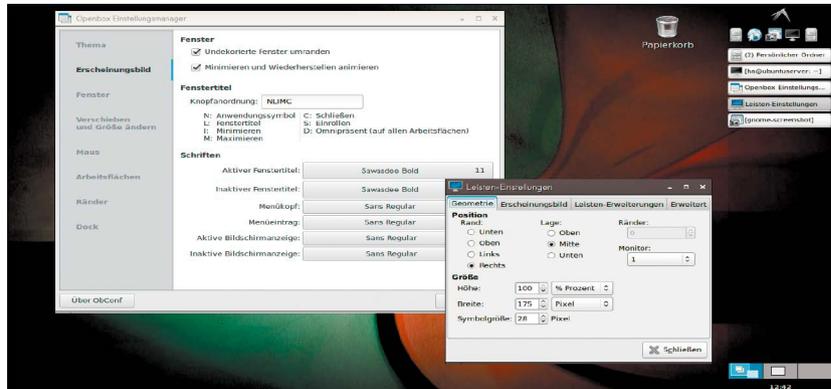
„Einstellungen -> Openbox Konfiguration Manager“ lädt das Tool obconf, das die Fensteroptik, die Fenstertitel, das Mausverhalten und die Anzahl der Arbeitsflächen vorgibt. Beachten Sie, dass sich moderne Gnome- oder KDE-Software nicht an diese Vorgaben der Fensterdekoration hält. Das gilt etwa auch für das standardmäßig installierte Softwarecenter (gnome-software). Solche Integrationsmängel nimmt Lubuntu pragmatisch in Kauf.

„Einstellungen -> Erscheinungsbild anpassen“ startet das Tool lxappearance mit weiteren Feineinstellungen zu Fenster, Fensterrahmen, Icon- und Mauszeiger-Themen und Schriftgrößen.

„Einstellungen -> Desktop Einstellungen“ ist ein Job des Dateimanagers pcmanfm, der dazu mit dem Parameter „pcmanfm --desktop-pref“ aufgerufen wird. Hier ist es vorgesehen, ein Hintergrundbild für den Desktop festzulegen. Interessant ist auch die Registerkarte „Erweitert“ mit der Option, beim (Rechts-)Klick auf den Desktop das Anwendungsmenü des Openbox-Fenstermanagers anzuzeigen. Ist diese Option aktiviert, geht allerdings das normale Rechtsklickmenü am Desktop verloren. Die Entscheidung ist Er-

Befehl	Benutzer	CPU%	RSS	Speicher
pcmanfm	ha	0%	25,9 MB	116,0 M
lxtask	ha	0%	22,3 MB	78,1 M
lxpanel	ha	0%	27,4 MB	110,4 M
indicator-application-service	ha	0%	7,5 MB	56,8 M
gvfsd-trash	ha	0%	6,9 MB	50,5 M
menu-cached	ha	0%	6,3 MB	27,2 M
gvfs-mtp-volume-monitor	ha	0%	4,5 MB	37,7 M

Ein GB RAM sind für Lubuntu eine Menge Speicher: Das pure System inklusive LXDE-Desktop fordert nur 150 bis 250 MB.



Lubuntu hübsch gemacht: LXDE muss nicht minimalistisch ausfallen. Durch Leistenanpassungen und Optik-Einstellungen wird aus dem Öko-System ein ansehnlicher PC-Desktop.

messenssache und nur durch Ausprobieren zu klären.

Die ausbaufähige(n) Systemleisten können Sie durch Rechtsklick auf eine freie Stelle einer Leiste optisch und funktional konfigurieren. Unter „Geometrie“ ist jede vertikale und horizontale Anordnung, Größe und Ausdehnung einstellbar. Die Registerkarte „Erscheinungsbild“ bestimmt die Optik, die über „Durchgehende Farbe...“ auch transparent ausfallen darf.

Funktional entscheidend ist die Registerkarte „Leisten-Erweiterungen“. Hier können Sie mit „Add“ und „Remove“ Leistenapplets einfügen oder entfernen und die gewünschte Position festlegen („Up“, „Down“). Viele

Applets sind in diesem Dialog nach dem Markieren außerdem individuell konfigurierbar.

Unbedingt notwendig ist das etwa bei der „Anwendungsstartleiste“, um die dort angehefteten Programmfavoriten individuell einzurichten. Die einzelnen Leistenelemente lassen sich allerdings auch jederzeit nach Rechtsklick auf das Element anpassen.

Der Desktop selbst ist über den Dateimanager pcmanfm ein normaler Ordner und kann als Datei- und Ordnerablage genutzt werden. LXDE fördert dies, indem es beim Rechtsklick auf einen Eintrag im Hauptmenü die Option „Der Arbeitsfläche hinzufügen“ anbietet.

Lubuntu 16.04.2

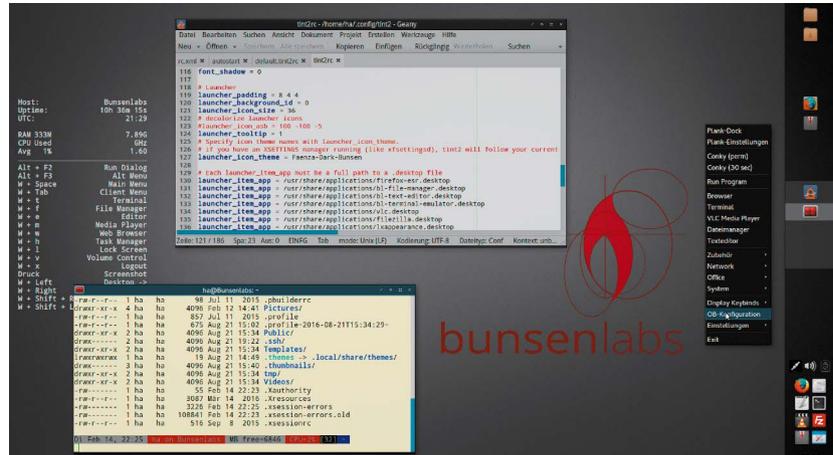
Systembasis:	Ubuntu 16.04
Einsatzzweck:	Desktop für ältere PCs und Notebooks
Zielgruppe:	alle, auch Einsteiger
Hardwareansprüche:	sehr anspruchslos
Projektseite:	http://lubuntu.net/
Merkmale:	einfache, aber funktionale und anpassungsfähige Oberfläche, spartanische Software-Standardausstattung



Bunsenlabs Hydrogen

Klein – schnell – funktional: Bunsenlabs ist einer unserer Favoriten für schwächere Hardware wie etwa Netbooks oder auch ältere PCs. Puristen werden die Distribution auch auf moderner Hardware schätzen.

Von **Hermann Apfelböck**



Bunsenlabs Hydrogen ist der Nachfolger des inzwischen eingestellten Crunchbang. Für den grundsoliden Unterbau sorgt mit all dessen Vor- und Nachteilen (legendäre Stabilität, aber teilweise abgehangene Programmversionen) ein Debian 8, das bis mindestens 2020 mit Updates versorgt wird. Das charakteristische Merkmal der Distribution ist das puristische Gesamtkonzept mit einem einfachen, aber detailliert vorkonfigurierten Fenstermanager Openbox. Die Softwareausstattung ab Installation genügt knapp für produktives Arbeiten, für Nachinstallationen gibt es das Debian-typische apt im Terminal oder das grafische Synaptic.

Download, Installation und erster Start

Bunsenlabs finden Sie unter www.bunsenlabs.org/installation.html#downloads in 64-Bit- und 32-Bit-Ausführung, die letztere auch noch mit Non-PAE-Kernel für sehr alte Rechner. Die 700 bis 900 MB großen Images sind Livesysteme zum Ausprobieren (Boot-option „Live (686-pae“) und zum Installieren (Bootoption „Graphical install“). Im laufenden Livesystem gibt es keine Installationsoption. Als Setupprogramm arbeitet

der übersichtliche und informative Debian-Installer, der auch Anfänger zumindest für eine Einzelinstallation vor keine Rätsel stellt. Auch der stets heikelste Abschnitt „Festplatten partitionieren“ ist übersichtlich – mit klaren Infos und Sicherheitsrückfragen. Beim ersten Start erscheint – typisch für Bunsenlabs – kein grafischer Willkommensdialog, sondern das englischsprachige Script „bl-welcome“ im Terminal, über das Sie wichtige Nachinstallationen veranlassen können. Das Script ist umfangreich (Paketquellenupdate, Upgrade, Installation des Powermanagers auf Notebooks, Wallpapers, Libre Office, Druckertreiber, Java, Flashplayer, Open SSH, Lamp) und lohnt in jedem Fall der Durchsicht. Alle Angebote sind optional.

Statt eines Hauptmenüs gibt es nach Rechtsklick auf eine beliebige freie Desktopstelle ein ausklappendes hierarchisches Textmenü. Gibt es keinen freien Desktopbereich, weil auf dem jeweiligen Desktopworkspace ein Programm im Vollbild läuft, dann hilft der Rechtsklick auf die Systemleiste. Die Standardleiste (Tint2) – standardmäßig am oberen Bildschirmrand – bietet nur das Wesentlichste: Programmfavoriten, Taskbar und Infobereich mit Netzwerk, Lautstärkeregler, Multiclipboard. Als

Standardvorgabe läuft außerdem eine Conky-Instanz, die am Desktop über Systemauslastung und wichtige Hotkeys informiert. Der Desktop hat keine Ordnerfunktionalität.

Die bei aller Schlichtheit ästhetische Oberfläche ist sehr wohl anpassungsfähig. Das Wichtigste finden Sie unter „Preferences -> Openbox -> GUI Config Tool“ sowie „Preferences -> Appearance“. Bei spezielleren Konfigurationswünschen landen Sie aber schnell direkt in den Konfigurationsdateien, so etwa bei der Anpassung einer Tint2-Systemleiste oder einer Conky-Info. Das muss man mögen und dabei generell mit einer gemischtsprachigen deutsch-englischen Oberfläche klarkommen.

Der Lohn ist eine aufgeräumte Oberfläche, die ebenso schnell wie sparsam ist. Bunsenlabs Hydrogen startet auf einem USB-3.0-Stick in 16 Sekunden zum Anmeldefenster. Der Speicherbedarf nach der Anmeldung beträgt gerade mal 170 MB.

Die grafischen Anpassungshilfen

Für die wichtigsten Desktopanpassungen liefert Bunsenlabs grafische Werkzeuge mit:

Den schon genannten „Openbox Einstellungsmanager“ erreichen Sie im Menü über „Preferences -> Openbox

-> GUI Config Tool“) oder durch direkten Aufruf von *obconf*. Es handelt sich um grundlegende Einstellungen der Openbox-Fensterverwaltung und des Openbox-Menüs. Änderungen an Themen und Fenstereinstellungen (Titelleiste und Controls), Arbeitsflächen, Maus werden sofort angezeigt. Während „Thema“ farbliche Vorgaben definiert, bestimmt „Erscheinungsbild“ die Controls der Fenstertitel und die Schriftgrößen in Fenstertitel und im Openbox-Menü.

Das Tool Lxappearance („Erscheinungsbild anpassen“) finden Sie im Menü unter „Preferences -> Appearance“. Das vom LXDE-Desktop ausgeliehene Programm bestimmt das Aussehen von Icons, Mauszeiger und Schriften. Der wichtigste Punkt „Fenster“ gibt die Optik für Programmemenüs und -dialoge vor.

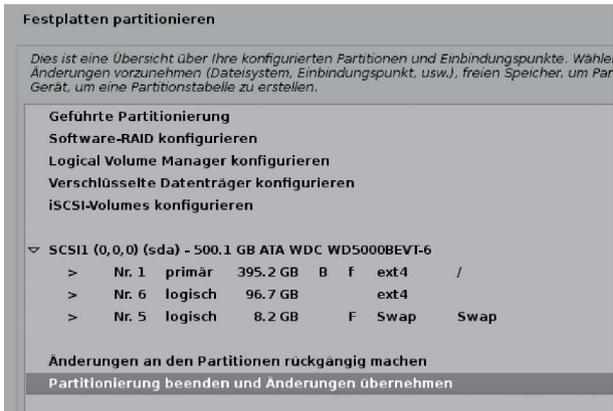
Zur inhaltlichen Anpassung des Openbox-Menüs dient das Tool *obmenu*, das Sie über „Preferences -> Openbox -> GUI Menu Editor“ erreichen. Das Löschen, Umbenennen oder Verschieben von Menüeinträgen ist mit den vorgegebenen Schaltflächen selbst erklärend. Neue Menüordner fügen Sie mit „New menu“ hinzu, Einzeleinträge über „New Item“. Über „Label“ vergeben Sie den Namen, neben „Execute“ tragen Sie den Programmaufruf ein. Alle Änderungen gelten sofort nach „File -> Speichern“.

Das mitgelieferte grafische Tool *tint2conf* kann die flexible Tint-Systemleiste anpassen und dabei zum Beispiel auch vertikal anordnen. Leider verweigert das Tool auf einigen Systemen das Speichern der Einstellungen und ist damit funktionslos. In diesem Fall hilft nur manuelles Editieren der Konfigurationsdatei unter „~/config/tint2/“.

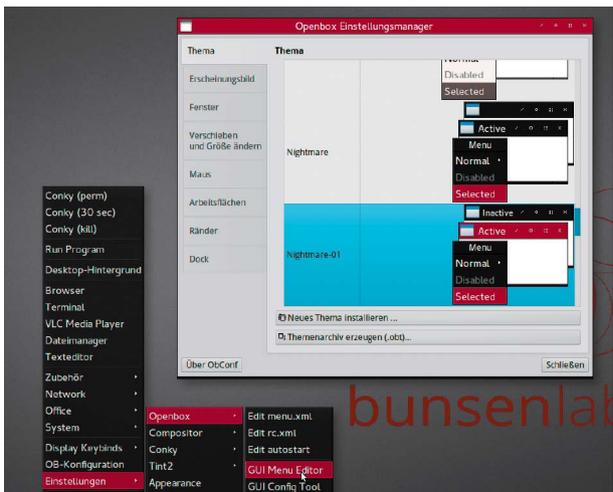
Openbox-Konfigurationsdateien

Openbox nutzt die folgenden drei zentralen Konfigurationsdateien unter „~/config/openbox“:

1. Das kleine, aber zentrale Script „autostart“ ruft alle Desktopmodule oder sonstige Programme einfach in der angegebenen Reihenfolge auf. Sie können



Installation mit dem Debian-Installer: Das Setup ist strukturiert, informativ und sicherheitsbewusst. Vor der Partitionierung gibt es zusammenfassende Infos mit Rückfragen.



Themen und Einstellungen: Für die fundamentale Fensteroptik ist der „Openbox-Einstellungsmanager“ zuständig, der im Menü als „GUI Menu Editor“ erscheint.

den Umfang mit jedem Editor reduzieren oder erweitern. Um etwa Conky zu deaktivieren, kommentieren Sie die Zeile mit „bl-conky-session“ einfach mit führendem #-Zeichen aus. Eigene Autostarts fügen Sie mit dem zugehörigen Programmaufruf an geeigneter Stelle als zusätzliche Zeile hinzu.

2. „menu.xml“ enthält das zentrale Menüangebot. Diese Datei bearbeiten Sie bequemer über das Tool *obmenu*.

3. Die Datei „rc.xml“ definiert sämtliche Hotkeys. Openbox nutzt zahllose

Tastenkombinationen und bietet im Menü über „Display Keybinds“ einen lohnenden Überblick. Die Vorgaben der „rc.xml“ können Sie manuell beliebig ändern. Ein typischer Eintrag

```
<keybind key="W-f">
<action name="Execute"><execute>filezilla</execute></action>
</keybind>
```

definiert für Windows-Taste und Taste F den Start von Filezilla. „W“ steht für die Windows-Taste, „A“ für Alt, „C“ für Strg und „S“ für die Shift-Taste.

Bunsenlabs Hydrogen



Systembasis:	Debian 8 Jessie
Einsatzzweck:	Zweitsystem, Desktop für ältere Geräte, Netbooks u. Ä. (auch Non-PAE)
Zielgruppe:	Puristen, Pragmatiker, Bastler
Hardwareansprüche:	sehr gering
Projektseite:	www.bunsenlabs.org
Merkmale:	klein, schnell, aufgeräumt; für Bastler gut anpassungsfähig

Bodhi Linux für Experimentierfreudige

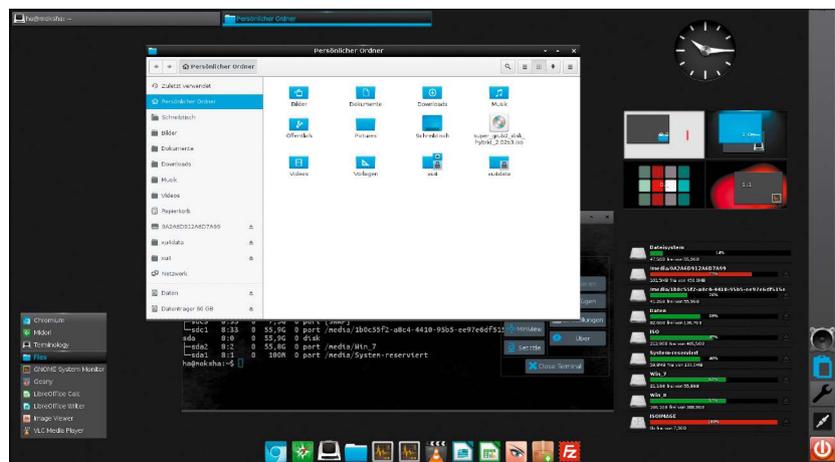
Bodhi Linux mit Moksha-Desktop ist exotisch. Wer mit konservativen Erwartungen herangeht, wird sich verirren oder kapitulieren. Bodhi lohnt aber eine Investition: Das System ist frappierend schnell, anpassungsfähig und sparsam.

Von Hermann Apfelböck

Bodhi ist keine Distribution für Pragmatiker. Wer sein System schnell eingerichtet haben will, wird sich mit den minutiösen bis verwirrenden Einstellungen dieser Oberfläche nicht anfreunden. Auch enthält die mitgelieferte Software nur das Allernotwendigste und macht Nachinstallationen unerlässlich – vorzugsweise über apt im Terminal. Zielgruppe sind Nutzer, die Wert auf einen individuellen Desktop legen und bereit sind, dafür auch einige Zeit zu investieren. Bodhi basiert auf Ubuntu, sein eigenwilliger Desktop Moksha ist eine Abspaltung von Enlightenment (oder schlicht „E“).

Bodhi Linux: Ein Speed-Ubuntu

Bodhi spielt in der Ökologa der Linux-Distributionen und liefert für sehr alte Hardware sogar noch eine Non-PAE-Variante aus (siehe unter www.bodhilinux.com/download „Legacy“-Variante für sehr alte Rechner). Das entscheidende Motiv für Bodhi sollte das aber nicht mehr sein: Für schwache Hardware gibt es einfachere und solidere Distributionen (Antix, Bunsenlabs). Außerdem ist Moksha modular aufgebaut: Bei größter Sparsamkeit kommt das System nach Anmeldung mit 150 MB RAM aus, sind aber alle Module aktiviert und einige Desktopelemente eingerichtet, liegt der Speicherbedarf schnell bei 250 MB und mehr. Hauptmotive für Bodhi Linux sind daher eher andere Aspekte:



1. Bodhi ist ein frappierendes Speed-Ubuntu: Beim Systemstart zur Anmeldung zählen wir auf schneller Hardware (mit SSD) neun Sekunden. Mittelschwere Programme sind schneller eingabebereit, als der Mausfinger von der Auslösetaste zurückkommt.
2. Moksha ist eine komplett grafisch konfigurierbare Oberfläche. Wirklich jedes Detail ist über grafische Anpassungsdialoge per Maus zu erreichen. Das gelingt nicht überall konsistent, führt zu unzähligen kleingliedrigen Einstellungsfenstern, erspart aber jedes Editieren von Konfigurationsdateien.
3. Moksha ist ein extravaganter und liberaler Desktop. Der Nutzer kann über jedes Modul selbst entscheiden, ob er es benötigt und wie sich ein gewähltes Element verhalten soll. Dieser Desktop ist ein Gegenentwurf zu den simplifizierenden Oberflächen Gnome oder Unity.

Erste Orientierung in Bodhi Linux

Da Bodhi auf Ubuntu basiert, erledigt die Installation der zuverlässige Ubuntu-Installer Ubiquity (siehe Seite 24). Standardmäßig präsentiert Bodhi eine Systemleiste („Shelf“ oder deutsch „Modulablage“). Die ist ab Start durchaus konservativ bestückt mit Startmenü, Favoritenbereich, Taskübersicht und einem Infobereich. Im Grunde handelt es bei den „Shelves“ um Modulcontainer, die an beliebigen Bildschirmrändern beliebig mit „Modulen“ befüllt werden können.

Das Startmenü ist nicht nur über die Leiste, sondern auch mit normalem (Links-)Klick auf eine freie Desktopstelle zu erreichen, während ein Rechtsklick am Desktop eine Auswahl von Programmfavoriten anbietet, die Sie allerdings erst definieren müssen.

Die entscheidende Konfigurationszentrale ist im Menü über „Einstel-

lungen -> Einstellungskonsole“ zu erreichen („Settings -> Settings Panel“).

Ein erster wesentlicher Gang führt nach „Language“. Sehr wahrscheinlich fehlt diese Kategorie noch und dies ist erste Gelegenheit, den modularen Aufbau von Moksha kennenzulernen: Unter „Extensions -> Modules“ („Erweiterungen -> Module“) finden Sie die komplette Sammlung der verfügbaren Module, geordnet nach Kategorien. Das Sprachmodul findet sich unter „Settings“ und lässt sich mit Klick auf „Load“ aktivieren. Dies erweitert die Einstellungskonsole dann um den neuen Punkt „Language“, wo Sie die Oberfläche nach Deutsch umstellen.

Ein wichtiger Verwaltungspunkt in der Einstellungskonsole sind die „Einstellungen“ mit dem Unterpunkt „Profile“. Hier ist es nämlich möglich, den aktuellen Zustand über „Hinzufügen“ als Profil zu speichern. Außerdem liegen die Standardprofile „Bodhi Linux“ und „Default“ vor, auf die Sie durch Markieren und „Übernehmen“ jederzeit zurückkehren können.

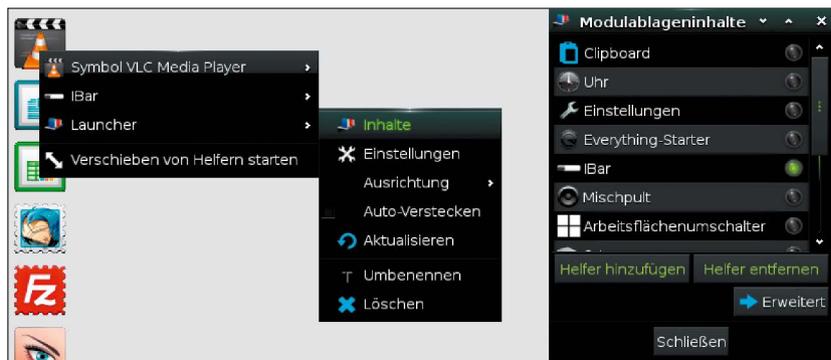
Fundamente der Optik richten Sie in der ersten Kategorie „Aussehen“ ein. Während „Thema“ die Moksha-eigenen Dialoge und die Fenstertitel betrifft, ändert „Anwendungsthema“ das Aussehen von Programmen, die auf GTK basieren. Ein wichtiger Unterpunkt ist hier ferner die „Skalierung“, die alle Moksha-Fenster stufenlos in der gewünschten Größe einstellt.

In der zweiten Kategorie „Anwendungen“ lohnt es sich, „Bevorzugte Anwendungen“ zu definieren, sofern Sie am Desktop das Rechtsklick-Menü verwenden wollen. Dazu markieren Sie in Liste das betreffende Programm und klicken auf „Hinzufügen“.

Der nachfolgende Punkt „iBar-Anwendungen“ (unter „Anwendungen“) ist nur dann relevant, wenn Sie in einer Systemleiste („Shelf“) das Modul iBar tatsächlich verwenden – es handelt sich ebenfalls um einen Favoritenstarter. Das Modul iBar ist ein Beispiel für die zum Teil konfuse Komplexität des Desktops: Das Modul muss unter „Erweiterungen ->



Schaltzentrale: Die Einstellungskonsole ist der Dreh- und Angelpunkt der Desktop-konfiguration. Der Umfang lässt sich unter „Erweiterungen -> Module“ festlegen.



Komplexe Leistenanpassung: Um die Modulablage selbst und nicht etwa nur ein Modul anzupassen, müssen Sie nach Rechtsklick den blau-roten Eintrag wählen.

Module“ aktiviert sein, und es muss unter „Erweiterungen -> Modulablagen -> Inhalte“ in eine Modulablage (Shelf) integriert werden. Konfiguriert und bestückt wird es aber unter „Anwendungen -> iBar-Anwendungen“.

Leisten und „Helfer“ einrichten

Neben dem Hauptmenü sind Leisten („Modulablagen“) und Desktopgadgets („Helfer“) die prägenden Elemente. Eine Leiste kann viele Module aufnehmen, ein „Helfer“ ist ein einzelnes Modul am Desktop. Die Module sind aber hier und dort dieselben.

„Modulablagen“ (Leisten): Wenn Sie eine bestehende Leiste rechts anklicken, erscheint unter anderem die Op-

tion „Shelf...“. Hier kommen Sie dann über „Inhalte“ an die Module und können aktuell enthaltene (farbiges Symbol) entfernen oder inaktive (graues Symbol) hinzufügen. Wenn eine Modulablage mehrere Module enthält, gibt es nach Rechtsklick außerdem die Möglichkeit, die Einzelteile innerhalb der Leiste zu verschieben.

„Helfer“ (Gadgets): Ein einzelnes Modul am Desktop definieren Sie in der Einstellungskonsole unter „Erweiterungen -> Helfer -> Ebenen -> Hintergrund“. Das neue Modul kann dann verschoben und skaliert werden. Dies funktioniert auch nach Rechtsklick auf das Modul, Klick auf den Modulnamen und „Einstellungen“.

Bodhi Linux 4.1.0



Systembasis:	Ubuntu 16.04 LTS
Einsatzzweck:	Zweitsystem, Desktop für ältere Geräte (auch ohne PAE)
Zielgruppe:	Experimentierfreudige
Hardwareansprüche:	sehr gering
Projektseite:	www.bodhilinux.com
Merkmale:	klein, extrem schnell, eigenwilliger Desktop Moksha (E17)

Selbst gebautes Minimalsystem

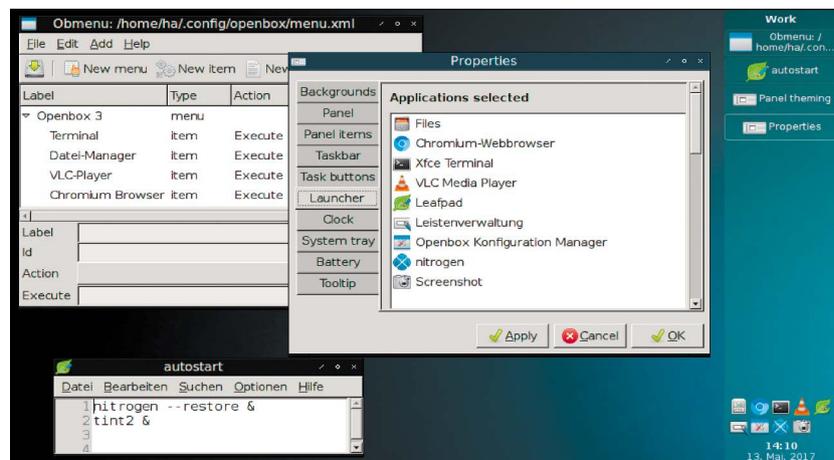
Geht Linux noch sparsamer als mit Lubuntu, Bunsenlabs oder Bodhi Linux? Gewiss und deutlich – allerdings nicht von der Stange und nicht ganz anstrengungslos, wie die nachfolgende Bauanleitung zeigt.

Von Hermann Apfelböck

Dieser Beitrag ist keine Distributivonsvorstellung oder Empfehlung eines existierenden Linux-Desktops, sondern eine Beispielanleitung für einen besonders schlanken Desktop. Ziel und Ergebnis ist ein alltags-taugliches System für schwache Hardware, das unter 100 MB RAM Eigenbedarf hat und auch hinsichtlich Grafik und CPU keine Ansprüche stellt. Als geeignete Hardware kommen alle zehn bis 15 Jahre alten Rechner mit 512 bis 1024 MB in Betracht, die eine CPU mit PAE mitbringen. Soll das Gerät mit einem Browser ins Internet, ist eine Dualcore-CPU zu empfehlen. Unser Versuchsgerät ist ein Asus-Netbook von 2002 mit einem GB RAM und Intel Atom Dual Core.

Minimaler Ubuntu Server als Basis

Ausgangsbasis ist eine Serverinstallation ohne grafischen Desktop. Dafür eignet sich etwa der Webinstaller des Ubuntu Server, wie er auch auf der Heft-DVD vorliegt (Download des „mini.iso“ unter <http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu/dists/xenial/main/installer-i386/current/images/netboot/>). Für die angesprochene Zielhardware ist die schlankere 32-Bit-Ausführung zu empfehlen. Der Installer ist textbasiert, entspricht aber inhaltlich genau dem grafischen Ubuntu-Installer. Kabelnetz und entsprechende Auswahl der Netzwerk-



Einige Konfigurationswerkzeuge: Was mit Openbox startet, legt die einfache Textdatei „autostart“ fest. Hauptmenü und Systemleiste sind über grafische Tools zu individualisieren.

schnittstelle beim Setup sind dringend zu empfehlen, weil das Setup viel aus dem Internet nachlädt. Eine instabile Internetverbindung verzögert das Setup nicht nur, sondern kann auch zu dessen Scheitern führen.

Die Webinstallation bietet gegen Ende den Dialog „Softwareauswahl“. Unter anderem gibt es hier diverse Desktops in unterschiedlicher Ausführung – etwa auch ein „Lubuntu minimal“. Dies reduziert aber nur die Softwareausstattung, sehr viel Speichersparnis ist damit gegenüber einem Lubuntu nicht zu erreichen.

Die harte Variante: Sie verzichten im Dialog „Softwareauswahl“ zunächst auf alle grafischen Komponenten und installieren den Ubuntu Server fast nackt. Lediglich die Auswahl der „Standard-Systemwerkzeuge“ und des SSH-Servers können nie schaden.

Der installierte Ubuntu Server ohne Auswahl aller Zusatzpakete fordert dann gerade mal 45 MB RAM, bootet aber erst mal nur auf die Konsole. Über Strg-Alt-F1 können Sie sich mit den Kontodaten anmelden, die Sie bei der Installation für den Erstbenutzer definiert haben.

Dosierte grafische Komponenten

Danach rüsten Sie einen minimalen Desktop manuell auf der Textkonsole nach. Die Zutaten können unterschiedlich ausfallen, aber folgende Kombination mit dem Openbox-Fenstermanager ist eine der sparsamsten Möglichkeiten (eine Zeile):

```
sudo apt install openbox obconf
obmenu lxterminal tint2 tint
2conf nitrogen lxappearance
```

Absolut notwendig sind nur openbox, obconf und obmenu. Lxterminal (oder

auch `xfce4-terminal`) ist als grafisches Terminal meist unverzichtbar, nicht zuletzt, um später die gewünschte Software über „`apt install`“ zu beziehen. Tint2 ist eine Systemleiste, die als Favoritenstarter, Taskliste und Arbeitsflächenanzeige dienen kann. Das Tool Nitrogen sorgt für die Anzeige eines Hintergrundbilds. Für die grundlegende Fensteroptik sorgt das Tool `obconf` (Openbox Konfiguration Manager), während `lxappearance` Feineinstellungen für grafische Fenster, Icon-Themen und Schriftgrößen anbietet.

Ab sofort können Sie die grafische Oberfläche nach der Anmeldung auf der Textkonsole mittels

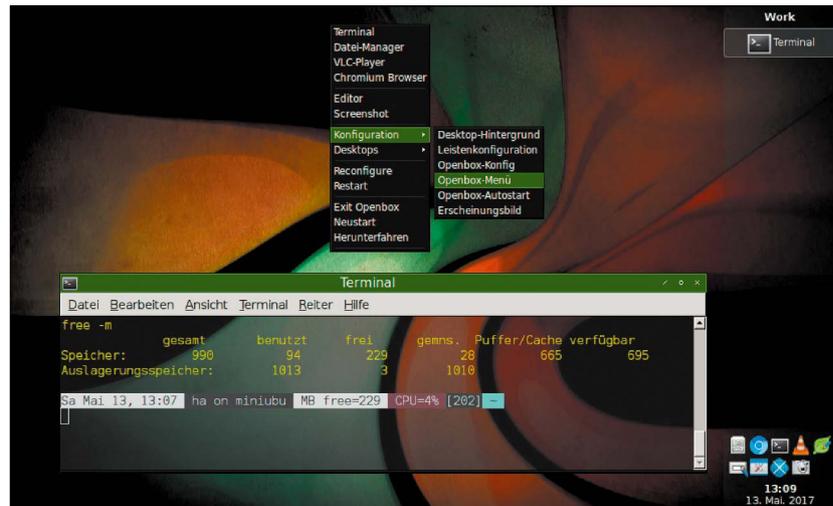
```
startx
```

laden. Ein Rechtsklick auf eine freie Desktopstelle zeigt das einfache Openbox-Menü, das Sie mit dem grafischen Tool `obmenu` ausbauen können. Die Systemleiste Tint2 lässt sich mit dem grafischen `tint2conf` recht ansehnlich einrichten, Nitrogen baut ein Hintergrundbild ein und mit `obconf` und `lxappearance` optimieren Sie die Oberfläche. Einige weitere Hinweise zur Konfiguration von Openbox finden Sie in der Distributionsvorstellung zu Bunsenlabs auf Seite 66.

Etwas Zeit und Erfahrung bei der Desktopbasterei sind aber in jedem Fall Voraussetzung. Lohn der Investition ist ein ansehnliches und phänomenal schlankes grafisches System: Der Befehl `free -m` meldet lediglich 60 bis 70 MB RAM-Verbrauch. Nach optischem Ausbau der Leiste, des Hintergrunds und des Menü kann sich der RAM-Verbrauch auf 90 bis 100 MB steigern. Das ist aber immer noch rekordverdächtig sparsam.

Um den Startkomfort zu erhöhen, sollte die Openbox-Oberfläche nach der Anmeldung in der Textkonsole automatisch geladen werden. Hierfür genügt etwa folgender Abschnitt am Ende der Datei „`~/.bashrc`“:

```
x=$(ps -e | grep openbox)
if [ ${#x} -eq 0 ]
then
startx
fi
```



Nur 94 MB für System, Desktop plus Terminal: Andere davon abweichende Speicherangaben ergeben sich durch den Cache, der großzügig zuschlägt (665 MB), wenn viel RAM frei ist.

Openbox wird dann bei der Anmeldung in der virtuellen Konsole über die „`~/.bashrc`“ automatisch mit „`startx`“ aufgerufen. Beim Start des Terminals an der grafischen Oberfläche erkennt das Script den laufenden Prozess und überspringt den Aufruf.

Weiterer Komfort ist über die Konfigurationsdatei „`~/.config/openbox/autostart`“ zu erreichen. Ist diese leer, startet Openbox nackt auf schwarzem Bildschirm und bietet nur das Standardmenü. Die Datei „`autostart`“ definiert Zeile für Zeile (in der angegebenen Reihenfolge), was beim Openbox-Start geschehen soll. Mindestens diese beiden Befehle sind zu empfehlen:

```
nitrogen --restore &
tint2 &
```

Damit lädt Openbox automatisch Nitrogen und dieses Tool mit dem angegebenen Schalter wiederum das zuletzt genutzte Hintergrundbild. Außerdem wird die Systemleiste gestartet.

Die Systemleiste konfigurieren Sie relativ bequem über das grafische Tool `tint2conf` („`Edit theme`“). Das auf dem oben beschriebenen Weg über die Ubuntu-Paketquellen nachgeladene `tint2conf` funktioniert fehlerlos (vgl. hingegen Bunsenlabs, Seite 66). Die Ausrichtung finden Sie im Punkt „`panel`“, die Farben der Leiste unter „`Backgrounds`“. Die Einträge für die Programmfavoriten der Leiste sind unter „`Launcher`“ komfortabel per Mausklicks einzurichten.

Das puristische Openbox-Menü, das nach Rechtsklick am Desktop oder auf der Systemleiste erscheint, können Sie mit dem grafischen Tool `obmenu` ausbauen. Über „`New item`“ entsteht ein neuer Einzeleintrag, über „`New menu`“ eine neue Menükatgorie, die dann Einzeleinträge aufnehmen kann. Für neue Einzelstarter ist nicht mehr notwendig als die Eingabe des Namens, der im Menü erscheinen soll, und des maßgeblichen Programmaufrufs.

Ubuntu Server mit Openbox



Systembasis:	Ubuntu 16.04 LTS
Einsatzzweck:	puristischer Desktop für ältere Geräte
Zielgruppe:	fortgeschrittene Systembastler
Hardwareansprüche:	absolut minimal
Merkmale:	in jedem Detail selbst konfigurierte Oberfläche, manuell installierte Programme

Livesysteme für jeden Zweck

Wichtige Motive für Livesysteme auf USB/CD/DVD sind eine sichere Surfumgebung und die Absicherung durch ein Notfallsystem, wenn das Hauptsystem streikt. Diverse weitere Spezialisten benötigt man höchst selten, dann aber umso dringender.

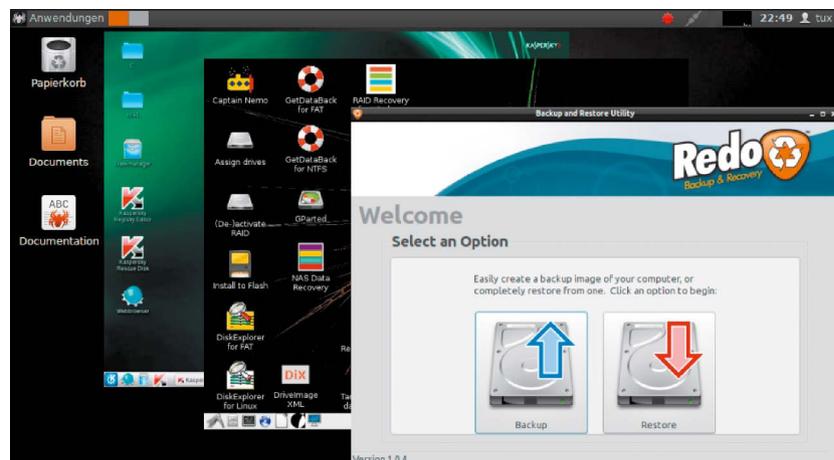
Von Hermann Apfelböck

Der freie Linux-Kernel macht es möglich, dass jeder Entwickler auf Linux-Basis ein eigenes System zusammenstellen kann, sofern er im bestehenden Linux-Zoo eine bestimmte Spezialisierung vermisst. So hat etwa jeder namhafte AV-Anbieter eine Linux-Rescue-CD, um seinen Virens scanner auf einem selbständigen System anbieten zu können. Die Redaktion der PC-WELT hat ein komfortables Rettungssystem für Windows vermisst und dies vor Jahren auf den Weg gebracht. Neu hinzu kommt jetzt das PCW-Notfallsystem für Linux. Wie ab Seite 20 gezeigt, können sich auch Anwender ohne Programmierkenntnisse ein maßgeschneidertes Livesystem bauen. Der Vielfalt sind an sich keine Grenzen gesetzt, jedoch läuft es im Wesentlichen auf folgende Kategorisierung hinaus: Zweitsystem, Surfsystem, Rettungssystem, Servicesystem, Sicherheitsanalyse und AV-Scanner.

Die meisten der in dieser Rubrik vorgestellten Distributionen sind für den Betrieb auf USB oder DVD konzipiert. Eine reguläre Installation ist nur in Ausnahmefällen vorgesehen. Desktop und Software ordnen sich dem dienenden Einsatzzweck unter: Keines der genannten Systeme hat den Anspruch auf Desktopschick, Alltagskomfort oder universelle Softwareausstattung.

Die wichtigsten Livesysteme

Die Tabelle auf der nächsten Seite filtert Alternativen ähnlicher Ausrichtung bewusst weg, um übersichtlich zu bleiben. Wer sich auskennt, zieht eventuell GRML (<https://grml.org>) dem



Rettungssystem System Rescue CD vor. Andere mögen Backbox Linux (<https://backbox.org>) unter den Sicherheitssystemen vermissen, dessen Ausrichtung wir aber durch Kali Linux ausreichend repräsentiert sehen. Bei den Service- und Zweitsystemen das exzellente, allerdings kostenpflichtige Parted Magic (<https://partedmagic.com>) wegzulassen, scheint ebenfalls fragwürdig, aber auch dessen Funktionsumfang ist anderweitig repräsentiert.

Dies ließe sich fortsetzen: Die Tabelle hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit, deckt aber die wichtigsten Einsatzzwecke durch mindestens eine Distribution ab. Eine Reihe der Systeme ist in dieser Rubrik oder an anderer Stelle im Heft charakterisiert. Für einige weitere Systeme sollen die nachfolgenden Kurzporträts genügen.

Zweitsysteme und Nothelfer

Knoppix ist der Klassiker der mobilen Livesysteme. Aufgrund legendärer Hardwareerkennung und minimaler Ansprüche (Pentium II, 128 MB) sollte

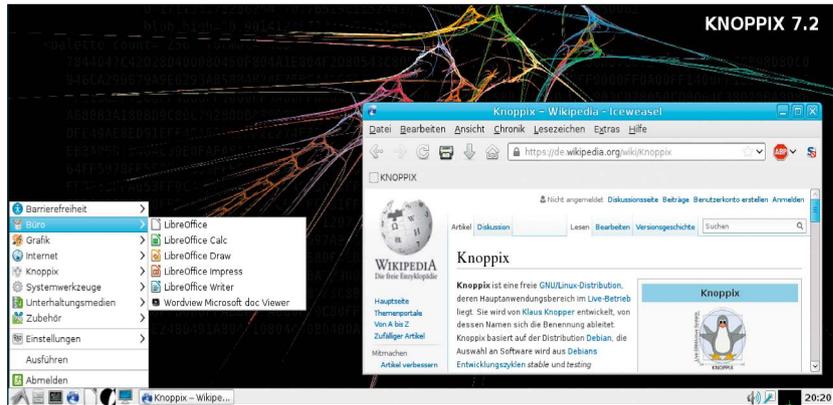
Knoppix auf jeder Hardware starten. Das CD-Livesystem mit etwa 700 MB bietet auf schlichtem LXDE-Desktop eine produktive Softwareausstattung (Browser, Libre Office, Bildbearbeitung, Gparted, Brennprogramm). Klaus Knopper entwickelt allerdings nur noch die kostenpflichtige DVD-Version weiter. Die kleinere CD-Version bleibt auf dem Stand von Version 7.2 und wird von diversen Universitäten für den Download angeboten.

Slitaz gehört zu den Zwergpinguinen, denn das Livesystem bringt nur 50 MB auf die Waage und bietet dennoch einen grafischen Desktop und den kleinen Browser Midori. Das Livesystem startet in wenigen Sekunden. Die Oberfläche besteht nur aus einigen LXDE-Elementen, wirkt aber nicht spartanisch. Midori verzichtet auf Adobe Flash, zeigt aber problemlos HTML5-Videos mit den verbreiteten Codecs. Wer mehr braucht als Browser, PDF- und Bildbetrachter, kann weitere Anwendungen während des Betriebs temporär nachinstallieren. Einen web-

basierten Paketmanager gibt es dazu im Anwendungsmenü unter „Einstellungen -> Package Manager“.

System Rescue CD bringt alles mit, um Daten von einem defekten Computer zu kratzen oder liegengebliebene Linux-Systeme flottzumachen. Die 32-Bit-Variante läuft auf jedem Pentium-Rechner und ab 256 MB RAM. Automatisch als root angemeldet arbeiten Sie auf einem englischsprachigen Desktop, jedoch ist immerhin das deutsche Tastaturlayout voreingestellt. Das Gentoo-basierte Linux bietet unter der XFCE-Oberfläche in einem gut sortierten Startmenü vorrangig Kommandozeilenprogramme. Zum Umfang gehören aber auch Photorec und Testdisk zur Datenrettung, der Hardware Lister zur Rechnerinspektion, der Partitionierer Gparted sowie der Browser.

Rescatux ist ein eng spezialisiertes Rettungssystem, um kaputte und überschriebene Grub-Bootloader wieder flottzumachen. Bei einem Schönheitswettbewerb für Live- und Reparatur-systeme hätte Rescatux vermutlich den letzten Platz sicher, aber diese optischen Mängel macht es durch seinen Nutzwert wett. Nach dem Start von Rescatux lädt die Reparaturanwendung Rescapp automatisch. Im Menüpunkt „Grub (+)“ können Sie mit „Re-



Knoppix: Der Urvater der Livesysteme bietet breite Hardwareunterstützung und startet auf fast jedem PC. Die Software der kleinen CD-Variante genügt für Alltagsaufgaben.

store Grub“ einen neuen Grub-Bootloader schreiben und dabei alle automatisch erkannten Systeme (Linux und Windows) in ein neues Bootmenü einbinden.

In diesem Zusammenhang darf der Hinweis auf **Super Grub Disk** nicht fehlen (www.supergrubdisk.org). Das Livesystem startet auch von der Heft-DVD (unter „Extras und Tools“), findet mit „Detect any GRUB2 installation“ alle Systeme der Festplatte und startet das gewünschte. Dies ist eine temporäre Nothilfe – eine Reparatur der Grub-Umgebung erfolgt nicht.

Clonezilla ist ein überaus mächtiges Klontool zum Kopieren kompletter Partitionen oder Festplatten. Eine nä-

here Beschreibung würde hier den Rahmen sprengen.

Redo Backup ist wie Clonezilla ein Klontool, bietet aber nur eine Teilmenge der Clonezilla-Funktionen. Sein entscheidender Vorteil ist eine sehr einfache grafische Bedienung, die vor allem Anfängern entgegenkommt.

Gparted Live hat die Hauptaufgabe, den Partitionierer Gparted auf einem unabhängigen und äußerst anspruchslosen System anzubieten. Gparted, das allerdings auch viele andere Livesysteme mitbringen, bearbeitet alle Linux-, Windows- und Mac-Partitionen. Mit Browser, Dateimanager und Tools eignet sich Gparted Live auch als sehr puristisches Zweitsystem.

Spezialisierte Livesysteme für jeden Zweck*					
Distribution	Spezialisierung	Zielgruppe	Projektseite	DVD	Seite
Knoppix	Zweitsystem: Livesystem-Klassiker ohne Spezialisierung	alle	www.knoppix.org	-	-
Puppy-Familie	Zweitsystem: minimalistisch in vielen Varianten	Fortgeschrittene	http://puppylinux.org	-	78
Porteus	Surfsystem mit Anspruch auf Schnelligkeit und Komfort	alle	www.porteus.org	ja	76
Slitaz	Surfsystem: winziges Linux mit Browser Midori	alle	www.slitaz.org/de	-	-
Tails	Surfsystem mit Anonymisierung via Tor-Netz	Datenschutzbewusste	https://tails.boum.org	-	75
System Rescue CD	Rettungssystem mit großer Toolsammlung	Erfahrene	www.system-rescue-cd.org	-	-
PCW-Notfallsystem für Linux	Rettungssystem für Linux	Linux-User	-	ja	82
PCW-Notfallsystem für Windows	Rettungssystem für Windows (mit AV-Scanner)	Windows-User	www.pcwelt.de/3890747	ja	80
Rescatux	Rettungssystem, eng spezialisiert auf Bootloaderreparatur	Anfänger, Fortgeschrittene	www.supergrubdisk.org/rescatux	-	-
Clonezilla	Servicesystem: Klonen von Festplatten/Partitionen	Erfahrene	http://clonezilla.org	-	-
Redo Backup	Servicesystem: Klonen von Festplatten/Partitionen	Anfänger	http://redobackup.org	-	-
Gparted Live	Servicesystem: Partitionsänderungen aller Art	Fortgeschrittene	http://gparted.org/livecd.php	ja	-
Kali Linux	Sicherheitssystem mit großem Toolumfang	Administratoren, Profis	www.kali.org	-	84
Deft	Sicherheitssystem: Datenwiederherstellung/Dateiforensik	Erfahrene, Profis	www.deflinux.net	-	84

*hier nicht aufgeführt: Linux-basierte AV-Scanner diverser Hersteller: AVG, Avira, Bitdefender, Gdata, Fsecure, Kaspersky u. a. m.

Tails: Verwischte Spuren

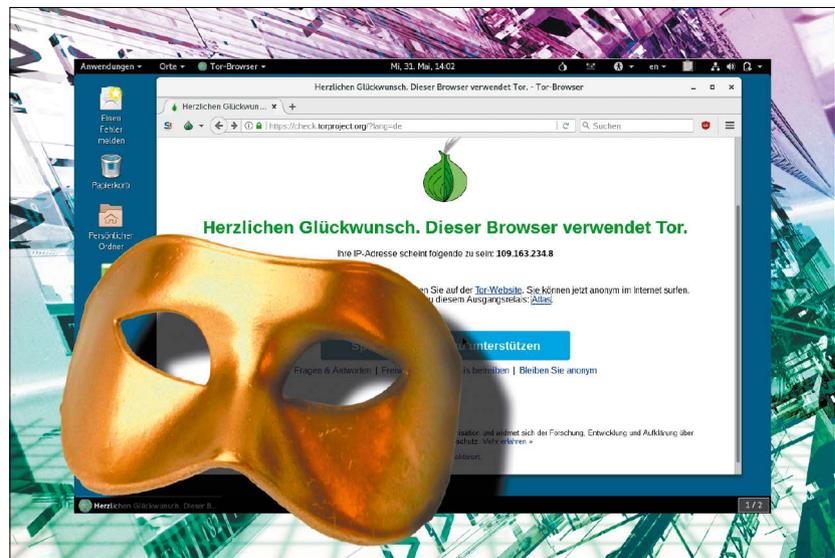
Jeder Besuch auf Webseiten und die Nutzung von Diensten wie Mail und Messaging hinterlassen Spuren. Anonymität im Web ist bei einem genauen Blick ein aufwendiges Unterfangen. Das TOR-Netzwerk dezentralisiert die Lösung.

Von David Wolski

Die Netzwerkprotokolle von TCP/IP lassen eine anonyme Verbindungsaufnahme nicht zu. Komplizierter bis unmöglich wird die Rückverfolgung von IP-Adressen aber beim Einsatz mehrerer gekoppelter Proxyserver, die keine Aufzeichnungen über ihre Verbindungen führen. Nach diesem Prinzip funktioniert das anonymisierende TOR-Netzwerk, zu dem das Livesystem Tails schnell und unkompliziert einen Zugang öffnet. Hinter dem Kürzel TOR steht das Netzwerk „The Onion Router“ – eine Verkettung anonymisierender Proxyserver.

Proxys: Je mehr, desto besser

Die Daten gehen im TOR-Netzwerk über mehrere Zwischenstationen, bis sie schließlich am Ausstiegspunkt die angeforderte Website erreichen. Dieses Netzwerk erlaubt auch in Zeiten von rigoroser Überwachung des Netzwerkverkehrs ein hohes Maß an Anonymität, da der Datenverkehr immer über mindestens drei Proxyserver (Relays) geht. Zudem ist der Netzwerkverkehr zwischen den Relays verschlüsselt. Die Betreiber der TOR-Relays sind über den gesamten Globus verteilt und sind ehrenamtliche und idealistische Administratoren. Prinzipiell kann jeder ein TOR-Relay betreiben, wenn genügend Bandbreite zur Verfügung steht. Derzeit sind rund 7000 Relays weltweit online (Stand Juni 2017). Finanziert wird TOR auch vom US State Department, denn das Proxynetzwerk sollte ursprünglich Dissidenten in Staaten, die dem Westen feindlich gesinnt sind, einen anonymen Internetzugriff er-



möglichen. Mittlerweile hat sich aber eine ganze Subkultur in einem parallelen Internet gebildet, das nur über TOR erreichbar ist: das Darknet.

Der einfachste Weg ins TOR-Netzwerk ist das Livesystem Tails, kurz für „The Amnesic Incognito Live System“. Dahinter steckt ein jüngst auf Debian 9 aktualisierte Linux-System, das einen fertig eingerichteten TOR-Client an Bord hat, der ohne weitere Konfiguration sofort nutzbar ist. Das Livesystem läuft unabhängig vom installierten Betriebssystem und hinterlässt keinerlei Spuren auf dem PC. Das System ist damit transportabel, nicht an einen Rechner gebunden und kann auch auf fremden PCs eine sichere Umgebung zur anonymen Internetnutzung booten.

Tails: Der erste Start

Nach dem Boot des Livesystems von DVD, von USB-Stick oder direkt aus der ISO-Datei heraus in einer virtuellen Maschine begrüßt den Anwender

ein Willkommensbildschirm, der die Auswahl von Sprache und Tastaturbelegung erlaubt. Mit „Start Tails“ geht es weiter zur Arbeitsfläche, die ein Gnome 3 zeigt, das durch vorinstallierte Erweiterungen mit ausklappendem Anwendungsmenü und Taskleiste ausgestattet ist. Sofern der Rechner über das lokale Netzwerk über IPv4 oder IPv6 ins Internet kommt, nimmt das Livesystem über den TOR-Client automatisch Kontakt mit dem TOR-Netzwerk auf. Falls das WLAN der Weg ins Netz ist, dann baut ein Klick auf das Netzwerksymbol oben rechts eine Verbindung zum Drahtlosnetzwerk auf.

Ein interessantes Detail: Tails gibt den Netzwerkschnittstellen in den Standardeinstellungen bei jedem Start zufällig generierte MAC-Adressen, damit ein PC im Netzwerk nicht über seine eindeutige Hardwareadresse identifiziert werden kann. Nach dem Verbindungsaufbau schickt das Live-

Circuit	Status	
EvolynTorRelay2_budweisionion4_kree	Built	
EvolynTorRelay2_BrassHornRelay01_Unnamed	Built	
EvolynTorRelay2_CTFARA_apx1	Built	
EvolynTorRelay2_duckgoesquack_FRNode1EddaiSu	Built	
EvolynTorRelay2_Multivac_orion	Built	
EvolynTorRelay2_torcov_u4ea98	Built	
EvolynTorRelay2_idfTor2_Soukonai	Built	
EvolynTorRelay2	Built	
beghi	Built	
EvolynTorRelay2_Heady_2Fabiola	Built	
EvolynTorRelay2_porthill_matlink	Built	
EvolynTorRelay2_Zitroneneis_sebastian	Built	
EvolynTorRelay2_RSFPressFreedom_noiseexit01a	Built	
EvolynTorRelay2_Smeerboel_JustAnotherTorUser	Built	

EvolyntorRelay2
Fingerprint: 722D365140C8C52DBB3C9FF6986E3CEFFE2BA812
Published: 2017-05-31 04:47:29
IP: 85.214.151.72 (Germany)
Bandwidth: 23.83 Mb/s

Zitroneneis
Fingerprint: EF6591754F9079DD122EFC2C4B52917F625A8E5B
Published: 2017-05-31 07:24:47
IP: 144.76.128.206 (Germany)
Bandwidth: 74.80 Mb/s

sebastian
Fingerprint: BA51A10ADC4328DA877E664E5AA80A98BB27C55D
Published: 2017-05-31 03:21:15
IP: 167.160.84.86 (United States)

Proxykette: Die „Onion Circuits“ zeigen den wechselnden Verlauf über mehrere Relays an. Hier geht der Verkehr über die Relays „EvolyntorRelay2“, „Zitroneneis“ und „sebastian“.

system den gesamten Netzwerkverkehr des Browsers über das TOR-Netzwerk, auch sämtliche DNS-Anfragen. In der oberen Leiste wird das Zwiebelsymbol aktiv und ein Rechtsklick darauf öffnet über „Open Onion Circuits“ einen Trafficmonitor, der die verwendeten, stetig wechselnden Proxyketten anzeigt.

Die Grenzen der Anonymität

Vielen Behörden ist TOR ein Dorn im Auge. Der BKA-Chef in Deutschland fordert seit 2013 ein Gesetz zur Meldepflicht von TOR-Betreibern, da das Netzwerk die Ermittlungen von Cyberverbrechen behindere. Auch die von Edward Snowden veröffentlichten Unterlagen der NSA lassen darauf schließen, dass die Strategie von TOR erfolgreich ist: „TOR stinkt“ ist eine interne Präsentation der NSA betitelt. Tatsächlich gelang es Behörden aber bereits, die Identität von TOR-Nutzern offenzulegen. Die Methode ist so einfach wie genial: Mit der Kompromittierung von TOR-Servern im Darknet gelang es dem FBI im Jahr 2013, veraltete Firefox-Versionen von TOR-Nutzern mit Malware zu infizieren. Diese Malware meldete dann die echte IP-Adresse der Besucher an das FBI weiter.

Tails bietet als Livesystem eine Garantie, dass der Browser nicht manipuliert ist. Aber man sollte darauf achten, immer die aktuellste Version von Tails mit dem neuesten TOR-Browser zu

verwenden. Die Hinweise, die Tails anzeigt, wenn das System veraltet ist, sind also durchaus ernst zu nehmen.

Alternative: Die Jondo-Tor-Secure-Live-DVD geht ähnliche Wege. Das Livesystem (<https://www.anonym-surfen.de/jondo-live-cd.html>, 1,2 GB) basiert auf Debian 7, liegt weitgehend in Deutsch vor und bietet neben TOR auch einen Client für den kommerzi-



Verbindung steht: Nach dem ersten Aufruf des Browsers Firefox, der in Tails nur über den TOR-Client auf das Internet zugreift, erfolgt ein Verbindungs-Check mit weiterführenden Infos.

ellen Anonymisierungsdienst Jondo. Dieser folgt einem technisch vergleichbaren Ansatz wie das TOR-Netzwerk und leitet Datenpakete über eine Kaskade von Proxyservern. Um das Netzwerk gegen das Risiko zu schützen, dass sich Dritte mit zweifelhaften Motiven als Vermittlungsknoten betätigen, setzt Jondo auf zertifizierte Relaybetreiber. Deren Zahl ist geringer als bei TOR und das Netz deutlich langsamer. Bezahlte Premiumaccounts (ab 8,33 Euro pro Monat) versprechen höhere Geschwindigkeit.

TOR ist kein VPN: Verschlüsselung bleibt Pflicht

TOR ist ein Anonymisierungsnetzwerk und erfüllt nicht die gleichen Aufgaben wie ein VPN. Dies bedeutet, dass niemand den Netzwerkverkehr und die IP-Adresse zurückverfolgen kann. Von der besuchten Website aus ist nur die IP-Adresse des letzten TOR-Endpunkts (Exit-Relay) aus dem TOR-Netzwerk sichtbar. TOR ist allerdings kein Ersatz für durchgängige Verschlüsselung, da die letzte Verbindung von TOR zum Zielsever nicht standardmäßig verschlüsselt ist.

Bei Webseiten, die Benutzeranmeldung und Passwort verlangen, ist deshalb auch bei TOR die Verbindung über HTTPS Pflicht. Ansonsten ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass diese Daten in fremde Hände gelangen. Der Firefox-Browser im Tails-Livesystem hat das Add-on HTTPS Everywhere der Electronic Frontier Foundation (<https://www EFF.org/https-everywhere>) vorinstalliert. Es schaltet auf sämtlichen Webseiten, falls verfügbar, automatisch auf HTTPS um.

Tails 3.0

Systembasis:	Debian 9 „Stretch“
Einsatzzweck:	Livesystem mit TOR-Client zur Anonymisierung im Internet
Zielgruppe:	Paranoiker, Dissidenten, Darknetuser
Hardwareansprüche:	moderat
Projektseite:	https://tails.boum.org/index.de.html
Merkmale:	Tails liegt in vielen Sprachen vor. Es gibt häufig neue Ausgaben des Livesystems, allerdings nur noch in 64 Bit.



Porteus: Elegantes Surfsystem

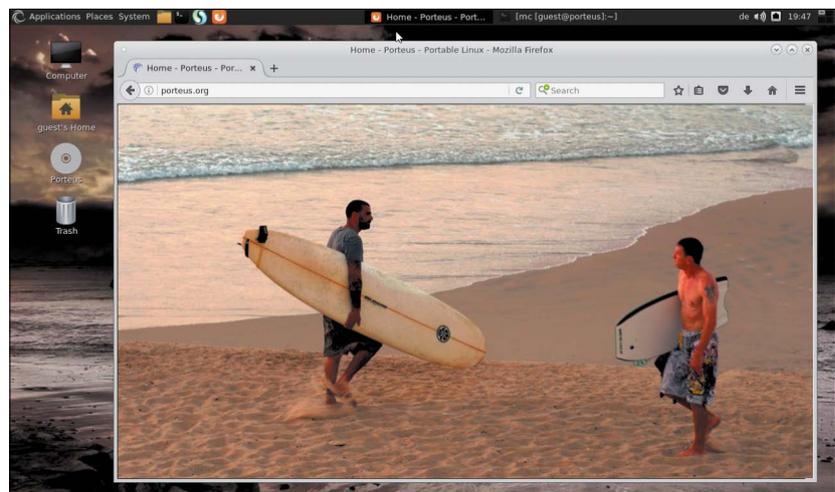
Ausgewachsene Livesysteme haben den Anspruch, eine möglichst komplett eingerichtete Arbeitsumgebung zu starten, meist auch mit Tools für den Notfall. Zum Surfen ideal ist aber ein ballastfreies und flott startendes Minisystem wie Porteus.

Von David Wolski

In einem ausgewachsenen Livesystem wie Knoppix und Kanotix ist der Browser ein Programm unter vielen anderen. Bei Minisystemen zum Surfen stehen dagegen die Webbrowser im Mittelpunkt und neben grafischer Oberfläche, Netzwerkchip-Treibern und Konfigurationstools sind nur wenige Werkzeuge mit an Bord. Porteus (auf Heft-DVD) ist in seiner Basisvariante ohne Extras ein besonders kleiner, erweiterbarer Vertreter dieser Klasse von Linux-Systemen. Der Name setzt sich aus „Portabilität“ und dem Namen Proteus aus der griechischen Mythologie zusammen, der seine Daseinsform nach Belieben ändern konnte. Porteus ist ein schnelles, ansehnliches sorgfältig zusammengestelltes Livesystem mit mehreren Desktops zur Auswahl, das einen Rechner schnell und unkompliziert zu einer Surfstation mit einem angenehmen Linux-Desktop macht. Das installierte Betriebssystem auf der Festplatte wird dabei nicht angetastet.

Livesysteme: Linux ohne Installation

Livesysteme brachten Linux in den frühen Zeiten des freien Betriebssystems einem größeren Benutzerkreis näher, da die Linux-Installation mit textbasierten Installern und manueller Hardwarekonfiguration noch bis vor 15 Jahren ein Thema für Spezialisten war. Knoppix war das erste brauchbare Linux-Livesystem und nahm An-



wendern mit seinen automatisierten Konfigurations-Skripts zur Hardwareerkennung eine Menge Arbeit ab. Knoppix setzt auf Debian auf, liefert mit seinen Start-Skripts aber das technische Vorbild für nahezu alle heute populären Livesysteme: Nach dem Boot des Kernels liefert ein kleines Ramdisk-Abbild, das in den Speicher entpackt wird, alle nötigen Binaries (Programme) und Skripts für den weiteren Startprozess. Das eigentliche Livesystem liegt in einem ebenfalls gepackten umfangreichen Dateisystemabbild, das alle Software sowie Desktopumgebung platzsparend auf dem Startmedium unterbringt.

Porteus nutzt Slackwaretechnik: Porteus folgt diesem allgemeinen Prinzip, hat aber andere Wurzeln und baut auf Slackware Linux auf, einer weniger bekannten, aber besonders flexiblen

Distribution. Eine überschaubare Schar von Experten schwört nach wie vor auf die Vorzüge von Slackware, mit dem sich sehr kompakte, spezialisierte Linux-Systeme bauen lassen. Für Slackware gibt es ein eigenes vorbereitetes Set an Skripts für die Erstellung von Livesystemen, die „Linux Live Scripts“ (<https://www.linux-live.org>). In modifizierter Variante kommen diese auch bei Porteus zum Einsatz.

Im Gegensatz zu anderen Livesystemen, die ein komplett vorbereitetes Linux starten, ist Porteus modular aufgebaut. Neben den Basismodulen für Kernel, Systemtools und der grafischen Oberfläche Xorg können weitere Module das Livesystem ergänzen. Diese Module stammen von Slackwarepaketen ab und fügen sich beim Laden in die vorhandene Verzeichnisstruktur des Livesystems ein.

Mehr Software über Module nachrüsten

Der modulare Aufbau macht Porteus wandlungsfähig. In der Desktopedition steht Porteus deshalb wahlweise mit Cinnamon, Mate, KDE oder XFCE als Desktop zum Download bereit (<http://linux.rz.rub.de/porteus/i586>). Daneben gibt es Porteus auch in einer Kioskedition für unbeaufsichtigte PCs, die als stets frisches Surfterminal dienen sollen. Für typische Anwender ist die Desktopedition aber das interessantere System.

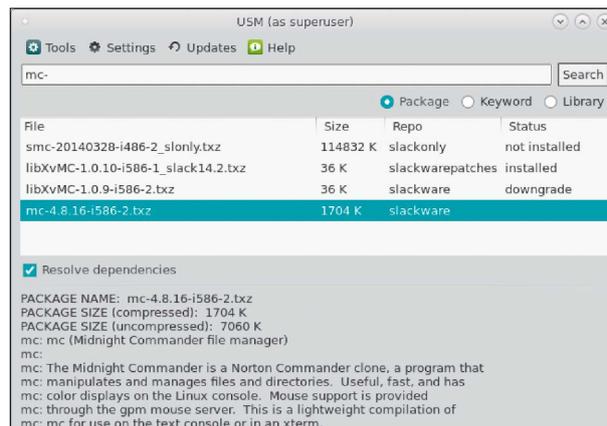
In seiner Basisausführung hat Porteus seit Version 3.2 keine Browser mehr vorinstalliert und die ISO-Dateien des Livesystems liefern nur das Grundsystem mit dem jeweiligen Desktop. In dieser Form ist Porteus kein schlüsselfertiges Livesystem, denn bevor es einen Nutzen erfüllen kann, muss noch Software nachgerüstet werden. Dazu enthält Porteus einen Paketmanager im Anwendungsmenü unter „Applications -> System Tools -> USM (Unified Slackware Package Manager)“. Die Installation eines Pakets erfolgt in mehreren Schritten: Zuerst wird über „Updates -> Update All“ die Paketdatenbank aufgefrischt. Nach der Suche des gewünschten Pakets lädt es ein Klick auf die Option „Convert to modules“ und „Download“ herunter.

Anschließend zeigt die Schaltfläche „Yes“ den Ordner des Pakets an, das jetzt als Porteus-Modul vorliegt. Ein Rechtsklick auf die Moduldatei mit der Endung „.xzm“ bindet das Programm mit „Open with activate“ in das laufende System ein.

Auf Heft-DVD: Fertig zum Surfen

Zwar erlaubt das Porteus-Livesystem die Installation von Chromium und Firefox über seinen Paketmanager, aber unmittelbar nach dem Booten ist Porteus erst einmal nicht produktiv einsetzbar.

Um Porteus seinen Komfort als Surfsystem zurückzugeben, haben wir die Ausgabe von Porteus 3.2.2 (32 Bit) auf der LinuxWelt-DVD bereits um die Browser Chromium 55 sowie



Firefox 50.1 ergänzt. Beide sind mit einem Flash-Plug-in ausgestattet und finden sich im Menü „Applications -> Internet“. Chromium erwartet beim ersten Aufruf noch die Vergabe eines optionalen Passworts für den integrierten Passwortspeicher, der im Livesystem aber nicht permanent ist. Der Kernel des Systems ist auf Version 4.9 aktualisiert und auch für Intel-CPU's der Generation Skylake und Kaby Lake neu genug.

In dieser Porteus-Edition ist die deutsche Tastaturbelegung schon voreingestellt, das System selbst liegt dagegen in Englisch vor. Eine Übertragung auf USB-Stick gelingt im Livesystem

mit dem Installer unter „System Tools -> Create live USB“. Im Livesetrieb ist der angemeldete Standardbenutzer „guest“ und hat das Passwort „guest“. Dieses wird etwa zur Rückkehr vom Bildschirmschoner zum Desktop benötigt. Das root-Passwort „toor“ brauchen Sie eventuell ebenfalls, sofern Sie den Paketmanager USM verwenden.

Alternative: Unter den schlanken Livesystemen mit wenig Ausstattung kann die Puppy-Linux-Variante Lxpup (Download unter <https://sourceforge.net/projects/lxpup>) mit einem übersichtlichen LXDE-Desktop aufwarten. Der enthaltene Browser ist Palemoon 26 – eine Variante von Firefox.

Schnellster Weg auf einen USB-Stick: Der Installer im Anwendungsmenü richtet das laufende Livesystem in wenigen Schritten auf USB-Stick ein.

Porteus ergänzen: Das System auf Heft-DVD liefert Firefox und Chromium bereits mit. Der Paketmanager installiert bei Bedarf weitere Programme als Modul im Livesystem.

Porteus 3.2.2



Systembasis:	Slackware Linux.
Einsatzzweck:	kompaktes, elegantes Surfsystem
Zielgruppe:	Einsteiger, gelegentliche Linux-Anwender
Hardwareansprüche:	gering
Projektseite:	www.porteus.org
Merkmale:	Der enthaltene Paketmanager kann Porteus zur Laufzeit um weitere Programme ergänzen.

Puppy Linux: Flinke Minisysteme

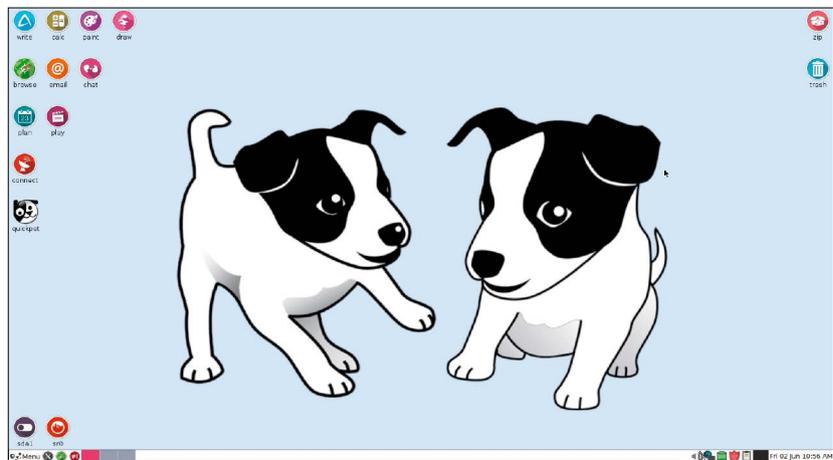
Die große Schar der Livesysteme aus dem Umkreis von Puppy Linux genießen den Ruf, die kompaktesten Linux-Systeme mit grafischem Desktop zu sein. Puppy Linux ist für einen schnellen Start und für geringe Ressourcenanforderungen optimiert.

Von David Wolski

Bei Puppy Linux handelt es sich nicht um eine eigenständige Linux-Distribution, sondern um eine Methode, eine vorhandene Distribution auf ein möglichst kleines Livesystem zu reduzieren. Während viele Projekte Linux-Systeme als Grundlage nehmen, die mit weiteren Ergänzungen ausgebaut werden, geht Puppy den umgekehrten Weg und entfernt zunächst viele Komponenten. Dazu dient ein eigenes Baukastensystem „Woof-CE“ (<https://github.com/puppylinux-woof-CE/woof-CE>), das die Reduktion einer Linux-Distribution mit Scripts vereinfacht. Die Resultate sind Livesysteme mit einer eigenen Bootumgebung und komfortablen Konfigurationstools aus dem Puppy-Baukasten. Diese Puppy-Systeme eignen sich dazu, auch noch auf der ältesten Hardware bei Bedarf einen ansehnlichen Linux-Desktop zu starten. Obwohl Puppy für den Livebetrieb von CD oder USB-Stick konzipiert ist, gibt es meist auch eine Installationsmöglichkeit.

Unterschiede der Puppy-Systeme

Der ursprüngliche Entwickler Barry Kauler ist inzwischen im Ruhestand und arbeitet nur noch sporadisch an Puppy. Während es in den Anfangszeiten ab 2003 nur ein einziges Puppy Linux gab, das Barry Kauler aus der ehemals populären Distribution Vector Linux gebaut hat, entstanden ab Puppy 4.3 unzählige Varianten. Denn



die Entwicklergemeinschaft hat auf eigene Faust mit Woof-CE viele neue Minisysteme erstellt.

Die offizielle Puppy-Familie unterteilt sich in zwei Hauptlinien (<http://puppylinux.com/index.html#download>, 64 Bit und 32 Bit): Eine Puppy-Linie nennt sich „Slacko Puppy“ und nutzt das sowieso schon sehr kompakte Slackware als Grundlage. Die zweite Linie namens „Tahrpup“ basiert noch auf Ubuntu 14.04 „Trusty Tahr“. Daneben gibt es inoffizielle Puppy-Systeme, die von der Entwicklergemeinschaft ebenfalls auf den Baukasten Woof-CE gebaut wird. Ein Beispiel dafür ist das aktuelle Lxpupsc – eine Puppy-Variante, die mit LXDE eine bekannte Desktopumgebung bietet und aus den neueren Paketquellen von Slackware 14.2 schöpft.

Eine dritte große Unterfamilie sind schließlich die „Puplets“. Dies sind ma-

nuell modifizierte Puppy-Systeme, die mit weiteren Paketen ausgestattet sind und von ihren Machern meist im Puppy-Forum vorgestellt werden (www.murga-linux.com/puppy/index.php?f=35). Die ISO-Dateien von Puppy Linux sind hybride Images, die sowohl für CDs als auch für die Übertragung auf USB-Sticks geeignet sind. Unter Linux dient dazu beispielsweise das Kommandozeilentool dd, unter Windows der Win 32 Disk Imager 1.0 (auf Heft-DVD, Download unter <https://wiki.ubuntu.com/Win32DiskImager>).

Start eines Puppy-Systems

Da die offiziellen Puppy-Ausgaben auf das gleiche Buildsystem zurückgehen, ist die Startprozedur recht ähnlich und führt im Nu zu einem einsatzfähigen Desktop, mit dem auch Anfänger trotz englischsprachiger Oberfläche gut zurecht kommen. Nach dem Boot startet

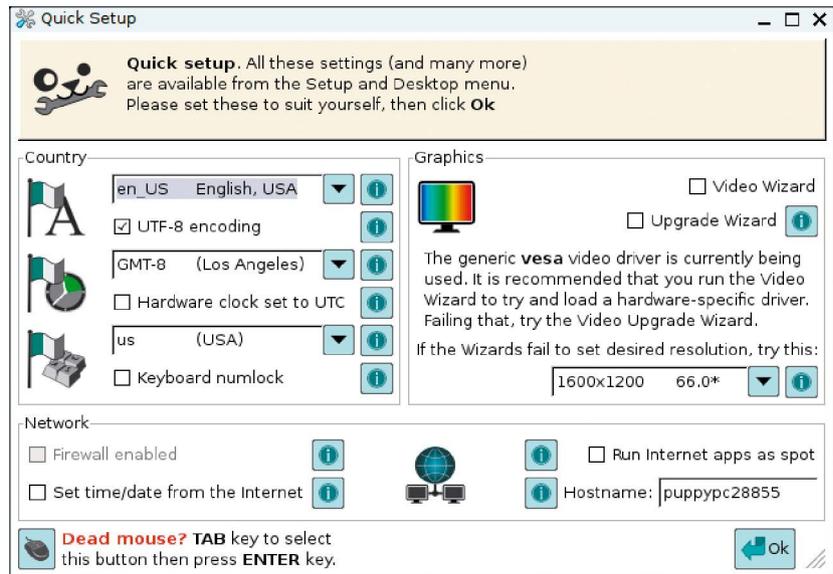
das Livesystem die schlanke grafische Umgebung JVM, die in allen offiziellen Puppy-Ausgaben als Desktop dient. Es zeigt sich dann sofort der Einstellungsdialog „Quick Setup“ für die Auswahl von Ländereinstellungen, Zeitzone, Tastaturbelegung und Auflösung. Aus Platzgründen sind in Puppy-Varianten keine deutschen Sprachpakete vorhanden und der Desktop bleibt zunächst in Englisch, aber das lässt sich für einen Teil des Desktops ändern:

1. Das Symbol „Install“ auf dem Desktop startet über „Install applications -> Puppy Package Manager“ den Puppy-Paketmanager.
2. Links in der Liste der Repositories wählt ein Mausklick die Quelle „puppy-noarch“ aus und über das Suchfeld oben in der Mitte finden Sie über die Eingabe „langpack_de“ das deutsche Sprachpaket, mit „Do it“ installiert wird.
3. Nun ist noch ein Neustart der grafischen Benutzeroberfläche nötig, der über den Menüpunkt „Leave -> Restart windows manager“ im Anwendungsmenü links unten gelingt.

Gemeinsamkeiten: Tools im Livesystem

Neben dem genannten Einstellungsmenü und dem Puppy-Paketmanager haben die Minisysteme noch weitere gemeinsame Tools mit an Bord: Generell ist bei allen Puppy-Versionen ein Browser vorinstalliert, damit sich die Systeme auch in der Grundausstattung zumindest schon zum Surfen eignen: Bei Tahrpup ist der Firefox-Klon Palemoon dabei, bei Slacko der reguläre Firefox. Eine Netzwerkverbindung stellt das Livesystem über kabelgebundenes Ethernet automatisch her. Um per WLAN ins Netzwerk zu kommen, gibt es über einen Rechtsklick auf das Netzwerksymbol rechts unten ein Einstellungsmenü für Wireless LAN über den Netzwerkmanager „Frisbee“.

Für eine permanente Einrichtung von Puppy auf der Festplatte oder auf ein USB-Laufwerk liefert das Symbol „Install“ auf dem Desktop den „Universal Installer“. Puppy-Systeme sind zwar



Erste Einstellungen: Das Quick Setup meldet sich nach dem Start von Puppy und fragt wichtige Einstellungen wie Tastaturbelegung und Bildschirmauflösung ab.

besser als Zweitsystem auf USB-Sticks aufgehoben, aber für besonders alte Rechner kann auch eine Installation auf einem internen Datenträger interessant sein. Wenn Puppy von einem beschreibbaren Datenträger startet, dann kann das System beim Herunterfahren persönliche Daten in einer Profildatei („savefile“) speichern. Der Installer überträgt das System auf eine bereits existierende Partition mit Ext3- oder Ext4-Dateisystem. Gparted ist als dazu als Partitionierer im Livesystem vorhanden. Eine parallele Installation zu anderen Systemen ist nicht möglich, dazu ist der Installer zu alt. Puppy entfernt sich stellenweise weit von traditionellen Linux-Systemen und ist eher ein Zweitsystem: So ist der einzige Benutzer stets root, was sämtliche Sicherheitsmechanismen von Linux außer Kraft setzt.

Alternativen: Tiny Core (<http://tinycorelinux.net>) ist ebenfalls ein sehr kompaktes Livesystem, das zur Laufzeit um weitere Pakete erweiterbar ist. In der Grundausstattung bringt es mit Kernel, Busybox und der minimalistischen Desktopumgebung FTLK lediglich 16 MB auf die Waage. Normalerweise ist Tiny Core aber kein schlüsselfertiges System, sondern muss zur Laufzeit mit den gewünschten Programmpaketen über eine Internetverbindung ergänzt werden. Im Vergleich zu Puppy Linux ist Tiny Core spartanisch und wendet sich eher an Fortgeschrittene, kommt dafür aber mit noch weniger Hardwareressourcen aus. Ein weiteres ausbaufähiges Livesystem ist Porteus. Es liegt auf Heft-DVD vor und ist auf Seite 76 genauer beschrieben.

Slacko Puppy 6.3.2

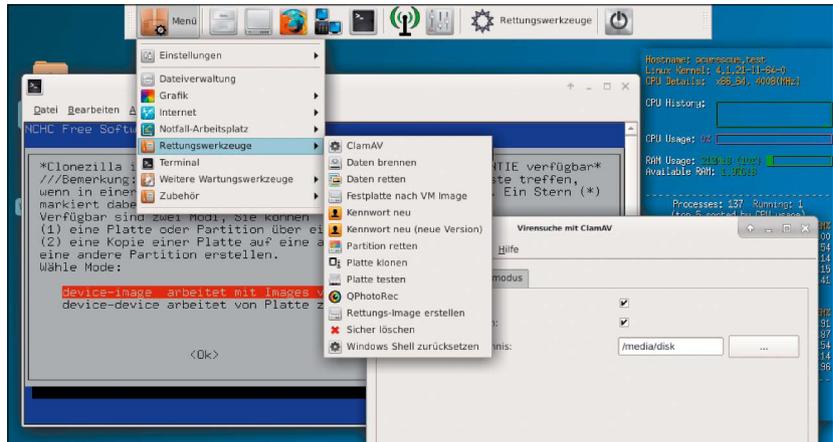


Systembasis:	Slackware 14.1
Einsatzzweck:	erweiterbares Livesystem
Zielgruppe:	ambitionierte Einsteiger, Desktopanwender
Hardwareansprüche:	gering
Projektseite:	http://puppylinux.org
Merkmale:	Neben Slacko Puppy gibt es eine weitere offizielle Hauptlinie, die auf Ubuntu 14.04 basiert (Puppy Tahr), sowie zahlreiche inoffizielle Puppy-Versionen.

Linux rettet Windows

Ein bootbares Zweitsystem auf Linux-Basis kann bei vielen Windows-Problemen helfen. Die PC-WELT-Rettungs-DVD bietet Tools, die auf havarierte Windows-Systeme spezialisiert sind.

Von Thorsten Eggeling



Hilfe für Windows: Die Rettungs-DVD enthält Tools, mit denen Sie Festplatten klonen, nach Schadsoftware suchen und ein vergessenes Windows-Kennwort zurücksetzen.

Einige Windows-Probleme lassen sich nur über ein Zweitsystem beheben. Das ist beispielsweise dann nötig, wenn Windows nicht mehr startet und Sie akut einige wichtige Dateien des defekten Systems benötigen. Das Rettungssystem hilft aber auch, wenn ein vergessenes Anmeldepasswort oder Schadsoftware die normale Windows-Nutzung verhindern.

Die PC-WELT-Rettungs-DVD starten

Laden Sie die ISO-Datei der PC-WELT Rettungs-DVD über www.pcwelt.de/1168242 herunter und brennen Sie damit eine DVD. Unter Linux verwenden Sie dazu das Kontextmenü des Dateimanagers, in dem ein passendes Brennprogramm zu finden sein sollte. Noch besser ist es, das System auf einen USB-Stick zu kopieren. Es startet dann schneller. Am einfachsten geht das mit dem Tool dd wie im Grundlagenartikel ab Seite 20 beschrieben. Unter Windows verwenden Sie den Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD).

Der USB-Stick lässt sich auch aus dem laufenden Livesystem heraus erstellen. Dazu gehen Sie im „Menü“ auf „Zubehör -> Installation auf USB-Laufwerk“, wählen das Ziellaufwerk,

setzen optional ein Häkchen vor „Verschlüsseltes /home erstellen“ und ändern dahinter bei Bedarf die Größe. Danach klicken Sie auf „Installation starten“. Sie werden dann beim ersten Start des Systems aufgefordert, ein Passwort für das verschlüsselte Verzeichnis zu vergeben.

Wenn Sie einen PC mit der PC-WELT-Rettungs-DVD booten, sehen Sie ein Menü, in dem Sie in der Regel den ersten Eintrag wählen. Sollte das nicht funktionieren, finden Sie unter „Sicherer Start“ weitere Optionen. Wählen Sie beispielsweise „VESA graphics auto“, wenn der Bildschirm schwarz bleibt.

Netzwerkverbindung herstellen:

Wenn der PC per Kabel mit dem Netzwerk verbunden ist, sollte die Konfiguration automatisch erfolgen. Mit einem Klick auf die Menüschaltfläche links oben und „Internet -> Wicd Network Manager“ starten Sie ein Programm, über das Sie die Netzwerkkonfiguration prüfen und bei Bedarf ändern können. Hier wählen Sie auch Drahtlosnetze aus und geben den WLAN-Schlüssel ein.

Das funktioniert jedoch nur, wenn ein von Linux unterstützter WLAN-Adapter im PC steckt.

Nach Schadsoftware suchen

Kommt es bei Windows zu Abstürzen, unerklärlichem Verhalten oder ungewöhnlichen Netzwerkzugriffen, kann ein Virus dahinterstecken. Für die Diagnose starten Sie den Virens Scanner von der PC-WELT-Rettungs-DVD. Klicken Sie auf die Menüschaltfläche und dann auf „Rettungswerkzeuge -> ClamAV“. Wählen Sie die Option „Alle NTFS- und FAT-Laufwerke automatisch nur lesbar einbinden“. Klicken Sie auf „Weiter“. Im Fenster „Virensuche mit ClamAV“ gehen Sie auf „Informationen -> Aktualisieren“, um die aktuellen Virendefinitionen herunterzuladen. Schließen Sie das Fenster per Klick auf „OK“ und klicken Sie auf „Durchsuchen starten“. Der Vorgang kann – je nach Datenmenge – sehr lange dauern. Der Virens Scanner zeigt in der Standardkonfiguration die Funde nur an, ändert aber nichts auf der Festplatte.

Sollte der Virens Scanner fündig werden, müssen Sie entscheiden, wie Sie weiter vorgehen. Zuerst informieren Sie sich im Internet über die Funktion der Schadsoftware. Im Rettungssystem verwenden Sie dafür den Browser Firefox. In einigen Fällen kann es sinnvoll sein, die betroffene Partition mit Schreibzugriff einzubinden (siehe

nächster Punkt) und dem Virens Scanner die Bereinigung zu überlassen. Die Optionen dafür setzen Sie auf der Registerkarte „Expertenmodus“.

Meist lässt sich jedoch nicht sicherstellen, dass tatsächlich alle Bedrohungen restlos entfernt wurden. Zudem können wahrscheinlich nur Sicherheitsexperten ermitteln, auf welchem Weg ein Virus auf den PC gelangt ist und über welche Methoden er sich automatisch reaktiviert. Deshalb hilft oft nur die Radikalkur: Sichern Sie alle persönlichen Benutzerdaten, formatieren Sie die Festplatte und installieren Sie dann Windows neu.

Dateien von der Festplatte retten

Wenn Windows nicht mehr startet oder ständig abstürzt, ist nicht immer Zeit, sich sofort um die Reparatur zu kümmern. Sie wollen vielleicht nur eine Excel-Datei von der Festplatte retten und an einem anderen PC weiterarbeiten. Sollte ein Virenbefall das Problem sein, können Sie über die PC-WELT-Rettungs-DVD Ihre persönlichen Dateien vor der Neuinstallation auf ein anderes Laufwerk kopieren.

Verbinden Sie das USB-Gerät mit dem PC und binden Sie die Partitionen ein. Klicken Sie dazu in der Symbolleiste auf das dritte Icon „Festplatten einbinden“. Sie sehen eine Liste mit den gefundenen Partitionen, in der Sie beispielsweise auf „Partition 2 (sda2, ntfs) einbinden“ klicken. Die zweite Partition ist in der Regel die Windows-Systempartition, die erste die Bootpartition. Der USB-Stick taucht dann etwa als „sdb1“ auf. Setzen Sie beim USB-Stick und bei anderen Partitionen, für die Sie Schreibzugriff benötigen, ein Häkchen vor „schreibbar?“. Das ist bei der Systempartition jedoch nur möglich, wenn Sie Windows zuvor vollständig heruntergefahren haben. Andernfalls erhalten Sie eine Fehlermeldung, die sich nur über ein noch funktionierendes Windows beheben ließe, indem Sie Windows 8.1/10 mit „Neu starten“ beenden (nicht über „Herunterfahren“). Beim Einbinden öffnet sich au-



WLAN-Zugriff: Gehen Sie auf „Internet -> Wicd Network Manager“. Klicken Sie beim gewünschten Funknetz auf „Verbinden“ und geben Sie den WPA-Schlüssel ein.



Windows-Kennwort vergessen? Die Windows-Partition findet das Tool in der Regel automatisch. Sie müssen nur den Benutzer auswählen, dessen Kennwort Sie löschen möchten.

tomatisch der Dateimanager „Thunar“. Gehen Sie in das Verzeichnis, aus dem Sie Daten kopieren möchten. Das Kopieren funktioniert mit dem Linux-Dateimanager wie unter Windows gewohnt etwa mit den Tastenkombinationen Strg-C und Strg-V.

Weitere Rettungswerkzeuge nutzen

Mit Clonezilla, das Sie über das Icon auf dem Desktop starten, erstellen Sie Sicherungskopien von Festplatten und Partitionen oder ziehen das System auf eine neue Festplatte oder SSD um. Das Programm bietet viele Optionen, weshalb wir hier auf eine ausführliche Beschreibung verzichten müssen und auf www.pcwelt.de/1998643 verweisen. Über das Menü „Rettungswerkzeuge“ starten Sie Tools, über die Sie

beispielsweise das Windows-Passwort zurücksetzen, die Festplatte testen und Dateien oder Partitionen wiederherstellen. Unter „Weitere Wartungswerkzeuge“ finden Sie das Partitionierungstool Gparted, mit dem sich Partitionen erstellen, vergrößern oder verkleinern lassen. Außerdem gibt es den Registryeditor „Fred“, über den Sie Werte in der Windows-Registry einsehen und ändern können.

Im Terminalfenster starten Sie den Dateimanager Midnight Commander (mc), der über SSH auch die Datensicherung auf einen Linux-PC ermöglicht. Experten nutzen das Tool wimlib-imagex (<https://wimlib.net>), das unter Linux als Open-Source-Ersatz für Imagex und Dism dient. Damit lässt sich Windows in WIM-Dateien sichern oder aus WIM-Archiven extrahieren.

PC-WELT-Rettungs-DVD



Systembasis:	Lesslinux
Einsatzzweck:	Rettungssystem für Windows
Zielgruppe:	Einsteiger bis Fortgeschrittene
Hardwareansprüche:	gering
Projektseite:	www.pcwelt.de/1168242
Merkmale:	Livesystem mit zahlreichen spezialisierten Tools zur Analyse und Reparatur von Windows-Problemen

Linux mit Zweitsystem reparieren

Einige Linux-Probleme lassen sich nur über ein zweites System beheben, das Sie bei Bedarf von einer DVD oder einem USB-Stick booten. Ein dafür spezialisiertes System ist die neue LinuxWelt-Rettungs-DVD (auf Heft-DVD).

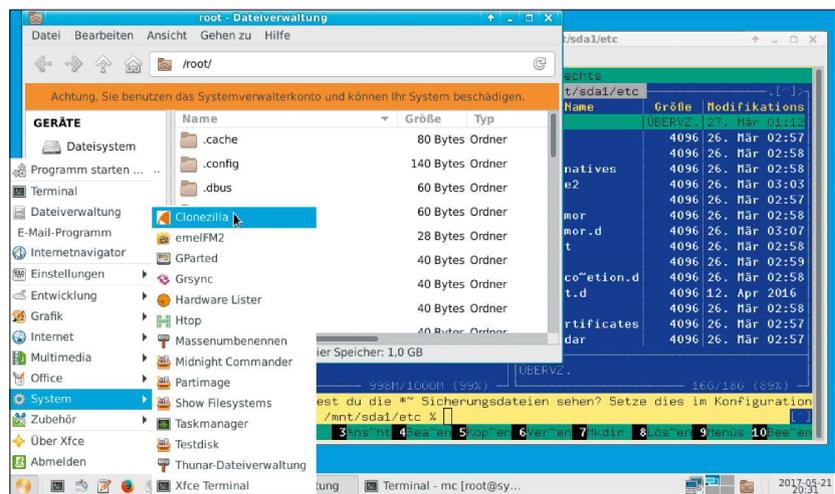
Von Thorsten Eggeling

Eine Live-DVD ist bei der Linux-Reparatur vor allem in Fällen hilfreich, wo Sie das Passwort vergessen haben oder das installierte System aufgrund eines Fehlers in der Bootmanager-Konfiguration nicht mehr bootet. Zur Behebung der Probleme reicht meist schon das Installationsmedium des jeweiligen Linux-Systems aus. Mehr Komfort bieten jedoch Rettungssysteme, die spezielle Tools für Reparatur und Analyse bieten. Auf der Heft-DVD finden Sie dafür die „LinuxWelt-Rettungs-DVD“.

LinuxWelt-Rettungs-DVD starten

Die LinuxWelt-Rettungs-DVD basiert auf System Rescue CD (www.system-rescue-cd.org) und Gentoo Linux (www.gentoo.org). Anders als beim Original gibt es jedoch eine deutschsprachige Oberfläche und einige zusätzliche Tools. Das System startet standardmäßig mit der grafischen Oberfläche XFCE und deutscher Tastaturbelegung.

Die Anleitungen auf www.system-rescue-cd.org gelten größtenteils auch für die LinuxWelt-Rettungs-DVD. PCs im Bios-Modus können direkt von der Heft-DVD booten. Wenn Sie das System im Uefi-Modus booten wollen, müssen Sie es auf einen USB-Stick übertragen. Einen bootfähigen USB-Stick erstellen Sie am einfachsten über das Tool dd. Verbinden Sie den USB-Stick mit dem PC und öffnen Sie ein



Spezialisiertes Reparatursystem: Die LinuxWelt-Rettungs-DVD startet mit einer grafischen Oberfläche und vielen wichtigen Werkzeugen, die Linux-Probleme beseitigen.

Terminal. Mit dem Befehl `lsblk -p` ermitteln Sie die Kennung des USB-Laufwerks. In der Ausgabe sehen Sie beispielsweise „/dev/sdb1“ und dahinter „/media/[user]/[Kennung]“. Hängen Sie den USB-Stick mit dieser Befehlszeile aus dem Dateisystem aus:

```
sudo umount /dev/sd[X] ?
```

Der Platzhalter „[X]“ steht für die Gerätebezeichnung, beispielsweise „/dev/sdb“. Kopieren Sie dann die Datei „/Image-Dateien/lwRescue601.iso“ von der Heft-DVD in Ihr Home-Verzeichnis. Geben Sie dann im Terminal folgenden dd-Befehl mit angepassten Pfaden ein. Nach „if=“ folgt Pfad und Name der ISO-Datei, nach „of=“ der Gerätenamen des USB-Sticks:

```
sudo dd bs=1M if=/pfad/lw-Rescue601.iso of=/dev/sd[X]
```

„[X]“ steht hier für die Laufwerksbezeichnung, die Sie schon zuvor bei umount verwendet haben. Warten Sie ab, bis die Eingabeaufforderung wieder erscheint, dann können Sie den USB-Stick abziehen und verwenden.

Startvarianten: Wenn Sie die LinuxWelt-Rettungs-DVD direkt von der Heft-DVD booten, erhalten Sie ein anderes Menü als beim USB-Stick oder einer selbst erstellten DVD. In der Regel starten Sie das System mit dem ersten Menüeintrag. Sollte das System mit Fehlern starten oder nur einen schwarzen Bildschirm zeigen, verwenden Sie einen USB-Stick. Sie können dann zwischen einem Kernel mit 32 Bit oder 64 Bit wählen und beispielsweise „C) 64-Bit-Kernel (rescue 64) mit weiteren Optionen -> Rettungs-DVD mit VESA-Grafik“ wäh-

len. Über die Tasten F2 bis F7 blenden Sie Hilfetexte ein, die Informationen zu den Bootoptionen für die Problembehebung enthalten.

Netzwerk konfigurieren: Das Rettungssystem erkennt Netzwerkadapter und stellt eine Ethernet-Verbindung her. Nach einem Mausklick auf das Icon des Netzwerkmanagers im Panel am unteren Bildschirmrand sehen Sie dann den Menüeintrag „Kabelgebundene Verbindung 1“. Ist ein von Linux unterstützter WLAN-Adapter vorhanden, sehen Sie die verfügbaren WLAN-Netze und können sich mit dem Zugangspasswort anmelden.

Zugriff auf Festplattenpartitionen

Die LinuxWelt-Rettungs-DVD bindet Partitionen nicht automatisch ein. Wenn Sie auf die Dateien eines installierten Systems zugreifen möchten, verschaffen Sie sich zuerst über das Menü und „System -> Show Filesystems“ einen Überblick. Sie sehen, welche Festplatten im PC stecken, sowie die zugehörigen Partitionen, Partitionsgrößen und Dateisysteme.

In der Liste taucht beispielsweise „sda1“ auf, in der Spalte „FILESYS“ sehen Sie „ext4“. Binden Sie diese Partition über folgenden Befehl im Terminalfenster ein:

```
mount /dev/sda1 /mnt/custom
```

Sollte es sich um eine Windows-NTFS-Partition handeln, verwenden Sie beispielsweise diese Befehlszeile, damit auch der Schreibzugriff erlaubt ist:

```
ntfs-3g /dev/sdb1 /mnt/windows
```

Anschließend starten Sie den Dateimanager über „Zubehör -> Thunar Dateiverwaltung“. Im Terminal steht Ihnen außerdem der Dateimanager Midnight Commander zur Verfügung (mc).

Über den Dateimanager greifen Sie auf die eingehängten Partitionen unter „/mnt“ zu. Über das Kontextmenü bearbeiten Sie in Thunar Konfigurationsdateien („Mit Geany öffnen“) oder sichern Ordner in einer tar.gz-Datei („Archiv erstellen“). Per Klick auf „Netzwerke durchsuchen“ greifen Sie auf Netzwerkfreigaben zu, die Sie etwa für die Datensicherung verwenden.

```
shadow - /mnt/custom/etc - Geany
avahi-autoipd:*:17001:0:99999:7:::
avahi:*:17001:0:99999:7:::
dnsmasq:*:17001:0:99999:7:::
colord:*:17001:0:99999:7:::
speech-dispatcher:!:17001:0:99999:7:::
hplip:*:17001:0:99999:7:::
kernoops:*:17001:0:99999:7:::
pulse:*:17001:0:99999:7:::
rtkit:*:17001:0:99999:7:::
saned:*:17001:0:99999:7:::
usbmux:*:17001:0:99999:7:::
te:$6$LNQzm3qV$1B0M.n48sMmFwSvTfV4zNiTAj8CftKVEsV1mRSQ061D
```

Ohne Passwort anmelden: Wenn Sie Ihr Passwort vergessen haben, öffnen Sie die Datei „shadow“ des installierten Systems und löschen das verschlüsselte Passwort.

Passwort löschen oder Grub reparieren

Wenn Sie das Passwort für die Linux-Anmeldung nicht mehr wissen, binden Sie die Partition des installierten Systems ein wie im vorherigen Punkt beschrieben. Gehen Sie in das Verzeichnis „/etc“ der eingehängten Linux-Partition und öffnen Sie die Datei „shadow“ über Thunar per Rechtsklick und „Mit Geany öffnen“. Sie sehen Einträge wie

```
[UserName]:$1$aB7mx
```

```
0L[...]:16668:0:99999:7:::
```

Die lange Zeichenfolge hinter dem Benutzernamen zwischen den Doppelpunkten ist das verschlüsselte Passwort. Sie löschen die Zeichenfolge einfach und speichern die Datei. Danach starten Sie das installierte System und melden sich ohne Passwort an.

Bootmanager reparieren: Bei einem standardmäßig installierten Linux-System im Bios-Modus hängen Sie zuerst die Systempartition in „/mnt/custom“ ein wie oben beschrieben. Dann verwenden Sie im Terminalfenster folgende sechs Befehlszeilen:

```
mount -o bind /dev /mnt/custom/dev
mount -o bind /sys /mnt/custom/sys
mount -t proc /proc /mnt/custom/proc
chroot /mnt/custom /bin/bash
```

```
grub-install /dev/sdX
```

```
update-grub
```

„/dev/sdX“ ersetzen Sie durch den Laufwerkspfad der Festplatte, auf der das System installiert ist.

Bei einem Uefi-System müssen Sie zusätzlich die EFI-Partition in „/mnt/custom/boot/efi“ einhängen. Starten Sie in der chroot-Umgebung *grub-install* ohne Angabe der Zielpartition und danach *update-grub*.

Weitere Tools der LinuxWelt-Rettungs-DVD

Über das Menü oder Terminalfenster starten Sie Programme, die Ihnen bei der Analyse oder Reparatur eines Linux-Systems helfen können. Mit an Bord sind der Webbrowser Firefox, der FTP-Client Filezilla, ein Bildbetrachter und ein PDF-Viewer. Über „System -> Hardware Listener“ oder im Terminal mit *lshw* ermitteln Sie, welche Hardware im PC steckt. Mit Testdisk stellen Sie im Terminal versehentlich gelöschte Partitionen wieder her, mit Photorec gelöschte Dateien. Clonezilla erstellt Imagebackups von Partitionen und Festplatten und stellt diese bei Bedarf auch wieder her. Mit Gparted partitionieren Sie Festplatten oder ändern Partitionsgrößen ohne Datenverlust.

LinuxWelt-Rettungs-DVD

Systembasis:	Gentoo Linux
Einsatzzweck:	Notfallsystem für Linux-Systeme
Zielgruppe:	Einsteiger bis Fortgeschrittene
Hardwareansprüche:	gering
Merkmale:	ähnlich dem bewährten Rettungssystem System Rescue CD, aber deutschsprachig und um Software und WLAN-Treiber erweitert



(Un-)Sicherheitssysteme

Für Sicherheitsexperten gibt es eine besondere Klasse von Livesystemen: Kali Linux ist der ideale Begleiter auf der Jagd nach Sicherheitslücken. Das Linux-System Deft stammt aus der Datenforensik und Kriminologie.

Von David Wolski

In den weniger fachlichen Publikationen bekommen Artikel zu den hier vorgestellten Linux-Systemen meist eine Illustration, die einen jungen Mann mit Handschuhen und Strumpfmaske zeigt vor einem grün schimmernden Monitor zeigt. Die Realität sieht, wie so oft, ganz anders aus: Das Thema IT-Sicherheit ist eher eines für sehr gewissenhafte Personen mit der Gabe zum analytischem Denken und ohne Scheu vor langwierig einstudierter Systematik. Denn zufällig gefundene Schwachstellen sind selten. Nur wer hartnäckig ist, über Know-how und die richtigen Tools verfügt, wird fündig.

Kali Linux: Netzwerkchecks und Pentests

Die meisten Werkzeuge für Netzwerkchecks werden unter Linux entwickelt. Folglich sind Linux-Systeme die besten Begleiter auf der Jagd nach Sicherheitslücken. Der bekannteste Vertreter ist Kali Linux, das mit vorinstallierten Tools ein unerlässliches Werkzeug für professionelle Pentester, paranoide Admins und experimentierfreudige Netzwerkspezialisten ist. Das Entwicklerteam von Kali Linux besteht aus internationalen Sicherheitsexperten der Firmen Offensive Security und Tiger Security. Das installierbare Livesystem nutzt den Testingzweig von Debian als Systembasis und steht unter der Open-Source-Lizenz GPL.

Trotz seiner Größe von fast 2,6 GB startet Kali Linux erstaunlich flott von einer gebrannten DVD oder von einem USB-Stick. Ein Bootmenü zeigt einige Startoptionen, für den Start auf USB-



Sticks auch die Betriebsart „Live USB Persistence“, bei der Änderungen auf dem Stick gespeichert werden. Die Festplatten rührt das System nicht an, allerdings bietet das Bootmenü auch den Debian-Installer, der Kali Linux permanent auf einer Festplatte einrichtet. Seit kurzem gibt es auch Kali-Ausgaben für den Raspberry Pi 2 und 3.

Das englischsprachige Livesystem startet in der Standardausgabe ein Gnome 3.22 als Desktop. Über die Desktopeinstellungen ist das Tastaturlayout schnell nach Deutsch umgeschaltet. Alternativ gibt es das System auch mit Mate- oder KDE-Oberfläche. Viele der mitgelieferten Tools sind kommandozeilenorientiert und die grafische Oberfläche ist bei Kali Linux eher Nebensache. Der automatisch angemeldete Benutzer ist sofort „root“ (mit voreingestelltem Passwort „toor“), dessen Eingabe beispielsweise bei der Rückkehr vom Bildschirmschoner auf den Desktop nötig ist.

Alle Anwendungen sind unter „Applications“ untergebracht und nach Kategorien sortiert. Wer jedes Tool kennenlernen möchte, sollte sich dafür eher Tage als nur Stunden Zeit nehmen. Unter „Information Gathering“ sind Netzwerksniffer (Netdiscover), Portscanner (Zenmap) und Serveranalyse (Dmitry) untergebracht – alles Programme, die passiv Daten aufzeichnen. Die Kategorie „Vulnerability Analysis“ enthält unter anderem die bekannten Scanner Nikto, Lynis und Sparta, um Server und deren Dienste im Netzwerk auf bekannte Sicherheitslücken hin abzuklopfen.

Speziell um Webserver dreht es sich bei den „Web-Applications“, die unter anderem den Proxyserver Burpsuite und den Wordpress-Scanner Wpscan beherbergen. Die Sicherheit in Drahtlosnetzwerken haben die Tools unter „Wireless Attacks“ zum Thema und liefern etwa Aircrack-ng, Kismet und Fern. Alle Tools sind in ihrer Be-

dienung anspruchsvoll. Der Einsatz ist im eigenen Netzwerk legitim, in fremden Netzwerken können Scans erheblichen Ärger mit Admins und Providern einbringen.

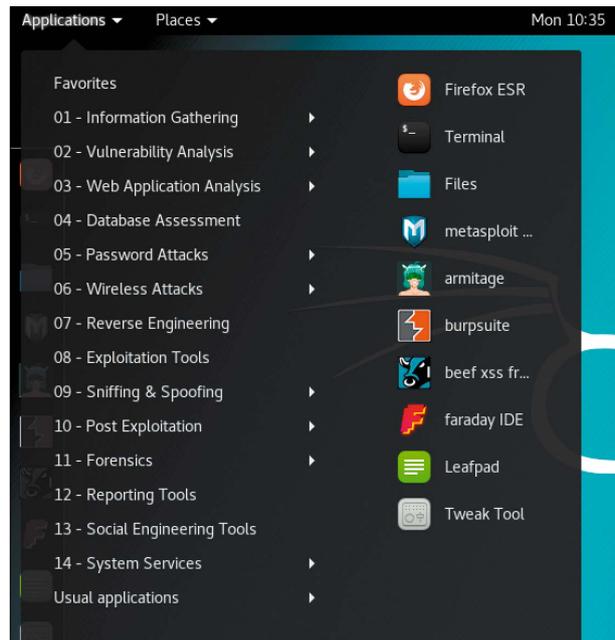
Alternative: Parrot Security (www.parrotsec.org) entstand aus Kali Linux und ist trotz seines größeren Toolumfangs für Unerfahrene der einfachere Einstieg.

Deft: Forensik und Datenrettung

Deft (Digital Evidence & Forensic Toolkit) ist ein Livesystem mit gut gefülltem Werkzeugkasten zur Datenträgeranalyse und Datenrettung. Es steht in einer 32-Bit-Version zum Download in Form einer ISO-Datei von 2,4 GB Größe auf der Projektwebseite zur Verfügung. Entwickelt hat das System ein Team an der juristischen Fakultät der Universität Bologna als Werkzeugsammlung zur digitalen Spurensicherung. Unter anderem wird das Linux-System von der italienischen „Direzione Investigativa Antimafia“ zur Beweissicherung auf beschlagnahmten Computern genutzt.

Nach einer Entwicklungspause von zwei Jahren hat sich das Spezialsystem nun mit der Ausgabe „Zero“ zurückgemeldet, das ein verkleinertes Set an Festplattentools mitbringt. Viele davon sind Varianten des Kommandozeilentools dd. Der professionelle Anspruch macht Deft nicht gerade zu leichter Kost, aber es sind auch genügend nützliche Programme für Anwender dabei, die einfach gelöschte Dateien wiederherstellen möchten.

Vor dem Start des Systems lohnt es sich, einen Moment auf dem Startbildschirm zu bleiben, um dort mit Taste F3 das gewünschte Tastaturlayout auszuwählen. Der automatisch angemeldete Benutzer ist von Haus aus root ohne Passwort. Das Symbol links unten klappt ein umfangreiches Anwendungsmenü auf. Die meisten Tools sind im Untermenü „DEFT“ untergebracht. Ein hervorragendes forensisches Werkzeug ist das Kommandozeilenprogramm Photorec. Um mit Photorec gelöschte Dateien zu retten,



Ausferndes Arsenal: Kali Linux präsentiert eine enorme Anzahl an Scannern und Sniffern. Der Debian-Installer richtet Kali auf Wunsch auch permanent auf der Festplatte ein.

gehen Sie in der Übersicht der gefundenen Laufwerke mit den Pfeiltasten auf das gewünschte Laufwerk. Als „Partition table type“ ist auf PCs die Option „Intel“ nötig, bevor die Wahl der eigentlichen Partition auf dem Laufwerk erfolgt.

Nach der Auswahl des Dateisystems kann man den freien Platz („Free“) oder das gesamte Laufwerk („Whole“) nach gelöschten Dateien untersuchen. Für die gefundenen Dateien muss im

Dateibrowser noch das Zielverzeichnis gewählt werden. Die C-Taste startet dann die automatische Wiederherstellung, die je nach Größe des Datenträgers Minuten oder Stunden dauern kann.

Alternative: Die System Rescue CD präsentiert ein schlichtes Gentoo-Livesystem mit einer neueren Version von Gparted (0.28) und Photorec (Download unter www.system-rescue-cd.org/Download, 465 MB).

Kali Linux 2017.1



Systembasis:	Debian Testing (64 Bit und 32 Bit)
Einsatzzweck:	Sicherheits-Checks im Netzwerk und auf Servern
Zielgruppe:	Experten und ambitionierte Anwender
Hardwareansprüche:	gering bis mittel
Projektseite:	www.kali.org
Merkmale:	enorme vorinstallierte Zahl an gut dokumentierten Sicherheitstools

Deft Zero



Systembasis:	Lubuntu 14.04 LTS (32 Bit)
Einsatzzweck:	Datenrettung, Forensik, Analyse von Windows-Systemen
Zielgruppe:	Experten
Hardwareansprüche:	gering
Projektseite:	www.deftlinux.net
Merkmale:	große Anzahl von Kommandozeilentools zur Datenrettung und Datenforensik

Linux für die Serverrolle

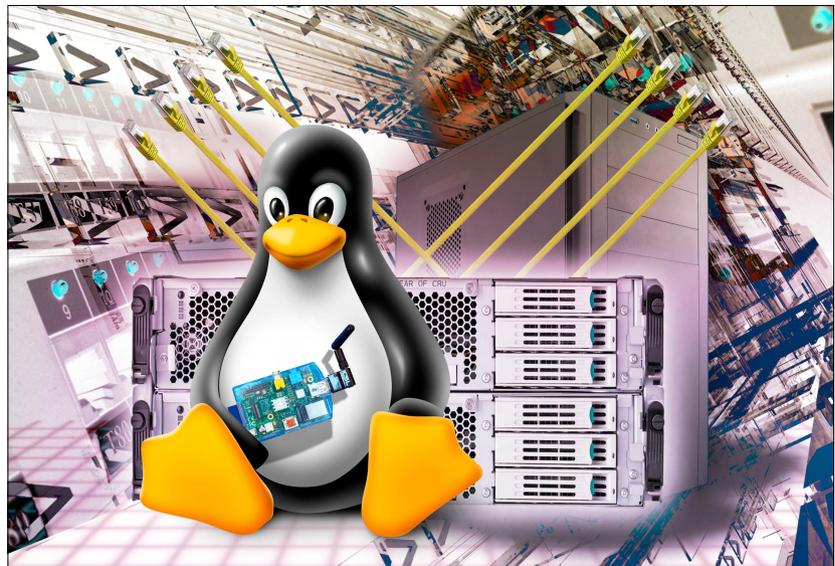
Es ist die Paraderolle des freien Betriebssystems: Linux spielt als zuverlässiges Unix-System im Servereinsatz seine Vorzüge aus. Mit der richtigen Distribution ist es kein aufwendiges Unterfangen, einen Linux-Server zu betreiben.

Von David Wolski

Egal ob zu Hause oder im Rack eines Hosters: Meistens läuft heute auf Servern eine Form von Linux. Es hat traditionelle Unix-Systeme ab den späten 90er-Jahren aufgrund seiner freien Verfügbarkeit nahezu völlig verdrängt. Während Linux in allen seinen Varianten auf dem PC-Desktop nur zwei bis drei Prozent Marktanteil hält, ist das Serverland weitgehend Pinguinland. Eine Analyse von W3techs (<https://w3techs.com>) ergab im Mai 2017, dass 85 Prozent von zehn Millionen Domains die typischen Open-Source-Webserver Apache und Nginx einsetzen. Die allermeisten dieser Server verwenden ein Linux-Betriebssystem.

Linux: Vom PC zum Server

Die folgenden Seiten gehen auf einzelne Serverdistributen im Detail ein. Grundsätzlich ist jedes Linux ein Unix-ähnliches System und übernimmt einen Großteil der Unix-Tugenden und Konfigurationskonzepte. Es mag deshalb überraschen, dass am Anfang der Linux-Entwicklung der klassische PC stand: Linus Torvalds begann 1991 mit der Kernel-Entwicklung auf einem damals brandneuen 386er. Die 386er-CPU bot erstmals den 32-Bit Protected Mode, der einen wirksamen Speicherschutz zwischen Betriebssystem und Anwendungen, Multitasking sowie 32-Bit-Adressen ermöglichte. Linux war zunächst ein Bastel- und PC-Betriebssystem für Standardhardware, auf der meist DOS oder Windows 3.1 lief. Lediglich das Unix-ähnliche Minix konnte die neuen



Eigenschaften des 386ers bereits nutzen, war aber als Lehr- und Demonstrationssystem ausgelegt. Linus Torvalds startete damals mit Linux einen freien, verbesserten Minix-Klon. Da Linux mit der gewählten GNU General Public License 2 zu den bereits zuvor von Richard M. Stallman entwickelten GNU-Tools und dem Compiler GCC lizenzrechtlich kompatibel und kostenlos war, gab es hinsichtlich der Portabilität keine Hürden. 1995 überredete Jon „Maddog“ Hall den noch studierenden Torvalds, Linux für den DEC Alpha nach 64-Bit zu portieren, was die Tür zum Serverraum öffnete.

Serverdistributen: Eine Orientierung

Es gibt Eigenschaften, die alle Linux-Distributen teilen – die Hierarchie der Verzeichnisse, die Möglichkeit verschiedener Dateisysteme, die von Unix geerbte Rechteverwaltung für Dateien, Programme und Dienste. Obwohl na-

hezu alle Linux-Distributen diese Merkmale teilen, gibt es Systeme, die für den Servereinsatz aufgrund der Softwareauswahl und des Supportzeitraums besser geeignet sind. Vier Distributen sind auf Servern besonders häufig anzutreffen, viele spezialisierte Systeme stammen von ihnen ab:



Debian GNU/Linux: Bei Debian steht Stabilität im Vordergrund und die Pakete werden ausgiebig getestet. Für einen Linux-Desktop sind die gebotenen Programm- und Linux-Kernel-Versionen oft etwas veraltet, für Server spielt das keine Rolle. Debian existiert seit 1993 und führte das Paketformat DEB für Software ein. Eines der wichtigsten Merkmale ist der Paketmanager Apt, der Softwarepakete erstmals vergleichsweise einfach installieren und aktualisieren konnte. Der Paketmanager diente auch vielen anderen Distributen als Vorbild. Eine Debian-

Ausgabe wird rund fünf Jahre mit Updates versorgt.



Ubuntu: Der erfolgreiche Newcomer unter den Serverdistribuitionen ist ein enger Verwandter von Debian, übernimmt dessen Paketformat sowie Paketmanager, will aber aktueller als das Vorbild sein. Generell gibt es neuere Softwareversionen und eine flotte Adaption neuer Technologien. So war Ubuntu 16.04 beispielsweise die erste große Distribution, die auf die PHP-Version 7 wechselte. Alle zwei Jahre erscheinen Ubuntu-Versionen mit fünf Jahren Langzeitsupport (LTS-Versionen), die sich besonders für den Servereinsatz eignen.



Red Hat Enterprise Linux und Cent-OS: Red Hat ist die erste milliardenschwere IT-Firma, die ganz auf Linux und Open Source setzt. Das hauseigene Linux-Betriebssystem entstand 1994 und setzte auf das eigene Paketformat RPM. Red Hat ist mit seinen Serversystemen Marktführer und bedient laut einer Studie von Gartner weltweit 67 Prozent aller Linux-Server (Stand 2016). Red Hat Enterprise Linux ist als Distribution nur im Rahmen eines kostenpflichtigen Supportvertrags erhältlich, steht aber als frei erhältlicher Klon in Form von Cent-OS zum Download bereit. Cent-OS liefert eher ältere Softwareversionen, glänzt aber mit einem Unterstützungszeitraum von zehn Jahren. Die Administrationsmethoden und Namen von Serverdiensten unterscheiden sich erheblich von Debian und Ubuntu.



Open Suse: Linux-Distributionen der Suse GmbH aus Fürth waren Meilensteine auf dem Weg zu einsteigerfreundlichen Linux-Systemen. Das Merkmal war stets das Konfigurationssystem Yast, das sich zwar weit von der traditionellen Linux-Administration entfernt, dafür aber grafische Menüs im Stil von Windows bietet. Es gibt aber auch eini-

ge Parallelen im Systemaufbau zu Red Hat Linux wie das Paketformat RPM. Nach der Übernahme durch Novell im Jahr 2005 teilte sich die Distribution nach dem Vorbild von Red Hat in die Zweige Open Suse und Suse Linux Enterprise (SLE). Ersteres ist wie Fedora ein von der Community entwickeltes Projekt, während SLE für Firmenkunden mit Supportvertrag gemacht ist. Der Unterstützungszeitraum von Open Suse liegt derzeit bei drei Jahren.

Linux für ARM-Architektur und Platinen

Ein neuerer Bereich, in dem Linux als vornehmlich zu Serverzwecken eingesetztes System dominiert, ist das Internet of Things (IoT) und das wachsende Angebot der Ein-Platinen-Computer. Hier geht es um kleine stromsparende Systeme, die mit ARM-Prozessoren arbeiten. Dass Linux auf dieser Plattform sofort zum Standard wurde, hat eine Vorgeschichte: Für die ARM-Architektur gibt es den Linux-Kernel schon seit Version 2.2. Für die Raspberry Pi Foundation lag es also nahe, Linux als Standardbetriebs-



Kleine Platine: Für viele Serveraufgaben im Heimnetz genügt die Leistung eines Raspberry Pi oder eines ähnlichen Platinenrechners.

stem zu wählen, zumal dadurch keine Lizenzkosten entstanden. Die Revolution der Ein-Platinen-Computer hat Linux für Miniserver im heimischen Netzwerk etabliert.

Die Linux-Distributionen für diese Boards haben viele Schnittmengen mit Serverdistribuitionen: Serverdienste stehen im Mittelpunkt und eine grafische Oberfläche ist nur optional, da die Administration meist per SSH über das Netzwerk erfolgt. Raspbian, der prominenteste Vertreter dieser Art von Distributionen, ist das Standardsystem auf dem Raspberry Pi und Gegenstand des letzten Artikels in dieser Rubrik (Seite 96).

Freie Linux-Distributionen für den Servereinsatz

Distribution	Beschreibung	Support	Webseite	Seite
Cent-OS	freier, inzwischen offizieller Klon von Red Hat Enterprise	10 Jahre	https://www.centos.org	88
Clear OS	basiert auf Cent-OS, mit Weboberfläche zur Administration	6 Jahre	https://www.clearos.com	-
Debian	bewährte Server-distribution mit bequemer Paketverwaltung	5 Jahre	https://www.debian.org	-
Gentoo	anspruchsvolles System im Stil von BSD mit eigenem Paketformat	Rolling Release	https://gentoo.org	-
Open Media Vault	basiert auf Debian, NAS-System mit Administrationsoberfläche	5 Jahre	https://www.openmediavault.org	92
Open Suse	bewährte Serverdistribution mit Administrationstool Yast	3 Jahre	https://www.opensuse.org	-
Oracle Linux	basiert auf Red Hat Enterprise	10 Jahre	https://community.oracle.com	-
Raspbian	basiert auf Debian, Standardsystem des Raspberry Pi	5 Jahre	https://www.raspbian.org	96
Rockstor	basiert auf Cent-OS, NAS-System mit Administrationsoberfläche	Rolling Release	http://rockstor.com	-
Slackware	älteste aktive Linux-Distribution, minimalistisch und anspruchsvoll	5-8 Jahre	http://www.slackware.com	-
Ubuntu	aktueller als Debian, aber im Aufbau sehr ähnlich	5 Jahre	https://www.ubuntu.com	90

Cent-OS als Dauerläufer

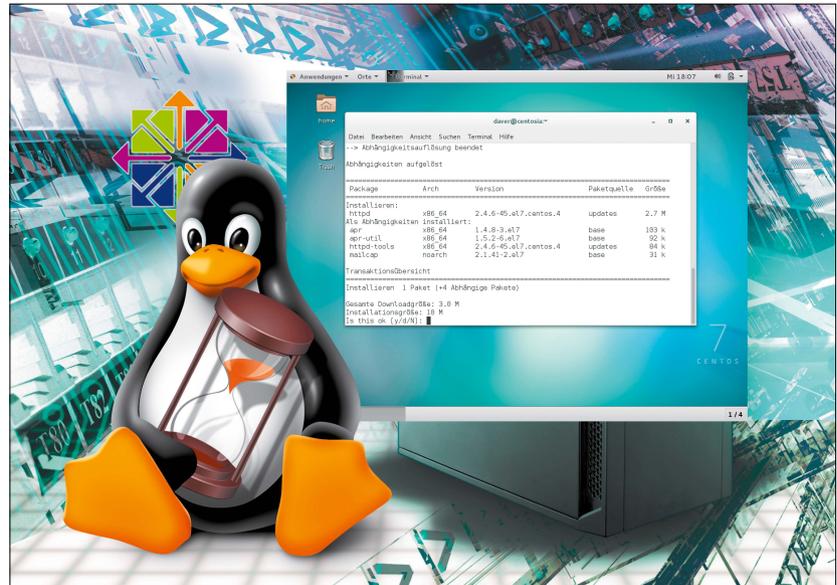
Auf dem Desktop sollten Linux-Systeme aktuell sein. Das Serversystem Cent-OS ist dazu der Gegenentwurf: Der Klon von Red Hat Enterprise Linux ist ein langlebiger Dauerläufer und erhält zehn Jahre Sicherheitsupdates.

Von David Wolski

Cent-OS steht für Community Enterprise Operating System und hat sich in den vergangenen Jahren als freie Variante zu Red Hat Enterprise Linux etabliert. Dies ist durch das Red-Hat-Lizenzmodell möglich, da Red Hat den gesamten Quellcode für sein Enterprise-Linux unter der GNU Public License und ähnlichen Lizenzen veröffentlicht. Cent-OS nutzt den gleichen Quellcode und stellt eine binärkompatible kostenlose Alternative bereit. Das System verhält sich genauso und hat die gleichen Tools und Softwareversionen wie Red Hat Enterprise Linux, das man nur zusammen mit teuren Supportverträgen bekommt. Somit ist Cent-OS eine nahezu identische Serverdistribution – allerdings ohne Support. Mittlerweile erhält Cent-OS offizielle Unterstützung durch Red Hat. Hinter Ubuntu ist es bis heute eines der verbreiteten Serverbetriebssysteme geworden. Interessant ist Cent-OS aber auch für Anwender und Admins, die sich aus beruflichen Gründen in die Systeme von Red Hat einarbeiten möchten. Anders als beim Vorbild gibt es bei Cent-OS noch Ausgaben für 32-Bit-Rechner (i386) sowie Portierungen für die ARM-Architektur.

Softwarepakete: Gut abgehangen

Im Prinzip ist Cent-OS ist auch als besonders konservatives Desktopsystem zu gebrauchen, denn es gibt optional eine Arbeitsfläche mit Gnome 3.14. Seine Stärken liegen aber definitiv in der Rolle als Server. In dieser Distribution kommt nur Erprobtes und Altbewährtes zum Einsatz. Die Softwarever-



sionen sind noch ein Stück älter als im stabilen Zweig von Debian. Linux-Systeme mit sehr langem Unterstützungszeitraum veralten zwangsläufig, andererseits sind lange Laufzeiten ohne Systemwechsel bei Servern durchaus üblich und erwünscht.

Sicherheitslücken schließt Cent-OS wie das Vorbild von Red Hat durch „Backports“. Dies bedeutet einerseits, dass die Softwarepakete zwar über den gesamten Unterstützungszeitraum bei einer Versionsnummer bleiben – so

verharrt beispielsweise PHP im Laufe einer Cent-OS-Installation bei der Hauptversion 5.4. Fehlerbehebungen und Sicherheitspatches für neuere Versionen portiert das Entwicklerteam von Red Hat aber auf die ältere Version zurück. Das ist die gleiche Praxis, die auch ein Debian oder Ubuntu mit Langzeitsupport sicher hält. Überraschungen in Form von Funktionsänderungen, Experimenten und Bugs bleiben aus. Der Administrationsaufwand ist niedrig, weil das System konsistent

Cent-OS 7.3.1611



Systembasis:	Red Hat Enterprise Linux 7.3
Einsatzzweck:	Server, Firmendesktop
Zielgruppe:	Administratoren, Fortgeschrittene
Hardwareansprüche:	moderat, auf Wunsch gering (ohne Desktop)
Projektseite:	www.centos.org/download
Merkmale:	zehn Jahre Supportzeitraum; veraltete Softwarepakete, aber sehr stabil und sicherheitsgepflegt

bleibt. Der logische Preis dafür ist ein Verzicht auf frische Funktionen: So ist neues HTTP2 mit Cent-OS mangels der passenden Open-SSL-Bibliothek aktuell nicht zu machen.

Neue Ausgaben der Distribution mit kleiner Versionsnummer erscheinen rund alle sechs Monate, folgen also dem Veröffentlichungsrhythmus von Red Hat und lassen sich über den Paketmanager yum einspielen. Aus einem Cent-OS 7.3 wird so ohne Neuinstallation eine Version 7.4. Ein Upgrade auf die nächste Hauptversion 8 wird jedoch eine komplett neue Einrichtung über das Installationsmedium verlangen.

Installation mit individueller Ausstattung

Bei der Softwareverwaltung setzt Cent-OS auf das Paketsystem RPM, auf dem auch die anderen Red-Hat-Distributionen, Fedora sowie Open Suse basieren. Zur Installation gibt es Cent-OS in drei Ausgaben: Eine DVD mit 4,4 GB Umfang liefert die populärsten Pakete, ein ISO-Image mit 7,7 GB (Dual-Layer-DVD) hat sämtliche Pakete an Bord und eine dritte, minimale CD-Variante liefert nur den Mindestsatz an Paketen und installiert ein schlichtes Serversystem mit Kommandozeile. Die verbreitete Art der Installation ist die Einrichtung über die kleinere DVD-Ausgabe.

Die Cent-OS-Installationsmedien sind allesamt keine Livesysteme, die ein Ausprobieren erlauben. Stattdessen starten sie nach dem Booten umgehend den grafischen Installer.

Allerdings gibt es unter <https://wiki.centos.org/Download> eine Übersicht mit inoffiziellen Live-DVDs mit Installationsoption. Als Installer dient das von Fedora und Red Hat Enterprise Linux bekannte Installationsprogramm Anaconda. Setuperfahrene Benutzer richten Cent-OS damit in wenigen Schritten auf der Festplatte ein, Anfänger können sich in diesem grafischen, aber vergleichsweise umständlichen Installer verlaufen. Weil nicht jedes Serversystem dieselben Dienste benötigt, erlaubt die DVD-Ausgabe

eine gezielte Auswahl von Paketgruppen. Nachträgliche Installationen von Softwarepaketen und Systemupdates erledigt das bewährte Werkzeug yum auf Kommandozeile. Wer Cent-OS mit Gnome- oder KDE-Desktop installiert, erhält natürlich auch einen grafischen Paketmanager.

Nicht nur für Server interessant

In besonderen Situationen hat ein Serverbetriebssystem wie Cent-OS auch als Desktop seinen Reiz, da es sich jahrelang aktuell halten lässt. Richtig fit für den Desktop wird Cent-OS aber erst nur durch die Ergänzung inoffizieller Paketquellen, denn einige Softwareversionen sind schlicht zu alt für den Alltag. Fortgeschrittenen Anwendern liefern die Extra Packages for Enterprise Linux (<https://fedora.project.org/wiki/EPEL>) sowie <http://rpmfusion.org> eine breitere Auswahl an Desktopanwendungen.

Cent-OS-Alternative: Aus den Forschungszentren Cern und Fermilab



Software für Cent-OS: Neben yum im Terminal gibt es auch einen grafischen Paketmanager. Inoffizielle Repositories können Codecs und Anwendungen ergänzen.

stammt Scientific Linux (www.scientificlinux.org) – ein weiterer Klon von Red Hat Enterprise Linux, das auch in mehreren Livevarianten zur Installation bereitsteht. Scientific Linux war in der Vergangenheit mit Sicherheitsupdates oft einige Tage schneller als Cent-OS. Davon abgesehen unterscheiden sich die beiden Systeme nicht signifikant.

Dauerläufer im Vergleich: Gezeigt werden die Hauptversionsnummern aus den Standardquellen (Stand: Juni 2017). Fehlende Pakete sind nur über inoffizielle Repositories verfügbar.

Softwareversionen im Vergleich

	Debian 8	Ubuntu 16.04	Cent-OS 7.3
Support bis	Mai 2018	April 2021	Oktober 2020
Apache	2.4.10	2.4.18	2.4.6
Firefox/Iceweasel	45.9 ESR	53	51.2
GCC	4.9.2	4.3.1	4.8.3
Gimp	2.8.14	2.8.16	2.8.10
Inkscape	0.48.5	0.91	0.91
Kernel	3.16	4.4.0/4.8.0	3.10
Libre Office	4.3.3	5.1.6	5.0.6
My SQL	5.5.43	5.7.18	Maria DB 5.5.52
Open SSL	1.0.1t	1.0.2g	1.0.1e
PHP	5.6.9	7.0	5.4.16
Thunderbird	45.8 ESR	52.1	52.1
VLC	2.2.5	2.2.2	fehlt
Wine	1.6.2	1.6.2	fehlt
Cinnamon	2.2	fehlt	fehlt
Gnome	3.14.2	3.10.4	3.14.4
KDE	4.14.2	4.13.3	4.10.5
LXDE	0.7.2	0.6.1	fehlt
Mate	1.8.1	1.6.2	fehlt
XFCE	4.10	4.11dev	fehlt

Ubuntu Server einrichten

Die Serverversion von Ubuntu ist schnell installiert und läuft auch auf älterer Hardware. Nutzen Sie das System, wenn Sie beispielsweise einen zentralen Speicherplatz im eigenen Netzwerk benötigen.

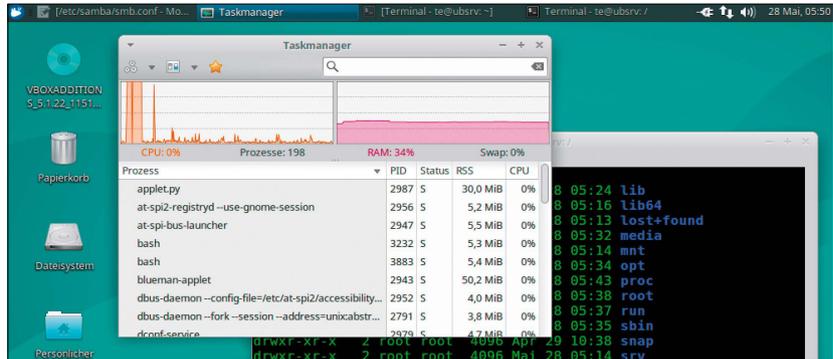
Von Thorsten Eggeling

Ein Server ist ein PC im Netzwerk, der eine bestimmte Rolle einnimmt. Er bietet Dienste wie Dateifreigaben, Webapplikationen oder Multimedia-Streaming an. Für den privaten Gebrauch mit wenigen Benutzern muss ein Server nicht besonders leistungsfähig sein. Ein älterer PC oder ein Notebook ist ausreichend. Bei Dauerbetrieb sollten Sie aber besser in neuere Hardware investieren, weil hier die Energiekosten geringer sind. Als Betriebssystem kommt ein beliebiges Linux infrage. Die Serverversion von Ubuntu 16.04.2 (auf Heft-DVD) ist jedoch besonders gut geeignet, weil sich hier schon bei Installation nur die für einen Server nötigen Pakete auswählen lassen.

Ubuntu Server installieren

Das Installationstool von Ubuntu 16.04.2 lädt alle Pakete über das Internet herunter. Eine kabelgebundene Netzwerkverbindung ist erforderlich. WLAN wird nicht unterstützt. Booten Sie den PC von der Heft-DVD und gehen Sie im Menü auf „Ubuntu Server 16.04.2 (64/32) Bit“. In der Regel wählen Sie die 64-Bit-Version. Ein 32-Bit-Linux sollte nur auf älteren PCs bis vier GB, maximal acht GB Hauptspeicher zum Einsatz kommen. Sie können auch aus einer der ISO-Dateien – auf der DVD im Ordner „Image-Dateien“ – einen USB-Stick für die Installation erzeugen. Dazu verwenden Sie das Kommandozeilentool dd wie im Artikel auf Seite 20 beschrieben.

Die Installation erfolgt über einen Assistenten, den Sie über die Tastatur steuern. Folgen Sie einfach den Anwei-



Für Einsteiger meist praktischer: Der Ubuntu-Server lässt sich mit einer grafischen Oberfläche wie XFCE ausstatten (Paket: „Xubuntu desktop“).

sungen auf dem Bildschirm. Die Schritte entsprechen in etwa denen bei einer Standardinstallation von Ubuntu Desktop und sind weitestgehend selbsterklärend.

Eine Besonderheit ist die Auswahl für die automatische Installation von Sicherheitsupdates. Hier sollten Sie die Option „Sicherheitsaktualisierungen automatisch installieren“ wählen, vor allem, wenn der Server auch aus dem Internet erreichbar sein soll. Andernfalls müssen Sie das System selbst regelmäßig updaten. Im Fenster „Softwareauswahl“ können Sie vorbereitete Paketgruppen wählen. Es ist in jedem Fall sinnvoll, „Basic Ubuntu Server“ und „OpenSSH server“ auszuwählen. Alles Weitere hängt vom Einsatzgebiet ab. Soll der PC als Dateiserver für Linux und Windows dienen, wählen Sie „Samba file server“. Sind Webanwendungen geplant, aktivieren Sie „LAMP server“ (Linux, Apache, My SQL, PHP). Weitere für einen Server wichtige Paketgruppen können „Virtual Machine Host“ und „Mail server“ sein. Standardmäßig wird keine Desktopoberfläche installiert und Konfiguration und Wartung erfolgen aus-

schließlich über die Kommandozeile beziehungsweise über SSH. Wenn Sie einen Desktop bevorzugen, wählen Sie den gewünschten aus – beispielsweise „Xubuntu desktop“ (XFCE).

Fernzugriff per SSH

Wenn der Ubuntu-Server ohne Bildschirm läuft und Sie vor einem anderen Linux-PC sitzen, öffnen Sie ein Terminalfenster und führen dann folgenden Befehl aus:

```
ssh [User]@[Servername].local
```

Den Platzhalter „[User]“ ersetzen Sie durch den Namen des Benutzers, den Sie bei der Installation erstellt haben. Für „[Servername]“ tragen Sie den Rechnernamen des Servers mit einem angehängten „.local“ ein. Bei der ersten Anmeldung müssen Sie den SSH-Schlüssel mit „yes“ bestätigen. Windows-Nutzer verwenden ein Tool wie Putty (auf Heft-DVD) für die SSH-Verbindung zum Server.

Sollte das nicht funktionieren, installieren Sie – wenn noch nicht vorhanden – auf allen PCs und dem Ubuntu-Server folgendes Paket

```
sudo apt update
sudo apt install avahi-daemon
```

Alternativ können Sie statt des Servernamens immer auch die IP-Adresse des Servers verwenden. Sie sehen diese in den Infomeldungen, wenn Sie sich auf dem Server bei einer Konsole anmelden.

Netzwerkfreigaben einrichten

Samba verwendet als globale Konfigurationsdatei „`/etc/samba/smb.conf`“. Darin sind die allgemeinen Einstellungen für den Samba-Server und die Freigaben festgelegt. Öffnen Sie die Datei im Terminalfenster etwa mit `sudo nano /etc/samba/smb.conf`. Wenn Sie eine grafische Oberfläche Xfce nutzen, setzen Sie statt „nano“ den Editor „mousepad“ ein.

Standardmäßig sind bereits die wichtigsten Optionen in der Datei enthalten und Kommentare beschreiben deren Bedeutung. Mit der Zeile „`workgroup=WORKGROUP`“ im Abschnitt „`[global]`“ legen Sie die Arbeitsgruppe fest.

Windows verwendet diese Gruppe ebenfalls standardmäßig, so dass Sie die Einstellung belassen können. Wenn Sie eine andere Bezeichnung wünschen oder in Ihrem Netzwerk bereits verwenden, ändern Sie den Wert entsprechend.

Samba lässt sich ausschließlich mit einem Gastkonto verwenden, also ohne Anmeldung. Aus Sicherheitsgründen sollten Sie jedoch zumindest den Schreibzugriff auf authentifizierte Benutzer beschränken. Samba verwendet eine eigene Passwortdatenbank. Damit Benutzer auf die Freigaben zugreifen können, muss für jeden Benutzer auch ein Samba-Passwort festgelegt sein. Dazu verwenden Sie folgende Befehlszeile:

```
sudo smbpasswd -a [User]
```

Für „`[User]`“ setzen Sie einen Benutzernamen ein, der ein Konto auf dem PC besitzen muss. Um die Verwaltung zu vereinfachen, sollten alle Benutzer auf allen PCs dieselbe Kombination von Benutzernamen und Passwort verwenden.

Verzeichnisse freigeben: Wenn die angelegten Benutzer über das Netz Zugriff auf ihr Home-Verzeichnis auf

```
[!] Softwareauswahl
Momentan ist nur das Wichtigste des Systems installiert. Um das Sys
Bedürfnisse anzupassen, können Sie eine oder mehrere der folgenden
Software-Sammlungen installieren.

Welche Software soll installiert werden?

[*] Samba file server
[*] Standard-Systemwerkzeuge
[ ] Tomcat Java server
[ ] Ubuntu desktop
[ ] Ubuntu GNOME desktop
[ ] Ubuntu MATE cloudtop
[ ] Ubuntu MATE minimal installation
[ ] Ubuntu MATE desktop
[ ] Ubuntu desktop USB
[ ] Audio recording and editing suite
[ ] Ubuntu Studio desktop
[ ] Ubuntu Studio minimal DE installation
[ ] Large selection of font packages
```

```
/etc/samba/smb.conf - Mousepad
Datei Bearbeiten Suchen Ansicht Dokument Hilfe
Achtung, Sie benutzen das Systemverwalterkonto und können Ihr System beschädigen.

[global]
## Browsing/Identification ##
# Change this to the workgroup/NT-domain name your Samba server
workgroup = WORKGROUP
# server string is the equivalent of the NT Description field
server string = %h server (Samba, Ubuntu)
# Windows Internet Name Serving Support Section:
# WINS Support - Tells the NMBD component of Samba to enable its
# wins support = no
# WINS Server - Tells the NMBD components of Samba to be a WINS
# Note: Samba can be either a WINS Server, or a WINS Client, but
```

dem Server erhalten sollen, entfernen Sie alle Kommentarzeichen („;“) im Abschnitt „`[homes]`“. Ändern Sie „`read only = yes`“ auf „`read only = no`“, um den Schreibzugriff zu erlauben. Eine neue Freigabe für ein beliebiges Verzeichnis lässt sich beispielsweise über diese vier Zeilen erstellen:

```
[Filme]
path = /shares/videos
writeable = no
guest ok = yes
```

Fügen Sie den Block ganz am Ende der Konfigurationsdatei ein. In diesem Beispiel wird das Verzeichnis „`/shares/videos`“ unter der Bezeichnung

„Filme“ freigegeben. Mit den genannten Samba-Optionen gewähren Sie nur Lesezugriff („`writeable = no`“), eine Anmeldung ist nicht zwingend erforderlich („`guest ok = yes`“).

Speichern und anwenden: Nachdem Sie die gewünschten Änderungen in der Datei „`/etc/samba/smb.conf`“ durchgeführt haben, drücken Sie in nano Strg-O und bestätigen mit der Enter-Taste. Beenden Sie nano mit Strg-X. Damit die neuen Optionen wirksam werden, muss Samba die Konfigurationsdatei neu einlesen. Dafür verwenden Sie den Befehl `sudo service smbd reload`

Softwarevorauswahl: Bereits bei der Installation lässt sich das Einsatzgebiet des Servers festlegen. Wählen Sie „Samba file server“ für einen Dateiserver.

Netzwerkfreigaben konfigurieren: Alle Samba-Einstellungen sind in der Datei „`/etc/samba/smb.conf`“ enthalten. Hier legen Sie auch die Arbeitsgruppe fest.

Ubuntu Server



Systembasis:	Ubuntu
Einsatzzweck:	Serversystem
Zielgruppe:	Fortgeschrittene
Hardwareansprüche:	gering
Projektseite:	www.ubuntu.com
Merkmale:	Ubuntu Server unterscheidet sich von den Desktopsystemen nur in Details. Über den Netzwerkinstaller wählen Sie für ein schlankes System nur die Pakete, die Sie für die Serverfunktionen wirklich brauchen.

NAS-System Open Media Vault

Open Media Vault (OMV) ist ein relativ junges Spezialsystem, das den typischen Funktionsumfang von NAS-Geräten bereitstellt. Es basiert auf Debian 8 und ist komplett im Browser in einer Konfigurationsoberfläche administrierbar.

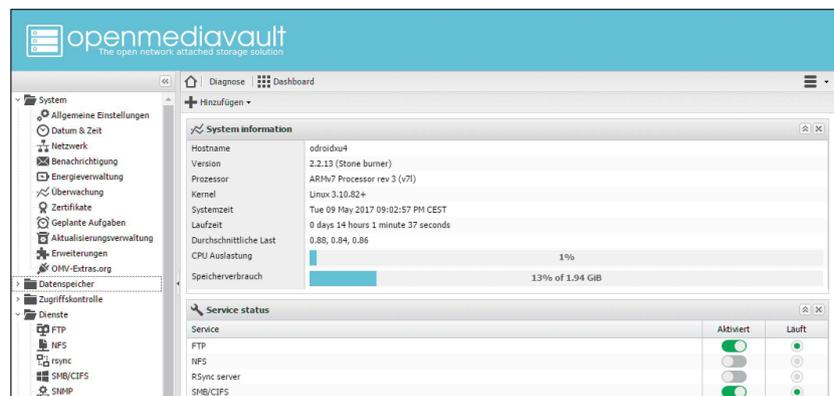
Von Hermann Apfelböck

Spezialisierte NAS-Systeme bieten bereits ab Installation die maßgeblichen Dienste für einen Daten-server an Bord. Neben den eigentlichen Netzwerkfunktionen wie Samba, FTP, SSH oder Rsync ist auch immer ein Apache- oder im Falle von OMV ein Nginx-Server dabei, der die Konfigurationsoberfläche anbietet: OMV wird typischerweise nicht am Gerät selbst und auch nicht per SSH verwaltet, sondern über den Browser eines anderen Netzwerk-PCs. SSH ist aktiv und natürlich alternativ möglich.

OMV ist aktuell das attraktivste Datenserversystem für den Home-Bereich und für Raspberry & Co., sofern eine ganz schlichte Linux-Lösung über SSH nicht komfortabel genug ist. Das BSD-basierte System Freenas (www.freenas.org) hat sich schon vor Jahren mit erheblichen Speicheranforderungen in die Profiecke verabschiedet. Dessen Abspaltung Nas4Free (www.nas4free.org) ist zwar funktionsreich, aber nicht so komfortabel und übersichtlich. Nicht zuletzt verschafft die vielen Nutzern vertraute Debian-Basis dem System einen Wettbewerbsvorteil.

Hardwarevoraussetzungen und Vorbereitungen

OMV läuft auf 32-Bit- und 64-Bit-x86-Hardware sowie auf allen prominenten ARM-Platinen wie Raspberry Pi, Odroid oder Banana Pi. Ein GB RAM ist völlig ausreichend, was OMV auch



zum Recyclen von älteren Netbooks und Notebooks prädestiniert. Zur Einrichtung auf Platinenrechnern genügt der Download des passenden „gz“-Archivs, Entpacken (unter Windows mit 7-Zip) und Kopieren auf SD-Karte. Das OMV-System auf Raspberry & Co. sollte sich sofort über seine IP-Adresse per Browser oder auch via SSH melden und konfigurieren lassen. Die voreingestellten Standardkonten und Kennwörter lauten:

- „root“ mit Passwort „openmediavault“ (SSH)
- „admin“ und Passwort „openmediavault“ (Weboberfläche)

Bei einer Installation auf x86-Rechner gibt es kein voreingestelltes root-Kennwort. Dieses vergeben Sie vielmehr selbst während des Setups. Generell ist die Installation auf x86-Architektur etwas heikler. Das Ethernet-Kabel sollte bereits vor der Installation angeschlossen sein, weil das Setup sich Updates besorgen will. Sie müssen den Zielrechner mit dem heruntergeladenen

und auf CD/DVD oder USB-Stick übertragenen Installations-ISO-Image booten und dann den Debian-Installer durchlaufen. Der maßgebliche Punkt „Festplatten partitionieren“ bietet dann alle erreichbaren Zieldatenträger für das System an – auch das Medium, auf dem der Installer läuft. Das kann natürlich nicht funktionieren, daher sollten Sie diesen Datenträger schon mal ausschließen.

Ebenso ausschließen müssen Sie eventuelle größere interne oder externe Festplatten, weil das OMV-System grundsätzlich den kompletten Datenträger übernimmt und der restliche Platz verschwendet wäre. Die Auswahl macht kein Problem, weil neben den üblichen Devicenamen („sda“, „sdb ...“) Beschreibungen wie „Intensio Rainbow“ und Größenangaben wie „7,9 GB“ die Auswahl eindeutig machen. Nach der Wahl des richtigen Datenträgers, am besten ein kleinerer USB-Stick mit etwa vier bis acht GB, wird das System übertragen.

Ersteinrichtung: Konsole und Admin-Oberfläche

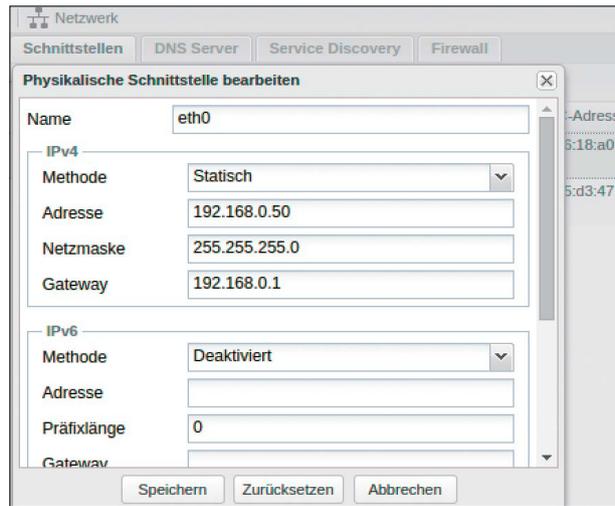
Die lokale IP-Adresse des OMV-Servers erfahren Sie entweder über den Router oder – bei zunächst lokalem Zugriff – über den Terminalbefehl *ifconfig*. Über die IP ist dann die Konfigurationsoberfläche mit jedem Browser im Netzwerk erreichbar. Als grundlegende Maßnahmen empfehlen wir folgende Eingriffe:

1. Aktivieren Sie den Open-SSH-Server unter „Dienste -> SSH“. Damit ist die Konsole des NAS-Servers auch mit SSH erreichbar.
2. Fordern Sie eine feste IP für den Server – entweder im Router oder im OMV-System unter „System -> Netzwerk -> Schnittstellen -> eth0“, wobei Sie eine freie lokale IP als Adresse eintragen, als Netzwerkmaste 255.255.255.0 und als Gateway die IP Ihres Routers.

Ab sofort geht es bereits um Datenträger, Benutzer und Freigaben: Festplatten müssen unter „Datenspeicher -> Dateisysteme“ erst einmal eingebunden werden.

Dafür genügt das Markieren und der Klick auf „Einbinden“. Als Nächstes müssen Sie die benötigten Netzwerkdienste grundsätzlich aktivieren. Für Netzwerkfreigaben genügt aktiviertes Samba unter „Dienste -> SMB/CIFS -> Einstellungen“. Die Freigaben im Einzelnen erledigen Sie unter „Dienste -> SMB/CIFS -> Freigaben“. Gehen Sie neben „Freigegebene Ordner“ auf das Plus-Symbol („Hinzufügen“). Als „Name“ vergeben Sie den Freigabennamen, neben „Datenträger“ wählen Sie das Medium wie etwa „/dev/sda1“, also die erste Festplatte. Um diese komplett freizugeben, tragen Sie als „Pfad“ den Slash „/“ ein. Die Zugriffsrechte legen Sie nach Bedarf fest, etwa so, dass Admins und Benutzer lesen und schreiben dürfen und nicht authentifizierte User keinen Zugriff erhalten.

Natürlich benötigen Sie jetzt noch Benutzer, die eine Freigabe verwenden dürfen. Richten Sie unter „Zugriffskontrolle -> Benutzer“ mindestens ei-



Eine der ersten Pflichten: Wie jeder Server sollte das NAS-System eine feste IP-Adresse erhalten. Das funktioniert ohne Router-Zugriff auf der OMV-Konfigurationsoberfläche.

nen Benutzer ein. Nun markieren Sie den Benutzer und klicken auf „Privilegien“. Wenn Sie die beschriebene Abfolge eingehalten haben, dann taucht die Freigabe dort bereits auf und zeigt die Rechte „Lesen/Schreiben“. Damit ist der Zugriff von jedem Netzwerkgerät ungeachtet des jeweiligen Betriebssystemes möglich.

Falls Sie die Freigabe mit Usernamen und Kennwort problemlos betreten können, aber trotzdem fehlende Berechtigungen gemeldet werden, liegt das nicht an der Netzwerkfreigabe, sondern an fehlenden lokalen Dateirechten im Dateisystem des Servers. Diese lokalen Dateirechte für Benutzer und Gruppen kann Open Media Vault unter „Zugriffskontrolle -> Freigegebene Ordner“ über die Schaltfläche „ACL“ ändern.

Übersichtlicher Server für Fortgeschrittene

OMV erreicht bei den Netzwerkdiensten nicht ganz den Umfang eines Nas-

4Free, hat aber Vorteile beim sonstigen Umfang mit EnergiEVERWALTUNG, Cronjobs, Plug-in-Schnittstelle, Smart-Diagnose, Software-Raid, Systemübersicht (Dashboard und Systemprotokolle). Hinzu kommt der vertraute Zugriff auf die Debian-Repositories und damit komfortable Erweiterbarkeit. Die Admin-Oberfläche ist vorbildlich übersichtlich – leicht zu übersehen lediglich das Sitzungsmenü rechts oben (Abmelden, Neustart, Herunterfahren). An der Oberfläche gewöhnungsbedürftig ist bei Konfigurationsänderungen die Abfolge „Speichern“, anschließendes „Anwenden“ nach der Aufforderung „Die Konfiguration wurde geändert“ und nochmaliges Bestätigen mit „Yes“.

Die klickfreundliche Oberfläche sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Administration wie jede Serveradministration grundlegende Linux-Kenntnisse über Dateisysteme, Rechte und Netzwerkdienste erfordert. Für Anfänger ohne Linux-Erfahrung eignet sich OMV nicht.

Open Media Vault 2.1 / 3.0 (Beta)



Systembasis:	Debian 8 „Jessie“
Einsatzzweck:	Home-Datenserver für ARM-Platinen oder x86-PCs/Notebooks
Zielgruppe:	Fortgeschrittene
Hardwareansprüche:	gering
Projektseite:	www.openmediavault.org
Merkmale:	alle Netzdienste (u. a. SMB, FTP, SSH, NFS), Nginx-Server für Browseradministration, Software-Raid, Benutzerverwaltung

Libre Elec fürs Heimnetz

Wer Musik und Filme über das Netzwerk auf allen Geräten sehen will, benötigt dafür einen Server. In der Regel genügen ein preisgünstiger Mini-PC wie der Raspberry Pi und ein spezialisiertes Linux wie Libre Elec mit dem Mediencenter Kodi.

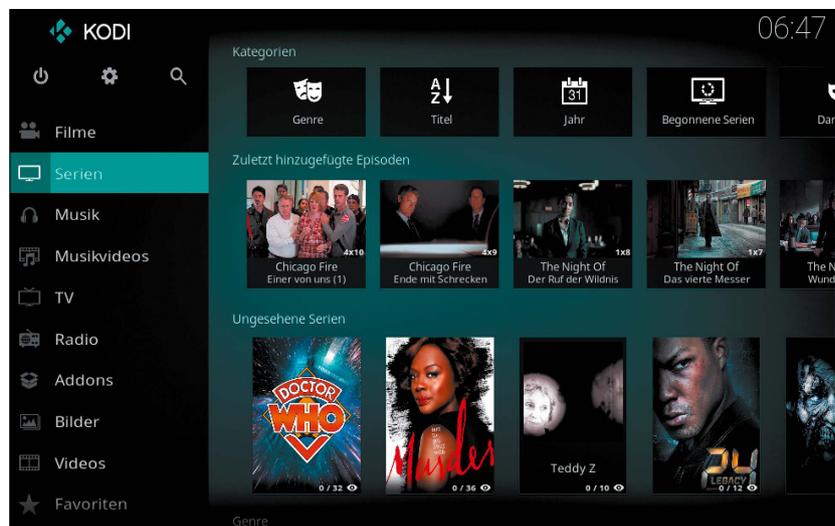
Von Thorsten Eggeling

Neben dem Smart-TV gibt es in den meisten Haushalten weitere Geräte zur Filmwiedergabe: PCs, Notebooks, Tablets, Smartphones und Set-Top-Boxen. Oft hat auch die Hi-Fi-Anlage ausgedient und ist durch Smartphone und Aktivboxen ersetzt worden. Alle genannten Geräte können Medien über das Netzwerk beziehen. Es liegt daher nahe, die komplette Mediensammlung an zentraler Stelle im Netzwerk bereitzuhalten.

Raspberry Pi als Multimedia-Server

Libre Elec (<https://libreelec.tv>) ist ein besonders schlankes Linux-System mit dem Multimedia-Center Kodi (<https://kodi.tv>). Video- und Audiodateien kann Kodi von einer USB-Festplatte, einer Netzwerkfreigabe oder aus dem Internet beziehen. Ein Raspberry Pi 3 kann am TV-Gerät als Mediacenter und zugleich als Server für andere Geräte dienen. Der Mini-PC kostet zusammen mit Gehäuse, Netzteil, HDMI-Kabel und SD-Karte knapp 70 Euro. Eine passende Infrarotfernbedienung gibt es für etwa 25 Euro, etwa die Hama MCE Remote.

Der Zugriff von weiteren Geräten kann über UPnP (Universal Plug and Play) erfolgen, was heutige Smart-TVs von Haus aus unterstützen. Allerdings bietet Kodi die Videostreams nur im Originalformat an, das TV-Geräte manchmal nicht abspielen können. Daher sollte am Fernsehgerät ein Raspberry Pi oder eine Android-Set-Top-Box mit Kodi hängen, damit die Wiedergabe problemlos klappt.



Libre Elec: Das Linux-System zeigt die für TV-Geräte optimierte Kodi-Oberfläche und kann Musik und Filme per UPnP und Samba für andere Geräte bereitstellen.

Für Smartphones oder Tablets können Sie einen UPnP-Client nutzen – am besten erneut Kodi. Die Software gibt es für Android-Geräte kostenlos bei Google Play.

Kodi-Installation auf dem Raspberry

Kodi installieren Sie auf dem Raspberry Pi am schnellsten über das Setuptools Libre Elec USB-SD Creator (<https://libreelec.tv/downloads>). Es ist für Windows, Mac-OS und Linux verfügbar. Legen Sie die SD-Karte in den Kartenleser Ihres PCs und starten Sie das Tool. Wählen Sie die Version „Raspberry Pi 2 and 3“ aus und klicken Sie auf „Herunterladen“. Nach dem Download wählen Sie das Laufwerk mit der SD-Karte aus und klicken auf „Schreiben“.

Beim ersten Start auf dem Raspberry Pi begrüßt Sie ein Assistent, über den Sie den Rechnernamen einstellen und

die WLAN-Verbindung konfigurieren. Aktivieren Sie außerdem die Dienste „Samba“ und „SSH“, um nicht nur via UPnP, sondern direkt auf das Libre-Elec-System zugreifen zu können. Über „Add-ons -> Download -> Look and Feel -> Languages“ installieren Sie das deutsche Sprachpaket, das sich dann per Klick auf „Yes“ aktivieren lässt. Dann legen Sie Bibliotheken an. Dazu gehen Sie auf „Videos -> Dateien -> Videos hinzufügen“ und klicken auf „Durchsuchen“. Bei „Bilder“ und „Musik“ verläuft die Konfiguration analog. Wählen Sie eine Quelle, beispielsweise einen Ordner auf einer per USB verbundenen Festplatte, oder über „Windows-Netzwerk (SMB)“ die gewünschte Freigabe im Netzwerk.

Nach „OK“ lässt sich der Inhalt festlegen. Zur Wahl stehen „Filme“, „Serien“ und „Musikvideos“. Abhängig von der Auswahl lädt Kodi Coverbilder und Beschreibungen von unter-

schiedlichen Onlinediensten. Nach einem Klick auf „Einstellungen“ sollten Sie hinter „Bevorzugte Sprache“ den Wert auf „de“ festlegen, damit die Infos in deutscher Sprache erscheinen. Die Onlineabfrage erfolgt erst, wenn Sie zum Abschluss im Dialog „Inhalte wechseln“ mit „Ja“ bestätigen. Anschließend sehen Sie etwa unter „Filme“ oder „Serien“ die Coverbilder und Filmbeschreibungen.

Samba und UPnP/DLNA: Wenn Sie „Samba“ aktiviert haben, taucht der Raspberry Pi etwa bei einem Ubuntu-PC unter „Netzwerk“ auf. Sie haben dann Zugriff auf Laufwerke, die per USB mit dem Raspberry Pi verbunden sind, und auf den Inhalt der SD-Karte. Beide werden automatisch im Netzwerk freigegeben. Am PC können Sie über den Dateimanager Dateien direkt von der Freigabe öffnen. In anderen Kodi-Clients, etwa auf dem Smartphone, lässt sich die Freigabe als Bibliothek einbinden.

In den „Einstellungen“ können Sie unter „Dienste -> UPnP/DLNA“ die Option „Bibliotheken freigeben“ aktivieren. Damit gewähren Sie UPnP/DLNA-fähigen Clients im Netzwerk den Zugriff auf die Medienbibliotheken. Per UPnP lassen sich ebenfalls weitere Kodi-Clients mit den Medienbibliotheken versorgen (über „Videos -> Dateien -> Videos hinzufügen -> Durchsuchen -> UPnP Geräte“).

Plex als alternative Serversoftware

Eine Alternative zu Kodi ist ein Media-server, der Streams in Echtzeit in ein für Smart-TVs oder mobile Geräte verständliches Format konvertiert (transcodiert). Den kostenlosen Plex Media Server (www.plex.tv) gibt es für Linux, Windows und mehrere NAS-Geräte. Die Software lässt sich auch auf einem Raspberry Pi einrichten, jedoch nicht zusammen mit Libre Elec. Dafür muss auf dem Raspberry Pi das Betriebssystem Raspbian installiert sein.

Eine Anleitung zur Installation des Plex Media Servers auf dem Raspberry Pi oder unter Ubuntu finden Sie auf



Libre Elec installieren: Dieses Installationsstool richtet das System auf einer SD-Karte für den Raspberry Pi oder auf USB-Stick für einen PC ein.

www.pcwelt.de/2033800. Auf Seiten des Abspielclients benötigen Sie eine Plex-App, die es für viele Smart-TVs sowie für iOS, Chromecast, Amazon Fire TV, Xbox, Windows und die Playstation gibt. Informationen dazu finden Sie auf www.plex.tv nach Klicks auf „Downloads“ und „Get an App“. Die Plex-Apps sind zum Teil kostenpflichtig. Mindestens ist eine kostenlose Registrierung bei www.plex.tv nötig. Wer alle Funktionen nutzen will, benötigt einen Plex-Pass (ab 4,99 Euro monatlich).

Linux-Server für mehr Leistung

Der Raspberry Pi bietet zu wenig Leistung, um gleichzeitig mehrere Clients

mit HD-Videostreams zu versorgen. Für mehr Leistung richten Sie einen PC mit Linux als Server ein.

Auch hier kann Libre Elec genügen (auf USB-Stick), flexibler ist aber beispielsweise Ubuntu. Hier installieren Sie dann Kodi und/oder den Plex Media Server. Eine ausreichende Menge interner Festplatten schafft Platz auch für umfangreiche Audio- und Videosammlungen. Die Verzeichnisse lassen sich mit Hilfe des Samba-Servers über das Netzwerk für Windows- und Linux-PCs freigeben.

Smart-TVs versorgen Sie – wenn gewünscht – mit Hilfe des Plex Media Servers und Kodi-Clients über UPnP oder Samba.

Libre Elec/Plex Media Server



Systembasis:	Libre Elec/Linux
Einsatzzweck:	Multimedia-Oberfläche und Server
Zielgruppe:	Einsteiger bis Fortgeschrittene
Hardwareansprüche:	gering (Libre Elec), mittel (Plex)
Projektseiten:	https://libreelec.tv , https://kodi.tv
Merkmale:	Libre Elec ist ein schlankes Linux-System mit Kodi als Media-center. Die Serverfunktionen ermöglichen es, Video- und Audio-streams im Netzwerk bereitzustellen. Plex kann bei UPnP-Geräten zum Einsatz kommen, für die Streams erst umgewandelt werden müssen.

Raspbian für den Raspberry Pi

Dass der Raspberry Pi als Ein-Platinen-Computer ein enormer Erfolg wurde, liegt auch an dessen Linux-System Raspbian: Die Platine ist damit weit mehr als ein weiterer Microcontroller, nämlich ein vollwertiger Linux-Rechner.

Von David Wolski

Bereits in der frühen Entwicklungsphase des Raspberry Pi war klar, dass als kostenloses Betriebssystem nur Linux in Frage kommen könnte. Die Raspberry Pi Foundation hatte mit Linux und Open Source zwar zunächst wenig zu tun, ging aber ganz pragmatisch vor: Den Linux-Kernel gab es schon eine ganze Weile für die ARM-Plattform, das Rad musste also nicht neu erfunden werden. Die Raspberry-Entwickler liebäugelten anfangs mit verschiedenen Linux-Distributionen und gaben dann „Raspbian“ den Vorzug als offizielles Linux-System für die Platine. Raspbian basiert auf Debian GNU/Linux und ist das unabhängige Projekt zweier Debian-Entwickler, die mit Hilfe eines selbst gebauten Clusters von acht ARM-Platinen rund 19 000 Softwarepakete für den Raspberry Pi neu kompilierten. Die meisten Debian-Programmpakete standen deshalb schon früh in Raspbian zur Verfügung, noch bevor der Raspberry Pi in hohen Stückzahlen lieferbar war.

Ein System – zwei Kernel

Als offizielles Linux-System muss Raspbian mit einem Kernel und der mitgelieferten Firmware zwei Serien der Platine mit unterschiedlichen ARM-Prozessoren unterstützen: Der Prozessor des Raspberry Pi nutzt auf Platinen der ersten Generation noch den Befehlssatz des ARM Version 6,



eine in die Jahre gekommene CPU-Generation von 2002. Auf dieser Platine laufen also nur Linux-Kernel, die noch für diese alte ARM-Version kompiliert wurden. Der Raspberry Pi 2 und 3 nutzen hingegen einen neuen Befehlssatz, nämlich ARM Version 7. Raspbian bringt deshalb zwei Kernel mit und die Firmware bootet je nach erkanntem Platinenmodell automatisch den passenden Kernel.

Ein so ausgestattetes System benötigt zwar mehr Platz auf der SD-Karte, steht dafür aber in einer universellen Version bereit: Raspbian läuft auf allen Raspberry-Pi-Platinen und ist nicht in mehrere Ausgaben aufgeteilt. Die verfügbaren Programmpakete bleiben deshalb für ARM Version 6 kompiliert und sind dank Abwärtskompatibilität der neuen ARM-Chips auch auf diesen lauffähig.

Raspbian mit und ohne Desktop

Die Installation von Raspbian ist nicht weiter schwierig: Sie gelingt besonders einfach über das startfähige Tool Noobs – „New Out Of Box Software“ – der Raspberry Pi Foundation (Download unter www.raspberrypi.org/downloads/noobs 1,3 GB). Noobs muss nur aus dem heruntergeladenen ZIP-Archiv auf eine FAT32-formatierte SD-Karte mit mindestens vier GB entpackt werden. Beim Start des Raspberry Pi von der SD-Karte präsentiert Noobs ein Menü, das Raspbian auf dem unbelegten Platz der SD-Karte einrichtet. Für viele Projekte und für den Einsatz als Miniserver ist eine grafische Oberfläche überflüssig. Neben der regulären Raspbian-Ausgabe gibt es noch Raspbian Lite, das auf einen Desktop und grafische Programme verzichtet und so mit 1,2 GB Speicher

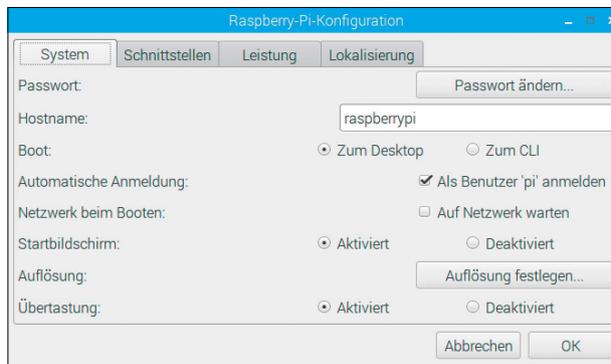
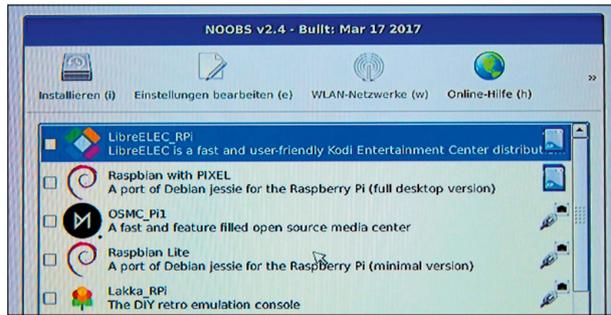
platz auskommt. Raspbian glänzt im Vergleich zu oft nicht ganz ausgereiften Linux-Systemen anderer Platinen mit einer ausgezeichneten Dokumentation und einer hohen Stabilität, die sich für den produktiven Einsatz eignet. Ungewöhnlich für ein Linux-System ist bei Raspbian die automatische Erstellung des Standardkontos „pi“ mit voreingestelltem Passwort „raspberrypi“. Das soll Einsteigern die ersten Schritte mit der Platine erleichtern, ist aber eine potenzielle Sicherheitslücke, sofern die Anwender das Passwort nach der Installation nicht ändern.

Der SSH-Dienst, der eine Anmeldung an Raspbian über das Netzwerk erlaubt, ist aber immerhin vorerst deaktiviert und muss manuell in Gang gesetzt werden. Das Standard-Benutzerkonto kann root-Befehle mit vorangestelltem sudo ausführen und das root-Konto ist wie in Ubuntu deaktiviert.

Raspbian enthält nicht nur Open-Source-Software. So sind die kommerziellen Programme Mathematica und Wolfram Language der Firma Wolfram Research vorinstalliert. Mathematica ist ein Algebrasystem zur Lösung von Gleichungen sowie zur Visualisierung von Funktionen. Wolfram Language ist der dazugehörige Script-Sprachen-Interpreter und eine Entwicklungsumgebung. Diese mathematische Software ist in Forschung und Lehre bereits weitverbreitet und zur persönlichen Nutzung kostenlos.

Pixel: Neues Erscheinungsbild

Einige Jahre setzte Raspbian auf den schlanken LXDE-Desktop als Arbeitsumgebung, der Anfang 2015 eine gründliche Überarbeitung im Hinblick auf Einsteigerbedürfnisse erhielt. Ende 2016 kam Raspbian dann mit dem neuen Desktop Pixel heraus. Dieser ist eine Eigenentwicklung der Raspberry Pi Foundation, deren Name für „Improved X-Windows Environment, Lightweight“ steht. Fenster, Symbole und Menüs haben ein einheitliches Erscheinungsbild bekommen. Als Grundlage dient aber weiterhin LXDE, der leichtgewichtige Window-Manager



Der Installer Noobs (New Out Of Box System): Das bootfähige Tool muss nur auf eine SD-Karte entpackt werden und zeigt beim Booten des Raspberry Pi ein Installationsmenü an.

Schaltzentrale: Das Programm raspiconfig gibt es in Raspbian als Text- und Grafiktool. Hier sind alle wichtigen systemnahen Einstellungen untergebracht.

Openbox sorgt für Programmfenster und das Lxpanel für die Taskleiste am oberen Bildschirmrand. Der Speicherbedarf liegt mit 100 bis 140 MB in einem angemessenen Rahmen – auch auf älteren Raspberry-Pi-Modellen. Standardmäßig bootet Raspbian direkt zum Desktop und zeigt keine Anmeldung an. Für Anwender, die eine Benutzeranmeldung bevorzugen, weil mehrere Benutzerkonten eingerichtet sind, gibt es einen neuen Anmeldebildschirm. Raspbian zeigt ihn aber erst, wenn das automatische Login in der Datei `„/etc/lightdm/lightdm.conf“` durch die Änderung der Zeile `autologin-user=pi` nach `#autologin-user=pi` abgeschaltet wird.

Alternative: Der grafische Desktop von Raspbian hat die Möglichkeiten der Platine bisher nicht voll ausgeschöpft. Aus dem Ubuntu-Umfeld hat sich für den Raspberry Pi aus Experimenten ein anderes System speziell für den Desktopeinsatz hervor getan: Ubuntu Mate. Die Voraussetzung für das aktuelle Ubuntu Mate 16.04.2 für den Raspberry Pi ist ein Modell 2 oder 3 der Platine.

Das Image auf <https://ubuntu-mate.org/download> (1,2 GB) verlangt eine Micro-SD-Karte ab acht GB Kapazität. Ein großer Fortschritt in Ubuntu Mate ist die Nutzung der Hardwarebeschleunigung für die Videoausgabe im VLC. Den anderen Systemen für die Platine ist dieses Kunststück bisher nicht gelungen.

Raspbian 2017-05-10

Systembasis:	Debian 8 „Jessie“
Einsatzzweck:	Server- und minimales Desktopsystem für den Raspberry Pi
Zielgruppe:	ambitionierte Einsteiger, Bastler, Entwickler
Hardwareansprüche:	gering, für die ARM-Plattform optimiert
Projektseite:	www.raspbian.org
Merkmale:	Raspbian läuft dank zwei verschiedener Linux-Kernel auf allen Raspberry-Pi-Modellen.

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



IT MEDIA

PUBLISHING GMBH & CO KG

Chefredakteur: Sebastian Hirsch (v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)

Gesamtanzeigenleitung:

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feiningger Str. 26, 80807 München,

Tel. 089/36086-0, Fax 089/36086-118,

Sebastian Wörle, E-Mail: sworle@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, David Wolski

Titelgestaltung: Schulz-Hamparian, Editorial Design / Thomas Lutz

Freier Mitarbeiter Layout/Grafik: Alex Dankesreiter

Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion: Andrea Röder

Freie Mitarbeiterin Herstellung: Claudia Pielen

Freier Mitarbeiter digitale Medien: Ralf Buchner

Redaktionsassistent: 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: Titel: 123RF – ssilver; sofern nicht anders angegeben: Anbieter

ANZEIGENREPRÄSENTANZ

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feiningger 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 Anzeigenpreislite 33 (1.1.2016).

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, Midd-

lesex TW 18 4LH, Tel.: 0044-1-784210210. USA East: Michael

Mullaney, 3 Speen Street, Framingham, MA 01701, Tel.: 001-

2037522044. Taiwan: Cian Chu, 5F, 58 Minchuan E Road, Sec. 3,

Taipei 104 Taiwan, R.O.C., Tel.: 00886-225036226. Japan: Tomoko

Fujikawa, 3-4-5 Hongo Bunkyo-Ku, Tokyo 113-0033, Japan, Tel.:

0081-358004851

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

Kundenservice: Fragen zu Bestellungen (Abonnement, Einzelhefte), zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, Umtausch defekter Datenträger, Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an

Zenit Pressevertrieb GmbH

Kundenservice

Postfach 810580

70522 Stuttgart

Tel: 0711/7252-277

(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr; aus dem deutschen Festnetz nur € 0,14 pro Minute, Mobilfunkpreise maximal € 0,42 pro Minute),

Fax: 0711/7252-377

Österreich: 01/2195560

Schweiz: 071/31406-15

E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de

Internet: www.pcwelt.de/shop

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 Jahresabpreis von z.Zt. 49,50 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

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

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

LWPM14147



Xtreme Series

Extreme Leistung. Natürlich mit Linux.

Erleben Sie jetzt die extremen Leistungsmonster von TUXEDO Computers

Wir kombinieren die neuesten Intel® Core™ i-Prozessoren der 7. Generation, bis zu 64 GB DDR4 Arbeitsspeicher und NVIDIA® GeForce® Grafikkarten der GTX 10 Serie zu wahren Leistungsmonstern. Dank flexibel wählbarem HDD- & SSD-Speicher sind Ihnen keine Grenzen gesetzt und mit gerade einmal 2,5 kg Maximalgewicht steht selbst mobilem Gaming nichts im Weg.

Sie haben mit Linux und Windows die volle Freiheit - und alles funktioniert durch sorgfältig ausgewählte und aufeinander abgestimmte Komponenten zu 100% - *garantiert!*

Jetzt zum Vorzugspreis sichern

Als Leser von Linux Welt schenken wir Ihnen 3%, aber nur für kurze Zeit. Sichern Sie sich also jetzt Ihr Xtreme Series Notebook von TUXEDO ganz individuell konfiguriert mit dem Rabattcode "TUXMEUPLXWELT" zum Vorzugspreis!

TUXEDO
COMPUTERS

tuxedocomputers.com