



linuxUSER

Hilfreiche Werkzeuge für Netzwerkkommunikation und Fernzugriff

NETZ IM GRIFF

DWS Remote Control: Entfernte PCs per Webbrowser fernsteuern S. 16

Netcat und Co.: Kommunikation im LAN mit Linux-Bordmitteln S. 31

SSH-Frontends: Verbindungen bequem per GUI starten S. 24

Nftables: Firewall-Regeln unkompliziert erstellen S. 20



Konstruktionshilfe für Lego-Architekten S. 44

Mit LDraw und LeoCAD ausgefeilte Klemmbausteinmodelle auf dem Bildschirm konstruieren und passende Bauanleitungen erstellen

Quo vadis, Linux? S. 10

Konzepte für die kommende Generation der Distributionen

Texteditoren als IDE S. 40, S. 80

Geany und Kate unkompliziert zur Entwicklungsumgebung aufrüsten

Einstieg in ImageMagick S. 74

Grafik-Toolbox bringt alle Funktionen einer Bildbearbeitung auf die Konsole

Workshop: 3D-Druck mit OpenSuse S. 52

Modelle bequem erstellen mit SolveSpace und Art of Illusion, perfektes Slicing mit Cura



Langzeitbeziehungen

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

kürzlich flatterte eine Pressemitteilung in mein Postfach, deren Quintessenz im Grunde ein alter Hut ist: Die DSGVO und der Einsatz von Microsoft Office 365 an Schulen vertragen sich nicht. Nach zwei-jährigen, eher erfolglosen Verhandlungen mit dem Konzern aus Redmond kommt der gemeinsame Ausschuss der deutschen Bundesdatenschutzbehörde und der deutschen Datenschutzkonferenz (DSK) zu einem vernichtenden Ergebnis: Deutsche Schulen dürfen Microsoft Office 365 grundsätzlich nicht nutzen.

In einem Papier der Arbeitsgruppe „Microsoft-Online-Dienste“ der DSK lasen sich Details zur Kritik, den Verhandlungen mit Microsoft und deren Ergebnisse nachlesen [🔗](#). Offensichtlich bemüht sich der Konzern bisher nur recht halbherzig um DSGVO-Compliance. Zwar hat das Unternehmen im September 2022 einen aktualisierten „Datenschutznachtrag zu den Produkten und Services von Microsoft“ veröffentlicht, von datenschutzrechtlicher Lupenreinheit kann aber noch lange keine Rede sein.

Die DSK-Arbeitsgruppe schreibt dazu ernüchternd und unmissverständlich: „Beim Einsatz von Microsoft 365 lassen sich hierbei auf Grundlage des ‘Datenschutznachtrags’ weiterhin Schwierigkeiten erwarten, da Microsoft nicht vollumfänglich offenlegt, welche Verarbeitungen im Einzelnen stattfinden. [...] Eine Verwendung personenbezogener Daten der Nutzenden (zum Beispiel Mitarbeitenden oder Schüler:innen) zu eigenen Zwecken des Anbieters schließt den Einsatz eines Auftragsverarbeiters im öffentlichen Bereich (insbesondere an Schulen) aus.“

Microsofts Unwille, sich in der Sache ernsthaft zu bewegen, überrascht kaum. Warum sollte sich das Unternehmen eine unaufhörlich sprudelnde Datenquelle selbst versiegeln? Angesichts der dank dieser Datenflut noch zu machenden Milliarden sollten die EU-Bußgelder am Ende doch eher Peanuts sein. Hinter dieser Denke steckt ein nicht zu unterschätzender, für menschliches Verhalten verantwortlicher Faktor: Sozialisierung.

Welche Macht Sozialisierung als gezielt eingesetztes Instrument besitzt, hat Microsoft früh verstanden. Schon zu meinen Grundschulzeiten Ende der 1990er war das Office-Paket für Schüler und Lehrer kostenfrei. Im Klassenzimmer stand ein Rechner mit Windows 98 und später XP. Am Gymnasium hatten wir dann einen Computerraum und das Wahlfach IT. Anfang der 2000er-Jahre bedeutete Letzteres an meinem neusprachlichen Gymnasium vor allem MS Office. Meine Erwartungshaltung, endlich den Mysterien von PCs auf den Grund zu gehen, kollidierte hart mit der Realität. Retrospektiv frage ich mich, was mein IT-Lehrer – hauptberuflich Linux-Admin – wohl dachte, als man ihm den „Microsoft-Lehrplan“ vorlegte. Star-beziehungsweise LibreOffice existierten damals schließlich schon.

Später im Germanistikstudium nutzte ich die MS-Programme weiter. Ich kannte sie ja schon, gratis waren sie obendrein. Wie ich wurden vermutlich unzählige Schüler sozialisiert. Microsofts Vorgehen dabei ist so trivial wie genial. Das Aufbauen langfristig angelegter Kundenbeziehungen fängt im Kindesalter an. Hinzu kommt, dass sich dabei eine Art Teufelskreis ergibt. Wer schon als Schüler und Student auf Windows und MS Office getrimmt wurde, wird es auch als Lehrkraft verwenden und weitergeben. Dabei gibt es freie Alternativen. Welche Vorzüge beispielsweise LibreOffice im Vergleich zu den Produkten aus Red-



Carina Schipper
Redakteurin

mond aufweist, liegt auf der Hand. Darüber hinaus unterscheiden sich die Benutzeroberflächen der Konkurrenten heute kaum mehr. Personen, die mit Word 2007 aufgewachsen sind, sollte das Umgewöhnen nicht allzu schwerfallen.

Durch seine über inzwischen Jahrzehnte gehegte und gepflegte Omnipräsenz hat sich Microsoft in gewisser Weise unverzichtbar gemacht. Das erklärt aus meiner Sicht zumindest teilweise, warum sich trotz der offenkundigen DSGVO-Inkompatibilität so wenig tut. Um Microsoft tatsächlich in die Schranken zu weisen, müssten Schulen, Behörden und Unternehmen konsequent auf Open-Source-Produkte wie Linux und LibreOffice setzen. Möglich wäre das aus technischer Sicht freilich seit geraumer Zeit. Wie so oft gibt es hierbei nur ein Problem: den Menschen als Gewohnheitstier.

Herzliche Grüße,

Carina Schipper

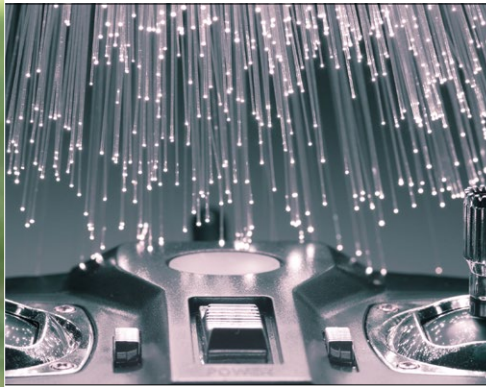


Weitere Infos und
interessante Links

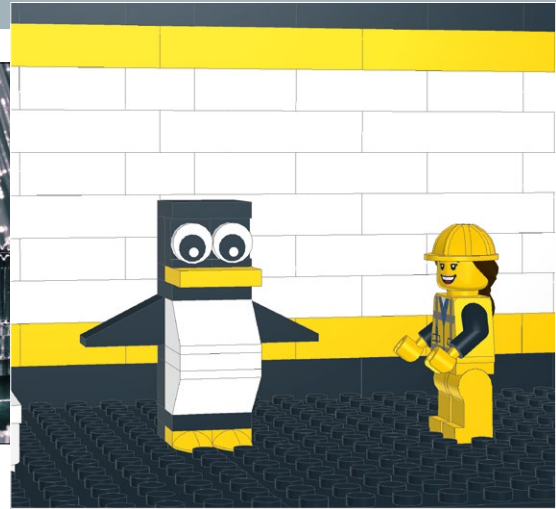
www.linux-user.de/qr/47815



16 Die Fernwartungssoftware **DWS Remote Control** erlaubt den Zugriff auf entfernte Rechner direkt im Browser im LAN oder von außerhalb.



24 Für einen komfortablen Zugang zu entfernten Systemen empfiehlt sich der Einsatz eines grafischen **SSH-Frontends**, das die Verbindungsdaten speichert, sodass eine Authentifizierung auf der Kommandozeile entfällt.



44 Mit **LDraw** und **LeoCAD** erstellen Sie virtuelle Lego-Modelle am Rechner – einschließlich Bauanleitungen zum Nachbauen der Kreationen.

Aktuelles

Software-News 6
Datenbank-GUI Dbeaver 22.2.4, Codeaufbereiter Highlighting 4.4, kompakter Texteditor Ne 3.3.2, CLI-Notizzettel Notya 0.1.5, Git-Infos im Blick mit Onefetch 2.13.2, Vi-inspirierter Dateimanager Vifm 0.12.1.

Report

Quo vadis, Linux? 10
Linux für Unternehmen ist im Wandel begriffen, die Distributionen für Server und den Heimanwender ziehen allmählich nach. Wo führt die Entwicklung voraussichtlich hin? Wir bieten einen Ausblick.

Schwerpunkt

DWS Remote Control 16
DWS Remote Control ermöglicht den Zugriff auf Rechner innerhalb und außerhalb des heimischen Netzwerks bequem über den Webbrowser.

Nftables 20
Firewall-Regeln sind mitunter komplex und daher nicht immer leicht zu erstellen, zu warten und zu verstehen. Der entsprechende Code gestaltet sich beim Linux-Klassiker Iptables recht komplex. Mit dem Nachfolger Nftables wagten die Entwickler einen Neustart und zielen darauf ab, das Firewalling zu vereinfachen.

Schwerpunkt

SSH-Frontends 24
Zum Verwalten entfernter Rechner kommt meist SSH zum Einsatz. Mit einem grafischen Frontend konfigurieren Sie komfortabel von einem Desktop-System aus mehrere Server. Wir vergleichen drei gängige Vertreter dieser Gattung.

Netcat & Co. 31
Schnell Dateien zwischen zwei Rechnern austauschen, Ports und dahinter laufende Anwendungen abklopfen, eine Bind Shell oder einen einfachen Server einrichten – eigentlich Aufgaben, die verschiedene Programme erfordern. Oder nur eines, wenn es sich dabei um Netcat oder dessen Nachfolger Ncat oder Cryptcat handelt.



98 Jede Menge frischer Software bringt das neue **Fedora 37** mit. Den Unterbau stellt der Linux-Kernel 6.0, Gnome 43 samt diverser GTK-4-Portierungen dient als Desktop-Umgebung.



50 PDF-Dokumente sind allgegenwärtig und häufig größer als notwendig. Mit dem Skript **Minuimus** ändern Sie das im Handumdrehen.



62 **Nextcloud Hub 3** bringt in vielen Bereichen einen Feinschliff. Die Entwickler haben zahlreiche bereits vorhandene Funktionen besser eingebunden und reichen neue Features mit lange vermissten Eigenschaften nach.



68 Das Paketformat Snap gilt als Ubuntu unbeliebter Sonderweg. **Unsnap** tauscht in Ubuntu installierte Snaps gegen Flatpaks aus.

Praxis

IPTVnator 36

Mithilfe des IPTV-Standards und freier Software empfangen Sie Ihre Lieblingssender auch unter Linux problemlos.

Texteditor Geany 40

Mit Geany lassen sich Textdateien unkompliziert bearbeiten. Allerdings enthält es auch zahlreiche Funktionen, die sich speziell an Entwickler richten.

LDraw und LeoCAD 44

Mit den Werkzeugen LDraw und LeoCAD werden Sie zum virtuellen Lego-Architekten, Bauplangestaltung inklusive.

PDFs verkleinern 50

Mit dem Perl-Skript Minuimus reduzieren Sie mit wenigen Befehlen die Dateigröße von PDF-Dateien.



easyLINUX

OpenSuse-Tipps: 3D-Druck 52

Es wirkt faszinierend, per 3D-Druck beliebige Formen in Plastik zu gießen. An der passenden Software dafür fehlt es OpenSuse-Anwendern jedenfalls nicht.

Gimp-Tipps 58

Gimp bietet eine Reihe von praktischen Funktionen an, die man so aus anderen Grafikprogrammen nicht kennt. Dazu zählen unter anderem die *Panoramaabbildung*, *Symmetrisches Malen* sowie das Werkzeug *Warptransformation*.

Netz&System

Nextcloud Hub 3 62

Nextcloud Hub 3 bringt in vielen Bereichen einen Feinschliff. Die Entwickler haben bereits vorhandene Funktionen besser eingebunden und reichen neue Features mit lange vermissten Eigenschaften nach.

80 **Kate** richtet sich nicht nur an Gelegenheitstipper, sondern explizit auch an Softwareentwickler. Mit den entsprechenden Funktionen ersetzt der Texteditor sogar eine komplette IDE.

Netz&System

Unsnap 68

Das Skript Unsnap verbannt Snaps vom Rechner und ersetzt sie soweit möglich und verfügbar durch Flatpaks.

Know-how

Einstieg in ImageMagick 74

Das freie Kommandozeilenwerkzeug ImageMagick bietet einen immensen Funktionsumfang. Die Programmsammlung kann Format und Größe des Bilds ändern, aber auch selbst Grafiken erstellen.

Kate für Entwickler 80

Hat man die entsprechenden Funktionen aktiviert und eingerichtet, ersetzt der Texteditor Kate sogar eine komplette IDE.

Service

Editorial 3

Inhalt 4

IT-Profimarkt 88

Impressum 94

Events/Autoren/Inserenten 95

README 96

Vorschau 97

Heft-DVD-Inhalt 98

Schönschreiber

Mit **Highlighting 4.4** bereiten Sie Quellcode zur Veröffentlichung auf.

Um den Quellcode von Programmen in Dokumente einzubinden oder auf einer Webseite zu präsentieren, sollte man ihn vorher aufbereiten, etwa mit dem C-basierten Highlighting. Viele Distributionen bieten ältere Versionen in ihren Repos an, was für einen Überblick meist ausreicht. Die aktuellen Versionen korrigieren jedoch nicht nur Fehler, sondern erweitern auch den Funktionsumfang, beispielsweise um weitere Programmiersprachen. Derzeit unterstützt Highlighting über 260 Programmier- und Satzsprachen. Eine entsprechende Übersicht erhalten Sie mit dem Aufruf `--list-scripts=lang`. Das Tool erkennt die Schlüsselwörter dieser

Sprachen und hebt sie beim Aufbereiten entsprechend hervor. Dabei besitzt jede Sprache ein individuelles Farbmuster, das Sie nach eigenen Wünschen anpassen. Auch das Hinterlegen individueller Farbmuster für eine neue Sprache erlaubt die Software. Die Pro-

jektseite enthält eine detaillierte Anleitung zum Erstellen eigener Farbschemata. Im zu verarbeitenden Dokument erkennt das Tool eigenständig die verwendete Sprache. Enthält es Codefragmente verschiedener Sprachen, versucht es, jede zu erkennen und den Code im jeweiligen Farbmuster aufzubereiten. Je nach Sprache unterstützt die Software auch das Neuformatieren des Codes. Dabei lassen sich lange Codezeilen umbrechen oder einzelne einrücken. Ein Batch-Modus erlaubt das automatisierte Verarbeiten aller Dateien eines Verzeichnisses. Um den Verlauf der Verarbeitung im Auge zu behalten, aktivieren Sie mit `-P` einen Fortschrittsbalken. Standardmäßig erfolgt die Ausgabe als HTML. Mit `-0` wechseln Sie zu einem anderen Format, etwa XHTML, LaTeX oder SVG. Alle wichtigen Einstellungen übergeben Sie beim Aufruf als Parameter. Eine Online-Hilfe und eine Manpage erklären alle wichtigen Funktionen.

```
Terminal - vollbracht@vmhost11:~/extract/LU012023
USAGE: highlight [OPTIONS]... [FILES]...

General options:
-B, --batch-recursive=<wc>    convert all matching files, searches subdirs
                              (Example: -B '*.cpp')
-D, --data-dir=<directory>   set path to data directory
--config-file=<file>         set path to a lang or theme file
-d, --outdir=<directory>     name of output directory
-h, --help[=topic]           print this help or a topic description
                              <topic> = [syntax, theme, plugin, config, test, lsp]
-i, --input=<file>           name of single input file
-o, --output=<file>          name of single output file
-P, --progress               print progress bar in batch mode
-q, --quiet                  suppress progress info in batch mode
-S, --syntax=<type|path>     specify type of source code or syntax file path
--syntax-by-name=<name>     specify type of source code by given name
                              will not read a file of this name, useful for stdin
--syntax-supported          test if the given syntax can be loaded
-v, --verbose                print debug info; repeat to show more information
--force[=syntax]            generate output if input syntax is unknown
--list-scripts=<type>       list installed scripts
                              <type> = [langs, themes, plugins]
--list-cat=<categories>    filter the scripts by the given categories
```

Lizenz: GPLv3



Quelle: <http://www.andre-simon.de/doku/highlight/en/highlight.php>

Notizzettel

Mit **Notya 0.1.5** erfassen Sie Notizen in der Konsole.

Notizverwaltungen gibt es unter Linux zuhauf. Meist handelt es sich um grafische, in die jeweilige Benutzeroberfläche integrierte Lösungen. Mit dem Go-basierten Notya verwalten Sie Ihre Merkmaltel dagegen auf der Konsole. Auf Github finden Sie Binärpakete für x86- und ARM64-Rechner. Mit dem Befehl `notya init` legt das Tool seine Konfigurationsdatei `$HOME/notya/.setting.json` an. Sie enthält den Pfad zu den Dateien mit den Einträgen und legt den gewünschten Editor fest.

Neue Einträge erzeugen Sie mit dem Kommando `notya create`. Das Tool fragt daraufhin nach dem Titel des Eintrags und bietet den Start des hinterlegten Editors für weiteren Text an. Mit `notya edit` lassen sich Einträge später bearbeiten oder weiterer Text hinzufügen. Für jeden Eintrag legt die App in `$HOME/notya/` eine eigene Textdatei an. Eine Übersicht aller Einträge liefert der Auf-

ruf `notya list`, einzelne Einträge betrachten Sie mit `notya view`. Mit dem Unterbefehl `completion` erzeugt Notya eine Autovervollständigungskonfiguration für eine der populären Shell-Varianten. Zur Auswahl stehen Bash, Fish, Zsh und Powershell. Nicht mehr benötigte Einträge entfernen Sie mit `notya remove`.

Unterbefehle wie `fetch`, `migrate` und `push` deuten bereits an, dass Notya als Notizblock für die App-Entwicklungsplattform Firebase dienen kann. Eine Anleitung, wie Sie das Tool am besten anbinden, fehlt im Github-Wiki des Projekts aber noch. Als Hilfestellung steht mit dem Unterbefehl `help` eine Online-Hilfe bereit. Die Kombination der einzelnen Unterbefehle mit `-h` liefert Informationen zu weiteren Einstellungsoptionen. Auch ohne Firebase-Anbindung bietet Notya aber eine effiziente Möglichkeit, Notizen in der Konsole zu erfassen und zu verwalten.

Dateien zum Artikel
herunterladen unter
www.linux-user.de/dl/47806



```
Terminal - vollbracht@vmhost11:~/extract/LU012023
vollbracht@vmhost11:~/extract/LU012023$
vollbracht@vmhost11:~/extract/LU012023$ ./notya list
?  Recherche
?  Unterricht
vollbracht@vmhost11:~/extract/LU012023$ ./notya settings
local_path: /home/vollbracht/notya/
name: notya
editor: vi

> [notya settings -h/help] for more
vollbracht@vmhost11:~/extract/LU012023$ ./notya view
?  Recherche
?  Unterricht
Title: Unterricht
Path: /home/vollbracht/notya/Unterricht

vollbracht@vmhost11:~/extract/LU012023$ ./notya view
?  Recherche
Title: Recherche
Path: /home/vollbracht/notya/Recherche
```

Lizenz: Apache 2.0



Quelle: <https://github.com/insolite-dev/notya>

Multitalent

Der schlanke Texteditor
Ne 3.3.2 gibt sich über-
raschend vielseitig.

```

#include <string>
#include <string>
#include <vector>

#include "arg_parser.h"

void Arg_parser::parse_long_option( const char * opt, const char * arg,
                                   const Option options[], int & argind ) const {
    const int len;
    int index = -1;
    bool exact = true, ambig = false;

    if ( len = 0; opt[len+2] && opt[len+2] != '='; ++len );

    // Test all long options for either exact match or abbreviated matches.
    for ( int i = 0; options[i].code != 0; ++i )
        if ( options[i].name && !std::strncmp( options[i].name, &opt[2], len ) )
            if ( std::strlen( options[i].name ) == len ) // Exact match found
                ( index < 0 ) ? index = i; : // First nonexact match found
            if ( ( index < 0 ) || ( options[index].code != options[i].code ) )
                ( options[index].code != options[i].code )
    }
}

```

Für manche Anwender ist die Wahl des Editors beinahe eine Glaubensfrage. Abseits von den bekannten Namen tauchen aber immer wieder kompakte und effiziente Alternativen auf wie der Nice Editor, kurz Ne. Das POSIX-konforme Tool arbeitet ressourcenschonend und eignet sich somit für den Einsatz über SSH-Verbindungen oder auf kleinen SoC-Boards wie dem RasPi Zero. Ältere Versionen des Programms finden sich in den meisten Distributionen, die aktuelle müssen Sie allerdings selbst aus den Quellen kompilieren.

Nach dem Start erinnert das schlichte Erscheinungsbild mit der Statuszeile unten an Editoren wie Joe oder Nano. Wie bei diesen erreichen Sie auch bei Ne alle wichtigen Funktionen über Tastenkürzel, eine entsprechende Übersicht rufen Sie mit [F10] auf. Sie navigieren darin zwischen den Funktionsnamen, durch einen Druck auf die Eingabetaste öffnen

Sie die zugehörige Beschreibung. Jede davon enthält auch das Tastenkürzel, mit dem Sie direkt auf die jeweilige Funktion zugreifen. In der normalen Editoransicht blenden Sie mit [Esc] eine Menüleiste ein, die alle wichtigen Funktionen in Ausklappenmenüs enthält. Ne verwaltet problemlos mehrere Textdateien gleichzeitig; mit [F2] und [F3] wechseln Sie zwischen den Dokumenten. Da das Tool die Dateien nicht in Reitern verwaltet, öffnen Sie mit [F4] die Gesamtübersicht, um zu sehen, welche Dateien gerade geöffnet sind.

Ne bringt alle Standardfunktionen eines guten Editors mit und besticht zudem durch einen unbegrenzten Puffer für gelöschte Elemente. Als vorteilhaft erweist sich zudem die Möglichkeit, die Texte mit regulären Ausdrücken zu durchsuchen. Darüber hinaus bietet Ne ein Highlighting für über 70 Programmier- und Satzsprachen sowie die Konfigurationen von Iptables, Puppet und Asterisk.

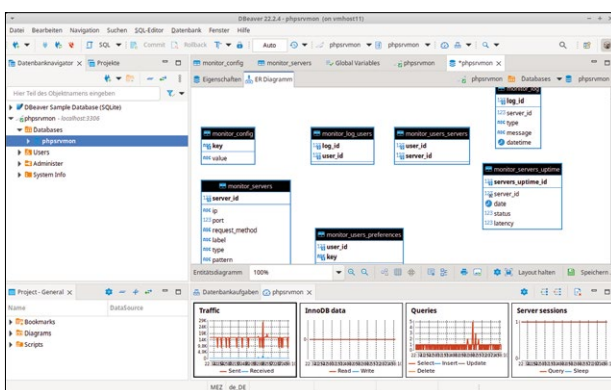
Lizenz: GPLv3



Quelle: <https://github.com/vigna/ne>

Datenbiber

Mit Dbeaver 22.2.4 ver-
walten Sie Datenbanken
auf komfortable Weise.



Suchen Sie einen einheitlichen Client mit grafischer Benutzeroberfläche für alle wichtigen Datenbanksysteme, empfiehlt sich Dbeaver. Binärpakete des Java-basierten Tools finden Sie auf Github. Nach dem Entpacken ist Dbeaver sofort einsatzbereit. Beim ersten Start erzeugt die Software ihre Grundkonfiguration, was etwas dauert.

Dbeaver bietet eine strukturierte Oberfläche mit vielen Funktionen. Am linken Fensterrand finden Sie den Datenbanknavigator und die Projektübersicht. Im zentralen Bereich gibt die App Tabellenbeschreibungen aus, zeigt Tabelleninhalte an oder öffnet einen SQL-Editor, mit dem Sie Skripte entwickeln und testen. Diese Funktionen starten jeweils in einem eigenen Reiter, sodass Sie schnell zwischen ihnen wechseln können. Im Fußbereich des Fensters steht außerdem ein rudimentäres Dashboard bereit. Je nach verbundener

Datenbank sehen Sie hier den Datendurchsatz, die Anzahl der aktuellen Sessions oder die Art der gestellten Queries.

Um im Datenbanknavigator eine neue Datenbankverbindung zu erstellen, wählen Sie im ersten Schritt das betreffende Datenbanksystem aus. Dbeaver unterstützt unter anderem MariaDB, PostgreSQL, Oracle und MS-SQL. Fehlt der Treiber für das gewählte System, lädt Dbeaver ihn eigenständig nach. Es folgt die Eingabe der Zugangsdaten und die Möglichkeit, Treibereinstellungen wie auto_commit anzupassen. Besteht kein direkter Zugang zur Datenbank, lässt sich dieser auch über einen SSH-Tunnel oder eine Proxy-Verbindung konfigurieren. Eine sichere Kommunikation via SSL ist ebenfalls möglich. Im Datenbanknavigator greifen Sie anschließend bequem auf die verschiedenen Tabellen, Prozeduren, Trigger und Sequenzen der jeweiligen Datenbank zu. (Uwe Vollbracht/tle)

Lizenz: Apache 2.0



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

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



Nftables, der Nachfolger
des Iptables-Paketfilters

Verkehrsregeln

© macromvector, 123RF

Das Erstellen von Filterregeln für die Firewall gestaltet sich manchmal etwas trickreich. Nftables erleichtert durch konsequente Vereinfachung die Arbeit. Frank Hofmann

README

Firewall-Regeln sind mitunter komplex und daher nicht immer leicht zu verstehen. Der entsprechende Code gestaltet sich beim Linux-Klassiker Iptables recht kompliziert. Mit dem Nachfolger Nftables wagten die Entwickler einen Neustart, um das Erstellen und die Pflege von Firewall-Regeln zu vereinfachen.

Egal, ob bei der Ausbildung zum Systeminformatiker, der Administration im Netzwerk oder der Vorbereitung auf die Stufe 2 des Linux Professional Institutes (LPIC-2) [☞](#): An der Beschäftigung mit dem Themenschwerpunkt Firewall samt Regeln zum Filtern von Paketen im Netzwerk kommt ein werdender IT-Spezialist nicht vorbei. Nach Ipchains und Ipfw kommt heute als Basis von Firewall-Systemen unter Linux meist Iptables aus dem Netfilter-Projekt [☞](#) zum Einsatz. Unter FreeBSD/NetBSD sowie den beiden Solaris-Nachfolgern Illumos und OpenIndiana ist es hingegen Ipfiler [☞](#).

Bereits in früheren Ausgaben haben wir versucht, mit Beiträgen zu Iptables [☞](#) sowie praktischen Frontends [☞](#) dazu die Arbeit zu erleichtern. Iptables ist jedoch mittlerweile etwas in die Jahre gekommen, und insbesondere der Programmcode entwickelte sich immer komplexer. Kleine Änderungen im Projektkern wirkten sich auf alle weiteren Werkzeuge aus. Iptables, Ip6tables, Ebtables und Arp-

tables entstammen alle derselben Codebasis, aber nicht in Form von Modulen, sondern durch Code-Duplikation. Entsprechend drifteten die vier Tools mit der Zeit auseinander. Iptables war am besten gepflegt, Ebtables das Stiefkind. Bugs, die in Iptables geflickt wurden, klafften in Ebtables noch Jahre später.

Daher begann im Netfilter-Projekt bereits 2009 die Entwicklung des Nachfolgers Nftables [☞](#). Die ersten beiden Buchstaben von Nftables leiten sich vom Projekt ab, ausgesprochen heißt Nftables schlicht „netfilter tables“. Zu den erklärten Entwicklungszielen zählen mehr Datendurchsatz, größere Skalierbarkeit in Anbetracht geänderter Anforderungen sowie insbesondere ein modularer Aufbau und damit bessere Wartbarkeit [☞](#). Seit Linux 3.13 (Januar 2014) steckt Nftables direkt im Kernel [☞](#). Es nutzt dabei interne, bereits bewährte Komponenten des Netfilter-Projekts.

Seit der Veröffentlichung von Debian „Buster“ Anfang Juli 2019 setzt auch De-

```

frank@debian10: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
root@debian10:~# modinfo nf_tables
filename:      /lib/modules/4.9.0-7-amd64/kernel/net/netfilter/nf_tables.ko
alias:         nfnetlink-subsys-10
author:        Patrick McHardy <kaber@trash.net>
license:       GPL
depends:        nfnetlink
retpoline:     Y
intree:        Y
vermagic:      4.9.0-7-amd64 SMP mod_unload modversions
root@debian10:~#

```

1 Die Ausgabe des Kommandos `modinfo` liefert Informationen zum Kernel-Modul.

bian komplett auf Nftables [↗](#), was sich dann auch auf die Derivate wie Ubuntu und Linux Mint auswirkte. Für RHEL und CentOS gilt seit Version 7 sinngemäß dasselbe [↗](#). Insgesamt enthalten seit geraumer Zeit alle gängigen Distributionen Nftables – zwar nicht unbedingt aktiv, aber zumindest einsatzbereit.

Aus- und Umbauten

Regeln für Firewalls erstellen Sie mit den Kommandozeilenwerkzeugen `iptables` (IPv4), `ip6tables` (IPv6), `arptables` (ARP-Pakete) und `ebrtables` (Ethernet-Frames). Nftables ersetzt alle vier durch ein einziges Kommandozeilenwerkzeug namens `nft`, über das Sie nun alle Regeln zur Annahme, Weiterleitung, Modifikation oder Ablehnung von Paketen aus dem Netzwerk auf dem System einstellen.

Während `iptables` dabei verschiedene Filter und die drei Verarbeitungsketten („chains“) `INPUT`, `FORWARD` und `OUTPUT` zur Weiterleitung der Pakete benutzt, kennt das Nftables-Framework so etwas erst, nachdem Sie es selbst definiert haben.

Nft greift auf zwei Bibliotheken zurück: `Libnftnl`, eine minimalistische Netlink-Bibliothek [↗](#), sowie `Libnftnl`, eine Netlink-Bibliothek im Userspace [↗](#). Das führt

Listing 1

```

01 # nft add table ip filter
02 # nft add chain ip filter
   input {type filter hook input
   priority 0; }
03 # nft add rule ip filter input
   drop
04 # nft list ruleset -a
05 # nft delete rule ip filter
   input handle 2

```

dazu, dass sich der benötigte Code im Linux-Kernel reduziert und kleine Änderungen an Nft keine Anpassung des Kernels nach sich ziehen [↗](#).

Um sicherzustellen, dass im Kernel des Systems auch das passende Kernel-Modul geladen wurde, helfen die Ausgaben der Kommandos `modinfo` **1** und `lsmod` **2**. Die Rückmeldungen fallen in den gezeigten Beispielen positiv aus und erlauben, direkt mit Nft loszulegen.

Basiskonfiguration

Nftables kommt zu Beginn mit einem leeren Regelsatz daher; es gibt keine vordefinierten Tabellen, Ketten oder Regeln. Als Nutzer (beziehungsweise Admin) erstellen Sie zuerst die Tabellen, ergänzen diese um Chains, die sich als Netfilter-Hooks in den Linux-Kernel einklinken, und füllen diese anschließend noch mit den passenden Rules. Alle genannten Schritte erfolgen mithilfe des Kommandos `nft`, das Sie als Root ausführen.

[Listing 1](#) demonstriert, wie Sie eine Firewall definieren, die (noch) keine Pa-

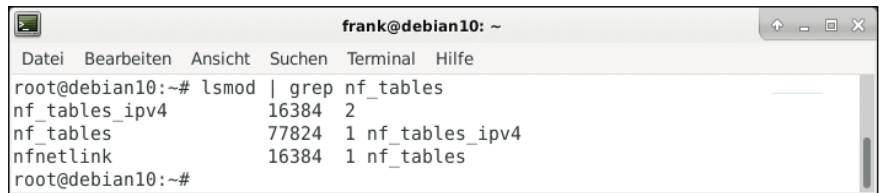
Listing 2

```

### Eingehende Pakete auf Port 22
erlauben.
### Mit Iptables:
# iptables -A INPUT -p tcp
--dport 22 -m conntrack --ctstate
NEW,ESTABLISHED -j ACCEPT
# iptables -A OUTPUT -p tcp
--sport 22 -m conntrack --ctstate
ESTABLISHED -j ACCEPT
### Mit Nft:
$ nft add rule inet filter input
tcp dport 22 ct state
new,established accept

```

- 2 Mit `lsmod` erfahren Sie, ob das Kernel-Modul vom System geladen wurde.



```

frank@debian10: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
root@debian10:~# lsmod | grep nf_tables
nf_tables_ipv4      16384  2
nf_tables           77824  1 nf_tables_ipv4
nfnetlink           16384  1 nf_tables
root@debian10:~#

```

kete hindurchlässt. Mit dem ersten Kommando legen Sie eine Tabelle für IP-Pakete vom Typ `filter` an. In der zweiten Zeile fügen Sie der Tabelle `filter` eine Kette hinzu. In der dritten Zeile kommt zur Kette noch eine Regel dazu, die alle Pakete verwirft (`drop`).

Mithilfe des Kommandos aus der vierten Zeile erhalten Sie einen Überblick mit allen Regeln der Firewall [3](#). Neben den Einträgen finden sich dort Kommentare der Form `# handle Nummer`, über die Sie die Einträge referenzieren. Das wird insbesondere dann interessant, wenn Sie bestehende Festlegungen löschen, ändern oder neue Festlegungen davor beziehungsweise danach einfügen möchten. So löscht der Befehl aus Zeile 5 beispielsweise die Drop-Regel.

Grundlegende Arbeitsweise

Hinsichtlich der Schreibweise der Regeln setzen die Entwickler von Nft auf den Berkeley Packet Filter (BPF) [4](#) und orientierten sich bei der Syntax unter anderem am Klassiker `Tcpdump` [5](#), sodass Sie nicht alles neu erlernen müssen [6](#).

Dazu stellt Nft eine Reihe von Adressfamilien bereit: Vordefiniert sind `arp` (ARP), `bridge` (vorher von `Ebtables` bereitgestellt), `inet` (umfasst IPv4 und IPv6), `ip` (für IPv4), `ip6` (für IPv6) sowie

`netdev`. Letzteres dient zur Filterung eingehender Pakete, bevor diese Layer 3 gemäß ISO/OSI-Spezifikation erreichen [7](#).

Nft fungiert als Übersetzer der Regeln und hält diese in einer kleinen virtuellen Maschine („nftables core“) zur Kommunikation mit dem Linux-Kernel vor. Soweit sinnvoll, stellen wir im Folgenden anhand von Praxisbeispielen die Schreibweisen und Aufrufe von `Iptables` und `Nft` direkt gegenüber. So demonstriert das Beispiel in [Listing 2](#) das Freischalten des Ports 22 für eingehende Pakete, so wie Sie es für den Zugang über SSH benötigen. Bei Nft reduziert sich der Aufwand auf ein Kommando, zudem ist die Syntax einfacher aufgebaut.

Möchten Sie das Ganze noch um die beiden Ports 80 und 443 erweitern, also um die Protokolle HTTP und HTTPS, benötigen Sie für `Iptables` pro Port noch zwei weitere Zeilen. Bei Nft genügt es hingegen, die bereits bestehende Zeile zu erweitern, um alle drei Protokolle in einem Rutsch miteinander zu kombinieren. Dazu setzen Sie die Portnummer 22 in geschweifte Klammern, mit Kommas getrennt folgen danach die beiden zusätzlichen Ports 80 und 443 ([Listing 3](#)).

Bitte beachten Sie, dass die Leerzeichen innerhalb der Klammern exakt so stehen müssen, wie gezeigt – sonst verschluckt sich die Bash und protestiert.

Listing 3

```
# nft add rule inet filter input
tcp dport { 22, 80, 443 } ct
state new,established accept
```

Listing 4

```
# nft list ruleset >
firewall.config
# nft -f firewall.config
```

Listing 5

```
$ iptables-translate -A INPUT -p tcp --dport 22 -m conntrack
--ctstate NEW -j ACCEPT
```

```
nft add rule ip filter INPUT tcp dport 22 ct state new counter accept
```

```
$ ip6tables-translate -A FORWARD -i eth0 -o eth3 -p udp -m multiport
--dports 111,222 -j ACCEPT
```

```
nft add rule ip6 filter FORWARD iifname eth0 oifname eth3 meta l4proto
udp udp dport { 111,222 } counter accept
```

```

frank@debian10: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
root@debian10:~# nft list ruleset -a
table ip filter { # handle 0
  chain input { # handle 1
    type filter hook input priority 0; policy accept;
    drop # handle 2
  }
}
root@debian10:~#

```

3 Der Befehl `nft list ruleset -a` listet alle gesetzten Regeln auf.

Nutzer der Zsh laufen in dasselbe Problem hinein, was sich durch ein passendes Quoting lösen lässt.

Sichern und einlesen

Ähnlich wie bei Iptables lässt sich auch bei den Nftables die Konfiguration in eine Datei sichern. Das erste Kommando aus Listing 4 schreibt den aktuellen Regelsatz in die Datei `firewall.config`, der zweite Befehl liest die Konfiguration wieder ein.

Um absolut sicherzugehen, dass sich vor dem Initialisieren der Firewall keine anderen (und eventuell störenden) Regeln mehr im Cache befinden, fügen Sie am Anfang der Konfigurationsdatei `firewall.config` am besten die Zeile `flush ruleset` hinzu.

Der Mensch ist ja bekanntlich ein Gewohnheitstier und arrangiert sich nur sehr schwer mit Änderungen. Für die Ein-

gewöhnungsphase gibt es deshalb in Form der Kommandos `iptables-translate` und `ip6tables-translate` zwei Werkzeuge, die Ihnen beim Wechsel helfen. Sie wandeln die Schreibweise von Iptables-Firewall-Regeln in jene von Nftables um (Listing 5). Das gelingt sowohl für einzelne Anweisungen als auch für komplette Regelsätze.

Fazit

Nftables hilft dabei, mehrere komplexe Werkzeuge unter einen Hut zu bekommen, und erleichtert so das Absichern des Netzwerks. Um das neue Firewall-Regelwerk gründlich auszuprobieren, können Sie beispielsweise ein Rudel Raspberry Pis in einem kleinen, eigenen Netz verwenden. Alternativ erzeugen Sie ein virtuelles Testnetzwerk mithilfe von Virtualbox oder der pfiffigen Anwendung Mininet [\(clajlu\)](#)

Danksagung

Der Autor bedankt sich bei Axel Beckert und Werner Heuser für Anregungen und Kritik bei der Vorbereitung des Artikels.



Weitere Infos und interessante Links

www.linux-user.de/qr/48535

AUSGABE VERPASST?

LINUX
MAGAZIN

JAHRES-DVD

2021

6,99 €
zzgl. Versandkosten

Alle Artikel
des Jahrgangs 2021
(HTML + PDF) auf DVD

Mehr Infos unter:
shop.computec.de/de_DE/2066106.html



Bequem online
bestellen:

Telefon: 0911 / 993 990 98 ■ E-Mail: computec@dpv.de
shop.computec.de/de_DE/2022567.html



© bunteWelt / 123RF.com

Der Texteditor Geany punktet mit Vielseitigkeit

Hinter dem Vorhang

Auf den ersten Blick scheint Geany nur ein Texteditor zu sein. Bei genauerem Hinsehen bringt das Programm besondere Fähigkeiten für das Bearbeiten von einfachen Skripten und Programmen mit. Dr. Roland Pleger

README

Der Texteditor Geany tut auf den ersten Blick zuverlässig genau das, was er soll: Mit ihm lassen sich Textdateien unkompliziert bearbeiten. Bei genauerem Hinsehen entdeckt man allerdings auch zahlreiche, eher versteckte Optionen, über die Sie das Programm zu einer einfachen Entwicklungsumgebung ausbauen können.

Zu den zahllosen für Linux verfügbaren Texteditoren gehört auch Geany [↗](#). Das Tool beherrscht fast alles, was ein Editor leisten soll, bietet darüber hinaus jedoch auch eine einfache integrierte Entwicklungsumgebung (IDE). Einige Zusatzfunktionen erleichtern das Arbeiten mit Texten aller Art. Diejenigen, die auch unter Windows arbeiten müssen, brauchen sich dabei nicht umzugewöhnen: Geany läuft dort ebenfalls.

Der Texteditor öffnet ausschließlich Dateien, die er auch darstellen kann. Binärdateien mit Null-Bytes ignoriert er ohne Fehlermeldung. Beim ersten Aufruf einer Textdatei macht sich vermutlich

zunächst Unbehagen breit: Ein langer Text scheint auf wenige Zeilen geschrumpft. Das liegt an der Standardeinstellung des Programms, in der es jeden Absatz in einer Zeile anzeigt. Für eine schnelle Übersicht genügt das; zum Bearbeiten empfiehlt es sich allerdings, auf einen automatischen Zeilenumbruch umzustellen. Den Schalter dafür finden Sie unter *Document | Line Wrapping*.

Dieses Menü rettet außerdem so manche Datei, deren Umlaute vermeintlich durcheinandergelassen sind. Die meisten Systeme verwenden heute UTF-8 als Standardkodierung für Zeichen. Es stellt ASCII-Zeichen durch ein Byte dar,

alle anderen durch zwei oder mehr Bytes. Erscheint statt eines Buchstabens wie dem Ö ein unerwartetes Symbol, typischerweise ein Fragezeichen auf schwarzem Grund, handelt es sich nicht um eine UTF8-Kodierung. Dann hilft ein Blick auf *Document | Set Encoding*. Indem Sie auf Ein-Byte-Kodierungen wie *Western European* (ISO 8859-1) umstellen, können Sie die Darstellung korrigieren.

Abbildung 1 zeigt die typische Aufteilung des Editors in drei Bereiche. Der Text rechts im Fenster zeigt sowohl Umlaute als auch unerkannte UTF8-Symbole – kein gutes Omen für eine Wiederherstellung des Texts. Auf Details dazu gehen wir später ein.

Wagenrücklauf

Schreibmaschinen und alte Teletypes erwarteten zwei Steuerbefehle, um eine neue Zeile anfangen zu lassen: einen für den Wagenrücklauf (Carriage Return, CR) und einen für Papiervorschub (Linefeed, LF). Diese Zwei-Zeichen-Kodierung für eine neue Zeile war unter Windows lange Standard, während Linux sich seit jeher mit einem einfachen Linefeed begnügt – eines der Hauptprobleme, warum in der Vergangenheit der Datelexport von Linux zu Windows Probleme bereitete. Die Einstellung dazu finden Sie im Menü *Document | Set Line Endings*.

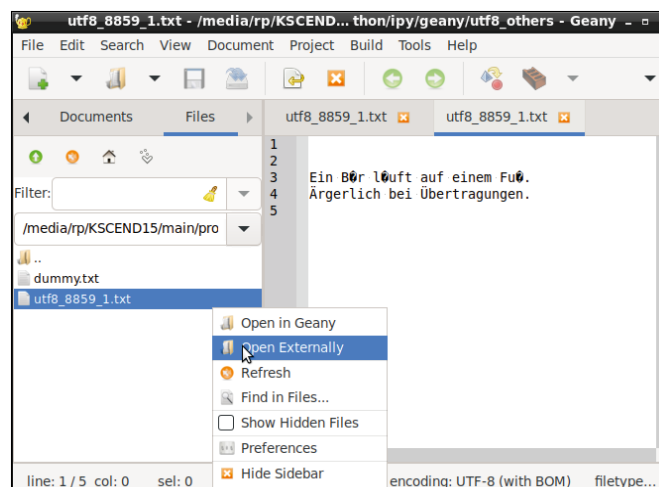
Durch einen Klick im Menü *View | Show Line Endings* erscheinen in Geany die Zeilenende-Marker. Die anderen Einstellungen unter *View* erklären sich weitgehend von selbst. Das Aktivieren von *Show Message Window* und *Show Sidebar* scheint zunächst nichts zu bewirken. Bewegen Sie den Mauszeiger an den linken beziehungsweise unteren Rand des Programmfensters, ändert er sich zu einem senkrechten oder horizontalen Strich, mit dessen Hilfe Sie die genannten Bereiche auf die gewünschte Größe ziehen. Im *Message Window* unten erscheinen je nach Konfiguration Fehlermeldungen oder Notizen, in der *Sidebar* links andere übergeordnete Informationen und Links.

Textbearbeitung

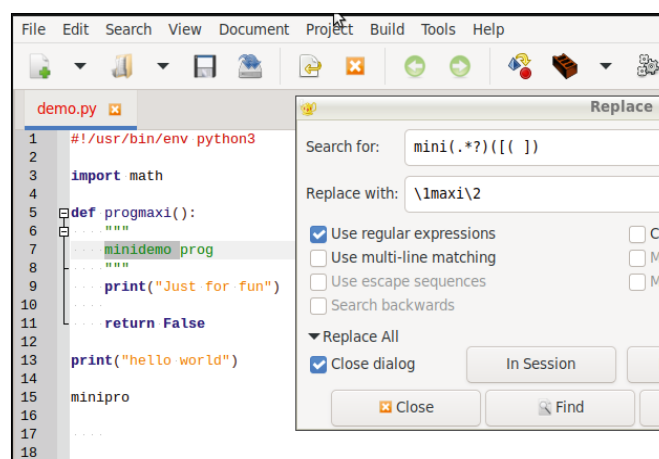
Suchen und Ersetzen beherrschen nahezu alle Editoren, nicht aber das Bearbeiten senkrecht begrenzter Textblöcke.

Über [Strg]+[Umschalt] und entsprechendes Markieren löschen oder kopieren Sie bei Geany Textspalten. Mit wenigen Handgriffen erhält beispielsweise jeder Absatz zu Beginn den Einschub „Absatz: „. Dazu erstellen Sie im ersten Schritt mehrere Hilfszeilen mit dem Inhalt „Absatz: „. Anschließend markieren Sie sie als Spalte statt als normalen Text, kopieren sie und fügen die kopierte Spalte am Anfang der ersten Zeile ein.

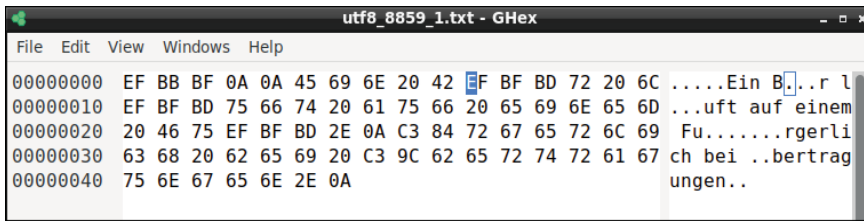
Auch reguläre Ausdrücke beherrscht Geany. Als Beispiel soll das Tool in Abbildung 2 alle Ausdrücke finden, die mit der Buchstabenfolge „mini“ beginnen und mit einer Klammer oder einem Leerzeichen enden. Der entsprechende Regexp `mini(.*?)([(])` bedeutet: Finde die Zeichenkette „mini“, gefolgt von beliebigen Zeichen, abgeschlossen mit einem Zeichen, das innerhalb der eckigen Klammern steht (hier eine runde Klammer oder ein Leerzeichen). Die runden Klammern um `.*` und um die eckigen



1 Der Inhalt des Textbereichs rechts lässt auf eine gescheiterte Textkodierung mit gemischten UTF-8- und ISO-8859-1-Zeichen schließen.



2 Reguläre Ausdrücke helfen Ihnen beim Suchen und Ersetzen.



3 Hier bleibt nichts mehr zu retten: der Hex-Dump zum Text aus Abbildung 1.

Klammern formen jeweils eine Gruppe, die sich beim Ersetzen mit \1 beziehungsweise \2 referenzieren lässt.

Der Non-Greedy-Operator .*? stellt sicher, dass die Suche nach beliebigen Folgezeichen nicht bis zum letzten Leerzeichen ausgedehnt wird, sondern Geany sich mit der kürzesten Lösung zufriedengibt. Im Beispiel passen beispielsweise *minipro*(und *minidemo* auf die reguläre Suche. Hingegen ergibt *minipro* keinen Treffer, da diesem Wort kein Leerzeichen folgt.

Im Beispiel aus Abbildung 2 ersetzt Geany die Fundstellen nicht einfach, sondern stellt den gefundenen Treffer um. Der Ausdruck zwischen *mini* und dem Leerzeichen oder einer öffnenden Klammer wird vorangestellt und *mini* durch *maxi* ersetzt.

Gemäß der Syntax für reguläre Ausdrücke übernehmen diese Aufgabe die beiden Klammern im Suchstring. Die erste Klammer erhält den Zwischenausdruck, die zweite Klammer das Ab-

Weitere Infos und interessante Links
www.linux-user.de/qr/46751

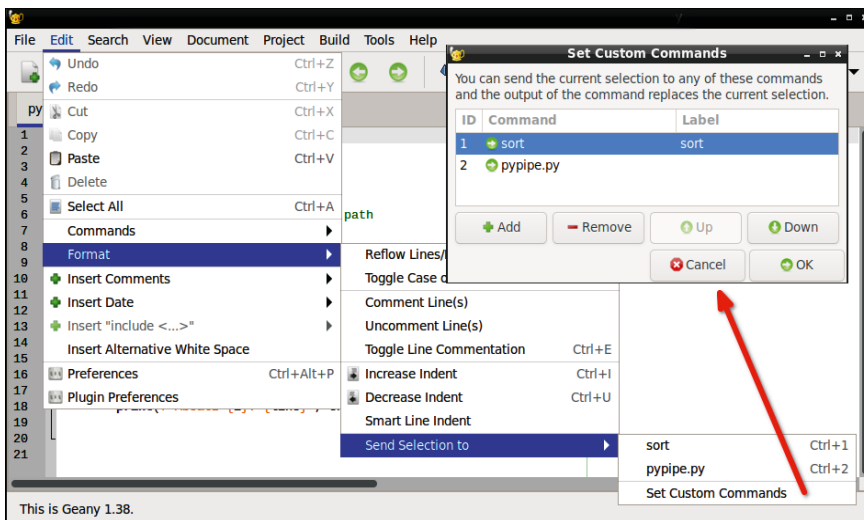
schlusszeichen. Im Ersetzungs-Regex steht die Abkürzung \1 für den Inhalt der ersten Klammer, \2 für den der zweiten. Der Ausgabe-Regex \1maxi\2 formt *minipro*(zu *progmaxi*(und *minidemo* zu *demomaxi* um.

Plugins

Plugins erweitern die Fähigkeiten des Editors. Einige Erweiterungen bringt Geany bereits mit, andere beziehen Sie via Internet. Um die Plugins zu verwalten, aktivieren Sie im Menü den Punkt *Tools | Plugin Manager* und nehmen gegebenenfalls unter *Edit | Plugin Preferences* Anpassungen vor. Der *XML Pretty Printer* beispielsweise erzeugt schöne Zeilenumbrüche in einem XML-Code. Die Erweiterung *Export* hingegen speichert farblich ausgezeichneten Text als LaTeX- oder HTML-Datei, *File Browser* holt eine Verzeichnisübersicht in die linke Fenster- spalte. Von dort startet ein Programm wie der Hex-Editor *Ghex* aus Abbildung 1. Die Einstellung des Programm- namens erwartet Geany in den Plugin-Präferenzen als `ghex -g 1024x768 "%f"`.

Wie die Hexadezimaldarstellung aus Abbildung 3 veranschaulicht, kommt die Rettung für den oben gezeigten Demonstrationstext zu spät. Alle Umlaute wurden durch `EF BF BD` ersetzt, den UTF-8-Fehlercode für Symbole, die sich nicht im UTF-8-Zeichensatz darstellen lassen. Die ersten drei Bytes des Beispield- texts formen die Byte Order Mark (BOM) `EF BF BF`, die den Text als UTF-8-formatiert ausweist. Öffnet ein Benutzer die Datei in einem Editor, der UTF nicht kennt, zeigt er diese drei Bytes als ANSI-Umsetzung im Textfenster an.

Wer keine eigenen Plugins in der Sprache C programmieren möchte, greift auf eine vereinfachte Schnittstelle zu-



4 Geany schickt markierten Text an die Konsole und überschreibt ihn anschließend mit dem Rückgabewert.

Listing 1: Python-Skript

```
import fileinput
i = 0
with fileinput.input() as fp:
    for line in fp:
        i += 1
        print(f"Absatz {i}: {line}",
            end="")
```

rück. Geany kann Textblöcke an ein Programm übergeben und sie durch die Rückgabewerte ersetzen. Um beispielsweise Zeilen zu sortieren, schreiben Sie wie in Abbildung 4 den Linux-Befehl `sort` ins Feld *Command* unter *Format | Send Selection to | Set Custom Command*. Ein Druck auf [Strg]+[1] führt das Kommando aus, sofern Sie vorher den gewünschten Text markiert haben.

Alternativ wollen Sie Textabschnitte nicht nur wie oben mit dem Wort „Absatz“ auszeichnen, sondern auch durchnummerieren. Diese Aufgabe übernimmt das Python-Skript aus Listing 1. Dazu speichern Sie das Programmchen innerhalb des Pfadbereichs und informieren Geany via *Set Custom Commands* über den Aufrufnamen. Behalten Sie die Standardtastaturbelegung bei, startet der Editor durch Eingabe von [Strg]+[2], wenn Sort wie im Beispiel schon den ersten Platz belegt 4.

Entwicklungsumgebung

Hinter Geany als Texteditor verbirgt sich eine einfache, aber leistungsfähige integrierte Entwicklungsumgebung (IDE). Die Programmiersprache erkennt das Tool an der Dateiendung 5 oder über einen Hinweis unter *Document | Set File Type*. Erst nachdem Geany die Sprache erkannt hat, steht das richtige Definitionsfenster unter *Build | Set Build Command* bereit 6. Dort erwartet das Programm Eingaben, wo es den zugehörigen Interpreter respektive Compiler findet.

Wenn der Schalter *Build | Execute* ([F5]) das Python-Programm im Textfenster nicht startet, liegt das vermutlich an den Einstellungen. Dort sollte Python 3 aufgerufen werden, nicht das alte Python aus der Versionsreihe 2.7. Ein Mausklick auf *Compile* erstellt einen Bytecode, führt das Programm aber nicht aus.

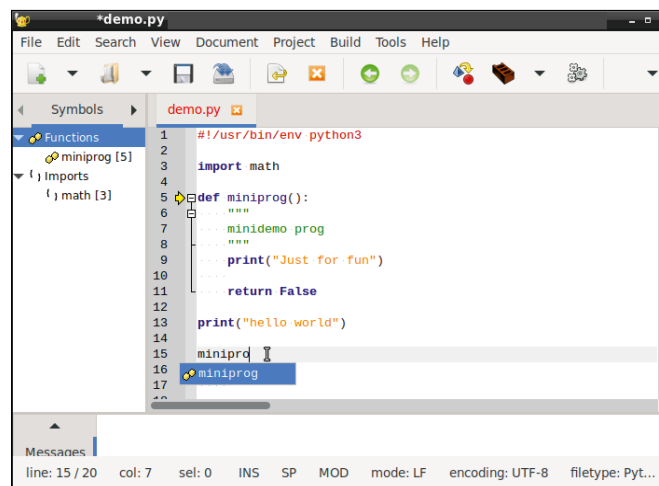
Eine einfache Fehler- und Styling-Kontrolle übernimmt Flake8, aufgerufen über *build | Check* ([F9]). Um die Kommentare im unteren Fenster zu sehen, müssen Sie sowohl die Fensteroption freigeben als auch das Fenster mit der Maus aufziehen. Ist Flake8 nicht installiert, holt das der Befehl `pip3 install flake8` nach. Anders als bei Apt sollten Sie mit Pip Python-Bibliotheken immer ohne Administratorenrechte installieren.

Fazit

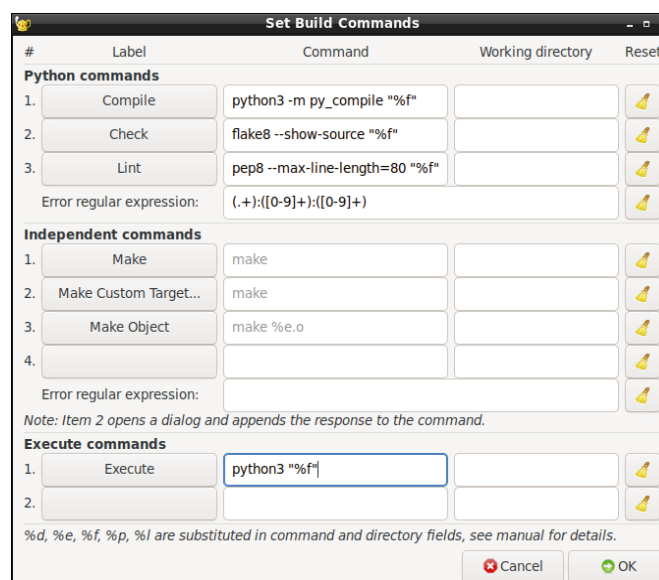
Können Sie einen anderen Texteditor bedienen, dann kommen Sie problemlos auch mit Geany zurecht. Die Erläuterungen der vielen Optionen und Hilfen wie Textvervollständigung oder Tooltips haben wir bei dieser Einführung ausgelassen und uns eher auf die versteckten Optionen des Programms konzentriert.

Geany beherrscht zahlreiche Markup- und Programmiersprachen, für die das Tool durch farbiges Hervorheben von Schlüsselbegriffen und Calltips das Programmieren erleichtert. Sollten Sie die Schalter korrekt gesetzt haben, starten Sie Python-Programme direkt aus dem Editor heraus in einem eigenen Programmfenster, ähnliches gilt für C-Code nach dem Kompilieren. (*csi/jlu*) ■

Calltips: Fahren Sie mit dem Mauszeiger über ein Kommando in einem Programm, nennt diese Tooltip-Variante die Syntax und die Parameter der jeweiligen Funktion oder Methode.



5 Geany lässt sich auch als einfache IDE mit Calltipp-Option nutzen.



6 Das Einrichten der IDE-Hilfsprogramme erledigen Sie unter *Build | Set Build Command*.



Effizienter arbeiten mit Gimp 2.10

Luxusausstattung

Gimp bietet eine Reihe von praktischen Funktionen an, die man so aus anderen Grafikprogrammen nicht kennt.

Claudia Meindl

README

Über eine Reihe weniger bekannter Funktionen, die es so in anderen Grafikprogrammen nicht gibt, erleichtert Gimp das kreative Arbeiten. Dazu zählen unter anderem die *Panoramaabbildung*, *Symmetrisches Malen* sowie das Werkzeug *Warptransformation*.

Gimp eignet sich hervorragend für unterschiedliche Arten der Bildbearbeitung. Es wird gern als Alternative für vergleichbare, teure Grafikprogramme vorgeschlagen, vor allem, wenn jemand in die Fotografie oder Digitalkunst einsteigen will. Denn Gimp bietet alles, was man zum Bearbeiten und Manipulieren von Fotos benötigt – und das kostenlos. Seit über 20 Jahren macht Gimp dank einer treu ergebenden Community ständig große Fortschritte in der Entwicklung.

Heute stellen wir ein paar weniger bekannte Funktionen vor, die zeigen, dass Gimp nicht nur als Ersatz für kommerzielle Tools dient, sondern an vielen Stellen eine eigene Herangehensweise und auch eigene Funktionen anbietet. Dieser Artikel gibt einen Einblick in weniger bekannte Anwendungsmöglichkeiten. Dazu zählen die *Panoramaabbildung*, der Umgang mit dem Dialog *Symmetrisches*

Malen, das Werkzeug *Warptransformation* sowie eine Möglichkeit, bestimmte Werkzeuge besser im Blick zu behalten und Dialoge und Docks auszublenden.

Weitsicht

Mithilfe des Filters *Panoramaabbildung* wandeln Sie gleichwinklige Bilder (ein 360-mal-180-Grad-Bild) in ein Panorama um. Je nachdem, welche Effekte Sie wie stark anwenden, transformieren Sie das Bild in eine mehr oder weniger stark wirkende Panoramaansicht.

Öffnen Sie dazu zunächst über *Filter | Abbilden | Panoramaabbildung* den Filterdialog und aktivieren Sie die *Vorschau* sowie die Option *Kontrollelemente auf der Leinwand*. Die Einstellungsmöglichkeiten **1** justieren Sie mithilfe der Regler einzeln und beobachten die Veränderung im Bild. Klicken Sie ins Bild und ziehen

Sie den Mauszeiger anschließend bei gehaltener linker Maustaste an eine beliebige Stelle. Sie sehen, dass sich die verschiedenen Regler abhängig von der gewählten Perspektive automatisch an die Bewegung anpassen.

Weitere Einstellungen helfen dabei, ein möglichst realistisches Panorama zu erzeugen oder mithilfe der vielfältigen Einstellungen eher abstrakte Bildergebnisse zu erzielen **2**. Probieren Sie es aus, es gibt keine konkreten Einstellungen zu beachten. Das Ergebnis fällt von Bild zu Bild unterschiedlich aus.

Warptransformation

So futuristisch der Name auch klingen mag, eignet sich das Werkzeug *Warptransformation* eher für subtile Anpassungen. Abhängig von dem zu bearbeitenden Motiv nutzt man dieses Verkrümmungswerkzeug für minimale Verzerrungen an Objekten. Das eignet sich beispielsweise für moderate Retuschen an Portraits, beispielsweise die Reduktion von Fettpölsterchen oder die Korrektur einer übergroßen Nase.

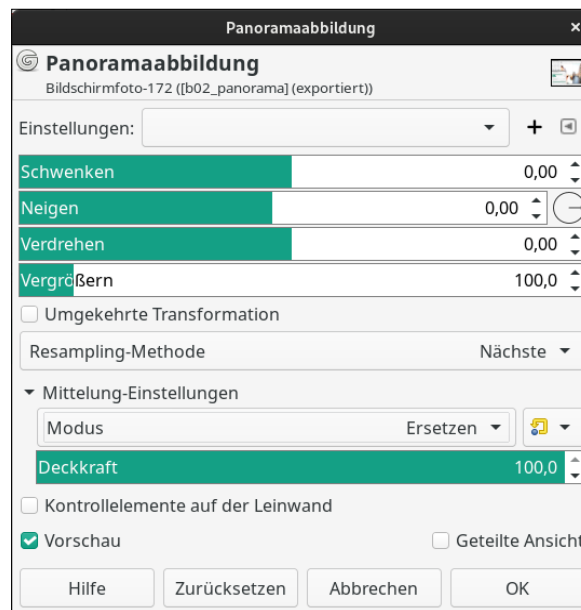
Öffnen Sie das Werkzeug entweder über das Menü *Werkzeuge | Transformationen | Warptransformation* oder über [W]. Das Tool eignet sich auch, um einen typischen Warp-Effekt zu erzeugen **3**. Den erreichen Sie, wenn Sie *Drehen im Uhrzeigersinn* oder *Drehen gegen den Uhrzeigersinn* aus dem Ausklappmenü auswählen.

Um Anpassungen an den Größenverhältnissen eines Motivs vorzunehmen, nutzen Sie die Optionen *Bereich vergrößern* und *Bereich verkleinern*. Manchmal lässt sich dafür auch der voreingestellte Effekt *Pixel bewegen* verwenden. Wie stark die Wirkung ausfällt, beeinflussen maßgeblich die Einstellungen *Größe* und *Stärke*. Ideale Vorgabewerte gibt es hier nicht. Probieren Sie aus, welche Einstellungen sich für Ihr Motiv am besten eignen.

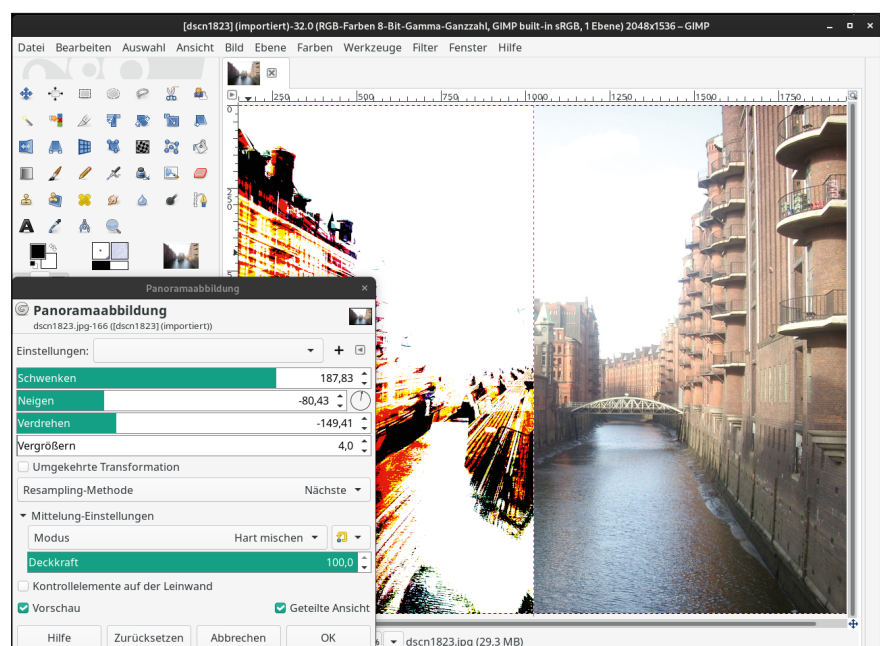
Werkzeuge konfigurieren

Wenn Sie bestimmte Werkzeuge des Öffteren nutzen wollen, platzieren Sie diese am besten im Werkzeugkasten. Auf diese Weise geraten sie nicht in Vergessenheit, denn man hat sie stets im Blick. Öffnen Sie dazu das Menü *Bearbeiten | Einstellungen | Werkzeugkasten* **4**.

Im Abschnitt *Konfiguration der Werkzeuge* sehen Sie eine Liste von Werkzeugsymbolen, die sich ein- oder ausblenden lassen. Suchen Sie hier das gewünschte Werkzeug heraus und (de-)aktivieren Sie das Symbol mit dem Auge links davon. Das ausgewählte Werkzeug erscheint dann direkt im Werkzeugkasten oder verschwindet daraus. Zum Festlegen der Position schieben Sie die Werkzeugsymbole

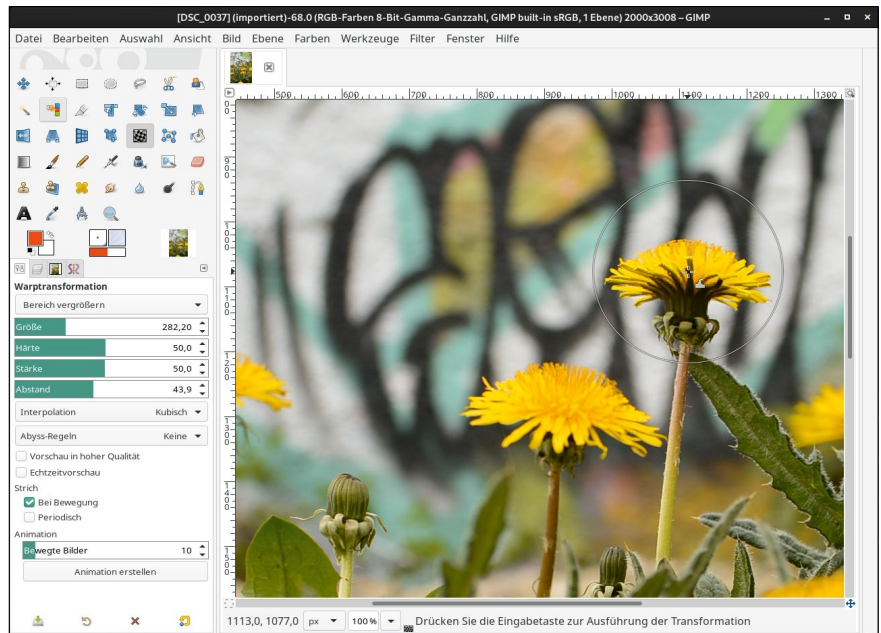


1 Die Einstellungsmöglichkeiten der *Panoramaabbildung* sind sehr umfangreich. Zudem fällt das Ergebnis in Abhängigkeit zum ausgewählten *Modus* recht unterschiedlich aus.



2 Aufgrund der kreativen Einstellungsoptionen müssen Sie nicht zwingend mit gleichwinkligen Bildern arbeiten. Auch Motive im herkömmlichen Bildformat profitieren von den Einstellungsoptionen, vor allem im Bereich *Mittelung-Einstellungen*.

3 Die *Warptransformation* eignet sich ideal für realistische, kaum merkliche Anpassungen.



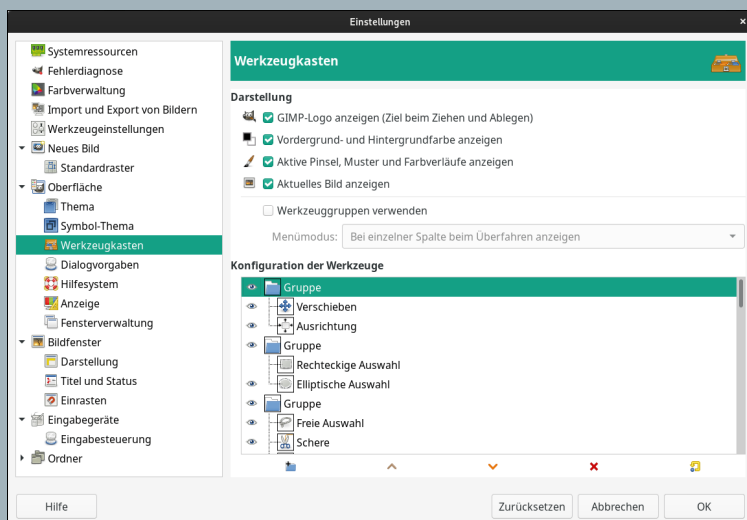
mittels der Symbolpfeile *Das Objekt anheben* oder *Das Objekt absenken* am unteren Fensterrand an die gewünschte Stelle.

Symmetrisches Malen

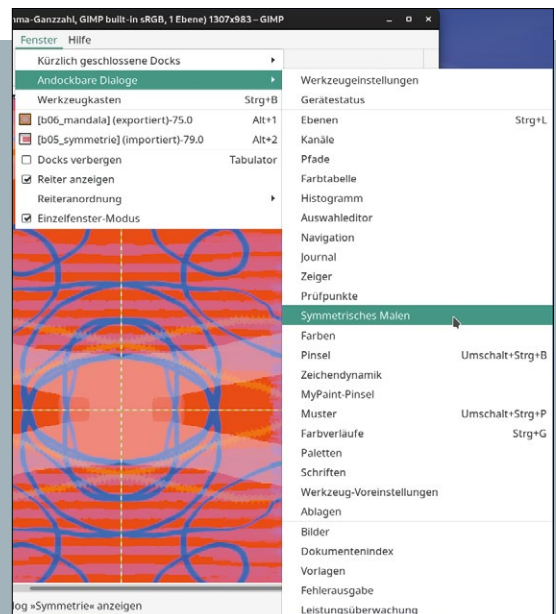
Falls Sie gern Malwerkzeuge wie *Pinsel* ([P]) oder *Stift* ([N]) nutzen, dann legen wir Ihnen die Funktion *Symmetrisches Malen* ans Herz. Damit lassen sich von

Hand individuelle Muster zeichnen, die Sie entweder als eigenständige Motive oder für Fotomontagen verwenden. Platzieren Sie dazu über den Menüpunkt *Fenster | Andockbare Dialoge | Symmetrisches Malen* den andockbaren Dialog auf der Anwendungsoberfläche **5**.

Der Dialog zeigt standardmäßig keine Einstellungen. Über das gleichnamige Ausklappmenü legen Sie als *Symmetrie*



4 Über die Einstellungen beeinflussen Sie die Tool-Vorgaben für den Werkzeugkasten. Nutzen Sie bestimmte Werkzeuge regelmäßig, aktivieren Sie hier einfach das entsprechende Werkzeugsymbol.



5 Viele Werkzeugdialoge lassen sich für einen schnellen Zugriff als andockbare Dialoge den Werkzeug-Docks im Bildfenster hinzufügen.

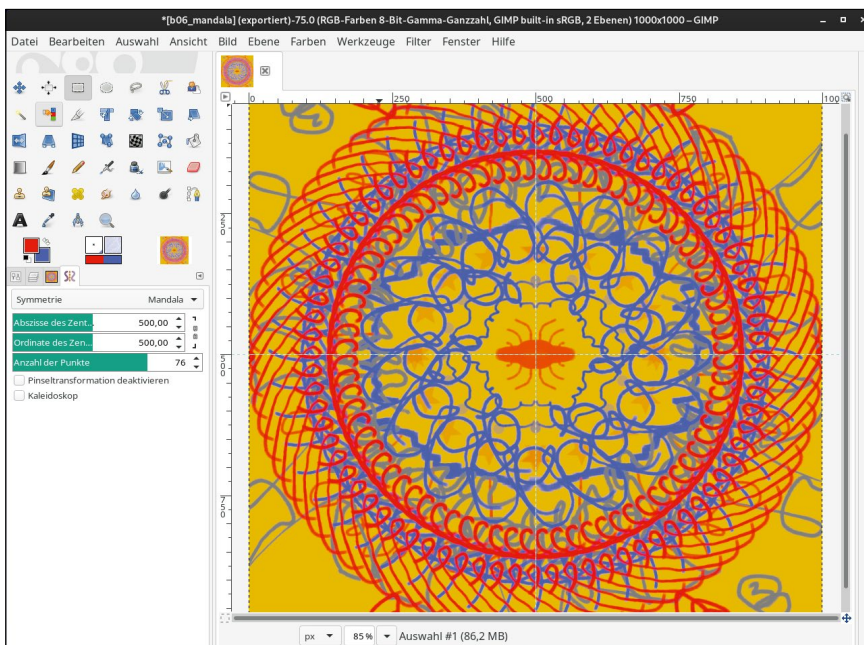
die Varianten *Spiegeln*, *Kacheln* und *Mandala* fest. Wählen Sie beispielsweise *Spiegeln* aus, erhalten Sie verschiedene Symmetrieachsen, die bei Auswahl als gepunktete Linie im Bildfenster erscheinen. Aktivieren Sie *Horizontale Symmetrie* und bemalen mit einem Malwerkzeug den oberen Bereich, spiegelt der Effekt die Zeichnung auf dem anderen Bereich. Zeichnen Sie gern Mandalas, dann wählen Sie die Option *Mandala* aus **6**.

Diese Funktion zieht eine horizontale und vertikale Symmetrieachse. Zudem legen Sie bei Bedarf die *Anzahl der Punkte* fest. Je höher der Wert, desto weniger

Pinselstriche benötigen Sie für ein flächenfüllendes Motiv. Mit dieser Auswahl erzielen Sie schnell tolle Ergebnisse.

Fenster ohne Docks

Wenn Sie in Gimp ein Bild öffnen, dann erscheint es im Bildfenster und ist in der Regel von verschiedenen Elementen umgeben, in denen sich die Werkzeuge oder deren Einstellungen finden. Wenn Sie das Bild ohne Docks und Dialoge betrachten wollen, hilft ein Druck auf den Tabulator: Damit blenden Sie störende Elemente aus und wieder ein. (t/e) ■



6 Selbst ungeübte Zeichner bekommen mit dem Werkzeug *Symmetrisches Malen* durchaus passable Ergebnisse hin.



MEHR SPASS MIT OPEN SOURCE!

LINUX
COMMUNITY 

Jetzt kostenfrei anmelden für den
COMMUNITY NEWSLETTER!



www.linux-community.de/newsletter

Grafiken und Fotos professionell am Prompt bearbeiten

Bildmagie

© skdesign/123RF.com

Die freie Grafik-Toolbox ImageMagick bringt in kompakter Form alle Funktionen einer ausgewachsenen Bildverarbeitung auf die Konsole. Claudius Grieger

README

Das freie Kommandozeilenwerkzeug ImageMagick bietet einen immensen Funktionsumfang. Die Programmsammlung kann Format und Größe des Bilds ändern, selbst Grafiken erstellen, Wasserzeichen setzen, Kompressionsgrade verschiedener Bilder vergleichen und vieles andere mehr. In diesem Einstiegskurs geht es um die Grundlagen des mächtigen Werkzeugs.

Seit über 30 Jahren entwickeln etwa 30 Personen die Grafik-Toolbox ImageMagick [🔗](#) und bietet sie unter der Apache-2-Lizenz kostenfrei an. Dahinter steckt kein einzelnes Programm, sondern ein Set kompakter Werkzeuge für die Kommandozeile. Neben einer Linux-Version existieren Varianten für Windows, MacOS, iOS, Android und andere Betriebssysteme. ImageMagick unterstützt über 200 Dateiformate und bearbeitet zuverlässig Bilder mit einer Auflösung im Giga- und Terapixelbereich.

Sie installieren die Programmsammlung über die Paketverwaltung der von Ihnen verwendeten Distribution. Zu Redaktionsschluss lieferte nur Arch Linux die aktuelle Version 7.1 aus, Debian 11 (auch Testing und „Sid“) sowie Fedora 37 enthielten noch Version 6.9. Auf Debian-basierten Systemen wie Ubuntu und

Linux Mint nutzen Sie den Befehl aus der zweiten Zeile von [Listing 1](#) zur Installation. Unter Fedora verwenden Sie das Kommando aus Zeile 4, auf Arch-basierten Systemen wie Manjaro richten Sie ImageMagick über den Befehl aus der letzten Zeile ein.

Anschließend finden Sie auf dem Rechner die in der Tabelle [Übersicht der Werkzeuge](#) aufgeführten Kommandozeilenprogramme. Viele Anleitungen im Internet beziehen sich noch auf alte Befehle, in denen Anwender stets ein `magick` eingeben mussten, gefolgt von der Befehlskette. In den neueren Versionen fällt das weg, und aus `magick convert` wird ein schlichtes `convert`.

Um ein Bild erst einmal genauer zu identifizieren, ohne es außerhalb des Terminals über den Dateimanager oder das Kommando `display` zu öffnen, verwenden

den Sie den Befehl `identify Bilddatei`. Der Output sieht dann beispielsweise aus wie in der zweiten Zeile von [Listing 2](#). Möchten Sie die Ausgabe auf Höhe, Breite und Dateinamen beschränken, erweitern Sie den Befehl wie in Zeile 3 gezeigt. Dabei steht `\n` für einen Zeilenumbruch. Auf diese Weise befüllen Sie zum Beispiel Fotolisten für Verwaltungszwecke. Der Befehl aus der letzten Zeile hängt die Bilddaten an die Datei `Ziel.txt` an.

Konvertieren und mehr

Beim Konvertieren der Bilder in ein anderes Dateiformat, beim Umbenennen oder Beschneiden und beim Verändern der Größe setzen Sie den vielseitigen Befehl `Convert` ein: `convert Quelle Ziel`. Er erzeugt stets eine neue Zieldatei, lässt also das Originalbild unangetastet. Das Gegenstück `Mogrify` verwendet eine fast identische Syntax, bearbeitet aber die Quelldatei direkt.

Bei Bedarf konvertieren Sie nicht nur von einem Dateiformat in ein anderes, sondern benennen gleichzeitig die Datei um. Mittels `convert bild.jpg bild.png` ändern Sie nur das Format. Möchten Sie nur den Dateinamen ersetzen, nutzen Sie `convert bild.jpg foto.jpg`. Kombiniert lautet das Kommando beispielsweise `convert bild.jpg foto.png`.

Gegebenenfalls konvertieren Sie außerdem sämtliche Dateien eines bestimmten Typs in einem Rutsch. Dabei stehen mehrere Varianten zur Auswahl. Das Kommando `convert *.jpg *.png` konvertiert alle JPEG-Dateien ins Zielformat PNG, jedoch ohne den Namen zu übernehmen: Die Zieldateien heißen dann `*-1.png`, `*-2.png` und so weiter. Über Terminalbefehle lässt sich das allerdings elegant korrigieren ([Listing 3](#)).

Möchten Sie Bilder drehen oder ihre Größe ändern, erweist sich oft `Mogrify`

als sinnvoll, da es die Quelldatei direkt umwandelt. Stehen zum Beispiel alle Bilder in einem Ordner hochkant, sollen aber horizontal angezeigt werden, drehen Sie alle auf einmal über den Befehl `mogrify -rotate "90" *.png` im Uhrzeigersinn oder mittels `mogrify -rotate "-90" *.png` andersherum. Zum Verkleinern der Bilder dienen Parameter wie `-geometry 800x600` oder `-resize 50%`.

Thumbnails und Animationen

Thumbnails sämtlicher JPEGs in einem Ordner erzeugen Sie über einen Batch-Befehl wie den aus der ersten Zeile von [Listing 4](#), der die Zieldateien als `vorschau-1.jpg`, `vorschau-2.jpg` und so weiter benennt. Wollen Sie den Dateinamen übernehmen und beispielsweise in einem separaten Ordner `thumbs/` speichern, könnte der Befehl aussehen wie der in Zeile 2. Dazu müssen Sie allerdings vorher den Ordner `thumbs/` anlegen.

Möchten Sie nur die Maße einer Bildseite bearbeiten, geben Sie nach `--resize` statt `200x200` beispielsweise `200x` oder `x200` an. Verwenden Sie statt `-resize` den Parameter `-thumbnail`, löscht `Convert` automatisch Kommentare und Farb-

Listing 3: Massenumbenennen

```
$ for i in *.jpg; do \
  convert "$i" "${i%.jpg}.png"; \
done
```

Listing 2: Bilddaten abrufen

```
01 $ identify bild.jpg
02 bild.jpg JPEG 811x664 811x664+0+0 8-bit sRGB 62201B 0.000u 0:00.000
03 $ identify -format "%f Breite: %w Höhe: %h Format: %m \n" bild.jpg
04 $ identify *.jpg >> <I>Ziel<I>.txt
```

Übersicht der Werkzeuge

Befehl	Funktion
<code>convert</code>	Hauptwerkzeug zum Konvertieren, Skalieren und mehr
<code>mogrify</code>	Wie <code>convert</code> , ersetzt aber die Quelldatei
<code>identify</code>	Liest verschiedene Bildparameter inklusive der EXIF-Daten auf
<code>composite</code>	Überlappt Bilder
<code>montage</code>	Kombiniert mehrere Bilder zu einer Zieldatei
<code>compare</code>	Weist Unterschiede zwischen Bildern optisch oder numerisch aus
<code>stream</code>	Kopiert Pixeldaten von einem Bild in ein anderes
<code>display</code>	Zeigt Bilder über einen X-Server als Popup an
<code>import</code>	Erstellt Bildschirmfotos im X-Server
<code>conjure</code>	Führt Skripte in der Magick Scripting Language aus

Listing 1: Installation

```
01 ### Debian und Derivate
02 $ sudo apt install imagemagick
03 ### Fedora
04 $ sudo dnf install imagemagick
05 ### Arch Linux und Derivate
06 $ sudo pacman -S imagemagick
```



1 Mithilfe von `-blur "Radius"` nutzen Sie einen Weichzeichner.



2 Der Kohlestifteffekt lässt sich gut mit einem Weichzeichner kombinieren.

Listing 4: Thumbnails erzeugen

```
01 $ convert *.jpg -resize 200x200 vorschau.jpg
02 $ for i in *.jpg ; do convert "$i" -resize 200x200 "thumbs/$i"; done
03 $ convert *.jpg -thumbnail 200x200 vorschau.jpg
04 $ convert -delay 100 *.jpg animation.gif
```

profile aus den Metadaten (Zeile 3). Ähnlich wandeln Sie Bildstrecken in Animationen um: Um aus einer Reihe von JPEG-Dateien ein animiertes GIF zu erstellen, verwenden Sie das Kommando aus der letzten Zeile von Listing 4. Den Wert hinter `-delay` geben Sie in Hundertstel-sekunden an. Er legt die Zeit zwischen den Bildwechseln fest. Geben Sie wie im Beispiel 100 an, erscheint jede Sekunde ein neues Bild.

Effekte und Kompression

Convert und Mogrify können allerdings noch weit mehr: Über sie integrieren Sie zusätzlich direkt Bildeffekte. Mittels `-blur Radius` wenden Sie einen Weichzeichner mit dem vorgegebenen Radius an 1. Soll Ihr Bild künstlerischer wirken, sorgt beispielsweise `-charcoal Faktor` für einen Kohlestifteffekt 2. Mittels `-sketch Radius` simulieren Sie stattdessen eine Buntstiftzeichnung 3.

Möchten Sie Ihre Bilder zum Zweck der Speicherplatzoptimierung komprimieren, stehen über `-compress Typ` insgesamt 25 Algorithmen zur Auswahl. Darunter finden sich Bzip, Fax, JPEG2000, Losless, WebP und viele andere.

Durch `-contrast` beziehungsweise `+contrast` erhöhen oder vermindern Sie den Kontrast des Zielbilds. Der Befehl `-sharpen radius` steigert die Schärfe: Ein guter Startwert ist 0x1. Hier verändern Sie den Wert auf beiden Seiten des x beliebig bis zum gewünschten Ergebnis. Um Ihr Bild in einem Rahmen einzufassen, erzeugen Sie über `-border 1x1 -bordercolor 0xFF0000` einen roten Rahmen mit einem Pixel Dicke.

Copyright und Co.

Etwas mehr Komplexität kommt ins Spiel, sobald Sie über ImageMagicks Werkzeuge eigene Formen erstellen, Bilder mit einem Datum oder Bildnachweis markieren oder ein Wasserzeichen für eine Online-Vorschau hinzufügen.

Der Befehl aus Listing 5 ergänzt das Ausgangsbild durch einen Copyright-Schriftzug unten links (SouthWest – beachten Sie die Großschreibung bei den Himmelsrichtungen). Als Font kommt hier DejaVu Sans in 150 Pixel Größe in der Farbe Weiß zum Einsatz. Hinter

-annotate lässt sich mittels der XY-Werte der Schriftzug bei Bedarf pixelbasiert verschieben, etwa +5+20. Im Beispiel verbleibt er an der Ursprungsposition (0). Die richtige Schreibweise der installierten Schriften liefert Ihnen der Befehl `convert -list font`.

Um wie in Abbildung 4 ein Wasserzeichen zu platzieren, überblenden Sie mithilfe des ImageMagick-Programms `Composite` das Ausgangsbild mit einem vorhandenen Bild mit Alphakanal, also einem durchsichtigen Hintergrund. Der Wert hinter `-watermark` kann zwischen 0 (durchsichtig) und 100 (voll deckend) liegen. Die 50 im Beispiel aus Listing 6 bedeutet 50 Prozent Deckkraft. Der Befehl lässt sich erneut mit einem Sternchen anstatt des Dateinamens auf alle Dateien eines bestimmten Typs anwenden.



3 Dieser Sketch-Effekt muss noch weiter verfeinert werden.

Bilder zusammenführen

Über den Befehl `montage` führen Sie Bilder in einer Datei zusammen. Manche Fotografen nutzen solche Übersichtsbilder, um Ordnerinhalte auf den ersten Blick zu erfassen. Das kann vor allem in der Cloud sehr nützlich sein oder wenn die Bandbreite die individuelle Vorschau erschwert. Das Kommando aus Listing 7 speichert alle PNG-Dateien des aktuellen Ordners in der Größe 800 x 600 Pixel nebeneinander und mit Abstand zueinander in einem JPEG. Dabei steht jeweils der Dateiname unter dem Bild 5.

Listing 5: Bilder beschriften

```
$ convert bild.jpg -gravity SouthWest -pointsize 150 -fill white \
  -font DejaVu-Sans -annotate 0 '(c) FOTO VON XYZ / 2022' ziel.jpg
```

Fazit

Die genannten Funktionen kratzen nur an der Oberfläche der Fähigkeiten von ImageMagick. Das Programm hat noch viel mehr zu bieten, das Wissen dazu füllt Bücher. Möchten Sie sich weiter mit der Programmsammlung beschäftigen, eignen sich die Projekt-Homepage und die Manpages der einzelnen Tools als Anlaufstelle. In LinuxUser 08/2022 findet sich zudem ein praktischer Beitrag zum Thema Zeichnen mit ImageMagick [🔗](#). Sie

Listing 6: Wasserzeichen

```
$ composite -watermark 50 \
  -gravity Center \
  Wasserzeichen.png \
  Quelle.jpg Ziel.jpg
```

NEWS, BLOGS & JOBS

LINUX UND OPEN SOURCE
topaktuell mit unserem Newsletter

www.linux-magazin.de/subscribe

Dateien zum Artikel
herunterladen unter

www.linux-user.de/dl/48609



4 Mittels Wasserzeichen lassen sich eigene Fotografien online bei Bedarf schützen.

sollten beim Arbeiten mit der Grafik-Toolbox stets im Hinterkopf behalten, dass es immer seine Zeit dauert, ein neues Werkzeug zu erlernen. Selbst, wenn Sie es nie

ganz meistern oder zu aufwendigen Bildkompositionen nutzen, ist ImageMagick im Alltag durch seine Batch-Optionen ein handliches Allround-Werkzeug für das Konvertieren von Formaten, einfache Größenänderungen oder das Einbinden von Wasserzeichen. (*csi/jlu*) ■

Der Autor

Claudius Grieger hat ImageMagick mehr oder weniger aus Zufall im Terminal entdeckt und nutzt es seither auf seinem Debian-System zur Batch-Konvertierung von Grafiken und Fotos.

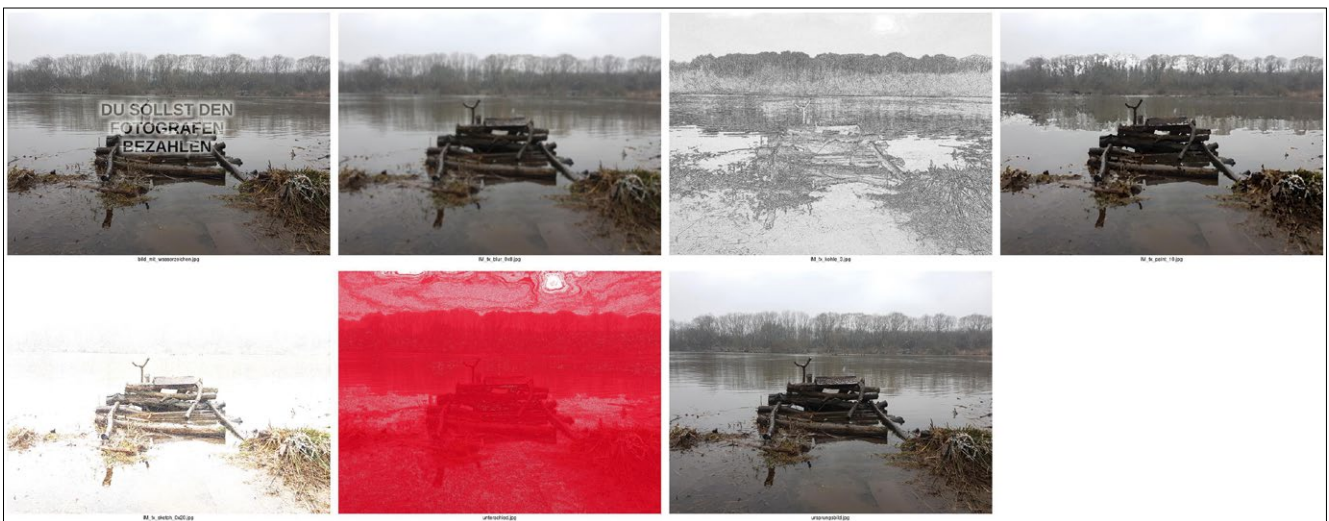
Listing 7: Montage

```
$ montage -label %f \  
-geometry 800x600+10+10 \  
*.png bildindex.jpg
```



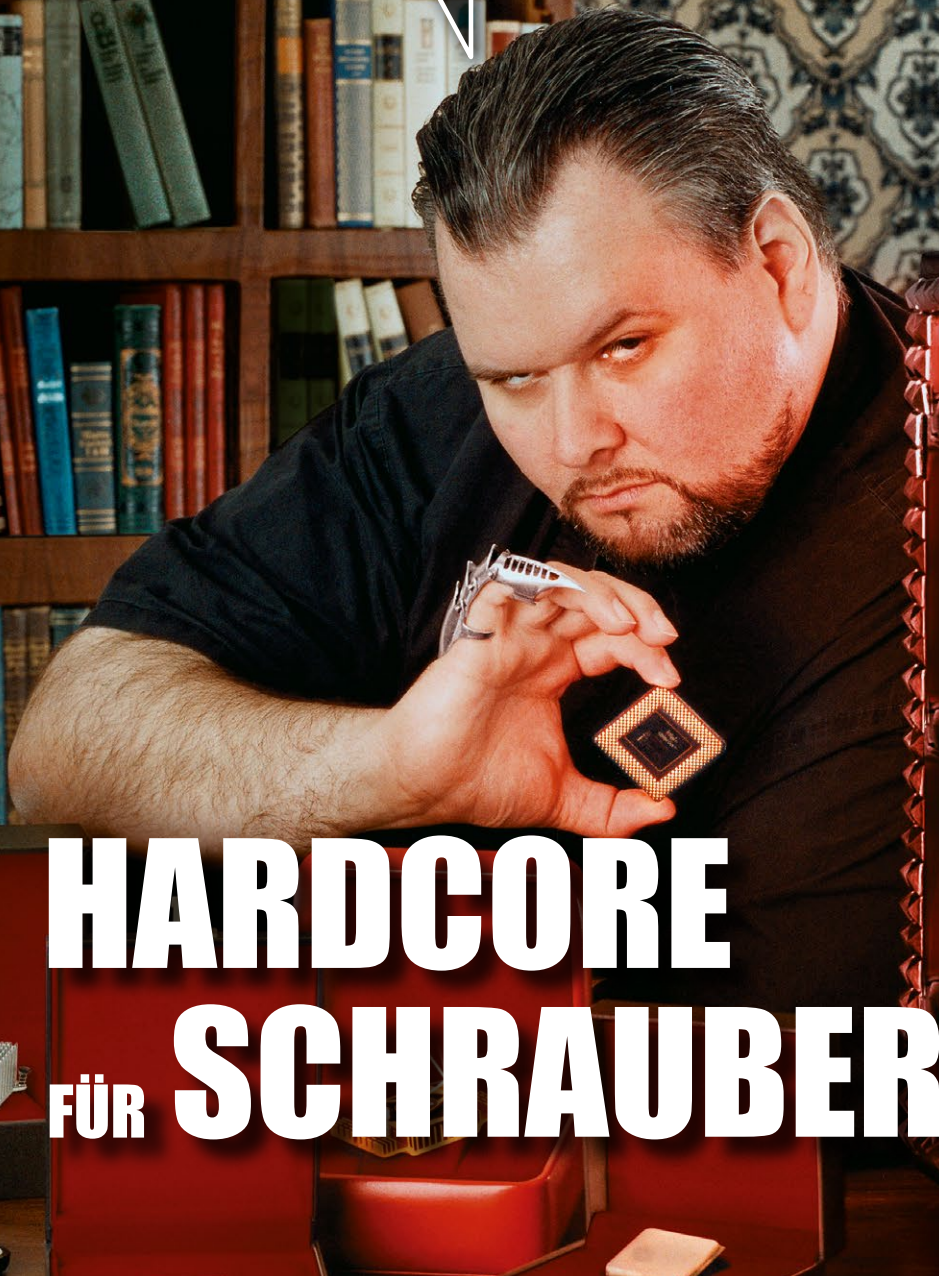
Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qr/48609



5 Mit einer beschrifteten Übersicht in einem Bild sparen Sie beispielsweise in Clouds beim Durchstöbern der Fotos Datenvolumen.

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



HARDCORE FÜR SCHRAUBER



COMPUTEC

marquard group

Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA GROUP AG
Verleger: Jürg Marquard

Redaktion/Verlag	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	Jörg Luther (jlu, v. i. S. d. P.), joerg.luther@computec.de	
Redaktion	Uli Bantle (uba), ulrich.bantle@computec.de Thomas Leichtenstern (tle), thomas.leichtenstern@computec.de Carina Schipper (csi), carina.schipper@computec.de	
Linux-Community	Jörg Luther, joerg.luther@computec.de	
Datenträger	Thomas Leichtenstern (tle), cdredaktion@linux-user.de	
Ständige Mitarbeiter	Erik Bärwaldt, Hans-Georg Eßer, Peter Kreußel, Claudia Meindl, Hartmut Noack, Tim Schürmann, Anna Simon, Daniel Tibi, Ferdinand Thommes, Uwe Vollbracht	
Titel & Layout	Elgin Grabe, Titelmotiv: tawhy, 123RF.com Bildnachweis: 123RF, Freeimages und andere	
Sprachlektorat	Astrid Hillmer-Bruer	
Produktion, Vertrieb, Abonnement	Martin Clossmann (Ltg.), martin.clossmann@computec.de Uwe Hönig, uwe.hoenig@computec.de	
Anzeigen	Verantwortlich für den Anzeigenteil: Bernhard Nusser Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2022.	
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., Nádás utca 8, 2600 Vác, Ungarn	
ISSN	1615-4444	



Deutschland:

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

Marquard Media Hungary:

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

ABONNEMENT

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

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

Probleme mit den Datenträgern

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

Vorschau auf 02/2023

Die nächste Ausgabe
erscheint am 19.01.2023

Virtual Private Networks

VPNs versprechen mehr Sicherheit und Schutz, indem sie Lauscher aussperren und für mehr Anonymität sorgen. Zudem erreichen Sie darüber auch regional eingeschränkte Leistungen von Drittanbietern, etwa per Geoblocking versperrte TV-Sendungen. Ein eigener VPN-Server ermöglicht den Zugriff von unterwegs auf das eigene Netz. Der Schwerpunkt der nächsten Ausgabe stellt Ihnen die Protokolle und Techniken vor, vergleicht diverse kommerzielle VPN-Anbieter und zeigt, wie Sie mit OpenVPN einen Raspberry Pi zum allzeit bereiten VPN-Server für das heimische Netz ausbauen.



© Gustavo Frazao / 123RF.com

Bookmarks verwalten

Die Lesezeichen-Manager Floccus und Linkace setzen bei der Verwaltung von Bookmarks verschiedene Schwerpunkte. Während sich Floccus auf die Synchronisation unter eigener Kontrolle spezialisiert, geht es bei Linkace um die selbst gehostete, langfristige Archivierung und Organisation von Lesezeichen.

Corsair K70 unter Linux

Die Tastatur mit dem unbescheidenen Namen Corsair K70 RGB Mk.2 Low Profile Rapidfire zählt dank umfassender Konfigurationsmöglichkeiten und responsiver Tastenbeleuchtung zu den Lieblingen der Gamer-Szene. Mit der freien Software Ckb-next reizen Sie diese Features auch unter Linux unkompliziert aus.

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



Heft als DVD-Edition

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



Heft als No-Media-Edition

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



Community-Edition-PDF

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



DVD-Edition (9,50 Euro) oder No-Media-Edition (7,50 Euro)
Einfach und bequem versandkostenfrei bestellen unter:

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



Jederzeit gratis heruntergeladen unter:

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

Neues auf der Heft-DVD

Fedora 37 Workstation

Wie gewohnt, bringt Fedora 37 frische Software mit. Die Workstation-Edition nutzt Gnome 43. Dazu gehören auf GTK 4 portierte Anwendungen wie der Dateimanager Files. Für Entwickler stehen Python 3.11, Go 1.19 und LLVM 15 bereit. Installiert man

Fedora 37 auf einem System mit älteren (Legacy-)BIOS, kommen das GPT-Partitionsschema und der Bootmanager Grub zum Einsatz. Sie starten die Distro von Seite A der DVD. Das zugehörige ISO-Image finden Sie im Verzeichnis `isos/`.

BackBox Linux 8 „Sara“

BackBox Linux ist eine auf Pentests und Sicherheitsanalysen zugeschnittene Distribution. Die neueste Version BackBox Linux 8 basiert auf Ubuntu 22.04. Wie üblich enthält das Major Release viele Updates. Dazu gehören ein neuer Kernel in Version 5.15, aktu-

alisierte Tools und strukturelle Änderungen mit Fokus auf Stabilität und Kompatibilität mit Ubuntu 22.04 LTS. Sie starten die Distribution von Seite B der DVD. Das zugehörige ISO-Image finden Sie im Verzeichnis `isos/`.

Kommandozeilen-Linux Peropesis 1.8

Hinter der unabhängigen Entwicklung Peropesis (Personal Operating System) steckt ein Befehlszeilenbasiertes Linux-Betriebssystem ohne GUI, das nur 160 MByte umfasst. Version 1.8 legt den Schwerpunkt auf Entwicklungstools und deren Abhängigkei-

ten. So kamen die Compiler GNU GCC und g++ mit der nötigen Infrastruktur hinzu sowie die GNU Binutils in Version 2.39. Sie starten die Distribution von Seite B der DVD. Das zugehörige ISO-Image finden Sie im Verzeichnis `isos/`.

Partitionierungshelfer GParted Live 1.4.0-6

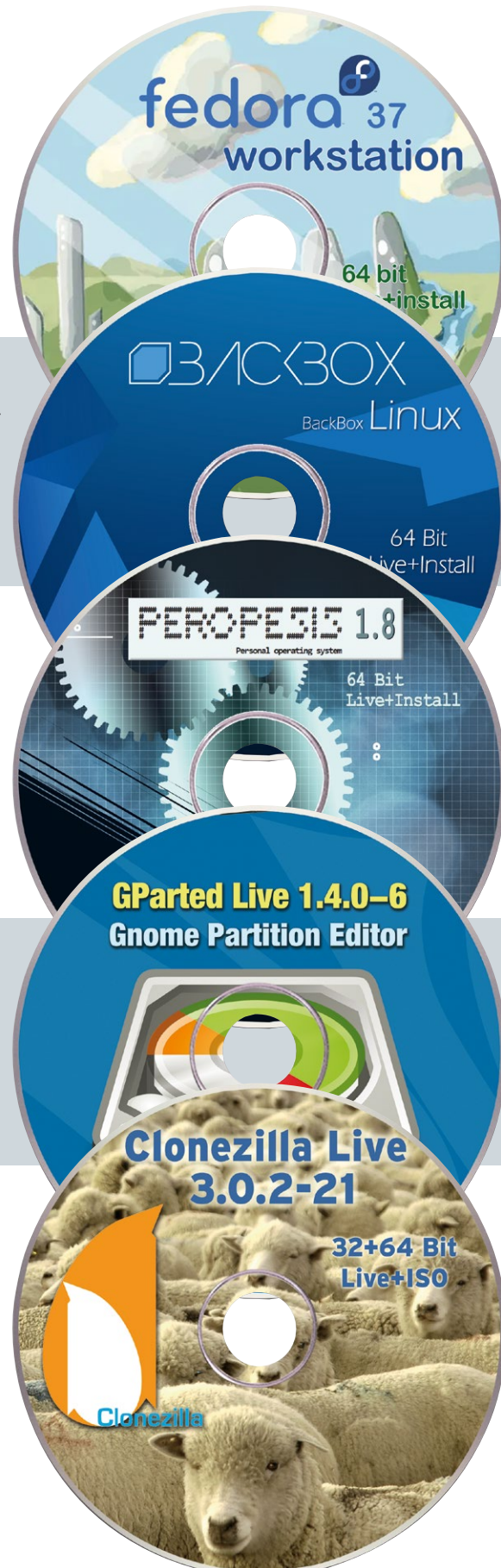
Das Live-System für Festplattenpartitionierung erneuert im jüngsten Release den Debian-Unterbau auf „Sid“. Der Linux-Kernel arbeitet in der Version 6.0.6-2. Zudem nahmen die Entwickler weitere Tools in das Live-System auf. Verfügbar sind unter ande-

rem der Prozessmonitor Htop, Zip und Unzip, der Texteditor Vim, ein SMB-Client und Rdesktop. Sie starten die Distribution von Seite B der DVD. Das ISO-Image samt der i686- und PAE-Ableger finden Sie im Verzeichnis `isos/`.

Partitionen klonen mit Clonezilla Live 3.0.2-21

Die Basis des Live-Systems zur Partitions- und Festplattensicherung bildet der Linux Kernel 6.0.6-2. Neu hinzu kam die Firewall Ufw. Die genutzten Softwarepakete holten die Entwickler aus den Repositories von Debian „Sid“. Der Expertenmodus bietet die

Option `-sfs an`, bei der Clonezilla statt der Daten nur die Datenstrukturen sichert oder kloniert. Sie starten die Distribution von Seite B der DVD. Das ISO-Image samt der i386- und PAE-Ableger finden Sie im Verzeichnis `isos/`. (tle) ■



PROBELESEN OHNE RISIKO

TESTEN SIE JETZT 3 AUSGABEN FÜR 18,90 €

OHNE DVD 14,90 €



Nur für kurze Zeit!

**SICHERN SIE SICH
JETZT IHR GESCHENK!**

Abo-Vorteile

**33%
Rabatt**



ODER



EINE AUSGABE LINUXUSER SPEZIAL IM WERT VON 12,80 €

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

- Telefon: 0911 / 993 990 98 - Fax: 01805 / 86 180 02 - E-Mail: computec@dpv.de
Einfach bequem online bestellen: shop.linuxuser.de