

linuxUSER

LibreOffice-Makros im Detail, Profi-Satz mit LaTeX, Videopräsentationen

OFFICE-EXTRAS

LibreOffice: Formschreiben
über Makro-Funktionen
clever automatisieren s. 16

LaTeXStudio: Perfekte
Bürodokumente bequem
im Profi-Editor setzen s. 30

OpenShot: Attraktive
Videopräsentationen
unkompliziert erstellen s. 36



Kommandozeilenbefehle per Pipe verknüpfen s. 86

Komplexe Verarbeitungsketten und Interprozesskommunikation
mithilfe von Shell-Umleitungen optimal steuern und organisieren

Boot-Helfer Ventoy s. 72

Beliebig viele Systeme von
einem USB-Stick starten

Screenshot-Tools im Test s. 50

Anschauliche Bildschirmfotos effizient
erstellen und passend kommentieren

Infotainment
Datenträger
enthält nur Lehr-
oder Infoprogramme

Top-Distros
auf der
Heft-DVD



Geschwätz von gestern?



Jörg Luther
Chefredakteur

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

am 22. März hat Bundesfinanzminister Christian Lindner (FDP) dem Bundestag den Entwurf des Bundeshaushalts 2022 [vorgelegt](#). Die Verabschiedung des Haushaltsgesetzes durch das Parlament ist für Anfang Juni vorgesehen. Eine begleitende Mitteilung des Bundesfinanzministeriums [nennt](#) als Eckpunkte des Entwurfs ein Sondervermögen von 100 Milliarden Euro für Militärausgaben sowie Energiekostenentlastungspakete von rund 33 Milliarden Euro Umfang.

Eher nebenläufig geht das Papier darauf ein, dass „in den Bereichen Klimaschutz, Digitalisierung, Bildung und Forschung sowie im Bereich Infrastruktur umfangreiche Investitionen vorgesehen“ seien, die darauf abzielten, „die deutsche Wirtschaft zu einer nachhaltigen, klimaneutralen und digitalen Volkswirtschaft umzubauen.“ Bezeichnenderweise findet sich diese Passage aber unter der Überschrift „Stabile Finanzen als Grundlage für finanzpolitische Handlungsfähigkeit“, nicht etwa „Zukunftsinvestitionen“ oder „Digitaler Aufbruch“. Das lässt nichts Gutes ahnen.

Ein Blick in die gut 3300 Seiten des Gesetzesentwurfs zeigt dann auch deutlich, dass digitale Innovation für die Regierung offenbar keine tragende Rolle spielt. Der vorgeschlagene Haushalt kürzt die Etats der für die Digitalisierung zuständigen Ministerien des Inneren, für Digitales und Verkehr sowie Bildung und Forschung um fast 9,4 Milliarden Euro. Das entspricht den Budgets aus dem Haushalt 2020 oder liegt sogar darunter – ein klarer Rückschritt in die Ära Merkel. Besonders hart trifft es das Ressort für Digitales und Verkehr, das nach dem Entwurf gut 5,35 Milliarden Euro weniger Mittel zur Verfügung hätte als im Vorjahr – bei gleichbleibenden oder sogar steigenden Ausgaben für Straße, Schiene und Wasserwege. Zukunft lässt sich so nicht finanzieren .

Damit steht der Haushaltsentwurf in klarem Widerspruch zu den Aussagen, die die Ampel-Parteien noch im Koalitionsvertrag getroffen haben . „Die Menschen erwarten vom Staat einfach handhabbare und zeitgemäße digitale Leistungen, nutzerorientiert, medienbruchfrei und flächendeckend“, hieß es da ganz richtig, und die Rede war von IT-Konsolidierung, priorisierter Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsprozessen sowie einer durchgängigen Vorfahrt für offene Standards und Open Source zur Verbesserung der digitalen Souveränität. Alles Schall und Rauch?

Noch ist der Haushalt ein Entwurf und nicht in Stein gemeißelt; bis Juni bliebe Zeit für eine Nachbesserung. Eine solche fordert denn auch in einem offenen Brief an die Koalitionäre eine Reihe deutscher IT-Verbände und Institutionen, darunter die Open Source Business Alliance, die Free Software Foundation Europe und Wikimedia Deutschland. Die Unterzeichner „erachten es für unumgänglich, dass das Thema der digitalen Souveränität mit besonders hoher Priorität angegangen und nicht weiter vertagt wird.“ Das kann man nur unterschreiben und hoffen, dass SPD, FDP und Grüne ihren Koalitionsvertrag nicht schon als Geschwätz von gestern abgehakt haben.

Herzliche Grüße,



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qr/47422



8 Können **Linux-Smartphones** heute Android- oder iOS-Handys schon ersetzen? Wir testen das anhand der beiden Platzhirsche Librem 5 und Pinephone.



30 Wer meint, Textsatz mit LaTeX sei kompliziert, den straft der komfortable Editor **TeXStudio** Lügen. Mit ihm erstellen Sie elegante Dokumente aller Art, ohne sich dazu in die Auszeichnungssprache einarbeiten zu müssen.



44 Im kurzweiligen Jump-and-Run-Klassiker **SuperTux** steuern Sie den Protagonisten durch die vereiste Spielwelt vorbei an zahlreichen Gegnern.

Aktuelles

News: Software 6

AVM-Router jederzeit im Blick mit Fritz-connection 1.9.1, immer die richtige Zeit Sntpd 3.1, Aufgaben automatisieren mit Taskctl 1.4.2, Tty2web 2.6.0 bringt CLI-Programme in den Browser.

Report

Linux-Smartphones 2022..... 8

Das Librem 5 und das Pinephone dominieren die Nische der Linux-Smartphones. Wir sind der Frage nachgegangen, ob die beiden recht unterschiedlichen Geräte auch schon für den Alltagseinsatz taugen.

Schwerpunkt

Makros in LO Writer (Teil 1).....16

Wiederkehrende Aufgaben wie das Verfassen von Briefen lassen sich einfach automatisieren. Die erforderliche Software samt Entwicklungsumgebung ist oft schon auf dem PC installiert: die LibreOffice-Suite, die Ihnen jede Menge Arbeit erspart.

Makros in LO Writer (Teil 2) 20

Formschreiben wie etwa die Antworten auf Bewerbungen werden oft generisch verfasst und greifen auf Standardtextbausteine zurück. Diese Aufgabe lässt sich in LibreOffice Writer über Makros elegant ohne Copy & Paste erledigen.

Schwerpunkt

TeXStudio.....30

Das Erstellen von Dokumenten mit LaTeX muss nicht zwingend in Programmierarbeit ausarten. Mit dem LaTeX-Editor TeXStudio erstellen Sie professionelle LaTeX-Dokumente ganz einfach.

Präsentationen mit OpenShot.... 36

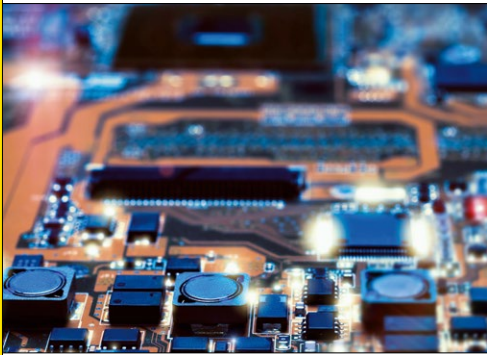
Wer bei einer Präsentation nicht einfach nur Bild auf Bild auf die Leinwand werfen möchte, der muss eine Slideshow erstellen. Mit Klassikern wie Impress oder Powerpoint gerät das Resultat eher dröge. Ein Videoschnitt-Tool wie OpenShot sorgt stattdessen für kurzweilige Vortragsvideos.

98 Linux Mint 5 LMDE kombiniert die Stabilität von Debian 11 „Bullseye“ mit der Eleganz eines Mint-typischen Cinnamon-Desktops. In Form der Debian-Paketquellen steht Ihnen eine opulente Auswahl an Software zur Verfügung.





50 Mit dem richtigen **Screenshot-Tool** fertigen Sie im Handumdrehen aussagekräftige Schnappschüsse selbst komplexer Bildschirminhalte an.



76 Das Kommandozeilenwerkzeug **Inxi** liefert zwar ausführliche Informationen über die Hardwarekomponenten eines Rechners, ist aber recht sperrig in der Bedienung. Das kompakte grafische Frontend **Inxi-Gui** sorgt für mehr Komfort und einen besseren Überblick.



86 **Shell-Umleitungen** können weitaus mehr, als nur einzelne Befehle auf der Kommandozeile zu verketteten, zum Beispiel als benannte Pipes.

Praxis

Jump'n'Run SuperTux.....44
Der Schurke Nolik hat Tux' Freundin Penny entführt und hält sie in seiner Festung auf einem Berggipfel gefangen. Helfen Sie Tux, seine Freundin zu befreien, indem Sie ihn vorausschauend durch die Level des 2D-Jump'n'Run-Games SuperTux lotsen.

Screenshot-Tools.....50
Einen Bildschirmschnappschuss anzufertigen gestaltet sich mitunter komplizierter als gedacht, beispielsweise wenn es gilt, Menüstrukturen oder umfangreiche Webseiten abzulichten. Erfreulicherweise gibt es dafür leistungsfähige Tools. Wir stellen die drei gängigsten Werkzeuge im Detail vor und zeigen einige Alternativen auf.



72 Der patente Multiboot-Helfer **Ventoy** ermöglicht beim Starten von Betriebssystemen von USB-Sticks einen fliegenden Wechsel zwischen beliebig vielen Auswahlmöglichkeiten.

easyLINUX

OpenSuse-Tipps 58
Wir vergleichen die vier Videoeditoren LosslessCut, OpenShot, Kdenlive und Cinelerra und zeigen, wie Sie die Programme in der aktuellsten Version unter OpenSuse Leap installieren.

Gimp-Tipps..... 68
Mit Masken bearbeiten Sie gezielt und ohne unerwünschte Nebenwirkungen bestimmte Bildbereiche. Wir zeigen, wie das funktioniert.

Netz&System

Ventoy..... 72
Bislang ließ sich auf einem USB-Stick nur eine einzige Linux-Distribution zur mobilen Nutzung installieren. Ventoy hebt diese Einschränkung auf. Die zu bootenden Systeme kopieren Sie einfach in den dafür vorgesehenen Ordner auf dem Stick.

Inxi-Gui..... 76
Inxi erlaubt eine umfassende Inventur von PC-Hardware, allerdings nur auf der Kommandozeile. Das grafische Frontend Inxi-Gui gestaltet die Angelegenheit einfacher und komfortabler.

Know-how

Shell-Downloader 80
Schon mit einigen wenigen Zeilen Shell-Code programmieren Sie einen maßgeschneiderten Download-Manager, der Ihnen beim Herunterladen von Dateien aus dem Internet viel Arbeit abnimmt.

Shell-Umleitungen 86
Umleitungen, auf der Shell Pipes genannt, bieten eine überraschende Vielfalt an Möglichkeiten. Wir zeigen Ihnen, wie das in Theorie und Praxis aussieht.

Service

Editorial..... 3
IT-Profimarkt 92
Impressum 94
Events/Autoren/Inserenten 95
README 96
Vorschau 97
Heft-DVD-Inhalt..... 98

Infozentrale

Mit **Fritzconnection 1.9.1** behalten Sie AVM-Router jederzeit im Blick.

Dateien zum Artikel herunterladen unter www.linux-user.de/dl/47423



```
Terminal - vollbracht@vmhost11:~/extract/LU052022
FritzStatus:
  is linked      : True
  is connected   : True
  external ip (v4) : 88.239.181.52
  external ip (v6) :
  internal ipv6-prefix :
  uptime        : 16:06:04
  bytes send    : 33479435
  bytes received : 14901339
  max. bit rate : ('2.1 MBit/s', '13.4 MBit/s')

fritzconnection v1.9.1
FRITZ!Box 7430 at http://169.254.1.1
FRITZ!OS: 7.29

FritzCall:
List of calls: all

  type  number      date/time      duration
  ----  -
  3     089190889437   27.03.43 19:04   0:05
```

Die webbasierte Weboberfläche der AVM-Fritzboxen erlaubt keine automatisierte Datenabfrage. Der Hersteller hat in den letzten Jahren die Möglichkeiten für den nicht webbasierten Zugriff auf seine Router fast komplett entfernt. Abhilfe schafft die Python-Werkzeugsammlung Fritzconnection. Sie erlaubt die Abfrage von Statusinformationen über die Konsole, bei Bedarf lenken Sie die Ausgabe in eine Datei um. Die Toolbox fehlt in den Repos der gängigen Distributionen, Sie installieren sie über den Paketmanager Pip3.

Mit Fritzcall, Fritzmonitor, Fritzconnection, Fritzhomeauto, Fritzhosts, Fritzphonebook, Fritzstatus und Fritz wlan umfasst der Werkzeugkasten Varianten für spezielle Anwendungsfälle. Die Kommunikation mit dem Router erfolgt stets über das Protokoll TR-64 an Port 49000. Zum Aufbau der Verbindung geben Sie den Tools die lokale IP-Adresse und das Router-Passwort als Parameter mit. Das in der Dokumentation beschriebene Hinterlegen in einer

Umgebungsvariable funktionierte auf dem Testsystem nicht. Für die Telefoniefunktionen stehen die Tools Fritzcall und Fritzphonebook bereit. Ersteres gibt eine Liste aller Anrufe aus und ermöglicht die Anwahl einer Nummer, mit Letzterem suchen Sie in den verwalteten Telefonbüchern. Das Hinzufügen neuer Einträge klappt jedoch nicht. Eine Liste aller verbundenen Hosts erhalten Sie mit Fritzhosts. Den Status des Routers ermitteln Sie mit Fritzstatus, das neben der aktuellen Fritz-OS-Version die externe IP-Adresse und den bisherigen Datendurchsatz liefert. Die Tools Fritzmonitor und Fritz wlan, mit denen Sie die Fritzbox überwachen und den WLAN-Status ermitteln, funktionieren auf dem Testsystem nicht. Nichtsdestotrotz bietet das Gesamtpaket viele Möglichkeiten, um einen AVM-Router im Auge zu behalten. Eine ausführliche Dokumentation ist im Github-Repository des Tools verlinkt. Python-Entwickler haben außerdem die Möglichkeit, das Programm als Modul in eigene Skripte zu integrieren.

Lizenz: MIT

Quelle:

<https://github.com/kbr/fritzconnection>

Alltagshelfer

Mit **Taskctl 1.4.2** automatisieren Sie komfortabel wiederkehrende Aufgaben.

```
Terminal - vollbracht@vmhost11:~/extract/LU052022
vollbracht@vmhost11:~/extract/LU052022$ ./taskctl -h
NAME:
  taskctl - modern task runner

USAGE:
  taskctl [global options] command [command options] [arguments...]

VERSION:
  1.4.2

AUTHOR:
  Yevhen Terentiev <yevhen.terentiev@gmail.com>

COMMANDS:
  run      runs pipeline or task
  init     creates sample config file
  list     lists contexts, pipelines, tasks and watchers
  show     shows task's details
  watch    starts watching for filesystem events
  completion generates completion scripts
  graph, g visualizes pipeline execution graph
  validate validates config file
  help, h  Shows a list of commands or help for one command
```

Das ursprünglich als Alternative zu GNU Make gedachte Taskctl eignet sich hervorragend zum Automatisieren wiederkehrender Aufgaben. Sie beziehen es als Binärpaket aus dem Github-Repository des Projekts, wo Sie auch eine ausführliche Dokumentation und Anwendungsbeispiele finden.

Rufen Sie Taskctl ohne weitere Parameter auf, sucht es im aktuellen Verzeichnis nach einer Konfigurationsdatei, was erlaubt, in verschiedenen Ordnern unterschiedliche Aufgaben festzulegen. Alternativ geben Sie mit `-c` beim Aufruf eine Konfigurationsdatei an. Ein solches YAML-File darf mehrere Aufgaben enthalten. Rufen Sie Taskctl mit dem Unterbefehl `init` auf, legt es eine Musterkonfiguration im aktuellen Verzeichnis ab. Die Konfiguration unterteilt sich

in die Bereiche *pipeline*, *task* und *watcher*. Mit `validate` prüfen Sie eine Konfiguration vor dem Start auf syntaktische Korrektheit, `--dry-run` ermöglicht Ausführungstests. Die einzelnen Aufgaben definieren Sie im Bereich *task*. Jeder Eintrag umfasst einen eindeutigen Namen, eine Beschreibung der Funktion und den auszuführenden Befehl.

In *pipeline* legen Sie die Reihenfolge für das Ausführen der Aufgaben fest und dürfen dabei auch Abhängigkeiten vorgeben. Rufen Sie Taskctl mit dem Unterbefehl `graph` gefolgt von einem Pipeline-Namen auf, legt es eine Abhängigkeitsdatei an, die Sie bei Bedarf mit Tools wie `Dot` grafisch anzeigen. Mit `task` überwachen Sie Dateien und stoßen bei Änderungen einen Task an. Die entsprechende Definition schreiben Sie in den Bereich *watcher*. Rufen Sie Taskctl dann mit `watch` auf, startet es die Überwachung.

Lizenz: GPLv3

Quelle: <https://github.com/taskctl/taskctl>

Um die Zeit immer aktuell zu halten, gleichen Rechner via Network Time Protocol (NTP) die Systemzeit mit einer zentralen, vertrauenswürdigen Instanz ab. Das kompakte C-Programm Sntpd unterstützt alle wichtigen NTP-Funktionen und lässt sich als Client und Server einsetzen. Sie bauen die Software aus den Quellen selbst. Bei der Installation legt Sntpd eine Service-Datei für den Einsatz mit Systemd an. Es startet dann im Server-Modus und nutzt als NTP-Quelle pool.ntp.org. Um eine andere Quelle zu konfigurieren, passen Sie den Code entsprechend an.

System- und Fehlermeldungen übergibt die Software an den Syslog-Dienst. Geben Sie nichts anderes vor, arbeitet sie im Log-Level notice, der nur Fehlermel-

Lizenz: GPLv2

Quelle:

<https://github.com/troglobit/sntpd>



dungen erfasst. Für eine detaillierte Analyse steht außerdem der Log-Level debug bereit. Standardmäßig gleicht Sntpd die Systemzeit alle 10 Minuten ab, andere Intervalle stellen Sie mit dem Parameter -i ein. Wollen Sie, dass Sntpd im Vordergrund arbeitet, nutzen Sie den Parameter -n. Mit -d testen Sie die Konfiguration und Funktionsweise. In diesem Modus fragt das Tool zwar die aktuelle Zeit vom Server ab, passt die Systemzeit aber nicht an. Mit Root-Rechten als Dienst gestartet, steht Sntpd zudem auf Port 123 als lokaler Zeitserver bereit.

Ergänzend zur Online-Hilfe (Parameter -h) bringt das Quellarchiv eine aussagekräftige Manpage mit. Das Github-Repository stellt weitere Informationen zu bekannten Bugs und zur Fehlersuche bereit.

```
Terminal - vollbracht@vmhost11:~/extract/LU052022
vollbracht@vmhost11:~/extract/LU052022$ ./sbin/sntpd -h
Usage:
  sntpd [-dnstV] [-i SEC] [-l LEVEL] [-p PORT] [-q USEC] [SERVER]

Options:
  -d          Dry run, no time correction, useful for debugging
  -h          Show summary of command line options and exit
  -i SEC     Check time every interval seconds. Default: 600
  -l LEVEL   Set log level: none, err, warn, notice (default), info, debug
  -n          Don't fork. Prevents sntpd from daemonizing by default
             Use with '-s' to use syslog as well, for Finit + systemd
  -p PORT   Sntp server mode port, default: 123, use 0 to disable
  -q USEC   Minimum packet delay for transaction, default: 800 usec
  -s          Use syslog instead of stdout, default unless -n
  -t          Trust network and server, disable RFC4330 validation
  -v          Show program version

Arguments:
  SERVER     Optional NTP server to sync with, default: pool.ntp.org

Bug report address: https://github.com/troglobit/sntpd/issues
Project homepage: https://github.com/troglobit/sntpd
vollbracht@vmhost11:~/extract/LU052022$
```

Das Go-basierte Tool Tty2web erleichtert die Anzeige der Ausgabe von Konsolenprogrammen im Webbrowser. Dazu übergeben Sie ihm einfach den vollständigen Pfad zum Tool als Parameter. Es bereitet die Ausgabe auf und stellt sie über eine eigene Web-Engine online. Diese erwartet Anfragen auf Port 8080 auf allen Schnittstellen. Das ändern Sie über die Parameter -a (Interface) und -p (Port). Mit -t etablieren Sie eine verschlüsselte Verbindung. Zertifikat und Schlüssel geben Sie mittels --tls-crt und --tls-key an. Soll die Ausgabe des Konsolenprogramms wie eine Unterseite wirken, legen Sie über --url die zu verwendende Adresse fest.

Eine zufällige URL erzeugen Sie mit -r. Mit -w steht ein interaktiver Modus bereit, allerdings ohne Benutzer- und Zugangs-

Lizenz: MIT

Quelle: <https://github.com/kost/tty2web>



verwaltung. Gleiches gilt für den Parameter --api, der eine REST-ähnliche Schnittstelle zum Aufruf von Programmen implementiert. Alle ausgeführten Befehle laufen mit den Rechten des Benutzers, der Tty2web gestartet hat. Für Testzwecke bietet das Tool die Funktion --once, bei der es nur eine gleichzeitige Verbindung erlaubt und sich nach deren Beendigung ebenfalls terminiert. Die Anzahl der gleichzeitigen Verbindungen begrenzen Sie ansonsten mit --max-connections. Mit den Parametern --upload und --download gibt es sogar ein Grundgerüst für einen rudimentären Dateitransfer.

Die Github-Seite des Projekts bietet eine Reihe von Beispielen für Konfiguration und Einsatzmöglichkeiten. Außerdem finden Sie dort fertige Binärpakete, sodass Sie das Tool nicht selber kompilieren müssen. (agr) ■

```
Terminal - vollbracht@vmhost11:~/extract/LU052022
vollbracht@vmhost11:~/extract/LU052022$ ./tty2web --api --verbose top
2022/03/28 10:17:08 tty2web is starting with command: top
2022/03/28 10:17:08 Serving Command API at URI /api/
2022/03/28 10:17:08 HTTP server is listening at http://:::8080/
2022/03/28 10:17:08 Alternative URL: http://127.0.0.1:8080/
2022/03/28 10:17:08 Alternative URL: http://:::1:8080/
2022/03/28 10:17:08 Alternative URL: http://10.0.2.15:8080/
2022/03/28 10:17:08 Alternative URL: http://fe80::a00:27ff:fedc:a23b:8080/
2022/03/28 10:17:08 Alternative URL: http://192.168.56.83:8080/
2022/03/28 10:17:08 Alternative URL: http://fe80::a00:27ff:fe73:288d:8080/
2022/03/28 10:17:08 Alternative URL: http://172.17.0.1:8080/
2022/03/28 10:17:34 192.168.56.114:54718 200 GET /
2022/03/28 10:17:34 192.168.56.114:54718 200 GET /css/index.css
2022/03/28 10:17:34 192.168.56.114:54718 200 GET /css/xterm.css
2022/03/28 10:17:34 192.168.56.114:54718 200 GET /css/xterm_customize.css
2022/03/28 10:17:34 192.168.56.114:54718 200 GET /auth_token.js
2022/03/28 10:17:34 192.168.56.114:54718 200 GET /config.js
2022/03/28 10:17:34 192.168.56.114:54718 200 GET /js/tdenav.js
2022/03/28 10:17:34 192.168.56.114:54718 200 GET /js/tty2web-bundle.js
2022/03/28 10:17:34 New client connected: 192.168.56.114:54728, connections: 1/0
```

Webausgabe

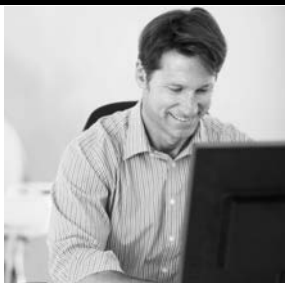
Das pfiffige **Tty2web 2.6.0** bringt Konsolenprogramme in den Webbrowser.

Werden Sie geprüfter Linux-Administrator LPI



Aus- und Weiterbildung zum Linux-Administrator. Ein Beruf mit sehr guten Zukunftsaussichten. Kostengünstiges und praxisgerechtes Studium ohne Vorkenntnisse zur Vorbereitung auf die LPI-Prüfungen. Beginn jederzeit.

FERNSCHULE WEBER - Techn. Lehrinstitut seit 1959
Neerstedter Str. 8 - 26197 Großenkneten - Abt. X23
Tel. 0 44 87 / 2 63 - Fax 0 44 87 / 2 64



Weitere Studiengänge:

- Computer-Techniker
- Netzwerk-Technik
- Fachkraft Online-Marketing
- IT-Security SSCP/CISSP

**Teststudium
ohne Risiko!**

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

www.fernschule-weber.de



© lightpoet / 123RF.com

Bestandsaufnahme: Linux-Smartphones 2022

Zarte Pflänzchen

Das Pinephone und das Librem 5 dominieren die Nische der Linux-Smartphones. Aber eignen sich die Geräte auch für den Alltag?

Ferdinand Thommes

README

Neben den bekannten Custom-ROMs entwickeln sich seit fünf Jahren auch die Linux-Phones in rasanter Geschwindigkeit. Allerdings stehen sie in Form von iOS und Android mächtigen Gegnern gegenüber, an denen sie sich messen lassen müssen. Ob sie inzwischen soweit mithalten, dass sie sich für den Alltagsgebrauch eignen, klärt dieser Report.

Seit rund fünf Jahren entwickelt sich zaghaft ein zartes Pflänzchen namens Linux-Phones und trägt erste Früchte. Doch die Geschichte dieser Geräteklasse beginnt bereits viel früher, nämlich im Jahr 2003. Damals verkündete Motorola die Absicht, seine Telefone künftig mit Linux zu vertreiben, und ließ den Worten mit dem A760 [☞](#) auch Taten folgen.

Die Oberfläche des High-End-Smartphones mit einem Einführungspreis von 599 Euro basierte auf Qt und umfasste eine PIM-Suite, einen Videoplayer, einen Musikplayer und ein Instant-Messaging-Tool. Es folgten die Modelle Motorola A768, E680 und A1200. Allerdings gelang es dem Hersteller nicht, sich damit gegen die Konkurrenz von Microsoft CE, Palm-OS und SymbianOS durchzusetzen.

Die Situation verschärfte sich, als 2008 Android in den Markt eintrat. Googles Betriebssystem nutzt zwar einen modifizierten Linux-Kernel und weitere Open-Source-Software, enthält aber auch viele

proprietäre Anteile. Mobilgeräte mit Android oder von Android abgeleiteten Custom-ROMs gelten somit nicht als Linux-Phones. Bereits 2007 erschien Apples mobiles Betriebssystem iOS. Es basiert auf NeXTStep, das seinerseits auf BSD beruht. Somit verwenden beide Marktführer unixoide Systeme, ohne aber freie Software zu sein.

Schon sehr in die Richtung heutiger Linux-Phones ging das Nokia N900 [☞](#), das als Betriebssystem das von Nokia entwickelte, unter der GPL lizenzierte und von Debian abgeleitete Maemo [☞](#) nutzte. Das N900 war Handy und Computer für die Hosentasche in einem. Die von Gnome abgeleitete Oberfläche hörte auf den Namen Hildon [1](#) [☞](#).

Die letzte veröffentlichte Version Maemo 5 lieferte Nokia 2010 aus. Der Einstandspreis für das N900 lag bei Veröffentlichung im Jahr 2009 bei rund 600 Euro. Die Beliebtheit dieses robusten Geräts ist ungebrochen, was auch die

Preise für Gebrauchtgeräte belegen, die bei etwa 200 Euro liegen. Ab und zu tauchen noch Neugeräte auf, die dann rund 350 Euro kosten.

Comeback

Es gab keine durchgängige Linux-Phone-Entwicklung. Die Geschichte moderner Linux-Phones geht erst im September 2017 weiter, als die für ihre Linux-Notebooks bekannte Firma Purism [☞](#) das Librem 5 ankündigte. Im Zug einer Schwarmfinanzierung sagten rund 3000 Vorbesteller der Firma 2 Millionen US-Dollar zu. Das Librem 5 kostete für Unterstützer anfänglich 599 US-Dollar und sollte 2019 beim Kunden ankommen. Wir haben das Librem 5 in einem eigenen Artikel [☞](#) in der letzten Ausgabe bereits näher vorgestellt. Ein Jahr später im Oktober 2018 kündigte Pine64, bis dahin eher für Einplatinencomputer bekannt, ebenfalls ein Linux-Phone an. Es sollte lediglich 150 US-Dollar kosten und ebenfalls 2019 auf dem Markt erscheinen.

Beide Anbieter offerieren tatsächlich seit 2019 erste Geräte, die Konzepte unterscheiden sich jedoch stark voneinander. Wir sortieren, was an Hard- und Software zur Verfügung steht und wer dabei mitmischt. Darüber hinaus blicken wir kurz auf weitere Smartphones. Dabei handelt es sich zwar nicht um Linux-Phones, aber sie passen in dieses Segment hinein, unter anderem weil sie aus Gründen der Sicherheit und dem Schutz der Privatsphäre den Zugriff auf Google-Dienste aus den Geräten verbannen [2](#).

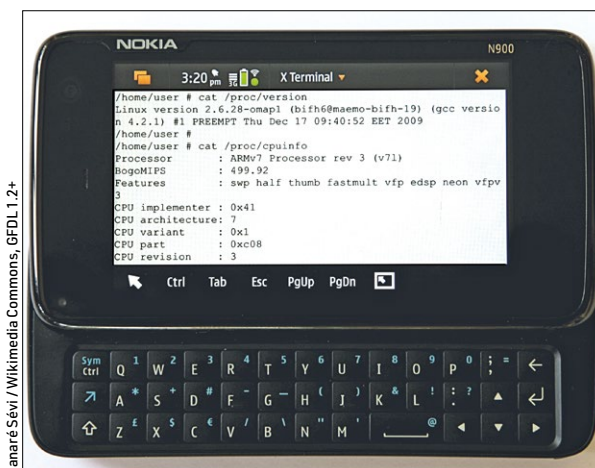
Grundsätzlich unterscheiden sich Linux- von Android-Phones mit alternativen Custom-ROMs dadurch, dass es sich bei ROMs wie LineageOS, GrapheneOS oder Ubuntu Touch zwar um freie Software handelt. Die benötigt jedoch eine Abstraktionsschicht wie Halium und Hybris, die es erlaubt, Anpassungen von Bionic (der Standardprogramm-bibliothek des Android-Betriebssystems) in Glibc-Umgebungen umzusetzen.

So sehr Pinephone und Librem 5 ihren Platz beanspruchen und das Linux-Mobiltelefon-Ökosystem vorantreiben, so sehr unterscheidet sich ihre Philosophie. Obwohl die Ansätze von Purism und Pine64 stark differieren, gibt es auch

Synergien, sodass beide die Nische Linux-Phone ausbauen und sich bei allen Gegensätzen auch gegenseitig befruchten. So kommt etwa die von Purism für das Librem 5 entwickelte Oberfläche Phosh auch bei Distributionen für das Pinephone zum Einsatz. Aus den Kreisen von PostmarketOS stammt dagegen die Kamera-App Megapixels, die auch auf dem Librem 5 für bunte Bilder sorgt.

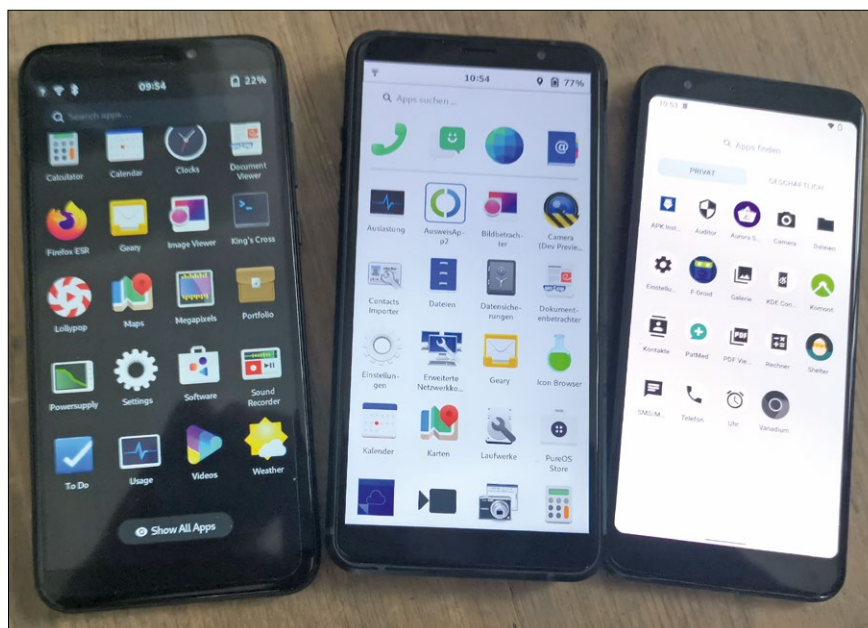
Pinephone

Das Pinephone kostet wie bei seiner Veröffentlichung im Jahr 2019 versprochen 150 US-Dollar. Für diesen Preis erhält



Janaré Sevi / Wikimedia Commons, GFDL 1.2+

1 Das Nokia N900 mit Hildon als Benutzeroberfläche war das erste Linux-Phone, das eine größere Community um sich scharen konnte. Es hat bis heute treue Fans.



2 Mit unterschiedlichen Ansätzen weg von Google und dem Tracking im Netz: Links das Pinephone, in der Mitte das Librem 5 und rechts GrapheneOS auf einem Google Pixel 3a.

man ein Smartphone am unteren Ende des Leistungsspektrums, das aber mit pfiffigen Teillösungen aufwartet [3](#). Dazu zählen etwa die Pogo-Pins, die verschiedene Erweiterungen über austauschbare Rückseiten ermöglichen. Lesen Sie dazu auch unseren Artikel zum Tastaturcover für das Pinephone [4](#).

Die Hardware basiert auf bereits vorhandenen Mainboard-Layouts für die Single-Board-Computer des Unternehmens. Seit einiger Zeit gibt es aus der Community eine freie Firmware für das Modem des Pinephone. Derzeit müssen Sie diese noch manuell einspielen, aber bald soll das über den LVFS-Dienst und den Befehl fwupd, über Gnome Software oder KDE Discover funktionieren.

Pine64 verlässt sich bei der Entwicklung und Pflege der Software für alle seine Produkte inklusive des Pinephones auf die Community, die es dafür mit Spenden unterstützt. Dafür spart sich das Unternehmen eigene Softwareentwickler. Das Konzept scheint zu funkio-

nieren, denn die Community erstellte und portierte bereits über ein Dutzend unterschiedliche Betriebssysteme für das Pinephone und stellt auch Patches für den Linux-Kernel bereit.

Die Ausgestaltung dieser Arbeitsteilung findet nicht überall Anklang, wie ein Artikel im Blog des umtriebigen Entwicklers Drew DeVault belegt [5](#). Er sperrt sich nicht grundsätzlich gegen das zweigeteilte Konzept, kritisiert aber die Prioritäten von Pine64 beim Verteilen der Spenden. Hier berücksichtigt Pine64 vorrangig wechselnde Distributionen, mit denen es das Pinephone ausliefert. Dabei sind bei der Portierung und Zusammenstellung der Distributionen die geringsten Hürden zu nehmen. DeVault würde es lieber sehen, wenn jene Entwickler mehr Unterstützung erführen, die am Telefonie-Stack, an Kernel-Treibern oder dem U-Boot-Support arbeiten. Sie verbessern die Software und beseitigen Probleme, was allen Distributionen gleichermaßen zugutekommen.

Auf jeden Fall brachte Pine64 die Entwicklung von Linux-Phones stark voran und scharft eine agile Community um seine Produkte. Das bereits an Entwickler ausgelieferte Pinephone Pro, für das ein Rockchip-RK3399S-SoC [6](#) als Basis dient, soll für 399 Euro in den Handel kommen. Es schließt leistungstechnisch die Lücke zum Librem 5 von Purism. Das Pinephone eignet sich zudem hervorragend zum Testen der angebotenen mobilen Betriebssysteme. So vereint die Multi-Distro-Demo [4](#) des Entwicklers Megi 15 Distributionen [5](#) zum Testen [6](#) in einem Image [7](#).

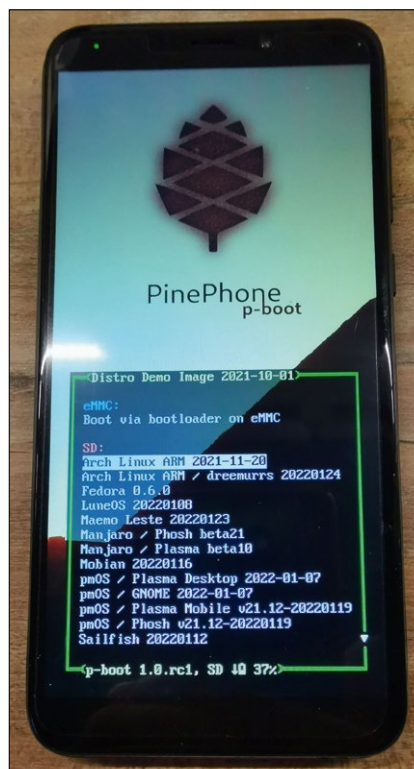
Librem 5

Ein Unterfangen ganz anderer Dimension nahm sich Purism mit dem Librem 5 vor [7](#). Der Hersteller baut Hardware, die bestmögliche Sicherheit anstrebt sowie die Privatsphäre maximal respektiert, und installiert darauf freie Software. Somit liegen beim Librem 5 die gesamte Entwicklung der Hardware und große Teile der Softwareentwicklung beim Purism-Team.

Die Librem-Entwickler begannen nach einer erfolgreichen Crowdfunding-Kampagne bei null, im Fall des Librem 5 mit dem Entwurf eines Layouts für das



[3](#) Die Rückseite des Pinephones zeigt unten die austauschbare Batterie, darüber rechts das Modem und links davon das Mäuseklavier für die Kill-Switches. Darüber befinden sich die Pogo-Pins.



[4](#) Betriebssysteme für das Pinephone testen Sie am besten mit dem Multi-Distro-Image von Megi. Es versammelt 15 Distributionen zum Ausprobieren in einem rund 7 GByte großen Abbild.

Mainboard. Der Fokus lag bereits bei der Auswahl der Komponenten auf dem Schutz der Privatsphäre des späteren Anwenders. Ein Beispiel: Während Pine64 ein Modem verwendet, das die Komponenten für GPS integriert, verwendet Purism beim Librem 5 ein separates GPS-Modul. Das verhindert, dass der Provider per GPS den Standort des Geräts bestimmen kann.

Purism setzt bei der CPU auf den SoC i.MX8M von NXP, der zuvor noch nie in einem Smartphone zum Einsatz kam. Es war der einzige SoC, dessen GPU sich mit einem Linux-Kernel betreiben lässt. Allerdings handelte man sich damit Probleme mit der Wärmeentwicklung und der Energieeffizienz ein. Solche Entwicklungsaufgaben gehen sonst nur Tech-Giganten wie zum Beispiel Qualcomm an.

Dazu kommt noch die aufwendige Pionierarbeit, zur Steigerung der Sicherheit und zum Schutz der Privatsphäre das Mobilfunkmodem und das Baseband vom SoC zu trennen und per Hard-

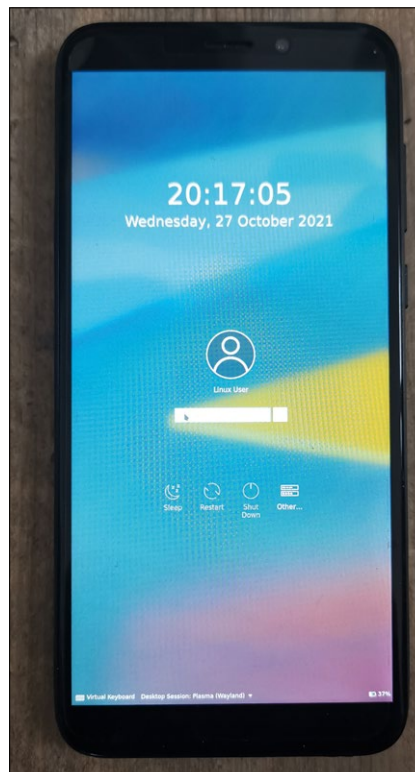
wareschalter Komponenten wie WLAN, Bluetooth, Kamera und Mikrofon sowie das Baseband völlig abschalten zu können [8](#). Sogar die Oberschnüffler von der NSA warnen vor dem Tracking moderner Smartphones durch die dichte Integration aller Komponenten auf einen Chip innerhalb des SoC [9](#).

Purism entwickelt schon seit geraumer Zeit eigene Software, denn die von Debian abgeleitete Hausdistribution PureOS liefert das Unternehmen bereits seit Jahren auf seinen Notebooks aus. Auch hier stehen wieder Sicherheit und Schutz der Privatsphäre ganz oben auf dem Zettel der Entwickler.

Für das Librem 5 ging es nun darum, die Software auf den neuen kleineren Formfaktor anzupassen und dabei die große Chance für das korrekte Umsetzen von Konversion zu nutzen. Das bedeutet, dass ein an ein größeres Display angeschlossenes Gerät in der Lage ist, die gestarteten Anwendungen adaptiv wie am Desktop darzustellen [8](#).



5 Auf dem Multi-Distro-Image von *Megi* befinden sich auch weniger bekannte Systeme wie der freie Palm-OS-Nachfolger LuneOS, den derzeit die WebOS-Community weiterentwickelt.



6 Viele der Distributionen für das Pinephone nutzen PostmarketOS als Grundlage und verwenden dabei neben Phosh oder Sxmo unter anderem auch Plasma Mobile als Oberfläche.



7 Der Aufbau des Librem 5 ähnelt dem des Pinephones. Über dem Akku sitzt links das Modem und rechts das WLAN-Modul Redpine RS9116, das auch für Bluetooth-Funktionalität sorgt.

Teure Entwicklung

Auf der Gehaltsliste von Purism stehen eine Reihe hochqualifizierter Softwareentwickler und Designer. In Zusammenarbeit mit der Gnome Foundation schufen sie Bausteine wie die Bibliotheken Libhandy und Libadwaita, die nicht nur für die Konversion bei Smartphones eine große Rolle spielen, sondern auch bei Gnome 42 für den Desktop [☞](#). Alle relevanten Entwicklungen von Purism fließen auch in den Mainline-Kernel.

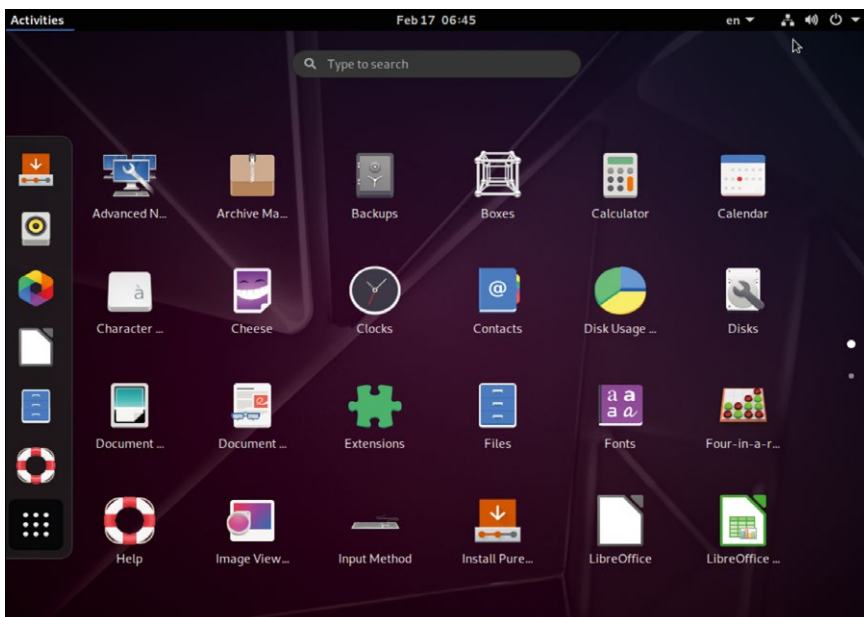
Die Software sowohl für das Pinephone als auch das Librem 5 hat in den letzten Jahren enorme Fortschritte gemacht. Den Punkt, an dem man den Geräten uneingeschränkte Alltagstauglichkeit bescheinigen könnte, erreichen sie bislang aber noch nicht.

Purism betreibt wie beschrieben einen wesentlich höheren Entwicklungsaufwand im eigenen Haus und rechtfertigt damit den hohen Kaufpreis des Librem 5, der mittlerweile bei 1199 US-Dollar für eine Neubestellung liegt – weit über dem, was viele Interessierte bereit sind, für ein noch so sicheres Smartphone auszugeben. Anwender, die in dieser frühen Phase in Linux-Phones investieren, tun das nicht, weil sie ein bereits alltagstaugliches Gerät erwarten, sondern eher, um das Linux-Mobiltelefon-Ökosystem zu

stärken und eine nachhaltige Entwicklung der Sparte zu ermöglichen.

Neben den beiden reinen Linux-Smartphones von Purism und Pine64 richteten sich weitere Geräte und Distributionen auf der Basis freier Software in der gleichen Nische ein, die Edward Snowden mit seinen Enthüllungen und dem damit einhergehenden wachsenden Sicherheitsbedürfnis der Gesellschaft schuf. Wenn es um Sicherheit und den Schutz der Privatsphäre geht, steht die Distribution GrapheneOS [☞](#) an erster Stelle, der wir in der letzten Ausgabe einen eigenen Artikel widmeten [☞](#).

Daniel Micay, der Entwickler von GrapheneOS, arbeitete früher an CopperheadOS, das die gleichnamige kanadische Firma auf hochpreisigen Smartphones anbietet. Der französische Linux-Pionier und Gründer der Distribution Mandrake bietet mit dem etwas unglücklich benannten /e/OS [☞](#) ein Open-Source-Mobilbetriebssystem auf Basis von LineageOS an. Es verrichtet mittler-



8 PureOS verwendet Purism als Standardbetriebssystem, das die FSF als völlig freies Linux anerkennt. Auf dessen Basis erfolgte auch die Portierung für das Librem 5.



9 Das französische /e/OS findet auf älteren Samsung-Geräten seinen Platz, hier auf dem Galaxy S9. Mittlerweile bietet auch Fairphone B.V. eine Vorinstallation auf Geräten der Serien 3 und 4 an.

weile nicht mehr nur auf Samsungs Galaxy-Phones [9](#) seinen Dienst, sondern ab Werk auch auf dem Fairphone 3+ und 4.

Bei LineageOS selbst handelt es sich um den Nachfolger des einst sehr erfolgreichen, später aber gescheiterten Android-Custom-ROMs CyanogenMod. Mit Replicant existiert eine Abspaltung, die völlig auf proprietäre Blobs verzichtet.

Aus deutschen Landen stammt das Volla Phone, das Hardware und Betriebssystem kombiniert anbietet. Die Hardwaregrundlage bilden beim Volla Phone das Gigaset GS290 sowie beim Volla Phone X das Gigaset GX290. Als Betriebssystem stehen wahlweise Volla OS oder Ubuntu Touch bereit.

Fazit und Ausblick

Dass Kritiker der neuen Nische der Smartphones im Bereich Linux und freie Software oft die Überlebensfähigkeit absprechen, empfindet der Autor als unfair. Der Verdross lässt sich vermutlich der

Ungeduld der Anwender zuschreiben. Was in den letzten Jahren von null aus in Zusammenarbeit bezahlter Entwickler und einer agilen Community entstand, verdient alle Bewunderung – Wunder darf man trotzdem nicht erwarten.

Wie in diesem Bereich üblich, hängt die Alltagstauglichkeit stark vom App-Angebot ab. Fast jeder Anwender benötigt noch eine oder mehrere Android-Apps, ohne die er im Alltag an Grenzen stößt. Das könnte sich ändern, wenn die Entwicklung des Projekts Waydroid [weiter Fortschritte erzielt](#): Der Anbox-Nachfolger will eine komplette Android-Umgebung in einem Container auf Linux-Phones ausführen. Er steckt derzeit noch in den Kinderschuhen, nimmt aber gerade Fahrt auf.

Die vorhandene Software auf heutigen Linux-Smartphones lässt sich zwar gut verwenden, weist aber noch Fehler auf. Bis zur Alltagstauglichkeit dauert es unserer Einschätzung nach noch mindestens ein Jahr, eher etwas länger. (t/e) ■



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/46724

PROBELESEN OHNE RISIKO

TESTEN SIE JETZT 3 AUSGABEN FÜR 18,90 €

OHNE DVD 14,90 €



Abo-Vorteile

33% Rabatt

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

SICHERN SIE SICH JETZT IHR GESCHENK!

EINE AUSGABE LINUXUSER SPEZIAL IM WERT VON 12,80 €

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

Einfach bequem online bestellen: shop.linuxuser.de

Der Textsatz mit LaTeX muss nicht zwingend in Programmierarbeit ausarten. Mit TeXStudio erstellen Sie professionelle LaTeX-Dokumente ganz einfach.

Daniel Tibi



© Evgeny Kostsov / 123RF.com

Professionelle LaTeX-Dokumente mit TeXStudio erstellen

Schreibwerkstatt

Das Softwarepaket LaTeX verwandelt Texte in professionell gesetzte Dokumente. Dazu bedient sich das Programm einer eigenen Auszeichnungssprache. Die Einarbeitung in diese „Programmiersprache“ schreckt aber so manchen davon ab, LaTeX zu nutzen. Der LaTeX-Editor TeXStudio [bietet](#) Abhilfe. Dieser Fork des etablierten LaTeX-Editors Texpmaker [hat](#) es sich zum Ziel gesetzt, den Umgang mit LaTeX so einfach und komfortabel wie möglich zu gestalten. Das beginnt schon bei der Installation.

Seit Mitte Februar 2022 liegt TeXStudio in Version 4.2.2 vor. Die gängigen Distributionen führen den Editor in den Paketquellen, sodass Sie ihn einfach über den Paketmanager auf Ihren Rechner bringen, jedoch vermutlich in einer älteren Version. Die jeweils aktuellste Version fin-

den Sie auf der Webseite des Programms, von wo Sie TeXStudio als Paket für verschiedene Distributionen, als Appimage oder im Quellcode zum Selbstkompilieren herunterladen.

Erster Start

Die Grundstruktur des TeXStudio-Fensters ist leicht zu erfassen [1](#). Im oberen Bereich finden sich die Menü- und die Symbolleiste. Das Hauptfenster darunter ist dreigeteilt. Im anfangs noch leeren Zentrum erscheint der Inhalt der jeweils geöffneten LaTeX-Datei. Die linke Seitenleiste zeigt die Struktur des LaTeX-Dokuments an, bietet aber über die vertikale Symbolleiste ganz links auch Vorlagen für eine Fülle von LaTeX-Befehlen, die Sie per Mausklick in das Dokument einfügen.

README

LaTeX steht für professionelles Layout, doch die auf den ersten Blick kompliziert anmutende Auszeichnungssprache schreckt so manchen ab. Ziel des LaTeX-Editors TeXStudio ist es, die Arbeit mit LaTeX so einfach wie möglich zu gestalten.

Starten Sie einen LaTeX-Lauf zum Erstellen eines Dokuments aus der LaTeX-Datei, blendet das Programm die vom LaTeX-Compiler ausgegebenen Meldungen im unteren Bereich ein. Das vereinfacht die Suche nach Fehlern, die während des Bauens des Dokuments auftreten. Das linke und das untere Fenster klappen Sie über die beiden Schaltflächen ganz links unten ein und aus.

Einstellungen

Bevor Sie loslegen, werfen Sie über das Menü *Optionen* | *TeXStudio konfigurieren* einen Blick in die Einstellungen, um zu sehen, ob hier alles passt. Das Programm bringt eine Vielzahl von Konfigurationsmöglichkeiten mit, von denen wir hier nur einige wichtige erwähnen.

TeXStudio ermöglicht es, per Knopfdruck direkt aus dem Programm heraus einen LaTeX-Lauf zu starten und das fertige Dokument in einem internen oder externen Betrachter anzeigen zu lassen. Dazu greift die Anwendung auf eine Reihe externer Programme zurück. Welches Programm TeXStudio wofür verwendet, legen Sie über den Reiter *Befehle* fest **2**.

Im Normalfall erkennt TeXStudio alle nötigen Programme automatisch und präsentiert hier eine vollständige Liste. Bei Bedarf passen Sie hier noch Ihr bevorzugtes externes PDF-Programm an.

Als Standard für Dokumente, die mit LaTeX erstellt wurden, dient heute das PDF-Format. Ob Sie den Weg vom LaTeX-Code zum fertigen Dokument über PDF-LaTeX, LuaLaTeX oder XeLaTeX gehen, ist in den meisten Fällen Geschmackssache. Ihren favorisierten Compiler hinterlegen Sie über den Reiter *Erstellen* im Feld *Standardcompiler*.

TeXStudio bringt eine Rechtschreib- und Grammatikprüfung mit. Die richtige Sprache und das passende Wörterbuch legen Sie über den Reiter *Sprache prüfen*

Vorlagen

Damit TeXStudio eigene Vorlagen integriert, müssen Sie die entsprechende(n) LaTeX-Datei(en) unter `~/config/texstudio/templates/user/` im Home-Verzeichnis des Benutzers abspeichern.

fest. Auch **LanguageTool** lässt sich mit TeXStudio nutzen. Stimmen alle Einstellungen, können Sie mit LaTeX loslegen.

Durchstarten

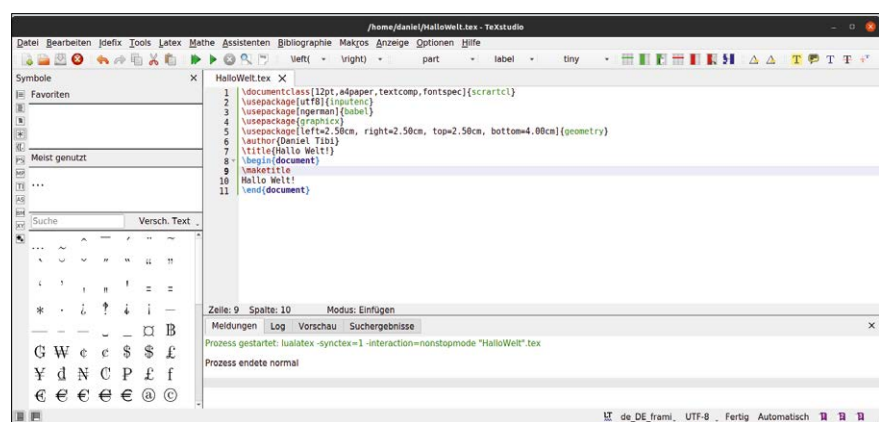
Wie üblich legen Sie über den Menüpunkt *Datei* | *Neu* eine leere Datei an oder öffnen über die Option *Datei* | *Öffnen* eine vorhandene. Viel interessanter sind die Vorlagen und Assistenten, die TeXStudio bietet und die Sie mit LaTeX durchstarten lassen.

Über den Menüpunkt *Datei* | *Neue Datei aus Vorlage* erhalten Sie Zugriff auf verschiedene Vorlagen **3**. So erstellen Sie Dokumente in den LaTeX-Standardklassen und in den deutschsprachigen KOMA-Standardklassen. Daneben stehen Vorlagen für Folien, Briefe und einen Lebenslauf bereit. Auch eigene Vorlagen lassen sich einbinden (siehe Kasten *Vorlagen*). Nach Wahl einer der Vorlagen erscheint das LaTeX-Grundgerüst im Editor, und Sie können direkt mit dem Inhalt loslegen.

Assistenten

Noch vielseitiger sind die integrierten Helfer, die TeXStudio ab Werk mitbringt. Anders als Vorlagen, die auf ein fertiges Dokument zurückgreifen, erlauben es die Assistenten, neue Dokumente nach Ihren Bedürfnissen individuell zusammenzustellen. Den Dialog für ein neues LaTeX-Dokument starten Sie über den Menüpunkt *Assistent* | *Assistent für ein*

LanguageTool: Eine freie Software zur Rechtschreib-, Grammatik- und Stilprüfung, die sich als Erweiterung in verschiedene Programme integrieren lässt, darunter diverse Bürosuiten, Mail-Programme und Webbrowser.



1 Im Zentrum des dreigeteilten Editorfensters steht die LaTeX-Datei, unten sehen Sie Systemmeldungen. Über die Seitenleiste links fügen Sie Symbole oder LaTeX-Code in den Text ein und verschaffen sich einen Überblick über die Dokumentenstruktur.

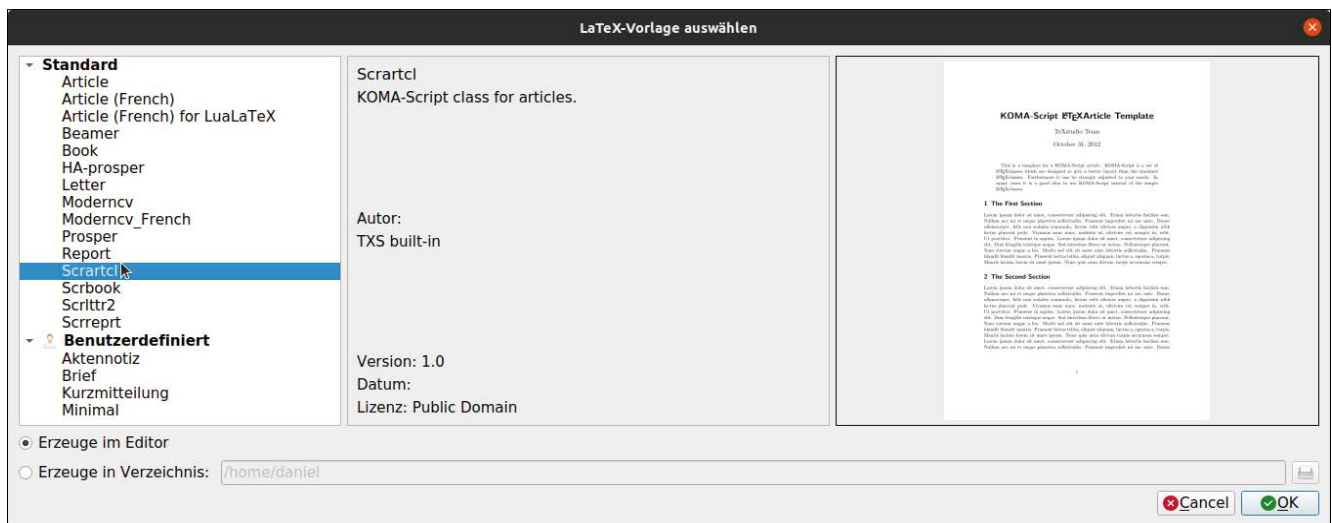
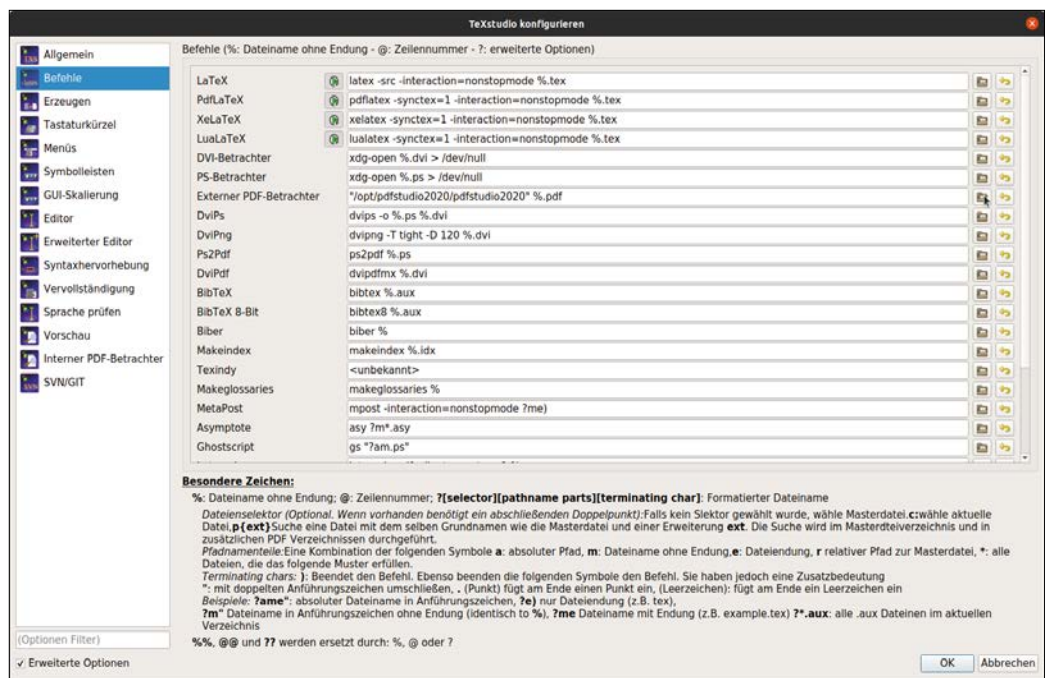
neues Dokument. Im darauf folgenden Dialog bestimmen Sie alle wichtigen Parameter für die Präambel des neuen LaTeX-Dokuments **4**.

Über eine Reihe von Ausklappmenüs legen Sie unter anderem die Dokumentenklasse, die Papiergröße und die Schriftgröße fest. Als Zeichenkodierung ist *utf8* eine gute Wahl. Verwenden Sie PDFLaTeX zum Erstellen einer PDF-Datei aus dem LaTeX-Dokument, empfiehlt sich als Schriftencodierung *T1*. Nutzen Sie LuaLaTeX als Compiler, entscheiden Sie sich hier stattdessen für *NONE* und

fügen in der Liste bei *Andere Optionen* über das Pluszeichen rechts das Paket *fontspec* hinzu. Über das Ausklappmenü neben *Babel* legen Sie die Sprache des Dokuments fest. Die Option *ngerman* beispielsweise steht für Deutsch mit aktueller Rechtschreibung.

Die AMS-Pakete steuern mathematische Umgebungen und Symbole bei. Setzen Sie daher bei *AMS-Pakete* ein Häkchen, wenn Sie Rechenformeln im Dokument verwenden möchten. Das Paket *makeidx* benötigen Sie für das Erstellen eines Indexverzeichnisses. Um Grafiken

2 Zum Erstellen eines Dokuments aus dem LaTeX-Code und für das Anzeigen der fertigen Datei greift TeXStudio auf externe Programme zurück, die Sie bei Bedarf anpassen.



3 TeXStudio bringt verschiedene Vorlagen für zahlreiche Aufgaben und unterschiedliche Dokumente mit.

und Bilder einzubinden, benötigen Sie das Paket *graphicx*, das Sie ebenfalls durch ein Häkchen mit in die Präambel aufnehmen. Anschließend geben Sie Autor und Titel des Dokuments ein.

In der Liste bei *Andere Optionen* markieren Sie alle Pakete, die in der Präambel geladen werden sollen. Zum Auswählen mehrerer Pakete halten Sie die Taste [Strg] gedrückt. Über das Pluszeichen rechts fügen Sie weitere Pakete hinzu, die Ihnen in der Liste fehlen. Auch Papiergröße und Seitenränder passen Sie im Rahmen des Assistenten an. Wechseln Sie dazu zum Reiter *Papiergröße*.

Passen alle Angaben, legen Sie ein neues LaTeX-Dokument mit einem Klick auf *OK* an. Den Inhalt des Dokuments bearbeiten Sie dann zwischen `\begin{document}` und `\end{document}`. Neben dem Assistenten für klassische Dokumente gibt es im Menüpunkt *Assistenten* gesonderte Dialoge für Folien und Briefe.

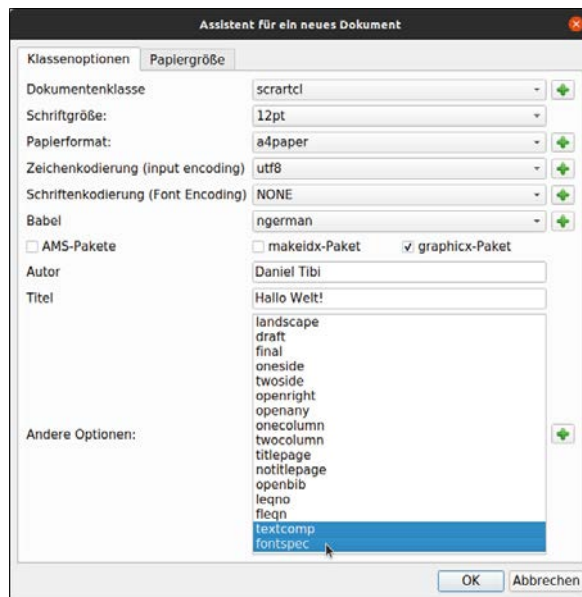
Unterstützung

TeXStudio greift Ihnen nicht nur beim Anlegen einer neuen LaTeX-Datei unter die Arme: Auch für Elemente im Inhalt, die LaTeX-Code erfordern, stehen Assistenten und Hilfen bereit. So fügen Sie über den Menüpunkt *Assistenten* | *Tabelle-Assistent* eine Tabelle in das LaTeX-Dokument ein. Über den erforderlichen LaTeX-Code brauchen Sie sich dabei keine Gedanken zu machen. Sowohl den Inhalt als auch das Aussehen der Tabelle definieren Sie im Dialog des Assistenten **5**. Nach einem Klick auf *OK* erscheint der passende LaTeX-Code im Dokument.

Auch für Grafiken und Bilder steht eine Hilfe bereit, die Sie über den Menüpunkt *Assistenten* | *Grafik-Assistent* starten. Im Dialog wählen Sie die Datei aus, die Sie einfügen möchten, bestimmen Größe und Position der Abbildung und geben eine Bildunterschrift an. Durch einen Klick auf *OK* erzeugen Sie im Dokument den erforderlichen LaTeX-Code. Durch Bauen des Dokuments kontrollieren Sie, ob die Grafik wie gewünscht platziert wurde.

Schnelle Hilfe

Neben den Assistenten bietet TeXStudio weitere Hilfen für den Umgang mit LaTeX-Code. Die Syntaxhervorhebung hilft



4 Der Assistent für ein neues Dokument erlaubt vielfältige Einstellungen.

die Struktur des Dokuments im Blick zu behalten. Außerdem hebt der Editor Fehler im LaTeX-Code farblich hervor, beispielsweise eine fehlende schließende Klammer. Details zur Syntaxhervorhebung legen Sie über den Menüpunkt *Optionen* | *TeXStudio konfigurieren* | *Syntaxhervorhebung* fest.

Sobald Sie beginnen, LaTeX-Code einzutippen, startet automatisch die Autovervollständigung und bietet über ein Kontextmenü eine Auswahlliste mit möglichen LaTeX-Befehlen an **6**. Auch für Fließtext nutzen Sie die Autovervollständigung. Tippen Sie dazu den Anfang eines Worts ein und drücken Sie dann [Strg] und die Leertaste. Es öffnet sich ein Kontextmenü mit Vorschlägen für die Vervollständigung, die auf dem bis dahin eingetippten Text basiert.

Details der Autovervollständigung regeln Sie über die Optionen unter *Optionen* | *TeXStudio konfigurieren* | *Vervollständigung*. Sowohl die Syntaxhervorhebung als auch die Autovervollständigung berücksichtigen, welche LaTeX-Pakete in der Präambel eingebunden sind und welche speziellen Befehle sie bereitstellen.

Über den Menüpunkt *LaTeX* fügen Sie LaTeX-Code für Strukturelemente, Umge-

bungen, Listen, Aufzählungen und Querverweise ein. Arbeiten Sie mit mathematischen Formeln, finden Sie im Menüpunkt *Mathe* den passenden LaTeX-Code. Die linke Seitenleiste bietet über die kleinen Symbole ganz links neben einer Übersicht über die Struktur des Dokuments auch schnellen Zugriff auf eine Vielzahl von LaTeX-Befehlen. Einen neuen Literatureintrag etwa fügen Sie über den Menüpunkt *Bibliographie* in eine Bib(La)TeX-Datei ein.

Baumeister

Ist das LaTeX-Dokument komplett, geht es ans Erstellen einer PDF-Datei. Ihren bevorzugten Standardcompiler legen Sie

Arbeit im Team

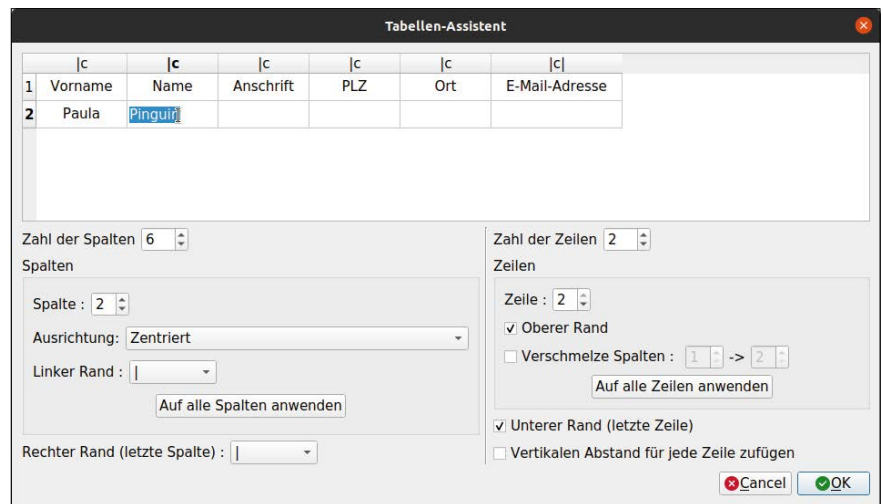
Arbeiten Sie im Team an einem Dokument, dann markieren Sie Ihre Änderungen oder Hinweise im Text über den Menüpunkt *LaTeX* | *Review-Anmerkungen*. Dabei greift TeXStudio auf das LaTeX-Paket Easy Review zurück. Es erlaubt Hinweise (`\alert{beispiel}`) und Hervorhebungen (`\highlight{beispiel}`) sowie den Austausch (`\replace{alt}{gegenneu}`) und das Hinzufügen von Textpassagen (`\add{Neuer Text}`). Die entsprechenden Textstellen markiert Easy Review dann automatisch farblich.

Dateien zum Artikel
herunterladen unter

www.linux-user.de/dl/47081



5 Inhalt und Aussehen von Tabellen legen Sie mithilfe eines Assistenten fest. Über den erforderlichen LaTeX-Code brauchen Sie sich keine Gedanken zu machen.



über das Menü *Optionen | TeXStudio konfigurieren | Standardcompiler* fest. Ob Sie PDFLaTeX, LuaLaTeX oder XeLaTeX nutzen, ist mehr oder weniger Geschmacksache. Über das Menü *Tools | Kompilieren* oder [F6] starten Sie einen LaTeX-Lauf mit dem Standardcompiler. Das Erstellen der PDF-Datei erfordert unter Umständen mehrere LaTeX-Läufe, insbesondere wenn Sie Fußnoten, Verzeichnisse oder Querverweise verwenden.

Über das Menü *Tools | Erstellen und Anzeigen* oder [F5] starten Sie einen LaTeX-Lauf und lassen sich das Ergebnis im internen Betrachter von TeXStudio anzeigen. Dazu teilt die Anwendung das Hauptfenster: Links sehen Sie weiterhin den LaTeX-Code, rechts die aus dem Quelltext gebaute PDF-Datei. Tippen Sie mit der rechten Maustaste in die PDF-Datei und wählen im Kontextmenü *Gehe zum Quelltext* aus, dann springt der Cursor automatisch zur entsprechenden Stelle im LaTeX-Code. Auf diese Weise finden Sie schnell die passende Stelle, wenn Sie Änderungen vornehmen möchten.

Möchten Sie die LaTeX-Datei nicht über den vorkonfigurierten Standard-

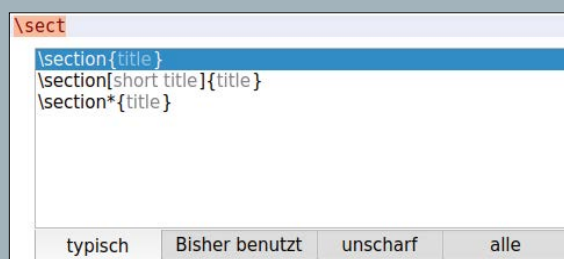
compiler verarbeiten, entscheiden Sie sich über den Menüpunkt *Tools | Befehle* für das passende Programm. Auf diese Weise erstellen Sie beispielsweise DVI- oder PS-Dateien und verarbeiten LaTeX-Daten mit BibTeX oder Biber (einem BibTeX-Ersatz), die Bibliografien in LaTeX-Dateien erstellen.

Fazit

Der Umgang mit LaTeX-Code muss nicht kompliziert sein. Suchen Sie einen LaTeX-Editor, mit dem Sie elegante LaTeX-Dateien erstellen, ohne sich intensiv in die Auszeichnungssprache einarbeiten zu müssen, liegen Sie mit TeXStudio genau richtig. Neue Dateien legen Sie über Vorlagen und Assistenten an, sodass Sie sich ganz auf den Inhalt konzentrieren können. Auch beim Schreiben des LaTeX-Codes für verschiedene Inhaltselemente unterstützt Sie TeXStudio.

Die Syntaxhervorhebung hilft, selbst in komplexen LaTeX-Dateien die Übersicht zu behalten, die Autovervollständigung erspart viel Tipparbeit. Nicht zuletzt leistet die Rechtschreib- und Grammatikprüfung wertvolle Hilfe. So ist TeXStudio nicht nur für LaTeX-Neulinge eine Empfehlung. Auch LaTeX-Profis werden die vielfältigen Möglichkeiten dieses Programms zu schätzen wissen. (cla) ■

6 Die integrierte Autovervollständigung ergänzt Kommandos und erspart so dem Autor viel Tipparbeit. Zum Ergänzen von Wörtern drücken Sie [Strg]+[Leer].



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/47081

LINUXUSER

IHRE DIGITALE AUSGABE ÜBERALL DABEI!

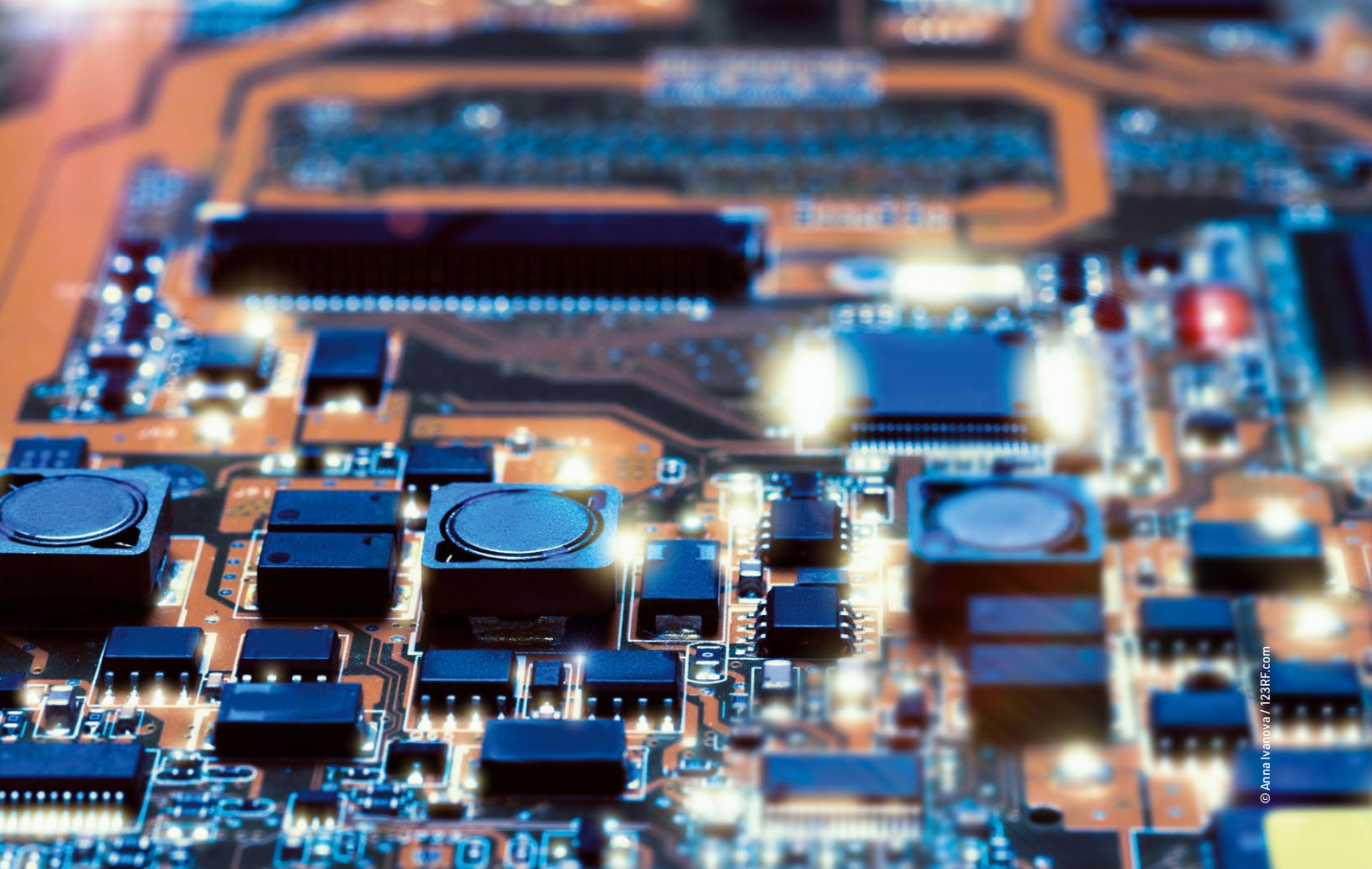
LinuxUser begleitet Sie jetzt überall hin – egal, ob auf dem Tablet, dem Smartphone, dem Kindle Fire oder im Webbrowser. LinuxUser ist ab sofort immer dabei!



1x im Shop registrieren – überall mobil lesen.

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

shop.linuxuser.de



© Anna Ivanova / 123RF.com

Systeminformationen mit Inxi-Gui auslesen

Wer bin ich?

Inxi erlaubt eine umfassende Inventur von PC-Hardware – allerdings nur auf der Kommandozeile. Das grafische Frontend Inxi-Gui gestaltet die Angelegenheit komfortabler. Erik Bärwaldt

README

Das kleine Hilfsprogramm Inxi erlaubt unter Linux einen schnellen Überblick über Hardware und Systemkomponenten. Das Frontend Inxi-Gui wertet Inxi mit einer einfachen grafischen Oberfläche auf.

Das kleine Kommandozeilenprogramm

Inxi liefert detaillierte Informationen zu den meisten Hardwarekomponenten sowie der Software eines mit Linux ausgestatteten Desktop-Computers oder Servers. Um die gewünschten Daten zu erhalten, müssen Sie das Werkzeug jedoch umständlich über Parameter in der Konsole bedienen. Einfacher und schneller geht es mit Inxi-Gui [🔗](#), einem kleinen grafischen Frontend für Inxi, über das wir schon früher berichtet haben [🔗](#).

Installation

Das Programm Inxi-Gui stellen die Entwickler der koreanischen Linux-Distribution HamoniKR für Ubuntu, Linux Mint und deren Derivate bereit. Mit den beiden Befehlen aus [Listing 1](#) integrieren Sie das Frontend in Ihr System und legen gleichzeitig einen Starter an. Anschließend rufen Sie das Programm per Mausklick auf. Nach kurzer Zeit begrüßt es Sie mit einer selbsterklärenden Oberfläche

Listing 1: Installation

```
$ wget -qO- https://pkg.hamonikr.org/add-hamonikr.apt | sudo -E bash -  
$ sudo apt install inxi-gui
```

WISSEN, WIE DER HASE LÄUFT!

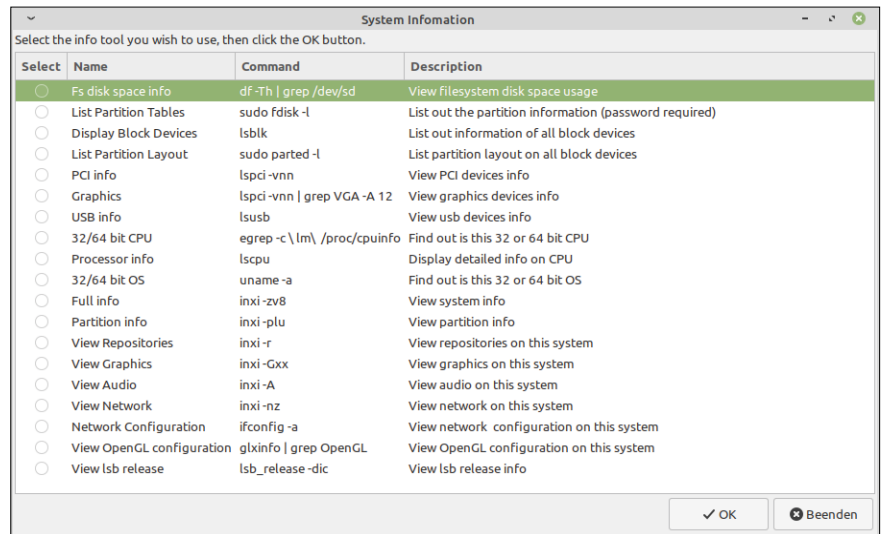


Jetzt kostenfrei anmelden für den
COMMUNITY NEWSLETTER!



www.linux-community.de/newsletter

1 Auf die wesentlichen Elemente beschränkt, ermitteln Sie mit Inxi-Gui sofort die benötigten Informationen über das Computersystem.



ohne jegliche Gimmicks, die diverse Optionen untereinander auflistet **1**.

Durch Aktivieren des vorangestellten Radiobuttons vor der gewünschten Option und einen anschließenden Klick auf **OK** rufen Sie die jeweilige Information ab. Das Frontend nutzt dabei als Befehlsgrundlage nicht nur Inxi, sondern auch verschiedene Systembefehle, die jeweils in der Spalte *Command* mit ihren Parametern erscheinen.

Teils müssen Sie sich nach dem Aktivieren eines Befehls noch als Administrator authentifizieren. Danach zeigt die Software Ihnen die jeweiligen Informationen im selben Fenster. Sie sichern die Daten durch einen Klick auf *Speichern* oder kehren via *Abbrechen* zurück in den ursprünglichen Auswahlmodus.

Um eine vollständige Übersicht aller Systemkomponenten zu erhalten, aktivieren Sie die Option *Full info*. Die danach eingeblendete sehr ausführliche Information lässt sich in einer unformatierten Textdatei sichern, um so eine

Dokumentation der Hardware und bestimmter installierter Softwarekomponenten zu erhalten. Die Datei legen Sie mithilfe des integrierten Dateimanagers in einem Verzeichnis Ihrer Wahl ab. Um das Programm zu beenden, klicken Sie auf den gleichnamigen Schalter rechts unten im Fenster.

Alternative

Als DEB- und RPM-Paket erhalten Sie eine ältere Version von Inxi-Gui [🔗](#), die einen ähnlichen Funktionsumfang mitbringt, jedoch ein anderes Interface nutzt. Um das Programm zu nutzen, müssen Sie bei einigen Distributionen noch zusätzlich das Paket *yad* installieren. Sie finden es in den Paketquellen der gängigen Linux-Derivate, von wo aus Sie es mit der jeweiligen Paketverwaltung installieren. Anschließend starten Sie Inxi-Gui aus der Menühierarchie der Desktop-Umgebung. Das Programm öffnet ein Fenster mit Kacheln, die jeweils unterschiedliche Systemkomponenten ermitteln **2**.

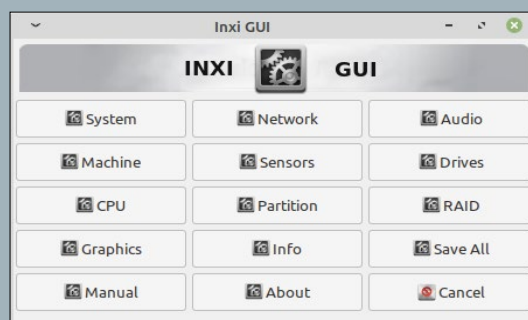
Von den im Programmfenster vorhandenen 15 Kacheln geben 11 nach einem Mausklick darauf jeweils in einem überlappenden Fenster Informationen zu den jeweiligen Hardwarekomponenten preis. Diese umfassen aber nicht nur die grundlegenden Informationen, sondern auch optionale Daten wie beispielsweise bei CPU-Modellen Angaben zu den unterstützten technischen Standards.

Stehen aufgrund fehlender Hardware keine Informationen zu einer Kompo-

Dateien zum Artikel herunterladen unter www.linux-user.de/dl/47869



2 Auch die ältere Inxi-Gui-Oberfläche gestattet es, sofort einen Überblick über wichtige Komponenten des Systems zu erhalten.



nente zur Verfügung, gibt die Software eine entsprechende Meldung aus. Die Kachel *Info* blendet darüber hinaus einige Systemangaben ein, wie die Anzahl der laufenden Prozesse, die Größe des belegten Arbeitsspeichers und den Runlevel des Systems. Sie verlassen das Informationsfenster durch einen Klick auf *Ok* unten rechts im Fenster, anschließend erscheint erneut das primäre Fenster.

Mithilfe der Kachel *Save All* sichern Sie alle Systeminformationen. Dazu blendet das Programm einen zusätzlichen Dialog zur Auswahl des Speicherpfads ein. Nach Auswahl des gewünschten Unterverzeichnisses speichert die Software darin die Daten in einer einfachen unformatierten Textdatei mit der Bezeichnung *inxi*.

Sie finden in dieser Datei alle vom Kommandozeilenwerkzeug *Inxi* ermittelten Systemdaten inklusive einiger Informationen zu Softwarekomponenten, etwa dem laufenden X-Server, der vorhandenen OpenGL-Version und Temperaturen, sofern entsprechende Sensoren existieren und konfiguriert sind ³.

Fazit

Die beiden grafischen Frontends zum Kommandozeilenprogramm *Inxi* erfüllen



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr47869

ihre Aufgabe, ohne eine Einarbeitung seitens des Nutzers. Beide Pakete geben Auskunft über alle relevanten Hardware- und Systemkomponenten, wobei sich die einzelnen Informationen ebenso wie eine Gesamtansicht als Textdatei speichern lassen. Damit eignen sich die bei-

den Werkzeuge auch sehr gut für Administratoren, die Aufgaben der Systemwartung mithilfe von Live-Systemen auf USB-Speichersticks ausführen. *Inxi-Gui* bietet auf diesem Weg auch auf Rechnern mit anderen Betriebssystemen einen Überblick über die Hardware. (tle) ■

```

inxi (~/.Downloads)
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
inxi x
System: Kernel: 5.4.0-66-generic x86_64 bits: 64 compiler: gcc v: 9.3.0 Desktop: MATE 1.24.0
        Distro: Linux Mint 20 Ulyana base: Ubuntu 20.04 focal
Machine: Type: Desktop System: HP product: HP EliteDesk 800 G2 SFF v: N/A serial: filter
        Mobo: HP model: 8054 v: KBC Version 05.22 serial: filter UEFI: HP v: N01 Ver. 02.17
        date: 11/01/2016
CPU: Topology: Quad Core model: Intel Core i5-6500 bits: 64 type: MCP arch: Skylake-S rev: 3
      L2 cache: 6144 KiB
      flags: avx avx2 lm nx pae sse sse2 sse3 sse4_1 sse4_2 sse3 vmx bogomips: 25599
      Speed: 3384 MHz min/max: 800/3600 MHz Core speeds (MHz): 1: 3362 2: 3417 3: 3419
      4: 3415
Graphics: Device-1: Intel HD Graphics 530 vendor: Hewlett-Packard driver: i915 v: kernel
          bus ID: 00:02.0
          Display: x11 server: X.Org 1.20.9 driver: modesetting unloaded: fbdevvesa
          resolution: 1920x1080-60Hz
          OpenGL: renderer: Mesa Intel HD Graphics 530 (SKL GT2) v: 4.6 Mesa 20.2.6
          direct render: Yes
Audio: Device-1: Intel 100 Series/C230 Series Family HD Audio vendor: Hewlett-Packard
        driver: snd_hda_intel v: kernel bus ID: 00:1f.3 |
        Sound Server: ALSA v: K5.4.0-66-generic
Network: Device-1: Intel Ethernet I219-LM vendor: Hewlett-Packard driver: e1000e v: 3.2.6-k
        port: efa0 bus ID: 00:1f.6
        IF: eno1 state: down mac: filter
        Device-2: Realtek RTL8192CE PCIe Wireless Network Adapter vendor: ASUSTek
        driver: rtl8192ce v: kernel port: 3000 bus ID: 03:00.0
        IF: wls6 state: up mac: filter
        IF-ID-1: anbox0 state: unknown speed: N/A duplex: N/A mac: filter
        IF-ID-2: virbr0 state: down mac: filter
        IF-ID-3: virbr0-nic state: down mac: filter
        IF-ID-4: vmmnet1 state: unknown speed: N/A duplex: N/A mac: filter
        IF-ID-5: vmmnet8 state: unknown speed: N/A duplex: N/A mac: filter
Drives: Local Storage: total: 465.76 GiB used: 147.66 GiB (31.7%)
        ID-1: /dev/nvme0n1 vendor: Western Digital model: WDS500G2X0C-00L350 size: 465.76 GiB
Partition: ID-1: / size: 456.96 GiB used: 147.65 GiB (32.3%) fs: ext4 dev: /dev/nvme0n1p2
Sensors: System Temperatures: cpu: 38.5 C mobo: N/A
        Fan Speeds (RPM): N/A
Info: Processes: 314 Uptime: 1h 40m Memory: 3.73 GiB used: 2.31 GiB (62.1%) Init: systemd
        runlevel: 5 Compilers: gcc: 9.3.0 Client: Unknown Client: systemd inxi: 3.0.38
  
```

³ Der umfangreiche Bericht von *Inxi* über Hard- und Software lässt sich auch gut für Dokumentationszwecke verwenden.

NEWS. BLOGS. JOBS.

LINUX UND OPEN SOURCE
topaktuell mit unserem Newsletter

www.linux-magazin.de/subscribe



© lightwise / 123RF.com

Datenströme mit Pipes umleiten

Hier entlang!

Umleitungen, auf der Shell Pipes genannt, bieten eine überraschende Vielfalt an Möglichkeiten. Jörg Schorn

Sobald unter Linux ein Prozess startet, bekommt er automatisch drei Kanäle zugewiesen. Diese lassen sich über die vom System zugewiesenen Streams (Datenströme) ansprechen und besitzen jeweils einen Ursprungs- und einen Endpunkt. Kanal 0 (STDIN) kommt beim Einlesen von Daten zum Zug, Kanal 1 (STDOUT) dient der Ausgabe von Daten, und Kanal 2 (STDERR) gibt mögliche Fehlermeldungen aus. Üblicherweise zeigt Kanal 2 auf dasselbe Gerät wie Kanal 1 [1](#).

Die Shell selbst stellt ebenfalls einen Unix-Prozess dar und verwendet ebenso diese drei Kanäle. Jeder davon lässt sich über einen File-Deskriptor ansprechen, der die jeweilige Kanalnummer repräsentiert. Unter Linux finden sich die verwen-

deten Kanäle im Verzeichnis `/proc/PID/fd`, wobei `PID` der Prozess-ID des zu untersuchenden Prozesses entspricht.

Die unter Linux am häufigsten verwendete Shell Bash stellt zusätzlich noch den Kanal 255 bereit. Um beim Umlenken dieses Kanals weiterhin die Job-Kontrolle zu behalten, setzt ihn die Shell beim Start auf `STDERR`.

Der Artikel bezieht sich im Folgenden in weiten Teilen auf die Skripte `funktion` und `read.awk`, die Sie im Download-Bereich zu diesem Artikel finden.

Umlenkung

Eine Umlenkung liest Kanäle eines Prozesses von einer anderen Quelle ein oder gibt sie auf ein anderes Ziel aus. Die wahrscheinlich am häufigsten genutzten Anwendungsfälle betreffen das Suchen einer Zeichenkette aus dem Fehlerkanal und das Umlenken von Fehlermeldungen in das Device `/dev/null`.

Der Aufruf aus der ersten Zeile von [Listing 1](#) versucht, das nicht existente Verzeichnis `/dev/pseudo/` anzuzeigen, was eine Fehlermeldung auf Kanal 2 erzeugt. Der Aufruf aus der letzten Zeile ergänzt das Kommando um eine Umleitung von Kanal 2 nach `/dev/null`. Die Fehlermel-

README

Viele Anwender kennen Pipes nur als Bindeglied mehrerer Arbeitsabläufe, doch dahinter steckt einiges mehr. So erlauben es Pipes zum Beispiel auch, Dateien von Rechner A nach Rechner B zu verschicken.

dung erscheint nun nicht mehr auf dem Bildschirm, der Rückgabewert des Kommandos bleibt jedoch unverändert.

Pipes

Eine Pipe stellt eine besondere Art einer Datei dar, die als **FIFO**-Speicher zur Interprozesskommunikation dient. Wenn zum Beispiel Prozess 1 die Werte 1 Z 2 Y 3 X 4 W 5 V in eine Pipe schreibt, liest Prozess 2 diese auch so aus der Pipe aus. Linux stellt zwei Arten von Pipes bereit: anonyme und die benannte.

Anonyme Pipes dienen zum Aneinanderreihen von Kommandos, die das Pipe-Symbol (|) miteinander verbindet. Man spricht von anonymen Pipes, da der Nutzer diese zur Laufzeit üblicherweise nicht sieht. Die anonymen Pipes befinden sich wie die Standardkanäle im Systemverzeichnis `/proc/PID/fd/`. Der Aufruf einer Kommandokette generiert temporär diese Art von Pipe.

Die benannten Pipes lassen sich mit dem Kommando `mkfifo` im Dateisystem anlegen und bleiben so lange erhalten, bis man sie mittels `rm` wieder löscht. Beim Umgang mit benannten Pipes müssen Sie selbst für die entsprechende Umlenkung der Ein- und Ausgabekanäle sorgen, was bei den anonymen Pipes die Shell automatisch handhabt.

Pipes einsetzen

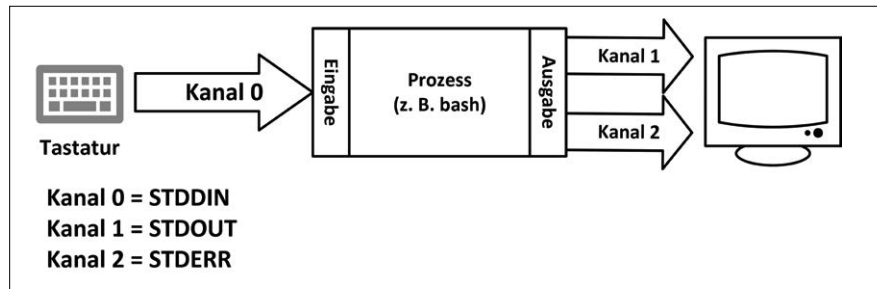
Als versierter Linux-User kennen Sie wahrscheinlich das Verwenden von Pipes. Das folgende Beispiel ermittelt alle Unterverzeichnisse des Verzeichnisses, in dem Sie es aufrufen, und zählt sie:

```
$ ls -l | grep "^d" | wc -l
138
```

Die Ausgabe des Aufrufs von `ls` führt in den Eingabekanal des Kommandos `grep`, dessen Ausgabe wiederum in der Eingabe des Befehls `wc` landet [2](#).

Die Richtung der Umlenkung gibt bei anonymen Pipes die Shell vor. Sie erfolgt immer von links nach rechts. Der komplette Durchlauf der Kommandokette beendet alle Prozesse und hebt die Umlenkungen wieder auf.

In manchen Aufrufen und Skripts benötigt man Pipes aber längerfristig oder



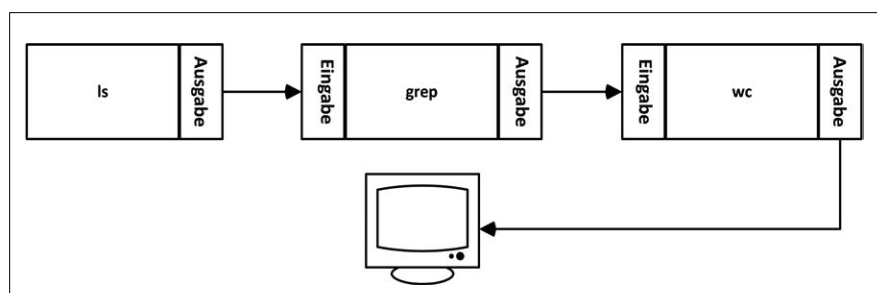
1 Die Shell liest von der Tastatur des Rechners die Eingaben ein (STDIN, Kanal 0) und gibt die Ergebnisse auf dem Bildschirm aus (STDOUT, Kanal 1). Etwaige Fehlermeldungen erscheinen via STDERR (Kanal 2).

für mehrere Prozesse. In diesem Fall kommen benannte Pipes zum Einsatz. Sie liegen wie andere Dateien im File-System, überstehen aber einen Reboot. Sie lassen sich von mehreren Prozessen verwenden, wobei der Datenfluss lesend und schreibend ohne Einschränkung erfolgt.

Benannte Pipes

Um eine dauerhaft aktive Pipe zu erzeugen, verwenden Sie das Kommando `mkfifo`. Das Beispiel aus [Listing 2](#) legt die Pipe `/var/tmp/testpipe` an. Mittels `ls` sehen Sie den Erfolg der Aktion. Der Marker `p` ganz links in der Ausgabe (Zeile 3) weist darauf hin, dass es sich um eine Pipe handelt. In diese lässt sich nun die Ausgabe eines Kommandos umlenken. Das Kommando wartet so lange mit dem Abarbeiten, bis ein anderer Prozess die Pipe ausliest ([Listing 3](#)).

FIFO: First In, First Out. Ein Prozess schreibt in die Pipe, während ein weiterer daraus liest. Der lesende Prozess liest die Zeichen in derselben Reihenfolge, in der sie der schreibende ablegt.



2 Mit Pipes lassen sich beliebig viele Kommandos miteinander verknüpfen.

Listing 1: Rückgabe umleiten

```
# ls -ld /dev/pseudo
ls: cannot access /dev/pseudo: No such file or directory
# ls -ld /dev/pseudo 2>/dev/null
```

Sie erkennen, dass der Aufruf den Zeitstempel von 23:35 Uhr nach dem Auslesen auf 23:42 Uhr setzt. Die Größe der Datei beträgt aber nach wie vor 0 Byte, da die Pipe ja theoretisch nur Daten durchreicht. Tatsächlich stellt das Betriebssystem aber einen Puffer bereit, der jedoch in der Handhabung keine Rolle spielt.

Dass aus Sicht der Prozesse das Schreiben in eine Pipe erst mit dem Auslesen beginnt, lässt sich an einem einfachen Beispiel zeigen. In einer Session schreibt ein Aufruf das aktuelle Datum mit Uhrzeit in die Variable `start` und deren Inhalt danach in die Pipe. Im Anschluss liest er nochmals Datum und Uhrzeit und speichert sie in der Variablen `ende`. Deren Wert schreibt der Prozess ebenfalls sofort in die Pipe. Die zweite Session liest beide Zeilen aus der Pipe und gibt sie aus.

Um zu zeigen, dass die Ausgabe tatsächlich innerhalb kürzester Zeit geschieht, starten wir zuerst einen Testlauf ohne Umlenkung (Listing 4). Nun werden nochmals die beiden Variablen mit Zeitstempeln belegt und die Ausgaben jeweils in die Pipe geschrieben. Kurz darauf wird aus einer zweiten Session die Pipe Zeile für Zeile ausgelesen und das Ergebnis auf dem Bildschirm ausgegeben (Listing 5). Sie sehen, dass eine Differenz von etlichen Sekunden zwischen Start und Ende liegt. Die Differenz ergibt sich aus der Tatsache, dass der zweite Zeitstempel erst nach dem Lesen der ersten Zeile aus der Pipe entsteht.

Pipes, die dazu dient, auf einem entfernten Rechner Kommandos auszuführen.

Der interessante Aspekt für die Kommunikation zwischen zwei Rechnern besteht darin, dass es für den lesenden oder schreibenden Prozess keine Rolle spielt, was vor oder hinter der Pipe geschieht, da sich das Lesen und Schreiben für den jeweiligen Prozess nicht ändert. Das Beispiel setzt voraus, dass zwischen den beiden verwendeten Rechnern ein Zugang ohne Passwort erfolgt, im Beispiel via SSH mit entsprechenden Schlüsseln.

Das Kommando `ssh` erlaubt es, neben dem Zielrechner auch eine Kommando-kette zu übergeben. Das Konstrukt baut sich dann so auf wie in der ersten Zeile von Listing 6. SSH nimmt in diesem Fall die Verbindung zum Zielsystem auf, führt die angegebenen Kommandos aus und beendet danach die Verbindung. Einfacher wäre es, eine Funktion aufzurufen, die ein auszuführendes Kommando übergeben bekommt, es auf dem anderen Rechner ausführt und die Ausgabe wieder auf dem lokalen Bildschirm ausgibt (zweite Zeile).

Bei `rmcd` handelt sich um eine Funktion aus dem Skript `funktionen`. Pro Rechner kommt je eine Pipe zum Senden und eine zum Empfangen zum Einsatz. Ein Prozess liest permanent die Sendepipe aus und lenkt die gelesenen Zeilen in einen Datenstrom, den in diesem Beispiel SSH an den entfernten Rechner schickt. Die Empfangsseite lenkt den eingehenden Datenstrom wiederum in die Empfangs-Pipe um und liest ihn dort aus. Sie verarbeitet die gelesenen Daten und schreibt das Ergebnis wiederum in die Sendepipe, um sie zum Ursprungsrechner zurückzusenden [3].

Die Kommunikation teilt sich in mehrere Bereiche auf. Im Wesentlichen geht es darum, Daten über einen Datenstrom zu empfangen, zu verarbeiten und einen entsprechenden Datenstrom zurückzu-

Dateien zum Artikel herunterladen unter
www.linux-user.de/dl/46397



Listing 2: Benannte Pipe anlegen

```
01 $ mkfifo /var/tmp/testpipe
02 $ ls -l /var/tmp/testpipe
03 prw-r--r-- 1 root root 0 Jan 4 23:35 /var/tmp/testpipe
```

Anwendungsbeispiel

Das folgende Beispiel realisiert eine Netzwerkverbindung auf Basis benannter

Listing 3: Benannte Pipes verwenden

```
### Session 1: Schreiben
$ echo "3.1415" >/var/tmp/testpipe
### Session 2: Lesen
$ ls -l /var/tmp/testpipe
prw-r--r- 1 root root 0 Jan 4 23:35 /var/tmp/testpipe
$ pi=$(cat /var/tmp/testpipe)
$ ls -l /var/tmp/testpipe
prw-r--r- 1 root root 0 Jan 4 23:42 /var/tmp/testpipe
$ echo $pi
3.1415
```

Listing 4: Variablen festlegen

```
# start=$(date +%H:%M:%S'); echo $start
# ende=$(date +%H:%M:%S'); echo $ende
23:04:44
23:04:44
```

senden. Wie aber erhält man einen kontinuierlichen Datenstrom zwischen zwei separaten Rechnern aufrecht, um darüber Kommandos und weitere Informationen zu senden?

Listener

Zum Auslesen bietet sich das Kommando `tail -f` an, da es sich erst auf Anweisung oder bei Empfang eines EOF beendet. Es genügt jedoch nicht, einen einzelnen Befehl umzulenken, da nach dem Abarbeiten des Kommandos ein EOF folgt. Eine Textdatei als Transportmittel zu verwenden, funktioniert ebenfalls nicht, da die Lage der Informationen sich ständig verschiebt und das Tail-Kommando keine validen Informationen mehr ausliest.

Das testen Sie, indem Sie in einer Session ein `tail -f` auf eine leere Datei absetzen und in einer zweiten Session die Ausgabe eines Befehls in diese Datei umlenken. Sie erhalten dann die Meldung *file truncated*. Die einzige Möglichkeit bestünde darin, alle Informationen, die der entfernte Rechner verarbeiten soll, an die Textdatei anzuhängen, wodurch diese jedoch unnötig anwachsen und Speicherplatz verbrauchen würde.

Die Lösung liefern benannte Pipes. Da der Prozess Daten nur dann in die Pipe schreibt, wenn die Gegenstelle sie zum selben Zeitpunkt ausliest, benötigt der Vorgang keinen zusätzlichen Speicherplatz für die Pipe – das Tail-Kommando liest die Daten immer an derselben Stelle aus der Pipe aus. Um eine Kommunikation zwischen den beiden Rechnern aufzubauen, benötigt man zwei benannte Pipes. Die eine empfängt den Datenstrom des entfernten Rech-

ners und die zweite sendet die verarbeiteten Daten an das Zielsystem.

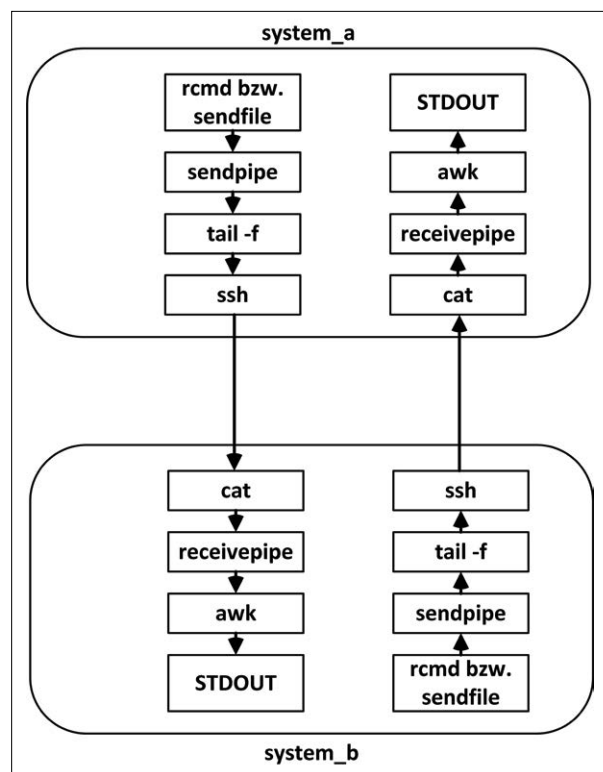
Den Datenstrom stellt die Ausgabe von `tail -f` mithilfe einer anonymen Pipe bereit. Diesen lenken Sie in eine SSH-Session um, die auf dem entfernten Rechner in die Empfangs-Pipe schreibt. Das Konstrukt realisieren Sie mit dem Aufruf aus Listing 7.

Im nächsten Schritt geht es darum, in welcher Form die Daten das jeweilige Zielsystem erreichen. Eine relativ einfache Möglichkeit besteht darin, eine Funktion zu definieren, die die auszuführenden Kommandos in eine entsprechende Sequenz einbettet. In unserem Beispiel übernimmt das die Funktion

`rcmd`, der wir als Argument das auszuführende Kommando übergeben.

Damit das Zielsystem erkennt, was mit den empfangenen Daten passieren soll, beginnt die Übertragung mit dem Marker `BEGIN_CMD` als Text, gefolgt vom auszuführenden Kommando. Das Zielsystem prüft beim Empfang einer Zeile, was für eine Zeichenkette das erste Argument enthält. Handelt es sich um `BEGIN_CMD`, leitet es das zweite Argument in eine Shell um. Diese lenkt das Ergebnis wiederum in die Pipe um und schickt es dem Absender zurück.

Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass aus dem Programm heraus keine Bearbeitung des Kommandos erfol-



3 Der Aufbau zeigt die Kommunikation mit anderen Rechnern unter Zuhilfenahme von Pipes und diversen Bordwerkzeugen.

Listing 5: Pipe auslesen

```
### Terminal 1:
$ start=`date +%H:%M:%S` ; echo $start >/var/tmp/testpipe ;
ende=`date +%H:%M:%S` ; echo $ende >/var/tmp/testpipe

### Terminal 2:
$ read start </var/tmp/testpipe ; read ende </var/tmp/testpipe ;
echo "Start: $start" ; echo "Ende: $ende"

Start: 23:08:40
Ende: 23:08:52
```

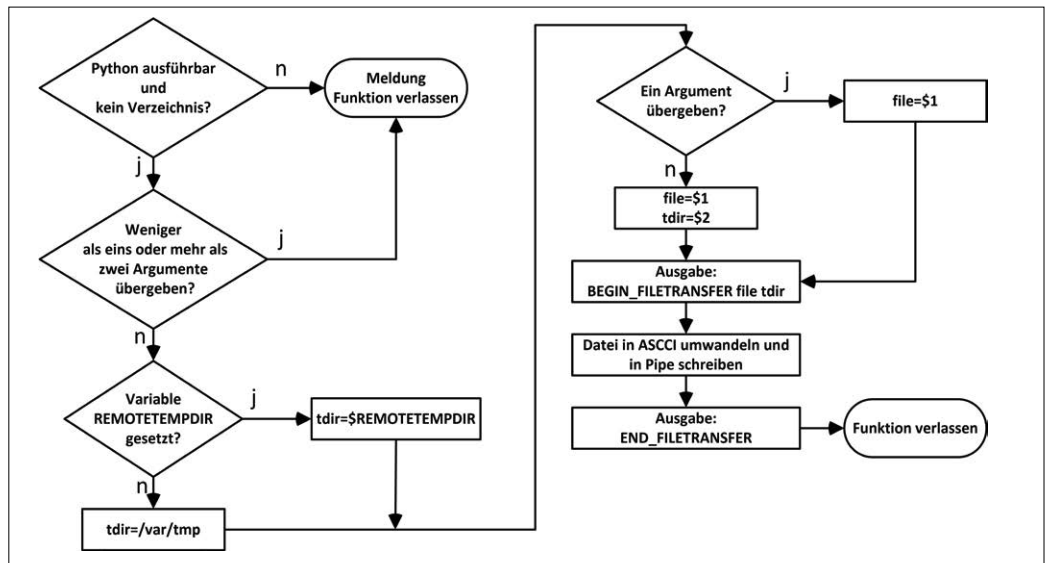
Listing 6: Remote-Befehl

```
$ ssh [-q] Ziel "Befehl1 [;
Befehl2 [;...]"
$ rcmd "Befehl1 [; Befehl2
[;...]"
```

Listing 7: Datenstrom

```
$ tail -f Sende-Pipe | ssh -q
Ziel "cat >Empfangs-Pipe"
```

4 Programmablaufplan für das Senden von Dateien an fremde Rechner.



gen muss. In Listing 8 erfolgt das Schreiben der Zeichenkette in eine Subshell, die dann die Kommandos ausführt und das Ergebnis auf dem Bildschirm ausgibt. Das landet dann beim entfernten Rechner als Antwort.

Möchten Sie mehrere Kommandos auf dem Zielsystem ausführen, jedoch nicht in dessen Standardverzeichnis, machen Sie für jedes davon eine Subshell auf. Damit agiert jedes Kommando auch in einer identische Umgebung (Listing 9). Wie Sie hier sehen, gilt der Zielordner /root nur bis zum Abarbeiten der Kommandosequenz. Der zweite Durchlauf zeigt das aktuelle Arbeitsverzeichnis des Elternprozesses an.

Um dieses Problem für eine Kommunikation zwischen zwei Systemen zu umgehen, erhält das Zielsystem zusätzlich zum eigentlichen Kommando noch die

Anweisung, das aktuelle Arbeitsverzeichnis der Shell in eine temporäre Textdatei zu schreiben. Beim nächsten auszuführenden Befehl prüft der Prozess, ob es eine solche temporäre Datei bereits gibt, liest diese gegebenenfalls aus und setzt das Verzeichnis entsprechend (Listing 10).

Es soll aber nicht nur die Möglichkeit bestehen, Kommandos über das Netzwerk auf einer entfernten Maschine auszuführen, sondern auch, Dateien zu übertragen. Um das zu bewerkstelligen, gilt es jedoch, eine Hürde zu meistern. Es lassen sich nicht beliebig lange Zeilen mittels echo ausgeben. Damit der Empfänger die gesendeten Zeichen nicht eventuell als Steuerzeichen interpretiert, müssen Sie die Binärdaten zusätzlich in reinen ASCII-Code umwandeln.

tiert, müssen Sie die Binärdaten zusätzlich in reinen ASCII-Code umwandeln.

In früheren Unix-Varianten gab es für solche Zwecke das Kommando uuencode und das Gegenstück uudecode. Diese Befehle stehen zwischenzeitlich aber nicht mehr zwingend zur Verfügung, weshalb hierfür ein modernes Python-Modul zum Einsatz kommt.

Ablaufplan

Der Listener liest die Empfangs-Pipe aus und leitet entsprechende Aktionen ein. Empfängt er eine Zeile, die ein auszuführendes Kommando enthält, prüft er zunächst, ob es eine Textdatei gibt, die das letzte verwendete Verzeichnis enthält. Im nächsten Schritt schreibt er die Zeichenkette BEGIN_CMD_OUT in den ausgehenden Datenstrom [4].

Sofern übergeben, wechselt der Prozess daraufhin in das gewünschte Verzeichnis und schreibt ein anschließendes auszuführendes Kommando in eine Subshell. Deren Ausgabe platziert er ebenfalls in den zu sendenden Datenstrom. Dessen Ende markiert die Zeichenkette END_CMD_OUT. Beginnt die empfangene Zeile mit der Zeichenkette END_COMMUNICATION, verlässt der Prozess die Funktion.

Beginnt die Übertragung mit der Anweisung BEGIN_FILETRANSFER, liest die Funktion die Argumente 2 (Dateinamen) und 3 (Zielverzeichnis) aus und schreibt mithilfe von Awk so lange in ein Python-

Listing 8: Ergebnis ausgeben

```
$ echo "cd /var/tmp; ls -l | wc -l" | /bin/bash
29
```

Listing 9: Umgebungspfad

```
# echo "cd /root ; pwd" | /bin/bash
/root
$ echo "pwd" | /bin/bash
/var/tmp
```

Listing 10: Verzeichnis setzen

```
# type rcmd
rcmd is a function
rcmd ()
{
setenv;
chkpipes;
if [ $? -ne 0 ]; then
return 1;
fi;
echo "BEGIN_CMD $@ ; { pwd >/tmp/lastpwd.$lhost ;} > $sendpipe;
return $?
}
```

Modul, das das Dekodieren der Daten vornimmt, bis sie die Zeile END_FILETRANSFER empfängt.

Als letzte Möglichkeit prüft die Funktion, ob die empfangene Zeile die Zeichenkette BEGIN_CMD_OUT enthält. Falls ja, gibt sie alle weiteren Zeilen auf dem Bildschirm aus, bis sie die Zeichenkette END_CMD_OUT erhält. Einen Ablaufplan des Listeners finden Sie in Abbildung 5.

Ausbaufähig

Eine Zusammenfassung aller Funktionen im Skript funktionen bietet die Tabelle „funktionen im Überblick“. Da es sich hier nur um ein Beispiel handelt, das Möglichkeiten für benannte Pipes aufzeigt, erfasst das Skript naturgemäß nicht alle möglichen Probleme.

Derzeit kommt es ab und an noch vor, dass die Funktion killall nicht alle Prozesse beim ersten Durchlauf wie gewünscht beendet. In dem Fall müssen Sie sie erneut aufrufen. Auch prüft diese Version beim Starten der Listener nicht, ob eventuell schon ein anderer Prozess die Pipes ausliest, was zu Fehlern führen kann. Zudem fehlt aktuell eine Funktion, die prüft, ob das Zielverzeichnis beim Kopieren einer Datei existiert.

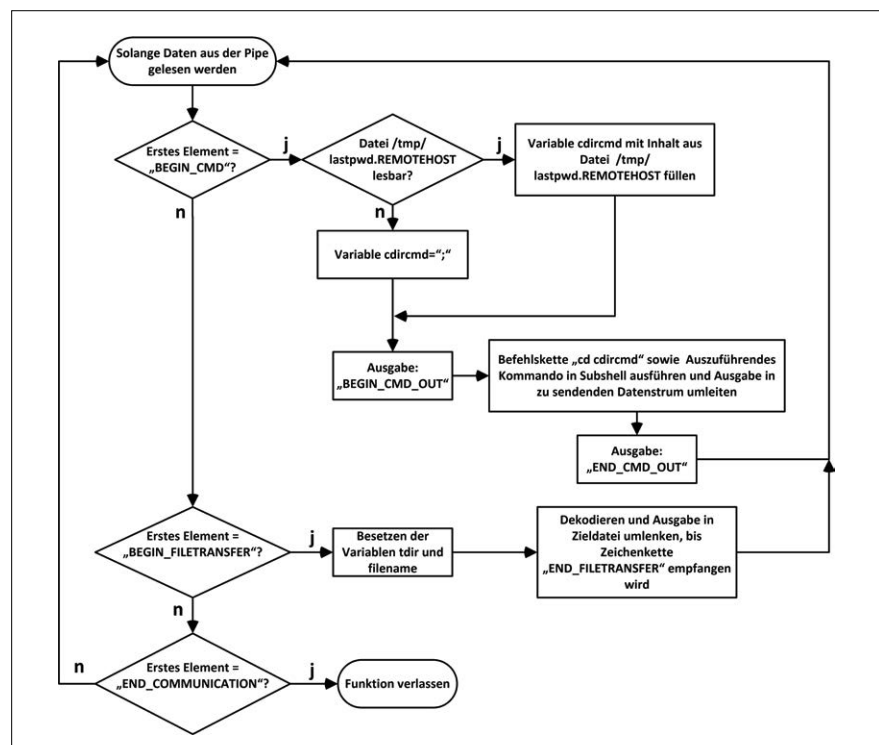
Wenn der lokale Host-Name nicht dem Alias der zugeordneten IP-Adresse entspricht, kommt es ebenfalls zu Fehlverhalten, da die entfernte Seite das nicht weiß. Es gibt noch weitere Möglichkeiten, die Funktionen auszubauen. So wäre es denkbar, eine Kommunikation zwischen beliebig vielen Rechnern aufzubauen. Hierzu gilt es, den jeweiligen Absender an die entfernte Maschine zu übermitteln, damit diese dann die Ausgaben in die jeweils richtigen Pipes schreibt.

Auch bietet es sich an, zur schnelleren Übermittlung ein Kompressionswerkzeug zwischenzuschalten. Entsprechend muss die Zielseite den Datenstrom wiederum dekomprimieren. Eine weitere, interessante Möglichkeit wäre es, den Rückgabewert des ausgeführten Kommandos an den Absender zu übermitteln.

Beachten Sie, dass der Prozess die Datei read.awk in der Grundeinstellung im Systemverzeichnis /var/tmp/ erwartet. Liegt sie an einem anderen Ort, müssen Sie die Variable awkfile in der Datei funktionen entsprechend anpassen.

Fazit

Pipes finden sich nicht nur in langen Befehlsketten, sie dienen auch als Werkzeuge bei der Kommunikation zwischen Prozessen. Die Tatsache, dass das System sie wie normale Dateien behandelt, macht sie in Verbindung mit der Umlenkung von Kanälen zu einer sehr flexiblen Schnittstelle. Dazu trägt auch der Umstand bei, dass Pipes sich auf allen Unix- und Linux-Derivaten identisch ansprechen lassen und somit die Anwendung für den Anwender stets transparent bleibt. (tle)



5 Programmablaufplan für den Listener.

funktionen im Überblick

Funktion	Erläuterung
setenv	Setzt alle benötigten Umgebungsvariablen.
chkpipes	Prüft, ob benötigte Pipes unter /tmp existieren.
createpipes	Erzeugt alle benötigten Pipes unter /tmp.
removepipes	Löscht alle Pipes des jeweiligen Remote-Hosts.
listen	Erzeugt einen Listener, der eingehende Daten ausliest und verarbeitet.
establish	Erzeugt einen Datenstrom in Richtung des zweiten Rechners.
killall	Beendet alle benötigten Hintergrundprozesse.
rcmd	Befehl auf dem entfernten Host ausführen.
sendfile	Datei auf das entfernte System kopieren.

README

In jedem LinuxUser-Artikel liefern eine Reihe von speziellen Auszeichnungen und grafischen Elementen wichtige Zusatzinformationen zum Text.

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

Typografische Konventionen

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

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

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

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

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


Tasten und Tastenfolgen

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

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

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

Infos und Downloads

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




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

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

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

Heft-DVD

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

Dateien zum Artikel
herunterladen unter

www.linux-user.de/dl/47424



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/47424

COMPUTEC

marquard group

Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA GROUP AG
Verleger: Jürg Marquard

Redaktion/Verlag	Redaktionsanschrift: Redaktion LinuxUser Putzbrunner Straße 71 81739 München Telefon: (0911) 2872-110 E-Mail: redaktion@linux-user.de Web: www.linux-user.de	Verlagsanschrift: Computec Media GmbH Dr.-Mack-Straße 83 90762 Fürth Telefon: (0911) 2872-100
Geschäftsführer	Christian Müller, Rainer Rosenbusch	
Chefredakteur, Brand/Editorial Director Redaktion	Jörg Luther (jlu, v. i. S. d. P.), joerg.luther@computec.de Christoph Langner (cla), christoph.langner@computec.de Thomas Leichtenstern (tle), thomas.leichtenstern@computec.de Jörg Luther, joerg.luther@computec.de Thomas Leichtenstern (tle), cdredaktion@computec.de	
Linux-Community Datenträger	Jörg Luther, joerg.luther@computec.de Thomas Leichtenstern (tle), cdredaktion@computec.de	
Ständige Mitarbeiter	Erik Bärwaldt, Karsten Günther, Peter Kreußel, Claudia Meindl, Tim Schürmann, Daniel Tibi, Ferdinand Thommes, Uwe Vollbracht	
Titel & Layout	Elgin Grabe, Titelmotiv: Milos Kojadinovic, 123RF.com Bildnachweis: 123RF, Freeimages und andere	
Sprachlektorat	Astrid Hillmer-Bruer	
Produktion, Vertrieb, Abonnement	Martin Clossmann (Lt.), martin.clossmann@computec.de Uwe Hönig, uwe.hoenig@computec.de	
Anzeigen	Verantwortlich für den Anzeigenteil: Bernhard Nusser Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2021.	
Mediaberatung D/A/CH	Bernhard Nusser, bernhard.nusser@computec.de Tel.: (0911) 2872-254, Fax: (0911) 2872-241	
Mediaberatung UK/USA	Brian Osborn, bosborn@linuxnewmedia.com	
New Business	Viktor Eippert (Project Manager)	
E-Commerce & Affiliate	Daniel Waadt (Head of E-Commerce & Affiliate), Veronika Maucher, Andreas Szedlak, Frank Stöwer	
Abo	Die Abwicklung (Rechnungsstellung, Zahlungsabwicklung und Versand) erfolgt über unser Partnerunternehmen: DPV Deutscher Pressevertrieb GmbH Leserservice Computec 20080 Hamburg Deutschland	
Einzelhefte und Abo-Bestellung	http://shop.computec.de	
Leserservice Deutschland	Ihre Ansprechpartner für Reklamationen und Ersatzbestellungen E-Mail: computec@dpv.de Tel.: (0911) 99 39 90 98 Fax: (01805) 861 80 02* (* 0,14 €/min via Festnetz, max. 0,42 €/min via Mobilnetz)	
Österreich, Schweiz und weitere Länder	E-Mail: computec@dpv.de Tel.: +49 911 99399098 Fax: +49 1805 8618002	
Supportzeiten	Montag 07:00 – 20:00 Uhr, Dienstag – Freitag: 07:30 – 20:00 Uhr, Samstag 09:00 – 14:00 Uhr	
Pressevertrieb	DMV Der Medienvertrieb GmbH & Co. KG Meißberg 1, 20086 Hamburg http://www.dermedienvertrieb.de	
Druck	EDS Zrinyi Zrt., Nadas utca 8, 2600 Vác, Ungarn	
ISSN	1615-4444	



marquard
group

Deutschland:

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

Marquard Media Hungary:

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

ABONNEMENT

Mini-Abo (3 Ausgaben)	Deutschland	Österreich	Ausland
No-Media-Ausgabe ¹	14,90 €	14,90 €	14,90 €
DVD-Ausgabe	18,90 €	18,90 €	18,90 €
Jahres-Abo (12 Ausgaben)	Deutschland	Österreich	Ausland
No-Media-Ausgabe ¹	76,00 €	84,00 €	91,00 €
DVD-Ausgabe	97,00 €	105,00 €	112,00 €
Jahres-DVD zum Abo ²	6,70 €	6,70 €	6,70 €
Preise Digital	Deutschland	Österreich	Ausland
Heft-PDF Einzelausgaben Digital	6,99 €	6,99 €	6,99 €
Digital-Abo (12 Ausgaben)	69,99 €	69,99 €	69,99 €
Kombi Digital + Print (No-Media-Ausgabe, 12 Ausgaben)	88,00 €	96,00 €	103,00 €
Kombi Digital + Print (DVD-Ausgabe, 12 Ausgaben)	109,00 €	117,00 €	124,00 €

(1) Die No-Media-Ausgabe erhalten Sie ausschließlich in unserem Webshop unter <http://shop.computec.de>, die Auslieferung erfolgt versandkostenfrei.

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

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

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

Rechtliche Informationen

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

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

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

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

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

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

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

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

LinuxUser Community Edition

LinuxUser gibt es auch als Community Edition: Das ist eine rund 32-seitige PDF-Datei mit Artikeln aus der aktuellen Ausgabe, die kurz vor Veröffentlichung des gedruckten Heftes erscheint.

Die kostenlose Community-Edition steht unter einer Creative-Commons-Lizenz, die es erlaubt, „das Werk zu vervielfältigen, zu verbreiten und öffentlich zugänglich machen“. Sie dürfen die LinuxUser Community-Edition also beliebig kopieren, gedruckt oder als Datei an Freunde und Bekannte weitergeben, auf Ihre Website stellen – oder was immer ihnen sonst dazu einfällt. Lediglich bearbeiten, verändern oder kommerziell nutzen dürfen Sie sie nicht. Darum bitten wir Sie im Sinn des „fair use“. Weitere Informationen finden Sie unter: <http://linux-user.de/CE>

Probleme mit den Datenträgern

Falls es bei der Nutzung der Heft-DVDs zu Problemen kommt, die auf einen defekten Datenträger schließen lassen, dann schicken Sie bitte eine E-Mail mit einer genauen Fehlerbeschreibung an die Adresse computec@dpv.de. Wir senden Ihnen dann umgehend kostenfrei einen Ersatzdatenträger zu.

Neues auf der Heft-DVD

Multimedia-Werkzeugkasten AV Linux MX-21

AV Linux richtet sich an Künstler und Kreative, die mit Musik, Fotos und Videos arbeiten möchten. Die neueste Edition basiert auf MX-21 und Debian 11. Den Unterbau stellt der Linux-Kernel 5.15 LTS. Neben den offiziellen Debian-Repositories stellt das

Projekt eigene Paketquellen mit zahlreichen Multimediaanwendungen, Werkzeugen und Plugins bereit. Dazu zählen etwa Ardour, KXStudio sowie Cinelerra zum Bearbeiten von Videos. Sie starten die Installation von Seite A der DVD.

Linux Mint 5 LMDE auf „Bullseye“-Basis

Mit der Linux Mint Debian Edition (LMDE) entspricht das Projekt dem Wunsch vieler Anwender nach einer auf Debian statt Ubuntu basierenden Variante. LMDE basiert in der neuesten Version auf Debian 11. Als Kernel dient Linux 5.10 LTS, als Desktop Cin-

namon 5.2. Die Sound-, Keyboard-, Nachrichten- und Kalenderapplets unterstützen jetzt den Evolution Data Server vollständig. Sie starten die Distribution von Seite B der DVD, das ISO-Image finden Sie im Verzeichnis `isos/`.

Lakka 4.0 für Retro-Spielespaß

Lakka basiert auf dem Mediacenter LibreELEC und verwandelt Ihren PC mithilfe von RetroArch in eine Spielkonsole für mehr als 50 Retro-Plattformen. Die neue Version wechselt das Build-System, aktualisiert den Linux-Kernel auf 5.10.103 und unterstützt

weitere Geräte. Lakka basiert jetzt auf LibreELEC 10.0.2 und unterstützt ab Werk Controller vom Typ Xbox 360 sowie Dualshock 3 und 4. Auf der Heft-DVD finden Sie das generische Image für 64-Bit-Rechner im Verzeichnis `isos/`.

4MLinux 39.0 mit vielen Verbesserungen

4MLinux verbessert die Darstellung von Schriften und erlaubt die Installation von drei neuen Anwendungen. Als Extensions stehen der Texteditor Bluefish, das Multi-boot-Tool Ventoy und das Spiel TripleA bereit. Zu den aktualisierten Softwarepaketen

zählen LibreOffice 7.3.1 für Büroarbeit sowie Firefox 97.0.1 und Chromium 98.0.4758 zum Surfen im Internet. Das Abspielen von Videos übernehmen VLC 3.0.16 und Mpv 0.34.0. Sie starten die Distribution von Seite B der DVD.

Rundum frei: Hyperbola GNU/Linux-libre 0.4

Das Arch-basierte Hyperbola entspricht den GNU Free System Distribution Guidelines und enthält damit ausschließlich freie Software. Die aktuelle Version stellt die Unterstützung für Systemd ein, fügt dafür aber experimentellen Support für das Init-

System Runit hinzu. Das Projekt entfernte viele der häufig verwendeten Frameworks, die es als unerwünscht einstuft, liefert dafür aber passende Alternativen mit. Sie starten die Distribution von Seite B der DVD. (t/e) ■



Vorschau auf 06/2022

Die nächste Ausgabe
erscheint am 19.05.2022

Digitales Musikstudio

Mit dem passenden System verwandeln Sie einen Linux-Rechner im Handumdrehen in ein digitales Musikstudio, das selbst die Anforderungen von Profis erfüllt. Wir stellen in der kommenden Ausgabe solche Distributionen vor und beleuchten die Unterschiede. Außerdem planen wir einen Bericht zu DAW Tracktion Waveform 12 und stellen mit Zrythm ein Programm vor, das die Abläufe bei der professionellen Arbeit mit Musikdateien stark automatisiert. Wie gut sich das in der Praxis bewährt, lassen wir von einem Musiker unter die Lupe nehmen.



© batuhan tokcer / 123RF.com

Rezepte verwalten

Wer gern am Herd steht, der trägt im Lauf der Zeit unausweichlich auch eine Vielzahl interessanter Rezepte zusammen. Wir stellen in der kommenden Ausgabe eine praktische Software vor, mit der Sie auf einfache Weise Ihre Rezeptsammlung organisieren und so immer das passende schnell zur Hand haben.

Nextcloud mit Podman

Wer in einem kleinen Team arbeitet, dem liefert Nextcloud alle notwendigen Werkzeuge für das kollaborative Arbeiten. Allerdings gestaltet sich die Installation der Software nicht gerade trivial – gut also, dass es ein Docker-Image gibt, und noch besser, dass Sie es mit Podman sehr einfach ins System integrieren.

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



Heft als DVD-Edition

- 100 Seiten Tests und Workshops zu Soft- und Hardware
- Multiboot-DVD-10 mit Top-Distributionen sowie der Software zu den Artikeln, DVD-10 mit exklusiver LinuxUser-Edition einer aktuellen Distribution



Heft als No-Media-Edition

- Preisgünstige Heftvariante ohne Datenträger für Leser mit Breitband-Internet-Anschluss
- Artikelumfang identisch mit der DVD-Edition: 100 Seiten Tests und Workshops zu aktueller Soft- und Hardware



Community-Edition-PDF

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



Für nur 8,50 Euro (DVD-Edition) bzw. 5 Euro (No-Media-Edition) am Kiosk oder bestellen unter:

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



Jederzeit gratis herunterladen unter:

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