



Raspberry Pi GEEK

BLACKBURNER

03/2014 • Mai / Juni

RasPi im LAN

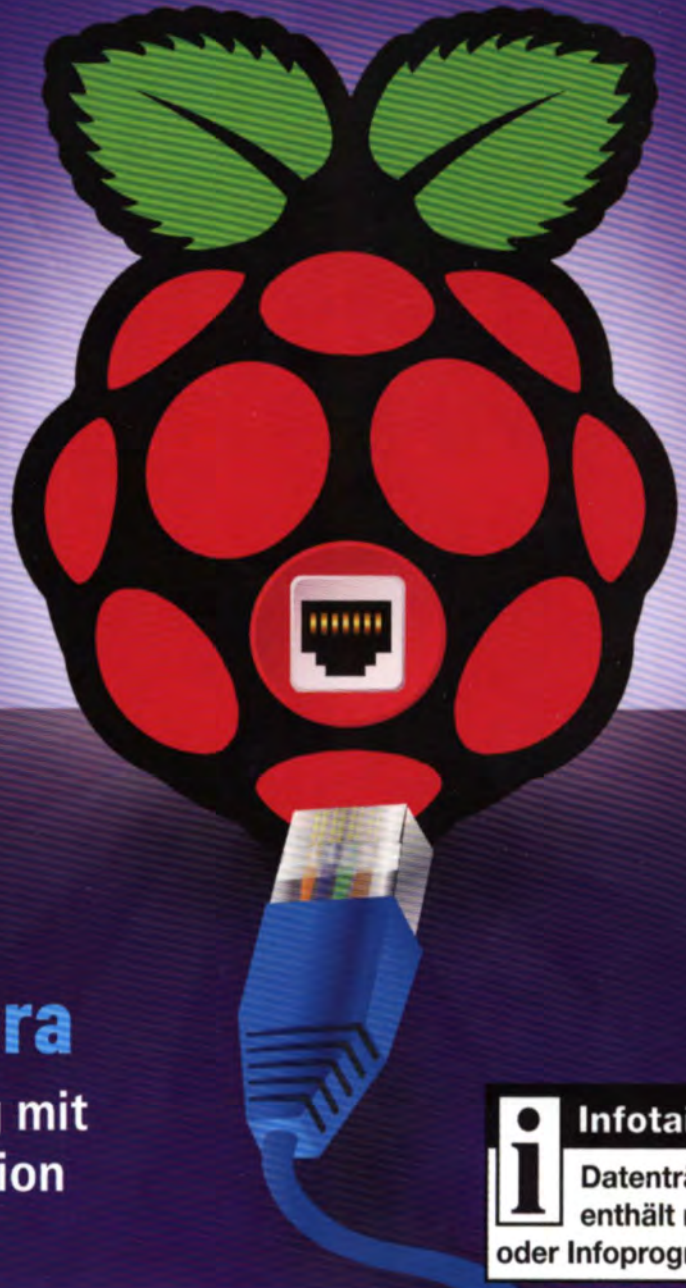
Sync-Zentrale, DHCP/DNS- und PXE-Server, LAN-Diagnose

Musikbox für Kids
Hörbücher und Musikalben per QR-Code-Erkennung abspielen

Digital Signage
Optimale Steuersoftware für Infoscreen-Lösungen

Handy als Monitor
Raspberry über Android-Apps überwachen und ansteuern

Schwenkbare Kamera
Low-Budget-Videoüberwachung mit Webcam, Servomotor und Motion



i Infotainment
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

Basics. Projekte. Ideen. Know-how.



Auf DVD Die besten Distributionen für den RasPi:
Arch Linux, NOOBS, Raspbian, RISC OS

Raspberry Pi

02/2014 • März / April

RasPi-Projekt

Vehicle Monitoring, Video-Überwachung

Backup für Macs
Raspberry als preiswerter Ersatz
für Apples teure Time Capsule

Google Cloud Print
Mobil von beliebigen Geräten
zu Hause ausdrucken via RasPi

RISC OS nutzen
Die schlanke und wieselflinke
OS-Alternative zu Raspbian

Grundlagen
Superuser-Befehl Sudo im Detail erklärt.

NEU!
Mini-Abo
zwei Ausgaben
nur 9,80 €

Infotainment

Jetzt bestellen!

www.medialinx-shop.de/raspberry-pi-geek





Alles offen!



Andreas Bohle
Stellv. Chefredakteur

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

der März begann mit einer guten Nachricht für alle Freunde des Raspberry Pi: Das Unternehmen Broadcom versprach, die Spezifikationen für den Videocore IV freizugeben. Das würde ein Stück weit den Weg ebnen , um einen komplett quelloffenen Treiber für den Grafikern des im Mini-PC verbauten BCM2835-SoC zu erstellen. Die eigentliche Spezifikation bezieht sich auf ein ähnliches Produkt.

Damit die Sache in Schwung kommt, hat die Raspberry Pi Foundation gleich ein Preisgeld 10 000 US-Dollar für denjenigen ausgelobt, der als Erster einen Treiber programmiert, mit dem Quake III auf dem RasPi läuft . Außerdem weckt die Freigabe der Specs Hoffnungen, auch bald einen Treiber für Android auf dem RasPi entwickeln zu können.

Raspberry-Vater Eben Upton meldete sich denn auch prompt zu Wort: Er betonte, dass es nur mit einem freien Treiber möglich sei, Fehler in der Software zu

korrigieren und neue Funktionen hinzuzufügen. In der Vergangenheit hatte Broadcom für einen eher halbherzigen Versuch, Teile der Firmware freizugeben, herbe Schelte aus der Community bezogen. Es bleibt zu hoffen, dass es die Firma diesmal ernst meint, und Upton – ein Angestellter von Broadcom – sich in dieser Angelegenheit nicht vor den Marketing-Karren hat spannen lassen.

Die Nachricht von der Freigabe der Spezifikationen war auf jeden Fall gut abgepasst: Just zu diesem Zeitpunkt zählte die Foundation gut 2,5 Millionen verkaufte Exemplare des Minicomputers – ein beachtlicher Erfolg und ein Beweis für den durch die knuffige Rechnerplatine ausgelösten, unglaublichen Kreativitätsschub. Wie groß dessen Bandbreite ausfällt, zeigen auch die Artikel dieser Ausgabe. Ob als DNS/DHCP-Server für ein lokales Netz, digitaler Infoscreen oder Low-Budget-Ersatz für eine teure IP-Cam – es gibt kaum ein Problem, für das sich nicht mit dem RasPi und freier Software eine Lösung finden ließe.

Dass Projekte nicht nur aus Lust am Basteln entstehen, sondern manchmal aus der Not geboren sind, zeigt ein Beitrag, der mich in dieser Ausgabe besonders begeistert hat: der kindgerechte

MP3-Player, der Albentitel via QR-Code einliest (S. 58). Als Vater zweier Vorschulkinder hat das Thema bei mir sofort ins Schwarze getroffen. Eine geniale Idee, die ich so noch nirgends gesehen habe.

Aber ganz egal, ob Sie beim Stöbern in dieser Ausgabe eine Inspiration für neue Projekte suchen oder eine clevere Lösung für ein bislang unlösbares Problem: Sie dürfen sicher sein, dass wir von Anfang bis zum Ende alle Informationen offen legen, ganz im Sinne freier Software.

Herzliche Grüße

A. Bohle



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qr/32384



8 Kein Angst vor der Konsole: Der Umgang mit den **Netzwerk-Tools** unter Linux klappt oftmals einfacher als angenommen und führt schneller zum Erfolg.

15 Die Linux-Tools für die Kommandozeile erledigen nur einen Job, den aber dafür richtig gut. Reicht das nicht, nutzen Sie die **I/O-Umleitung** und verbinden auf diese Weise beliebig viele Werkzeuge zu einer flexiblen Kommandokette.

26 Wer sich traut, auf dem Raspberry statt eines Linux-Derivats **RISC OS** als Betriebssystem einzusetzen, der betritt eine neue Welt. Wir geben Orientierung im Dschungel von Pfaden und Verzeichnissen.

Aktuelles

Buchbesprechung 6

Aktuelle Literatur zum Raspberry Pi gibt es in Hülle und Fülle. Wir picken in unserer Buचेcke ausgewählte Exemplare heraus. In dieser Ausgabe mit von der Partie: „Raspberry Pi Cookbook“ und „Raspberry Pi Hacks“.

Basics

Netzwerk-Tools 8

Mit den leistungsfähigen Werkzeugen der Linux-Kommandozeile kommen Sie Fehlern in der Netzwerkkonfiguration oder im LAN selbst schnell auf die Spur. Dabei fallen die grundlegenden Befehle in der Regel gar nicht so kompliziert aus.

I/O-Umleitung 15

Die Shell hilft, wenn es um knifflige Probleme geht. Genügen die Fähigkeiten eines einzelnen Tools nicht Ihren Wünschen, verketteten Sie einfach mehrere Kommandos. Solche Pipes erweisen sich, richtig eingesetzt, als mächtiges Werkzeug, das spielend leicht eine GUI-Applikation ersetzt.

Software

Angetestet 18

Verschlüsselte Container verwalten mit Cryptmount 4.3.1, Digitales Tagebuch führen mit Elog 2.9.2, Systemdaten im Blick mit Htop 1.0.1, Backup-Helfer Synbak 3.0

Android Apps für den RasPi. 20

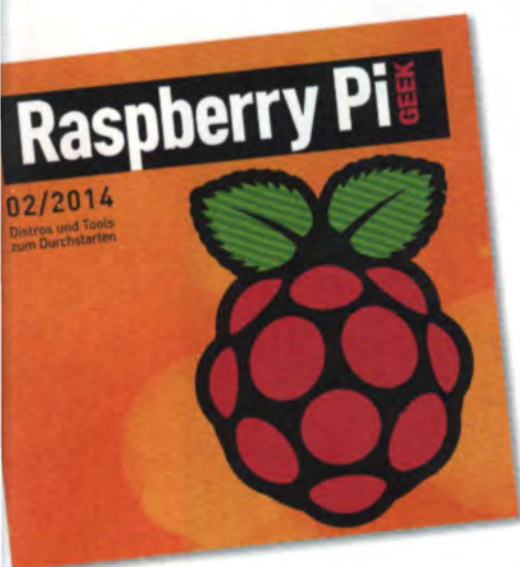
Mit den richtigen Apps avanciert Ihr Android-Smartphone zur praktischen, allzeit bereiten Kontrollzentrale für den Raspberry Pi. Unser Rundgang zeigt Ihnen, was die unterschiedlichen Programme leisten.

Workshop RISC OS (Teil 2) 26

Im zweiten Teil unseres Workshops stehen die Konfiguration des Systems sowie der Umgang mit Dateien, Verzeichnissen, Applikationen und File-Typen im Mittelpunkt.

Cryptcat 34

Der Netcat-Ersatz Cryptcat hilft nicht nur bei der Netzwerkanalyse, sondern eignet sich außerdem zum Aufbau eines kleinen, verschlüsselten Privatchats.



82 Auf der Heft-DVD finden Sie die Software zu den Artikeln dieser Ausgabe und die aktuellsten Images der wichtigsten Betriebssysteme für den RasPi.



38 Die Reputation der Cloud als zentrale Datenablage hat durch den NSA-Skandal gelitten. Wir zeigen, wie Sie mit einem eigenen **Sync-Server** die Hoheit über Ihre Daten behalten.

64 Ein digitaler **Infoscreen** vereint viele Vorteile: Die Informationen sind schnell aktualisiert, die Anzeige ist flexibel und mit Multimedia-Elementen sorgen Sie für mehr Aufmerksamkeit.

70 Statt teures Geld für eine IP-Cam auszugeben, bauen Sie mit einem RasPi, einem Servomotor und einer alten Webcam im Handumdrehen eine eigene **Remote Webcam** zusammen.

Server

RasPi als Sync-Server 38

Als ausgewachsener Netzwerkspeicher ist der Raspberry Pi zu schwach auf der Brust. Geht es aber lediglich um das Synchronisieren kleinerer Datenmengen, dann glänzt der Minirechner als flexible Datendrehscheibe.

DHCP/DNS-Server 46

Es sprechen einige Gründe dafür, im heimischen Netz wichtige Dienste wie DNS und DHCP in die eigene Hand zu nehmen. Der Raspberry Pi übernimmt die Aufgaben ohne Probleme und sorgt als Zeitserver zusätzlich für einen synchronen Herzschlag im Netz.

PXE-Server (Teil 2) 52

Wo ist doch gleich die Notfall-CD mit dem Virens Scanner, wo der USB-Stick mit dem Recovery-System? Dank PXE auf dem Raspberry Pi gehört die Sucherei nach den Datenträgern ab sofort endgültig der Vergangenheit an.

Multimedia

QR-Code-Player 58

In Kombination mit einer Webcam und ein paar Skripts macht der RasPi eine gute Figur als kindgerechter Musikspieler.

RasPi als Infoscreen 64

Zum Ansteuern eines digitalen Infoscreens benötigen Sie weder eine kostspielige kommerzielle Lösung noch einen ausgewachsenen PC. Ein Raspberry Pi und freie Software genügen dazu völlig.

Hacks

Remote Webcam 70

Mit einem einfachen Servomotor und der richtigen Software verwandeln Sie eine alte Webcam in eine flexible Überwachungslösung für den kleinen Geldbeutel.

Analoge Geräte steuern 76

Der RasPi kann sogar analog: Mit ein paar zusätzlichen Bauteilen verwandeln Sie den Mini-PC in einen automatischen Selbstauslöser für eine alte Spiegelreflexkamera.



58 Mit einer cleveren Kombination aus RasPi, Webcam und Fernbedienung zaubern Sie einen kindgerechten MP3-Player, dessen Bedienung Spaß macht und der zugleich CDs und Kassetten schont.

Service

Editorial	3
Impressum	80
Autoren/Inserenten	81
Vorschau: 04/2014	81
Heft-DVD-Inhalt	82

Bücher: „Raspberry Pi Hacks“, „Raspberry Pi Cookbook“


Lesefutter

Rund um den RasPi haben Verlage eine breite Palette an Literatur auf den Markt geworfen. Die teils umfangreichen Ausgaben versprechen umfassendes Wissen zum Mini-PC. Unsere Bücherecke nimmt einzelne Werke unter die Lupe und prüft, ob sich der Kauf lohnt.

Karsten Günther

Bücher zum Raspberry Pi erscheinen in jüngster Zeit in zunehmender Frequenz. Selbst Verlage wie O'Reilly führen mittlerweile etliche Titel zu dem Thema im Programm, die meisten davon liegen in deutscher Sprache vor. Zwei interessante Neuerscheinungen, die beide bisher nur auf Englisch vorliegen, ergänzen jetzt die umfangreiche Literaturliste: „Raspberry Pi Hacks“ und das „Raspberry Pi Cookbook“.

Raspberry Pi Hacks

Mit etwa 350 Seiten in einem flexiblen Einband gehört das für 20 Euro erhältliche Buch  zu den günstigeren Titeln. Es gliedert sich in sechs Kapitel und 60 als „Hacks“ titulierte thematische Abschnitte. Neben Software-Hacks enthält es Infos zu Hardware-Basteleien.

Das erste Kapitel beschäftigt sich mit einigen recht trivialen Themen, wie etwa dem Formatieren und Einhängen einer SD-Karte. Im weiteren Verlauf tasten die Autoren sich aber an einige gefährliche Modifikationen wie Overclocking und Overvolting heran. Zwar weist der Text ausdrücklich auf die damit verbundenen Gefahren bis zum Totalverlust der Hard-

ware hin, die Platzierung solcher heiklen Themen im ersten Kapitel erscheint dennoch wenig verständlich.

Auf die Hardware des Raspberry Pi gehen die Autoren recht ausführlich ein und erklären dabei unter anderem die Funktion der auf der Platine vorhandenen Testpoints und behandeln die GPIO recht umfangreich.

Die beiden Hauptautoren stammen aus dem Umfeld des Fedora-Projekts. Das erklärt die oftmals nicht sofort nachvollziehbare Wahl von Pidora als Distribution. Für einige der interessanteren Hacks kommen zusätzliche Autoren hinzu. Diese berichten sehr fundiert über ihre eigenen Projekte.

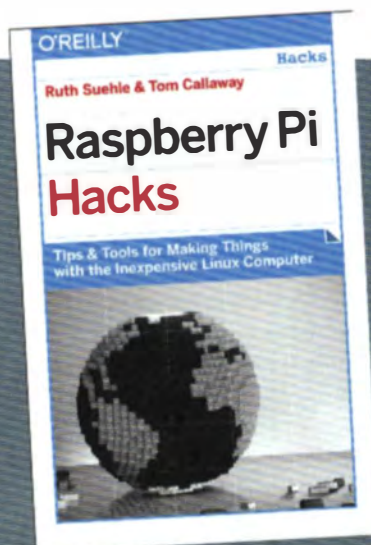
Insgesamt kommt dieser Teil trotzdem etwas kurz. Das zeigt sich auch am Beispiel zum Mediacenter auf Basis von Musicbox und optional MPD. Zusätzlich gibt es einen Hack zum Mediacenter XBMC. Dort weisen die Autoren auf die Distribution Raspbmc hin und beschreiben den Anschluss einer Fernbedienung. Weitere Informationen zu dem Projekt fallen aber spärlich aus.

Insgesamt hinterlässt das Buch einen etwas schalen Eindruck: Streckenweise wirkt es, als hätten die Autoren Mühe



Weitere Infos und interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/32405



Info

■ Ruth Suehle, Tom Callaway

Raspberry Pi Hacks

■ 1. Auflage, Januar 2014

■ 390 Seiten, broschiert

■ ISBN 978-1-4493-6234-8

■ Buch: 20 Euro

■ E-Book (PDF): 15,99 Euro

gehabt, die von ihnen angestrebten 390 Seiten zu füllen. Derzeit liegt „Raspberry Pi Hacks“ auf Englisch vor, eine deutsche Übersetzung ist aber für Mai in Vorbereitung.

Raspberry Pi Cookbook

Ganz anders wirkt das Buch von Simon Monk, das im Januar 2014 erschien ➔. Mit 32 Euro kommt das „Cookbook“ teurer als die „Hacks“, umfasst aber auf 400 größerformatigen Seiten signifikant mehr Informationen. Es gliedert sich in 14 Kapitel, die sich mit allen relevanten Problemen zum Mini-PC beschäftigen.

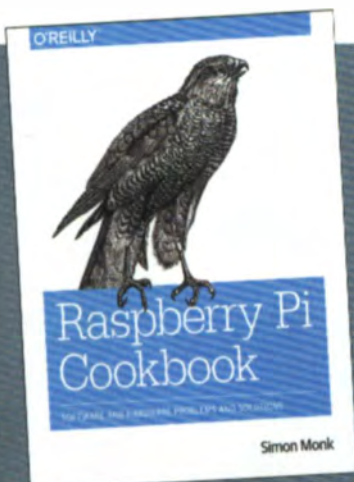
Das beginnt mit der Konfiguration, hauptsächlich mittels Rasp-config – obwohl dieses Stichwort im Index fehlt. Es folgen Abschnitte zu den Varianten des Netzwerkbetriebs sowie der Arbeit mit verschiedenen Raspberry-Pi-Betriebssystemen. Allein vier Kapitel beschäftigen sich mit der Python-Programmierung. Ebenfalls nicht zu kurz kommen das GPIO-Interface und die Steuerung unterschiedlicher Hardware, wie LEDs, Stepper- und Servo-Motoren sowie diverser Sensoren. Die letzten beiden Kapitel thematisieren externe Displays und den Ausbau des RasPi durch Arduino-Boards und andere Hardware.

Alle Kapitel folgen dem gleichen Aufbau: Der Abschnitt „Problem“ beschreibt eine konkrete Aufgabenstellung, für das der Autor unter „Solution“ eine Lösung vorschlägt. Zusätzliche Informationen zum Thema enthält die teilweise recht umfangreiche „Discussion“, worauf meistens noch Verweise zu anderen Abschnitten oder externen Quellen unter „See also“ folgen.

Die Kapitel 3 bis 7 konzentrieren sich darauf, Linux-Unkundige im Umgang mit dem System zu unterstützen. Die einzelnen Abschnitte präsentieren sich gut strukturiert und geschrieben, lediglich der Umfang von vier Kapiteln zu Python wirkt für Einsteiger vermutlich etwas sehr anspruchsvoll.

Allerdings hätten die Informationen rund um die RasPi-Hardware gerne etwas ausführlicher ausfallen dürfen. Die Ausbau-möglichkeiten über zusätzliche Hardware wie Erweiterungs-platinen beschreibt das Buch aber vorbildlich.

Das „Raspberry Pi Cookbook“ enthält so gut wie alle relevanten Informationen zum Raspberry Pi und vieles mehr. Ergänzend hat der Autor eine Reihe von Videos produziert (englischsprachig), die er im Netz kostenfrei bereitstellt ➔. (agr/jlu) ■



Info
 Simon Monk
Raspberry Pi Cookbook
 1. Auflage, Januar 2014
 412 Seiten, broschiert
 ISBN 978-1-4493-6522-6
 Buch: 32 Euro
 eBook (PDF, EPUB, Mobi): 25,49 Euro

NEU!

 **webtropyia.com**

Größer, schneller, besser!!!
vServer Cloud S 3.0



Windows	vServer Cloud S 3.0	Linux
vCores	2 Neu!	
RAM - garantiert	2 GB Neu!	
RAM - dynamisch	4 GB Neu!	
Festplattenspeicher	250 GB Neu!	
Hardware-RAID	10	
Traffic	100 Mbit Full Flatrate keine Drosselung	
Betriebssysteme	Windows Standard 2008 R2 SP1 CentOS 6, Debian 7, OpenSuse 12.3, Ubuntu 12.04	
Interface (im Preis enthalten)	Plesk 11.5 Unlimited Domains	
IP's inklusive	1	
Domains - .de inklusive	1	
Extras	Firewall, Reboot, Backup, Restore, Monitoring, Reverse DNS, Failover IP	
Speicherplatz (Backup)	50 GB	
Mindestvertragslaufzeit	1 Monat	
Monatsgrundgebühr ab* (inkl. 18% MwSt.)	4,99 €	
Einrichtungsgebühr	0,00 €	

*Rabattierte Monatsgrundgebühr bei Auswahl einer dreimonatigen Laufzeit, danach 9,99 €

Jetzt informieren & bestellen
 Tel.: 0211 / 545 957 - 330 www.webtropyia.com

de
DENIC

Parallels
 Plesk Panel

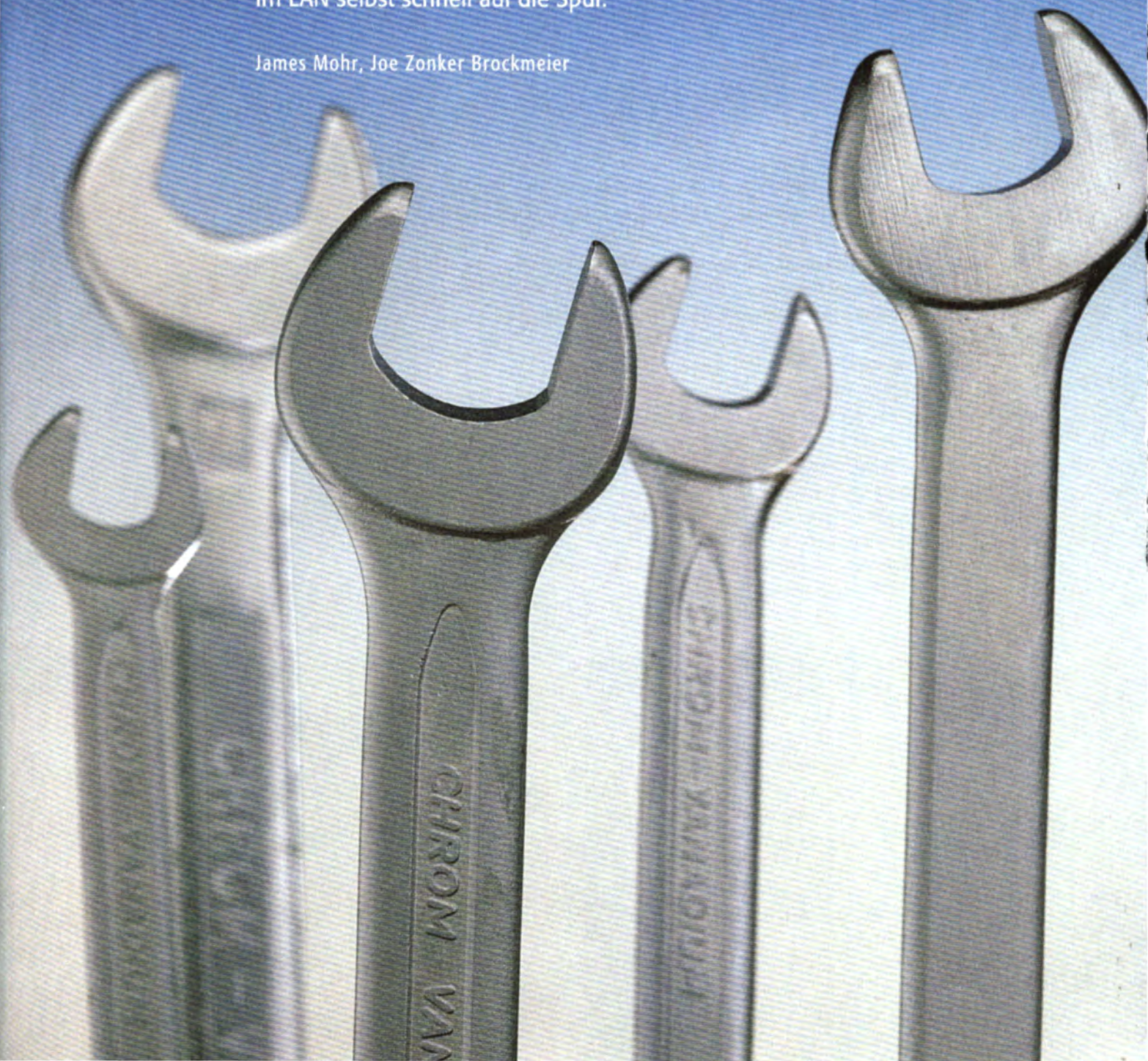
hp

Netzwerkverbindungen konfigurieren und Fehler beheben

Praktische Werkzeuge

Mit den leistungsfähigen Werkzeugen der Linux-Kommandozeile kommen Sie Fehlern in der Netzwerkkonfiguration oder im LAN selbst schnell auf die Spur.

James Mohr, Joe Zonker Brockmeier



Linux und andere Systeme auf Unix-Grundlage bieten in aller Regel mehrere Alternativen zum Lösen eines Problems. Das mag Anwendern mit weniger Erfahrung gelegentlich verwirren, gehört aber zu den bestimmenden Merkmalen der Open-Source-Welt. Netzwerk-Tools bilden da keine Ausnahme: Hier finden Sie eine Reihe von nützlichen Werkzeugen – einige mit ähnlichen Aufgaben, aber auch solche mit einzigartiger Funktion – zum Konfigurieren und Verwalten von Netzwerkverbindungen sowie zur Suche und Behebung von Fehlern.

Dieser Artikel stellt die gängigsten Werkzeuge für die Arbeit mit Netzwerken vor. Er setzt dabei voraus, dass Sie mindestens über grundlegende Kenntnisse von TCP/IP-Netzwerkkonzepten [☞](#) wie Adressierung, Namensauflösung und Routing verfügen [☞](#).

Schnittstellen

Der Befehl `ifconfig` war und ist immer noch auf vielen Systemen das Standardwerkzeug für die Konfiguration von Netzwerkschnittstellen. Auf neueren Linux-Systemen finden Sie zusätzlich den Befehl `ip`, hinter dem sich nicht nur eine Neuauflage des Programms `ifconfig` verbirgt, sondern der als Arbeitspferd einer neuen Generation von Netzwerkprogrammen arbeitet.

Das Programm `ip` integriert nicht nur die Funktion einiger älterer Tools, sondern bietet eine einheitliche Syntax für alle Funktionen. Im Gegensatz dazu bilden die im Paket `net-tools` bereitgestellten Werkzeuge, zu denen auch `ifconfig` zählt, eine breite Sammlung von eigenständigen Hilfsprogrammen, die voneinander unabhängig entstanden.

`ip` gehört zum Paket `iproute`. Dank der Ähnlichkeit zwischen den einzelnen Werkzeugen aus diesem Paket konfigurieren Sie Ihr Netzwerk viel einfacher, denn Sie brauchen keine unterschiedliche Syntax für die einzelnen Funktionen zu erlernen. Darüber hinaus müssen Sie sich nicht merken, welches Werkzeug für welche Funktion nötig wäre, denn `ip` bringt viele der Fähigkeiten von `ifconfig`, `route` und `arp` unter einem Dach.

Ein Kommando von `ip` sieht in der allgemeinen Form wie folgt aus:

```
$ ip Optionen Objekt Kommando
```

Bei *Objekt* handelt es sich beispielsweise um `link` für Netzwerkschnittstellen, `addr` für IP-Adressen, `route` für Routen und so weiter. Der Befehl `ip` unterstützt neben den genannten noch mehrere andere Objekte – die Manpage des Tools (`man ip`) liefert weitere Details.

Informationen anzeigen

Im Kontext von `ip` ist ein `Link-Objekt` ein (physikalisches oder virtuelles) Netzwerkgerät. Die Details zu einer solchen Schnittstelle erhalten Sie mittels des Befehls `ip addr show` (Listing 1).

In den meisten Fällen liefert das Kommando `show` die grundlegenden Parameter zu einem angegebenen Objekt. Geben Sie kein solches explizit an, zeigt es die Informationen für alle betreffenden Objekte an. Zum Beispiel erhalten Sie mittels `ip addr show` Informationen zu den Adressen aller Netzwerkschnittstellen. Gegebenenfalls verwenden Sie `list` statt `show`. Das kommt der Vorstellung entgegen, dass das System Geräte eher auflistet als „zeigt“.

Mehr Argumente

Die in Listing 1 gezeigte Form des Befehls `ip addr` arbeitet mit drei Parametern: `show dev eth0`. Das Kommando `show` arbeitet also als ein Befehl-im-Befehl mit den Argumenten `dev eth0`. Das zeigt, dass die Befehle mit `ip` in der Regel etwas komplexer ausfallen als die Entsprechungen mit `ifconfig`: Dort hieße derselbe Befehl einfach `ifconfig eth0`.

Listing 1

```
$ ip addr show dev eth0
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast
qlen 1000
    link/ether 00:19:d1:a1:3e:b9 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.203/24 brd 192.168.1.255 scope global eth0
    inet6 fe80::219:d1ff:fea1:3eb9/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

README

Linux bringt eine Sammlung leistungsstarker Kommandozeilenwerkzeuge für die Konfiguration und Fehlerbehebung von Netzwerkverbindungen mit. Die wichtigsten davon stellt dieser Artikel vor.

Möchten Sie eine virtuelle Schnittstelle `eth0:1` hinzufügen, sieht der entsprechende Befehl wie folgt aus:

```
$ ip addr add 192.168.1.42 dev etz
h0:1
```

In diesem Fall dienen die Parameter `192.168.1.42 dev eth0:1` als Argumente für den Befehl `add`. Dieses Beispiel weist dem Gerät `eth0:1` die IP-Adresse `192.168.1.42` zu. Den `Ip`-Befehl verwenden Sie auch zum Aktivieren und Deaktivieren von Schnittstellen:

```
$ ip link set up dev eth1
```

Hier kommt das Kommando `set` zum Einsatz. Die Befehle `set` und `view` gehören zum `Link`-Objekt. Als Alternative für das Aktivieren einer Netzwerkschnittstelle bietet sich der Befehl `ifup` an. Dahinter verbirgt sich eigentlich ein Shellskript, welches das System beim Hochfahren aus der Datei `/etc/init.d/network` zum Aktivieren der Schnittstelle aufruft. Wie zu erwarten, gibt es auch ein Kommando `ifdown`, bei dem es sich jedoch lediglich um einen symbolischen `Link` auf `lfup` handelt.

Routing

In einem lokalen Netz müssen Sie sich auf den Clients üblicherweise nur um eine einzige Route kümmern: Die zum „default gateway“, also zu demjenigen (DSL-)Router, über den Ihr LAN Verbindung zum Internet aufnimmt. Dieser dient meist auch als DHCP-Server und teilt den Clients daher bereits bei der Adresszuweisung die korrekte Gateway-Adresse mit – also seine eigene. Bei Verbindungsproblemen lohnt aber dennoch ein Blick auf die gesetzte Route.

Traditionell definieren und verwalten Sie Routen über den Befehl `route`, mit `ip route` steht eine modernere Alternative

zur Verfügung. Das Hinzufügen einer Route sieht bei beiden Tools ähnlich aus, einen direkten Vergleich bietet Listing 2.

Das Format gleicht im Grunde genommen dem beim Hinzufügen von IP-Adressen. Beachten Sie, dass beide Befehle die Route für einen gesamten Bereich von IP-Adressen (`192.168.42.0/24` – im **CIDR**-Format) hinzufügen und diese Route einer Router-Adresse zuweisen – mit dem Argument `gw` (engl. „gateway“) im `Route`-Befehl und dem intuitiveren `via` bei `ip route`.

Geben Sie den Befehl `ip route` ohne irgendein modifizierendes Argument ein, erhalten Sie eine Liste der vorkonfigurierten Routen, wobei die Ausgabe etwas eingängigere Informationen enthält als jene von `Route`. Ein Beispiel dafür finden Sie in Listing 3, das die Routen für ein etwas komplexeres System mit zwei Schnittstellen (`eth0` und `eth1`) zeigt.

Manuell gesetzte Routen, wie jene aus den Beispielen in Listing 2, gehen bei einem Neustart des Systems verloren. Um dies zu verhindern und die Änderung permanent zu machen, müssen Sie die Konfigurationsdateien des jeweiligen Systems modifizieren. Unter Raspbian finden Sie die Einstellungen beispielsweise in `/etc/network/interfaces`, unter Pidora dagegen in `/etc/sysconfig/network/scripts`.

Namen und Zahlen

Das Address Resolution Protocol ARP ermittelt die physikalische Hardware-Adresse, die zu der IP-Adresse eines Rechners gehört. Das System stellt diese sogenannten **MAC-Adressen** fremder Systeme erst im Zug von Interaktionen mit diesen – etwa eines Pings oder einer anderweitigen Datenübertragung – fest und speichert sie dann in einem ARP-Cache zur weiteren Verwendung. Ursprünglich nutzte und verwaltete der Befehl `arp` die gleichnamigen Tabellen.

CIDR: Classless Inter-Domain Routing ☞

Ein Verfahren zur effizienteren Nutzung des IP-Adressraums und um die Größe der Routing-Tabellen zu reduzieren.

MAC-Adressen: Media Access Control

Address. Eindeutige Hardware-Adresse jedes Netzwerkadapters, die als Identifikator des Geräts im Netzwerk dient. Besteht aus sechs Bytes (48 Bit), wovon die ersten drei eine Herstellerkennung enthalten.

Tipp

Der Befehl `ip` erlaubt, die Namen der Objekte abzukürzen. Meist genügt der erste Buchstabe des Objektbezeichners, etwa `ip l` für `ip link` oder `ip a` für `ip addr`. Beachten Sie jedoch, dass es einige Objekte mit gleichen Anfangsbuchstaben gibt, zum Beispiel `address` und `addr label`. Sie können Abkürzungen nicht nur für Objekte, sondern auch für Befehle verwenden. Statt `ip addr show dev eth0` genügt auch `ip a s eth0`.

Listing 2

```
$ route add -net 192.168.42.0/24 gw 192.168.1.99
$ ip route add 192.168.42.0/24 via 192.168.1.99
```

Listing 3

```
$ route
Kernel-IP-Routentabelle
Ziel          Router      Genmask      Flags Metric Ref    Use  Iface
192.168.1.0   *           255.255.255.0 U    1     0     0 eth0
192.168.1.0   *           255.255.255.0 U    2     0     0 eth1
link-local    *           255.255.0.0  U   1000  0     0 eth1
default       gateway     0.0.0.0      UG   0     0     0 eth0

$ ip route
192.168.1.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 192.168.1.105 metric 1
192.168.1.0/24 dev eth1 proto kernel scope link src 192.168.1.106 metric 2
169.254.0.0/16 dev eth1 scope link metric 1000
default via 192.168.1.1 dev eth0 proto static
```

Auch für arp stellt Ip einen Ersatz bereit. Das Objekt heißt in diesem Fall neigh (engl.: „neighbor“, Nachbar). Beispiele für die Anwendung der zwei Befehle zeigt das Listing 4. In beiden Fällen enthält die Ausgabe die IP-Adresse (192.168.1.111), und die Link-Layer-Adresse (lladdr 00:30:05:0c:0b:23) sowie das physische Gerät (eth0), das mit dieser Adresse verbunden ist.

Benutzer bauen eine Verbindung zu einem entfernten Rechner eher über den Hostnamen auf als über die IP-Adresse. Computer aber müssen die IP-Adresse verwenden und wandeln den Namen daher automatisch via DNS zurück in die numerische Form. Ob das Umwandeln von Namen und Adressen klappt, prüfen Sie entweder mit dem Tool host oder mit nslookup. Beide Programme gehören zum Paket *bind-utils*. Der Befehl nslookup bietet dabei mehr Funktionalität und liefert eine weitaus umfangreichere Ausgabe als host.

Fehler beheben

Nachdem Sie Routen definiert haben, überzeugen Sie sich zuerst davon, ob die Pakete entfernte Hosts tatsächlich erreichen. Dazu verwenden Sie das Werkzeug ping und geben dabei als Argument entweder den Hostnamen oder die IP-Adresse an (Listing 5).

Die Option *-c* (engl. „count“) begrenzt dabei die Anzahl der übermittelten Pakete. Ohne diese Einschränkung sendet Ping fortlaufend Testpakete, bis Sie es

über [Strg]+[C] beenden. In der Ausgabe von Ping sehen Sie einen Bericht für jedes Paket mit den Informationen über den Erfolg der Verbindungsaufnahme und die entsprechenden Antwortzeiten.

Ohne weitere Angaben sendet Ping seine Pakete im Sekundentakt. Dies ändern Sie über die Option *-i*, hinter der Sie die Verzögerung zwischen den Paketen in Sekunden angeben. Um etwa jede halbe Sekunde einen Ping abzusetzen, verwenden Sie folgenden Befehl:

```
$ ping -i 0.5 192.168.1.111
```

Listing 4

```
$ arp 192.168.1.111
Adresse      Hardware-Typ Hardware-Adresse  Optionen Maske
Schnittstelle
192.168.1.111 ether          00:30:05:0c:0b:23 C
eth0

$ ip neigh show 192.168.1.1
192.168.1.111 dev eth0 lladdr 00:30:05:0c:0b:23 REACHABLE
```

Listing 5

```
$ ping -c4 192.168.1.111
PING 192.168.1.111 (192.168.1.111) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.1.111: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.309 ms
64 bytes from 192.168.1.111: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.361 ms
64 bytes from 192.168.1.111: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.316 ms
64 bytes from 192.168.1.111: icmp_seq=4 ttl=128 time=0.318 ms

--- 192.168.1.111 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 2998ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.309/0.326/0.361/0.020 ms
```

My traceroute [v0.80]

themis.ntm-gmbh.de (0.0.0.0) Sun Mar 16 19:33:39 2014

Keys: Help Display mode Restart statistics Order of fields quit

Host	Packets		Pings				
	Loss%	Snt	Last	Avg	Best	Wrst	StDev
1. cleopatra.ntm-gmbh.de	27.8%	389	0.4	0.4	0.2	1.4	0.1
2. welcome.ntm-gmbh.de	0.0%	389	0.6	1.6	0.4	12.8	1.7
3. host-93-104-204-9.customer.m-online.net	0.0%	388	4.5	4.9	1.3	92.6	8.8
4. xe-1-1-0.r3.muc7.m-online.net	0.0%	388	2.1	4.1	1.4	27.7	3.4
5. xe-9-0-0.bar1.Munich1.Level3.net	0.0%	388	3.4	6.4	1.5	94.9	11.5
6. ae-0-11.bar2.Munich1.Level3.net	0.0%	388	2.1	6.0	1.9	71.5	8.8
7. ae-18-18.ebr2.Berlin1.Level3.net	0.0%	388	21.7	24.0	21.4	36.4	2.9
8. ae-4-4.car2.Munich1.Level3.net	0.0%	388	23.3	43.9	21.6	286.7	49.1
9. ae-11-11.car1.Munich1.Level3.net	0.0%	388	24.3	45.2	21.6	244.4	50.6
10. www.linux-user.de	0.0%	388	22.7	23.6	21.7	33.3	1.9

1 Mtr kombiniert die Fähigkeiten von Traceroute und Ping in einem handlichen Werkzeug.

Geben Sie den Schalter `-f` („flood“) an, versendet das Ping-Programm die Pakete ohne Verzögerung schnellstmöglich hintereinander, bis Sie den Vorgang mit `[Strg]+[C]` abbrechen. Ähnlich verhält sich die Option `-l nn`, die jedoch die Anzahl versendeter Pakete auf die Anzahl `nn` begrenzt. Das vielseitige Werkzeug Ping bietet noch eine ganze Reihe anderer Optionen, die Sie bei Interesse der entsprechenden Manpage des Tools (`man ping`) entnehmen.

Wege verfolgen

Um die Route der Pakete bis zum Ziel zu überprüfen, verwenden Sie entweder das traditionelle `traceroute` oder das neuere Hilfsprogramm `tracepath`, das wie Ping zum Paket `iputils` gehört. Obwohl es sich bei `Traceroute` um das ältere Programm handelt, kennt es mehr Optionen als `Tracepath`. Letzteres nimmt im Prinzip als Parameter nur ein Ziel (Adresse oder Hostname) sowie eine Portnummer entgegen. Ansonsten können Sie lediglich über `-l` die Paketlänge angeben und mittels `-n` die Namensauflösung deaktivieren.

`Traceroute` dagegen kennt rund ein Dutzend Parameter von Time-to-live-Werten (`-m`) über Ports (`-p`) und Schnittstellen (`-i`) bis hin zum zu verwendenden Gateway (`-g`). Nähere Informationen

Listing 6

```
$ ss -r
State Recv-Q Send-Q Local Address:Port Peer Address:Port
ESTAB 0 0 192.168.1.105:37761 localhost:ssh
ESTAB 0 0 192.168.1.105:50981 www.raspberry-geek.de:http
ESTAB 0 8 192.168.1.105:40217 defendo.local:24800
[...]
```

Listing 7

```
$ mtr -c 25 -r www.linux-user.de
HOST: themis.ntm-gmbh.de
  Loss% Snt Last Avg Best Wrst StDev
  1. |-- cleopatra.ntm-gmbh.de 0.0% 25 0.4 0.5 0.3 1.1 0.2
  2. |-- welcome.ntm-gmbh.de 0.0% 25 0.8 1.3 0.6 4.1 1.1
  3. |-- host-93-104-204-9.custome 0.0% 25 3.2 12.6 1.8 43.2 15.5
  4. |-- xe-1-1-0.r3.muc7.m-online 0.0% 25 6.7 4.2 1.4 9.6 2.6
  5. |-- xe-9-0-0.bar1.Munich1.Lev 0.0% 25 3.2 3.2 1.7 8.3 2.0
  6. |-- ae-0-11.bar2.Munich1.Leve 0.0% 25 2.9 9.7 2.7 48.1 14.7
  7. |-- ae-18-18.ebr2.Berlin1.Lev 0.0% 25 24.0 24.2 21.5 28.9 2.6
  8. |-- ae-4-4.car2.Munich1.Level 0.0% 25 23.4 23.2 21.7 24.7 0.9
  9. |-- ae-11-11.car1.Munich1.Lev 0.0% 25 21.8 23.9 21.7 31.1 3.0
 10. |-- www.linux-user.de 0.0% 25 23.0 23.2 21.8 24.7 0.9
```

entnehmen Sie bei Interesse der Manpage des Tools (`man traceroute`). Erachten Sie den Verlauf der Pakete als ineffizient oder unerwartet, erfahren Sie über `route` oder `ip route`, welche Routen konfiguriert sind. Beachten Sie, dass Sie nur diejenige Route sehen, die in der lokalen Maschine konfiguriert ist; möglicherweise liegt das Problem jedoch an anderer Stelle.

Es kommt vor, dass ein bestimmter Router explizit so konfiguriert ist, keine Angaben zurückzuliefern. Von Tracepath erhalten Sie in diesem Fall keine Ausgabe. Das heißt aber nicht, dass mit dem Ziel keine Verbindung möglich wäre (was Sie wiederum mit Ping prüfen). Es bedeutet lediglich, dass der dazwischenliegende Router die Anfrage von Tracepath (oder Traceroute) einfach nicht beantwortet.

Weitere Funktionen stehen Ihnen mit dem Befehl `netstat` bereit. Er gibt Informationen über Verbindungen sowie Routing-Tabellen und umfangreiche Statistiken für Schnittstellen aus. Hier zu erwähnen ist noch das neuere Tool `ss`, das zu den Bestandteilen des `iproute`-Pakets zählt und sich auf Sockets und Verbindungen konzentriert (Listing 6). Weitere Informationen entnehmen Sie der Manpage des Werkzeugs (`man ss`).

Alleskönner Mtr

Zu den neueren Werkzeugen zur Netzwerkprüfung zählt Mtr, für das es auch eine grafische Oberfläche namens Xmtr gibt. Je nach verwendeter Distribution ist Mtr bereits vorinstalliert. Bei dem Tool handelt es sich quasi um eine Kreuzung aus Ping und Traceroute, das die Funktionen beider Programme mit einer interaktiven Anzeige kombiniert. Sie rufen es mit der IP-Adresse oder dem Hostnamen des zu prüfenden Ziels als Parameter auf:

```
$ mtr raspberry-pi-geek.de
```

Bis Sie das Programm mit [Q] wieder abbrechen, sendet es Pakete an das angegebene Ziel. Wie Abbildung 1 zeigt, protokolliert Mtr dabei die Hops auf dem Weg vom lokalen Rechner zum Ziel, die Anzahl der versendeten Pakete sowie die aktuelle, mittlere, niedrigste und höchste Antwortzeit. Außerdem hält es fest, welcher Prozentsatz der Pakete verloren ging. Dabei stellen Paketverluste prinzipiell keinen Beinbruch dar, solange die Gegenstelle grundsätzlich erreichbar bleibt.

Wie Ping und Traceroute können Sie Mtr mit der Option `-i` auf ein bestimmtes Interface ansetzen. Recht interessant ist auch der Schalter `-r`, der statt einer interaktiven Anzeige lediglich beim Beenden des Programms einen Report liefert (Listing 7). Typischerweise kommt er in Verbindung mit der Option `-c nn` zum Einsatz, mit der Sie die Anzahl `nn` der zu versendenden Pakete vorgeben. Ohne weitere Vorgabe liefert Mtr den Report nach 10 Paketen. Legen Sie Wert auf etwas mehr optischen Schick, dann rufen Sie Mtr statt direkt auf der Kommandozeile über das grafische Frontend Xmtr auf 2.

Das Domain Name System DNS übersetzt Domainnamen, wie sie in Web- und Mailadressen vorkommen, in die für das TCP/IP-Networking notwendigen numerischen IP-Adressen. Diese Na-

CadSoft
presents

Felicitas PCBsim

the new simulation tool
for signal integrity tests*:

- Signal integrity testing before the layout to avoid redesign
 - Integration in EAGLE and intuitive operation
 - Accurate simulation results
- Support directly from manufacturer

*developed by Felicita Customized Engineering

25 years CadSoft



1988 - 2013

www.cadsoftusa.com

Hostname	Loss	Rcv	Snt	Last	Best	Avg	Worst	StDev
home	0.0%	25	25	3	1	4	18	2.97
99-108-112-3.light-speed.stlsmo.sbcglobal.net	58.3%	10	25	21	21	27	58	12.04
71.144.225.48	62.5%	9	25	21	21	26	51	9.82
???	100.0%	0	25	0	0	0	0	0.00
71.144.224.18	91.7%	2	25	22	22	22	22	0.14
151.164.103.134	0.0%	24	24	21	20	21	24	0.66
151.164.99.165	0.0%	24	24	29	28	29	33	1.08
ppp-151-164-46-42.eu1stx.swbell.net	0.0%	24	24	37	35	48	198	35.99
208.178.240.230	0.0%	24	24	139	139	143	161	4.26
xe-2-3-0-cr-nashira.cgn4.hosteurope.de	0.0%	24	24	181	140	147	181	11.15
80.237.129.14	0.0%	24	24	138	137	138	139	0.50
www.linux-pro-magazine.com	0.0%	24	24	140	140	141	147	1.40

2 Für das Diagnose-Tool Mtr gibt es in Form des Programms Xmttr ein mittels Gtk+ umgesetztes grafisches Frontend.

Umfassendere Informationen liefert jedoch das Tool dig, der „domain information groper“. Im Wesentlichen nimmt Dig eine DNS-Abfrage vor und präsentiert dann deren Ergebnisse (Listing 8). Die Ausgabe zeigt auch, über welchen DNS-Server Dig die Namensauflösung vorgenommen hat – in unserem Beispiel war es einer von Google (Zeile 17).

Um einen bestimmten Nameserver zu nutzen – etwa, wenn auf dem als Standard eingestellten die Namensauflösung nicht klappt – übergeben Sie Dig dessen Adresse (in Zeile 1 von Listing 9 die eines weiteren Google-DNS-Servers) hinter



Listing 8

```
01 $ dig raspi-geek.de
02
03 ; <<>> DiG 9.8.1-P1 <<>> raspi-geek.de
04 ; (1 server found)
05 ;; global options: +cmd
06 ;; Got answer:
07 ;; -->HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 33242
08 ;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 5, ADDITIONAL: 0
09
10 ;; QUESTION SECTION:
11 ;raspi-geek.de.                IN      A
12
13 ;; ANSWER SECTION:
14 raspi-geek.de.                3599   IN      A      195.122.146.144
15
16 ;; Query time: 126 msec
17 ;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
18 ;; WHEN: Sun Mar 16 20:10:11 2014
19 ;; MSG SIZE rcvd: 47
```

mensauflösung geschieht für den Benutzer völlig transparent, solange der Rechner die Adresse eines funktionierenden DNS-Servers kennt.

Als klassische Werkzeuge zur DNS-Abfrage dienen auf den meisten Linux-Systemen, wie bereits erwähnt, nslookup und host aus dem Paket bin-

dem Schalter @. Darüber hinaus lässt sich Dig auch dazu einsetzen, beliebige Arten von DNS-Einträgen zu finden. So finden Sie den zu einer Domain gehörenden Mailserver heraus (Zeile 2).

Ablauf einer Diagnose

Wollen Sie überprüfen, ob Sie einen entfernten Rechner erreichen, bietet der Befehl ping immer die einfachste Lösung. Wenn ein Ping funktioniert, können Sie davon ausgehen, dass das Netzwerk richtig konfiguriert ist (oder zumindest gut genug, damit Pakete an ihrem Bestimmungsort ankommen).

Um sicher zu gehen, dass wirklich alles passt, überprüfen Sie, ob Sie den entfernten Rechner sowohl über den Hostnamen als auch über die IP-Adresse erreichen. Erreichen Sie die Maschine lediglich über die Adresse, jedoch nicht mit dem Hostnamen, dann liegt das Problem höchstwahrscheinlich beim DNS. Dasselbe gilt für den umgekehrten Fall: Der Eintrag für den Host verweist dann auf eine falsche IP-Adresse.

Können Sie weder über den Hostnamen noch mit der IP-Adresse eine Verbindung zu einem entfernten Rechner herstellen, fangen Sie am besten beim lokalen Rechner an und arbeiten sich dann Schritt für Schritt weiter nach außen vor. Die erste Frage lautet, ob TCP/IP auf dem lokalen System richtig konfiguriert ist – das prüfen Sie mit ip addr.

Senden Sie dann einen Ping an den Router, um sicherzustellen, dass Sie mit ihm verbunden sind. Klappt das, dann versuchen Sie Ping gleich mit einer anderen Adresse jenseits des Routers, um festzustellen, ob dieser die Pakete auch weiterleitet. Haben Sie immer noch nicht entdeckt, wo das Problem liegen könnte, geben Traceroute oder Tracepath mehr Auskunft darüber, wo genau die Pakete verloren gehen. (jlu) ■

Listing 9

```
01 $ dig @8.8.4.4 raspi-geek.de
02 $ dig MX www.raspberry-pi-geek.de
```

Ein-/Ausgabeumleitung

Datenfluss

© Achraf/istockphoto.com

Die Shell hilft, wenn es um knifflige Probleme geht. Genügen die Fähigkeiten eines einzelnen Tools nicht Ihren Wünschen, verketteten Sie einfach mehrere Kommandos.

Heike Jurzik

Wer Shell-Befehle miteinander kombiniert, der spielt die ganze Stärke der Kommandozeile aus. Dazu gehört neben dem Verketteten von Programmen auch das Weiterleiten der Ausgabe: Rollen die Zeilen zu schnell über den Bildschirm, leiten Sie diese einfach in eine Datei um oder zeigen Sie seitenweise an.

Gut kombiniert

Mit wenigen Handgriffen verknüpfen Sie in der Bash einzelne Befehle miteinander. So kombinieren Sie etwa die Sequenz aus den Zeilen 1 bis 3 von Listing 1, indem Sie den Interpreter über das Semikolon anweisen, alle Befehle direkt hintereinander auszuführen (Zeile 4). Noch mehr Kontrolle erhalten Sie, indem Sie der Bash eine Bedingung stellen – etwa durch die Anweisung, einen weiteren Befehl nur dann auszuführen, wenn das vorherige Kommando erfolgreich war beziehungsweise scheiterte.

Der folgende Befehl beispielsweise löscht die angegebene Datei nur dann, wenn sie auch tatsächlich vorhanden ist:

```
$ test -w Datei && rm Datei
```

Der Befehl `test` prüft, ob die Datei existiert und beschrieben werden darf (Parameter `-w`). Falls ja, löscht `Rm` das File.

Beim Bauen von Software aus den Quellen können Sie die Kommandos des

Dreischritts `./configure`; `make`; `sudo make install` miteinander kombinieren und durch `&&` sicherstellen, dass jeder Befehl nur dann weitermacht, wenn der Vorgänger keine Fehler produziert hat:

```
$ ./configure && make && sudo make install
```

Neben der Option `-w` bietet das Kommando `Test` noch einige weitere praktische Schalter. So sehen Sie zum Beispiel mit `-d` nach, ob ein Verzeichnis schon existiert, und erstellen es nur dann, wenn das nicht der Fall ist:

```
$ test -d Ordner || mkdir Ordner
```

Dabei übernehmen die zwei Pipe-Zeichen zwischen den Befehlen die Funktion eines logischen Oder.

Kanalsystem

Für die Ein- und Ausgabe von Befehlen auf der Shell gibt es drei sogenannte Ka-

README

Das Arbeiten auf der Shell bietet viele Vorteile. Abgesehen davon, dass es oft schneller geht, ein Kommando zu tippen als ein grafisches Programm zu bemühen, eröffnen Pipelines, Umleitungen und verkettete Kommandos zusätzliche Möglichkeiten.

Listing 1

```
$ mkdir Ordner
$ cd Ordner
$ cp ../Ordner2/* .
$ mkdir Ordner; cd Ordner; cp ../Ordner2/* .
```

Ausgabe umleiten

Der Operator > leitet die Ausgabe eines Programms in eine Datei um. Statt > könnten Sie auch 1> schreiben, denn es handelt sich ja um den ersten Kanal; zwingend ist diese Angabe aber nicht, denn ohne weitere Angaben verwendet die Shell immer die Standardausgabe:

```
$ ls /etc > etc_inhalt.txt
```

Existiert die Datei hinter dem Operator bereits, überschreibt die Shell sie einfach. Einen Ausweg aus der Misere bietet der bereits gezeigte Test oder das Verdoppeln des Operators:

```
$ test -w etc_inhalt.txt || ls /etc > etc_inhalt.txt
$ ls /etc >> etc_inhalt.txt
```

Die zwei Größer-Zeichen im zweiten Kommando bewirken, dass die Shell die Ausgabe des Befehls Ls an die Datei etc_inhalt.txt anhängt, falls diese schon existiert. Falls nicht, erzeugt das die Datei neu und schreibt die Ausgabe hinein.

Fehlermeldungen abfangen

Den Kanal stderr leiten Sie um, indem Sie die Ziffer 2 vor den Operator > stellen. Das bietet sich etwa dann an, wenn ein Programm so viele Fehlermeldungen auswirft, dass diese Sie beim Lesen der anderen Ausgaben stören (Listing 2).

Über das folgende Kommando schicken Sie die Fehlermeldungen an das Datengrab /dev/null auf dem Rechner:

```
$ find /home -name "*.tex" 2> /dev/null
```

Durch die Umleitung in das berühmt-berühmte „Nulldevice“ landen die Fehlermeldungen im Nirwana, anstatt die Standardausgabe zu verunzieren.

Zwei auf einen Schlag

Ein geschicktes Kombinieren der Operatoren ermöglicht es darüber hinaus, zwei Kanäle gleichzeitig umzuleiten. Möchten Sie die Standardausgabe des eben gezeigten Find-Befehls in eine Datei schreiben, ohne dabei auch sämtliche Fehlermeldungen zu protokollieren, schreiben Sie einfach:

```
$ find /home -name "*.tex" > findausgabe 2> /dev/null
```

Der doppelte Operator >>, der nicht existierende Dateien erstellt oder an bestehende Files anhängt, darf auch in diesem Szenario zum Einsatz kommen. Wie das für die Standardausgabe geht, haben Sie schon gesehen. Auf die gleiche Weise setzen Sie den Doppelpfeil bei der Standardfehlerausgabe ein:

```
$ find /home -name "*.tex" > findausgabe 2>> fehler
```

näle: Programme lesen ihre Daten von der Standardeingabe (stdin, Kanal 0) oder aus einer Datei. Seine Ausgaben schreibt das Programm auf die Standardausgabe (stdout, Kanal 1). Fehlermeldungen schließlich landen auf der Standardfehlerausgabe (stderr, Kanal 2):

```
Befehl < Eingabe > Ausgabe 2> Fehler
```

Die Operatoren < und > verraten dabei die Richtung: Erfolgt die Standardeingabe nicht über die Tastatur, dann sorgt < dafür, dass der Befehl sie beispielsweise aus einer Datei einliest. Um hingegen die Ausgabe eines Kommandos in eine Datei umzuleiten, dient der Operator >.

Die Fehlerausgabe erreichen Sie ebenfalls über >. Allerdings spezifizieren Sie hier den Kanal durch Voranstellen des File Descriptors (2>). Die Tabelle Shell-Umleitungen zeigt eine Übersicht der gebräuchlichsten Umleitungsszenarien, und die folgenden Abschnitte zeigen detaillierte Anwendungsbeispiele.

Shell-Umleitungen		
Kanal	Kommando	Ergebnis
1 (stdout)	Befehl > Datei	schreibt die Standardausgabe von Befehl in Datei
1 (stdout)	Befehl >> Datei	hängt die Standardausgabe von Befehl an Datei an
2 (stderr)	Befehl 2> Datei	lenkt die Standardfehlerausgabe von Befehl in Datei um
2 (stderr)	Befehl 2>> Datei	hängt die Standardfehlerausgabe von Befehl an Datei an
1 und 2 (stdout, stderr)	Befehl > Datei 2>&1	schreibt Standardausgabe und Standardfehlerausgabe von Befehl in dieselbe Datei
1 und 2 (stdout, stderr)	Befehl > Datei 2> Datei2	Standardausgabe von Befehl landet in Datei, die Standardfehlerausgabe in Datei2
0 (stdin)	Befehl < Datei	leitet Datei in Standardeingabe von Befehl um

```
$ find debian -name "*.png" | grep --color apt
debian/buch/pix/kap05/COLOUR/aptitude1.png
debian/buch/pix/kap05/COLOUR/aptitude2.png
debian/buch/pix/kap05/COLOUR/aptitude3.png
debian/buch/pix/kap05/COLOUR/aptitude4.png
debian/buch/pix/kap05/COLOUR/synaptic.png
debian/buch/pix/kap07/COLOUR/aptitudecups.png
debian/buch/pix/kap15/COLOUR/cron_apt.png
debian/buch/pix/sarge_upgrade/COLOUR/apt-setup1.png
debian/buch/pix/sarge_upgrade/COLOUR/apt-setup2.png
debian/buch/pix/sarge_upgrade/COLOUR/aptitude1.png
debian/buch/pix/sarge_upgrade/COLOUR/aptitude2.png
debian/erste_Auflage/pix/woody_upgrade/COLOUR/apt-setup1.png
debian/erste_Auflage/pix/woody_upgrade/COLOUR/apt-setup2.png
debian/erste_Auflage/pix/kap16/COLOUR/cron_apt.png
debian/erste_Auflage/pix/orig/kap06/COLOUR/apt-setup1.png
debian/erste_Auflage/pix/orig/kap06/COLOUR/aptitude.png
debian/erste_Auflage/pix/orig/kap06/COLOUR/synaptic.png
debian/erste_Auflage/pix/orig/kap16/COLOUR/cron_apt.png
debian/erste_Auflage/pix/kap06/___png/apt-setup1.png
debian/erste_Auflage/pix/kap06/___png/aptitude.png
debian/erste_Auflage/pix/kap06/___png/synaptic.png
```

1 Die Ausgabe des Find-Befehls wandert ohne Umwege über die Shell an das Tool Grep.

Dieses Kommando sorgt dafür, dass eigentlichen Ausgaben des Kommandos in der Datei `findausgabe` landen, die Fehlermeldungen jedoch in einem File namens `fehler`.

Röhrensystem

Mit sogenannten Pipes sparen Sie oft weitere Arbeitsschritte ein, indem Sie die Ausgabe eines Befehls direkt an ein anderes Programm weiterleiten, ohne den Umweg über das Umleiten in eine Datei. Dabei steht das Pipe-Zeichen (`(AltGr)+(<)`) zwischen den einzelnen Befehlen, wie das folgende Beispiel verdeutlicht:

```
$ ls /etc | less
```

Die Ausgabe von `Ls` erscheint nun nicht mehr im Terminal, sondern direkt im Pager `Less`, der sie seitenweise anzeigt und so das bequeme Auf- und Abblättern ermöglicht. Besonders häufig kommt die Pipe auch zum Einsatz, um eine bestimmte Ausgabe mit `Grep` zusammen nach Zeichenketten zu durchsuchen, zum Beispiel:

```
$ find debian -name "*.png" | grep
p --color apt
```

Dieses Kommando fahndet im Ordner `debian` zunächst nach allen Dateien, deren Name auf `.png` endet, und leitet die entsprechende Ausgabe direkt an `Grep` weiter. Das sucht nach der Zeichenkette `apt` und färbt die Treffer dank der Option `--color` Rot ein **1**.

Auch dem Einsatz mehrerer Pipes steht nichts entgegen. Der folgende Befehl listet den Inhalt Ihres Home-Verzeichnisses einzeilig auf, leitet das Ergebnis wieder an das Programm `Grep` weiter, sucht nach der Zeichenkette `.jpg`, und zählt anschließend die Treffer:

```
$ ls -l ~ | grep .jpg | wc -l
12
```

So finden Sie also ohne langes Suchen heraus, dass sich zwölf JPG-Dateien direkt im Home-Verzeichnis befinden.

Listing 2

```
$ find /home -name "*.tex"
find: /home/lost+found: Keine Berechtigung
find: /home/petronella/daten: Keine Berechtigung
/home/huhn/buch/buch.tex
/home/huhn/buch/kap01.tex
[...]
```

Zeit für Tee?

Zwischen die einzelnen Pipe-Stücke bauen Sie mit dem Programm `tee` einen Abzweig ein. Das Kommando erwartet Daten aus der Standardeingabe und schreibt sie sowohl in eine Datei als auch auf den Bildschirm. Ein solches T-Stück darf ganz am Ende oder zwischen den einzelnen Befehlen stehen:

```
$ Befehl1 | tee ausgabe.txt | Befehl2
```

Um beispielsweise ausgehend vom aktuellen Verzeichnis nach PNG-Dateien zu suchen und diese Ausgabe sowohl in der Datei `bilder.txt` zu protokollieren als auch anzuzeigen und mit `Grep` nach der Zeichenkette `buch` zu durchstöbern, tippen Sie:

```
$ find . -name "*.png" | tee bilder.txt | grep buch
```

Standardmäßig überschreibt `Tee` die angegebene Zielfeile, falls diese bereits existiert. Um Ausgaben an ein bereits vorhandenes Protokoll anzuhängen, steht der Aufrufparameter `-a` bereit:

```
$ find . -name "*.png" | tee -a bilder.txt | grep buch
```

Die verschiedenen Operatoren sowie die Pipe und der Befehl `Tee` ermöglichen also ein sehr flexibles Kombinieren von Shell-Kommandos. Für eine schnelle Suche beispielsweise lohnt sich daher meist nicht der Aufwand, ein komplettes Skript zu schreiben. Bei regelmäßigem Einsatz fließen Ihnen die Kombinationen ohnehin wie selbstverständlich aus den Fingern. (agr/jlu) ■

Systemwächter

Mithilfe von **Cryptmount 4.3.1** erstellen und verwalten Sie auf komfortable Weise verschlüsselte Container und Partitionen.

Das handliche Verschlüsselungswerkzeug Cryptmount aus dem Raspbian-Repository ermöglicht nicht nur das Einhängen verschlüsselter Geräte ohne administrative Rechte, sondern geht Ihnen auch beim Anlegen verschlüsselter Partitionen und Container zur Hand. Dazu führt Sie der Assistent Cryptmount-setup beim Erstellen eines Containers mit Fragen zu dessen Namen, Größe, dem verwendenden Benutzer und einem Passwort durch die Einrichtung. Die vorgegebenen Standardwerte dürfen Sie bei Bedarf anpassen. Das Werkzeug

benötigt administrative Rechte, Sie starten es mit Sudo.

Cryptmount verwaltet jedes verschlüsselte Gerät unter dem Label, das Sie vergeben haben. Standardmäßig erzeugt das Programm eine Container-Datei. Für verschlüsselte Partitionen geben Sie als

```
Terminal pi@raspberrypi
Schlüssel geschützt, der in einer kleinen, separaten Datei gespeichert wird. Der Schlüssel wird durch ein Passwort geschützt, welches Sie jedes Mal eingeben müssen, wenn Sie das Dateisystem einhängen wollen.

Bitte geben Sie einen Speicherplatz für die Schlüsseldatei ein.
[/etc/cryptmount/topsecret.key]:

-----
Ihr Dateisystem kann nun erstellt werden, dies umfasst die folgenden Schritte:
- Erstellen des Verzeichnisses ~/home/pi/crypt
- Erstellen einer 100 MB großen Datei mit dem Namen ~/home/pi/crypt/fs.topsecret
etc
- Hinzufügen eines zusätzlichen Eintrags (topsecret) in /etc/cryptmount/cmtab
- Erstellen der Schlüsseldatei ~/etc/cryptmount/topsecret.key
- Erstellen eines ext3-Dateisystems auf ~/home/pi/crypt/fs.topsecret
- Überschreiben der Sicherheitskopie der Konfigurationsdatei /etc/cryptmount/cmtab.backup-setup
Falls Sie nicht fortfahren möchten, werden keine Änderungen an Ihrem System vorgenommen.

Bitte bestätigen Sie, dass Sie fortfahren möchten (geben Sie bitte 'ja' ein)
[noin]:
```

Protokollführer

Um mit **Elog 2.9.2** ein Blog einzurichten, müssen Sie weder eine Skriptsprache erlernen noch eine umfassende Installation stemmen.

Klassische Web-Logs oder Foren setzen oft eine aufwendige Lösung mit Webserver, Datenbank und komplexer Skriptsprache voraus. Einfacher geht es mit Elog: Das Tool weist nur wenige Abhängigkeiten auf und lässt sich daher in wenigen Schritten einrichten. Ein Webserver ist integriert. Außerdem verwaltet die Software alle Einträge als Textdateien in einer Verzeichnisstruktur. Darin besitzt jedes Logbuch ein eigenes Unterverzeichnis für die Einträge, deren Dateinamen das Erstelltdatum enthalten.

Das in C implementierte Programm benötigt nur wenige Ressourcen – ideal für den Raspberry Pi. Neben dem Serverprogramm Elog umfasst der Quellcode auch den Konsolient Elog. Er eignet sich zum Einbinden in eigene Programme, die direkt in

Dateinamen den Device-Pfad der Partition an. Die Konfigurationsdaten landen in der Datei /etc/cryptmount/cmtab. Hier finden Sie die Parameter für jedes Gerät unter einem eindeutigen Label, das Sie später zum Einbinden angeben. Die Einstellungen umfassen das Verzeichnis zum Einhängen, das Dateisystem, den Verschlüsselungsalgorithmus, die Schlüsseldatei, die Gerätedatei und verschiedene Mount-Optionen.

Zum Einbinden des verschlüsselten Geräts rufen Sie Cryptmount als normaler Benutzer mit dem Parameter -m und dem Geräte-Label auf. Um alle Geräte der Cmtab-Datei gleichzeitig einzuhängen, geben Sie dem Programm den Parameter -a mit. Eine Liste sämtlicher verschlüsselter Geräte erhalten Sie über -l. Über weitere Parameter stellt Cryptmount administrative Funktionen wie das Ändern von Passwörtern, oder das Erzeugen neuer Schlüssel bereit.

Lizenz: GPLv2

Quelle: <http://cryptmount.sourceforge.net>



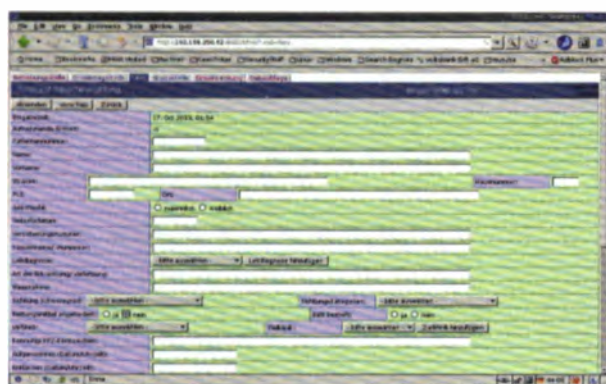
ein Logbuch schreiben sollen. In der Regel erfolgt der Zugriff jedoch über die Weboberfläche. Diese erstellen Sie nicht mittels einer Skriptsprache, sondern über die Konfigurationsdatei. Darin besitzt jedes Logbuch einen eigenen Block, innerhalb dessen Sie die Formularfelder und das Erscheinungsbild der Oberfläche über Attribute gestalten.

Dabei reichen die Möglichkeiten vom schlichten Eingabefeld bis hin zu Ausklappmenüs. Angesichts der zahlreichen Elemente kommen Sie um die Lektüre der Elog-Dokumentation auf der Webseite nicht herum.

Neben den Abschnitten für die einzelnen Logbücher besitzt die Konfigurationsdatei einen übergreifend gültigen Block. Hier legen Sie fest, auf welcher Schnittstelle und welchem Port Elog Verbindungen annimmt oder die SSL-Verschlüsselung aktiviert.

Lizenz: GPLv2

Quelle: <https://midas.psi.ch/elog/>



Der Systemmonitor Htop gewährt einen ebenso guten Blick auf die Ressourcen der laufenden Prozesse wie das klassische Top, bietet jedoch eine komfortablere Oberfläche. Er listet alle laufenden Prozesse nach der Laufzeit sortiert auf, standardmäßig mitsamt deren Threads. Falls das den Überblick erschwert, blenden Sie die Thread einfach mit [H] aus.

In der Fußzeile des Fensters zeigt das Htop weitere Tastenkürzel, mit denen Sie die Prozessliste durchsuchen, Filter definieren oder die Anzeige in eine Baumstruktur umschalten. Über die Nice-Funktion passen Sie die Priorität markierter Prozesse im laufenden Betrieb an, uner-

Lizenz: GPLv2

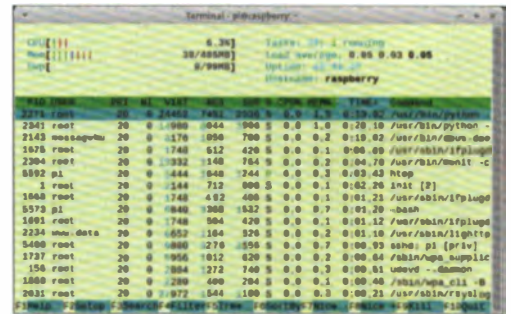
Quelle: <http://hisham.hm/htop/>

wünschte Tasks terminieren Sie via Kill-Funktion. Htop führt für jeden Prozess dessen ID, CPU- und RAM-Verbrauch, die Prozesspriorität sowie den ausführenden Benutzer an. In der Spalte *Command* findet sich die zugehörige Pfadangabe samt Aufrufparametern. Der obere Bereich liefert Angaben zur Systemlast und Laufzeit. Balken visualisieren außerdem den aktuellen Speicherverbrauch, den genutzten Swap-Space und die aktuelle CPU-Auslastung.

Bei der Fortschrittsanzeige haben Sie die Wahl zwischen Balken-, Grafik- oder reiner Textdarstellung. Über [F2] erreichen Sie die Konfiguration, über die Sie weitere Informationen in den oberen Bereich einfügen.

Tachometer

Als Komfortvariante des Systemmonitors Top glänzt **Htop 1.0.1** durch eine komfortable Oberfläche.



Synbak ermöglicht, verschiedene Datenquellen über ein Frontend zu sichern. Dabei beherrscht es ein Backup mit Rsync oder Tar ebenso wie das Sichern eines Webservers mittels Wget oder Datenbankabzüge für MySQL oder PostgreSQL. Standardmäßig legt Synbak die Sicherung auf der Festplatte ins aktuelle Verzeichnis ab, unterstützt aber Backups auf Wechselmedien. Seine Konfiguration erwartet das Tool unter ~/ .synbak. Dort gibt es für jede Sicherungsmethode ein

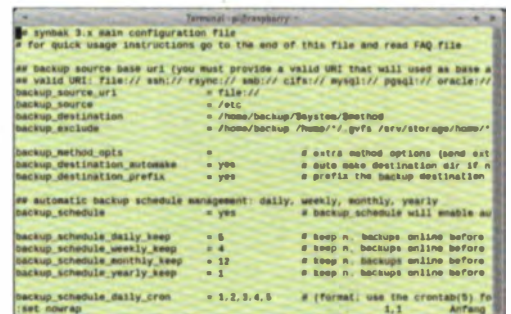
Lizenz: GPLv2

Quelle: http://www.initzero.it/portal/soluzioni/software-open-source/synbak-universal-backup-system_2623.html

eigenes Unterverzeichnis mit Konfigurationsdaten für die zu sichernden Systeme. Das Programmarchiv enthält dazu die Vorlage `template.conf`, die Sie nach Bedarf anpassen. In der Konfiguration legen Sie für jede Sicherung Quell- und Zielverzeichnisse fest, setzen Parameter für das jeweilige Backup-Tool, definieren die Speicherfristen für Sicherungen, fordern einen HTML-Report an oder richten einen Alarm per E-Mail ein. Als einfaches Wrapper-Skript ruft Synbak im Hintergrund die bekannten Tools auf. Ein späteres Wiederherstellen müssen Sie ebenfalls mit diesen Werkzeugen erledigen. (agr) ■

Lagerist

Mit **Synbak 3.0** und einer USB-Festplatte verwandelt sich der RasPi in einen Backup-Server für kleine bis mittlere Netzwerke.



Werden Sie Roboter-Experte!

Ihre Chance in einem schnell wachsenden Zukunftsmarkt. Aus- und Weiterbildung zum Roboter-Techniker und Programmierer. Kostengünstiges und praxisgerechtes Studium ohne Vorkenntnisse.

X Beginn jederzeit.
 Teststudium ohne Risiko.
 GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

FERNSCHULE WEBER
 Techn. Lehrinstitut seit 1959 - Abt. F09
 Neerstedter Str. 8 - 26197 Großenkneten
 Tel. 0 44 87 / 2 63 - Fax 0 44 87 / 2 64



Inkl. Roboterbausätze und -Modelle

Weitere Studiengänge:

- ▶ SPS-Techniker
- ▶ Umweltschutz-Techniker,
- ▶ Regenerative Energiequellen
- ▶ Netzwerk-Techniker
- ▶ IT-Security SSCP/CISSP
- ▶ Computer-Techniker
- ▶ Internet-Spezialist
- ▶ Wirtschaftsinformatiker
- ▶ Qualitätsbeauftragter TÜV®
- ▶ Qualitätsmanger TÜV®
- ▶ Qualitätsauditor TÜV®

Den RasPi über Android-Apps kontrollieren

Pi-Droiden

Mit den richtigen Apps avanciert Ihr Android-Smartphone zur praktischen, allzeit bereiten Kontrollzentrale für den Raspberry Pi. Dmitri Popov

README



Für Android-Smartphones gibt es eine ganze Reihe nützlicher Apps, die mit dem Raspberry Pi kooperieren. Dabei reicht die Bandbreite der Möglichkeiten vom schlichten Monitoring über die Mediacenter-Bedienung bis hin zur Ansteuerung der GPIO-Pins auf dem RasPi.

Betreiben Sie einen Raspberry Pi im Headless-Modus ohne Bildschirm, Tastatur und Maus, erweist sich ein Monitoring-Werkzeug als hilfreich, mit dem Sie jederzeit den Betriebszustand des Minirechners überprüfen kann. Als Überwachungsgerät drängt sich ein Smartphone geradezu auf, das man oft zur Hand hat und das – wie meist der Raspberry Pi – rund um die Uhr läuft.

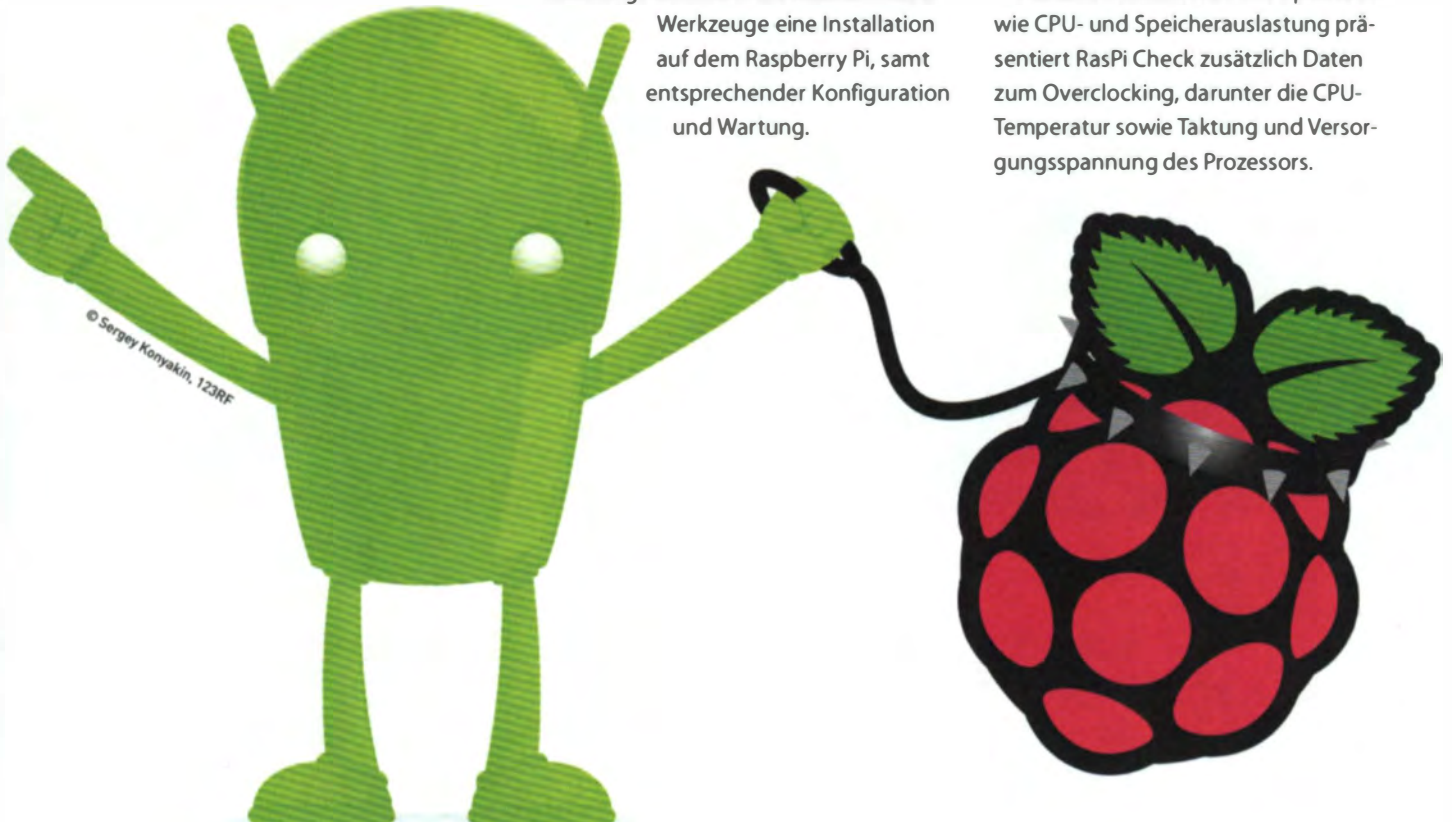
Für Android gibt es mit pypSysInfo und der zugehörigen App PSIAndroid, RPi-Monitor sowie RaspiControl eine ganze Reihe entsprechender Lösungen.

Allerdings erfordern die meisten dieser Werkzeuge eine Installation auf dem Raspberry Pi, samt entsprechender Konfiguration und Wartung.

RasPi Check

Als elegantere Lösung präsentiert sich die App RasPi Check , die lediglich einen auf dem Raspberry Pi laufenden OpenSSH-Server erfordert. Zwar bietet sie nicht ganz so viele Möglichkeiten wie phpSysInfo, liefert aber einen guten Überblick aller wichtigen Betriebsparameter. Dazu gehören neben einer generellen Systeminformation auch der Zustand der Netzwerkschnittstellen und Massenspeicher sowie eine Übersicht der laufenden Prozesse .

Neben Informationen wie Uptime sowie CPU- und Speicherauslastung präsentiert RasPi Check zusätzlich Daten zum Overclocking, darunter die CPU-Temperatur sowie Taktung und Versorgungsspannung des Prozessors.






1 Mit der App RasPi Check überwachen Sie den Raspberry Pi komfortabel von einem Android-Smartphone aus.

Sie installieren RasPi Check aus dem Play Store. Beim ersten Start fragt die App das Profil für eine SSH-Verbindung zum RasPi ab und speichert die Daten. Als Authentifizierungsmethoden stehen neben *Password* auch *Private key* und *Private key m. Password* zur Auswahl.

Nach dem Speichern des ersten Profils verbindet sich RasPi Check direkt mit dem entsprechenden RasPi und zeigt die zugehörigen Überwachungsdaten an. Die App kommt mit mehreren Profilen zurecht, sodass Sie mehrere Raspberrys überwachen können.

Über das Home-Menü fügen Sie jederzeit weitere Profile hinzu oder löschen nicht mehr benötigte Einträge. Hier stellt RasPi Check auch ein Kommando zum *Herunterfahren* des angesteuerten RasPi bereit. Weitere Steuerungsfunktionen beherrscht es jedoch nicht.

RaspberryPi Controller

Noch einfacher gestrickt als RasPi Check präsentiert sich RaspberryPi Controller . Es beherrscht genau drei Aufga-



2 RaspberryPi Controller prüft die Erreichbarkeit des RasPi und kann den Mini-PC neu starten oder herunterfahren.

ben: Es kann die Erreichbarkeit des RasPis prüfen und diesen entweder herunterfahren oder neu starten **2**. In vielen Situationen genügen diese Möglichkeiten aber schon völlig.

Die Konfiguration fällt entsprechend simpel aus: Als Zugangsdaten geben Sie den Hostnamen respektive die IP-Adresse des RasPi und einen Benutzernamen samt Passwort sowie das Sudo-Passwort an. Wechseln Sie nun in den Hauptbildschirm und betätigen den Schalter *Status überprüfen*, signalisiert die App den Status des Minirechners, indem es die neben dem Button stehende Fläche rot (RasPi nicht erreichbar) oder grün (RasPi erreichbar) einfärbt. Über die Schalter *Neustart* rebooten Sie den RasPi, über *Anhalten* fahren Sie ihn herunter.


GPIO Tool for Raspberry Pi

Neben diesen einfachen Android-Apps zum Überwachen, Rebooten und Ausschalten des Raspberry Pi gibt es auch komplexere Anwendungen, mit denen sich beispielsweise die GPIO-Ports des



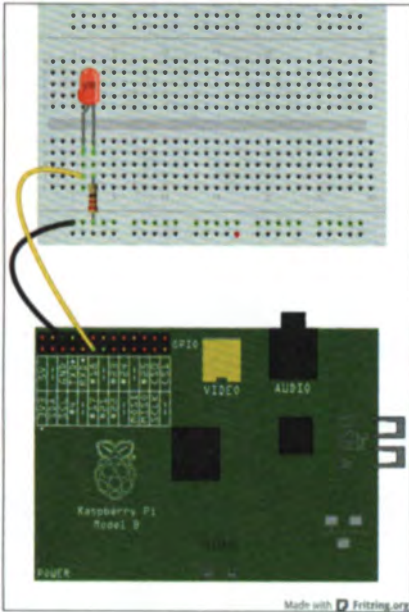
Listing 1

```
01 $ sudo apt-get install git
02 $ git clone git://git.drogon.net/wiringPi
03 $ cd wiringPi
04 $ ./build
```

Minirechners ansteuern lassen. Ein Vertreter dieser Gattung ist das GPIO Tool For Raspberry Pi , mit dem Sie nicht nur den Status aller GPIO-Ports auslesen, sondern diese einzeln kontrollieren.

Um das GPIO Tool zu nutzen, müssen Sie vorab auf dem RasPi die Bibliothek WiringPi einrichten. Falls noch nicht geschehen, installieren Sie als Erstes Git (Listing 1, Zeile 1). Dann klonen Sie das Repository (Zeile 2) und wechseln ins Quellcode-Verzeichnis (Zeile 3). Dort starten Sie das Skript *build* (Zeile 4).

Als Nächstes richten Sie das GPIO Tool For Raspberry Pi auf einem Android-Smartphone oder Tablet ein. Nach dem



3 Das Schaltschema des Testaufbaus für das GPIO Tool for Raspberry Pi.

ersten Start bietet dieses an, das Tool `Androidcmd` zu installieren. Diese App stellt Sie vor die Wahl, das Werkzeug aus den Quellen zu erstellen oder dessen Binärpaket zu installieren. Läuft auf dem RasPi als Betriebssystem `Raspbian`, greifen Sie zum Binary, anderenfalls steht das Übersetzen aus den Quellen an.

Im nächsten Schritt wählen Sie in `GPIO Tool` aus dem Menü `Settings` den Punkt `Add Raspberry Pi`, richten das Verbindungsprofil ein und speichern dieses mit `OK`. Dann drücken Sie den Schalter `Connect`, um Verbindung zum RasPi aufzunehmen. Läuft alles sauber, erscheint die Statusmeldung `Connected`, und die App zeigt das GPIO-Layout. Darin können Sie für jeden Pin dessen Status umschalten. Das macht freilich wenig Sinn, solange nichts an den Pins hängt.

Als Probe aufs Exempel können Sie eine LED mit dem GPIO-Port verbinden und diese mit dem `GPIO Tool` steuern. Für den Aufbau benötigen Sie ein Breadboard, Drähte, einen 270-Ohm-Widerstand und eine LED. Sie verbinden die Komponenten wie in Abbildung 3 gezeigt. Stellen Sie dabei sicher, dass der schwarze Draht mit `GND` und der gelbe mit dem GPIO-Pin 17 verbunden ist.

Nun definieren Sie in der `GPIO-Tool-App` den GPIO-Pin 17 als `Output` 4. Dazu halten Sie das Label des Pins so lange gedrückt, bis ein `Popup-Menü` er-

scheint. Aus diesem wählen Sie `Output`. Dann tippen Sie auf den Pin und ändern dessen Modus auf `HIGH`, um die LED zu aktivieren. Erneutes Antippen zieht den Pin wieder auf `LOW`, die LED erlischt.

Raspberry Control

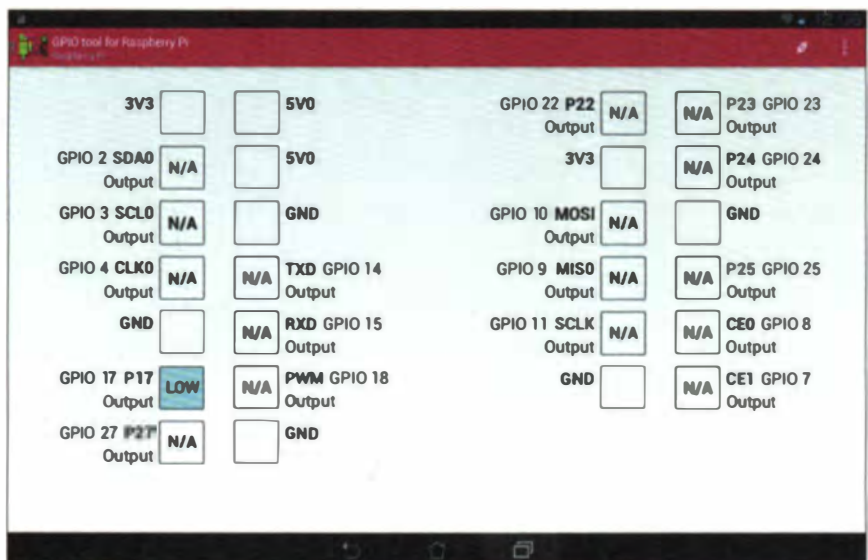
Ähnlich wie das `GPIO Tool for Raspberry Pi` ermöglicht Ihnen die App `Raspberry Control` das Ansteuern der GPIO-Pins, kann aber darüber hinaus noch einiges mehr. So liest sie unter anderem Daten von `DS18B20`-Temperatursensoren aus und stellt sie dar, erlaubt das Verwalten von Prozessen sowie den Zugriff auf den RasPi via `SSH` 5.

Allerdings benötigt `Raspberry Control` dazu ein Gegenstück auf dem RasPi. Laden Sie daher von der Projekt-Website 6 oder der Heft-DVD dieser Ausgabe das `RPC-Installer-Archiv` `rpc_installer-2013-03-24.tar.gz` herunter, kopieren Sie es in Ihr Home-Verzeichnis auf dem RasPi und entpacken Sie es dort (Listing 2, Zeile 1). Wechseln Sie dann in das dabei entstandene Verzeichnis `rpc_installer` (Zeile 2) und entpacken Sie die beiden darin lagernden Archive (Zeile 3 und 4). Dann starten Sie den `Installer` (Zeile 5). Nach Abschluss des Installationsvorgangs starten Sie den RasPi neu.

Jetzt richten Sie `Raspberry-Control-App` auf dem Android-Gerät ein, starten

Listing 2

```
01 $ tar xvfz rpc_installer-
2013-03-24.tar.gz
02 $ cd rpc_installer
03 $ tar xvfz quick2wire-gpio-
admin.tar.gz
04 $ tar xvfz shellinabox-2.14.
tar.gz
05 $ ./rpc_utils --install
```



4 Im `GPIO Tool for Raspberry Pi` kontrollieren Sie jeden der GPIO-Pins einzeln.

diese, geben die notwendigen Verbindungsdaten ein, und tippen auf den Schalter *Connect*. Nach dem Verbindungsaufbau landen Sie in der Oberfläche der App. Hier richten Sie nun die Verbindungsdaten unter *Settings* dauerhaft ein, um sie nicht jedes Mal wieder eingeben zu müssen.

Jedes Icon in der Oberfläche von Raspberry Control führt Sie in ein spezifisches Modul, mit dem Sie bestimmte Funktionen des Raspberry Pi kontrollieren. So öffnet etwa *GPIO* eine Schnittstelle zur Steuerung der GPIO-Pins **6**, die Sie beispielsweise mit dem bereits beschriebenen LED-Setup testen können. Dazu setzen Sie den GPIO-Pin 17 als Ausgang und steuern die LED durch Umschalten zwischen *OFF* und *ON*.

Raspberry Control ermöglicht, einzelne GPIO-Pins zu deaktivieren oder zu verstecken. Außerdem können Sie ihnen deskriptive Namen zuordnen, wie „Gelbe LED“ oder „Wohnzimmer“ statt des gene-

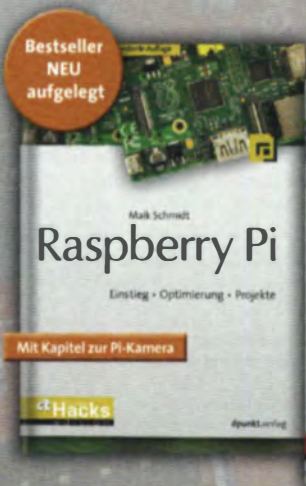
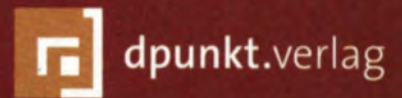
rischen *GPIO 17*. Dazu öffnen Sie auf dem RasPi `/etc/raspberry_control/rpc.conf`. Um einzelne Pins zu deaktivieren, setzen Sie im Abschnitt `[GPIO_EXPORT]` den Wert des Pins von *yes* auf *no* (etwa: `GPIO_11='no'`). In der Sektion `[GPIO_NAME]` ordnen Sie den Pins Namen zu, wie zum Beispiel `GPIO_17='Gelbe LED'`.

Hängt an Ihrem RasPi eine Webcam, aktivieren Sie über den Schalter *WebCam* MJPEG-Streaming auf das Android-Gerät. Über *Process* erhalten Sie eine Liste der auf dem RasPi laufenden Prozesse **7**. Durch Antippen von *Remote* öffnen Sie ein Terminalfenster, in dem Sie via SSH-Verbindung zum RasPi aufneh-



5 Raspberry Control stellt eine Vielzahl an Funktionen zum Überwachen und Steuern des RasPi bereit.

HackerSpace



Maik Schmidt
Raspberry Pi
 2. Auflage · 2014 · 196 Seiten
 € 19,95 (D)
 ISBN 978-3-86490-134-8



John Boxall
Arduino-Workshops
 2014 · 448 Seiten
 € 29,90 (D)
 ISBN 978-3-86490-106-5



Klaus Dembowski
Mikrocontroller - Der Leitfaden für Maker
 2014 · ca. 340 Seiten
 ca. € 29,90 (D)
 ISBN 978-3-86490-150-8



Daniele Benedettelli
Das LEGO®-MINDSTORMS®-EV3-Labor
 2014 · 430 Seiten
 € 24,90 (D)
 ISBN 978-3-86490-152-2



Carsten Wartmann
Das Blender-Buch
 5. Auflage · 2014 · 426 Seiten
 € 39,90 (D)
 ISBN 978-3-86490-051-8



6 Raspberry Control erlaubt das Ansteuern der einzelnen GPIO-Pins des RasPi.

men können. Fügen Sie dem RasPi einen Infrarot-Empfänger hinzu und richten Sie die Lirc-Software darauf ein (Linux IR Control), lässt sich der Minirechner über Raspberry Control fernsteuern.

Android und VX ConnectBot

Zwar wurde der VX ConnectBot nicht speziell für den Raspberry Pi entwickelt, doch er kann Android-Geräte in eine nützliche Erweiterung des Minirechners verwandeln. Beispielsweise avanciert Ihr Smartphone damit mithilfe eines einfachen Tricks bei Bedarf zu Bildschirm und Tastatur für den RasPi. Einzige Voraussetzung: Das Android-Gerät muss USB-ethernet unterstützen.

Auf dem Raspberry Pi erweitern Sie dazu die Datei `/etc/network/interfaces` um die Zeilen aus Listing 3, die den ersten USB-Port des Minirechners zu einer zusätzlichen Netzwerkschnittstelle `usb0` umfunktionieren. Nun starten Sie den RasPi neu, verbinden ihn über ein USB-Kabel mit dem Android-Gerät, und aktivieren auf diesem USB-Tethering. Nun starten Sie auf dem Android-Gerät VX ConnectBot und verwenden darin eine Adresse nach dem Strickmuster `pi@192.168.1.42`, um eine SSH-Verbindung zum RasPi aufzubauen. Dabei ersetzen Sie `192.168.1.42` durch die IP des anzusteuernenden Raspberry Pi.

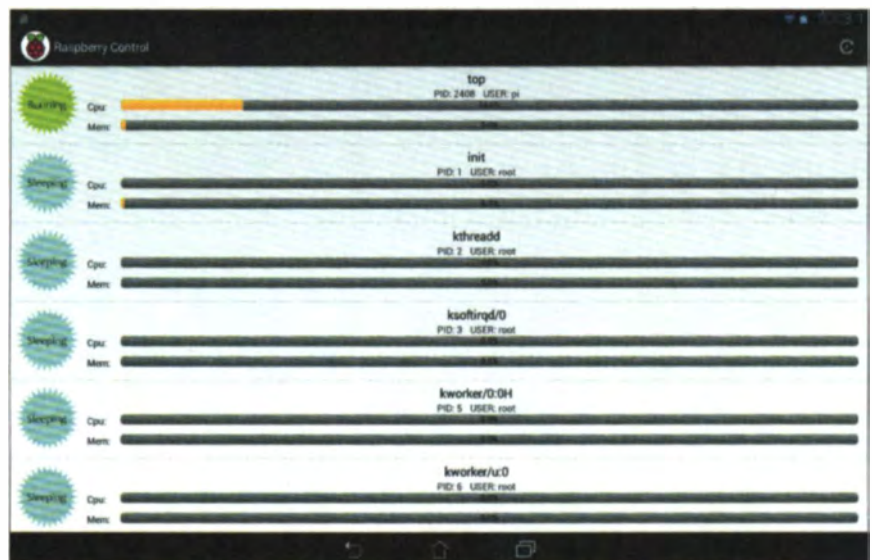
Weitere Möglichkeiten

Lässt sich Ihr Android-Gerät als drahtloser Hotspot einsetzen, können Sie es als Komponente eines voll funktionsfähigen, RasPi-basierten Mobilrechners verwenden. In diesem Szenario verbindet sich der Mini-PC über einen USB-WLAN-Adapter automatisch mit dem Android-Hotspot. Das richten Sie entweder über das Raspbian beiliegende, grafische Netzwerk-Konfigurationswerkzeug ein, oder passen die Konfiguration von Hand entsprechend an. Des Weiteren benötigen Sie am Android-Gerät eine externe Tastatur, die Sie idealerweise per Bluetooth verbinden.

Versorgen Sie in diesem Setup den Raspberry Pi aus einer externen Batterie mit Strom, macht dies den mobilen Arbeitsplatz von Steckdosen unabhängig. Zum Hochfahren aktivieren Sie den Android-Hotspot. Dann ermitteln Sie die IP-Adresse des RasPi und verbinden sich via SSH mit dem Mini-PC. (jlu) ■

Listing 3

```
iface usb0 inet static
address 192.168.42.42
netmask 255.255.255.0
network 192.168.42.0
broadcast 192.168.42.255
```



7 Raspberry Control stellt auch eine einfache Prozessverwaltung zur Verfügung.



Weitere Infos und
interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/32421



FROHE HOSTERN!

DIE DICKSTEN EIER GIBT'S NUR BEI STRATO.

STRATO

PowerWeb Starter

1&1

Starter

MEHR

200

vs.

10

POSTFÄCHER

POSTFÄCHER

BESSER

15GB

vs.

10GB

WEBSITE

WEBSITE

GÜNSTIGER

2,99€

vs.

3,99€

IM MONAT

IM MONAT

HOSTING VON STRATO


Jetzt informieren auf

STRATO.DE

Servicetelefon: 030/300 146 0

Mindestvertragslaufzeit 1 Monat | Preise inkl. MwSt. | Stand 1&1: 07.03.2014
STRATO AG, Pascalstr. 10, 10587 Berlin





Workshop: RISC OS auf dem RasPi (Teil 2)

Verwaltungsakt

Wer seine ersten Gehversuche unter RISC OS startet, merkt schnell, dass hier fast alles anders läuft. Das gilt nicht zuletzt für das etwas exzentrisch anmutende Verwalten von Dateien und Programmen.

Volkert Barr, Raik Fischer

README

Der erste Teil des Workshops vermittelte die Grundlagen zur Bedienung von RISC OS. In der zweiten Folge geht es nun um die Konfiguration des Systems sowie die Bedienung des Filers zum Umgang mit Dateien, Verzeichnissen, Applikationen und File-Typen.

Um RISC OS an die eigenen Bedürfnisse anzupassen, bündelt die Applikation *!Configure* die gängigsten Konfigurationsmöglichkeiten. Sie finden das Tool in der Raspberry-Pi-Distribution auf der Pinnwand; es handelt sich dabei um einen Link auf die Applikation *!Boot* im Wurzelverzeichnis. *!Configure* teilt die zahlreichen Einstellungsmöglichkeiten in sogenannte Plugins auf **1**. Wir beschränken uns im Folgenden auf die für Einsteiger wesentlichsten davon.

Boot dient zum Anpassen der Bootsequenz und zur Verwaltung des *!Boot*-Verzeichnisses. Klicken Sie mit der linken Maustaste (*Select*) auf *Boot*, so öffnet sich der Dialog *Boot sequence* **2**. Von dort aus verzweigen Sie bei Bedarf in weitere Fenster.

Mit *Add to Apps* verwalten Sie das *Apps*-Verzeichnis auf der Iconbar. Ein Teil der darin enthaltenen Applikationen ist fest hinterlegt und lässt sich nicht verändern. Bei Bedarf fügen Sie aber selbst Applikationen hinzu oder entfernen sie wieder. Ein Klick mit der linken Maustaste (*Select*) auf *Add to Apps* öffnet das Fenster *Add to Apps folder*. Lassen Sie nun eine Applikation in diesem Fenster per Drag & Drop fallen, entsteht eine

Verknüpfung mit dem *Apps*-Verzeichnis. *Set* übernimmt die Einstellungen. Das Markieren und der anschließende Klick auf *Remove* entfernt die Applikation aus dem *Apps*-Verzeichnis, allerdings nur die Verknüpfung. *Look at* legt fest, welche Anwendungen der Filer beim Neustart sehen soll. Öffnen Sie ein Verzeichnis mit einer Applikation, dann erkennt RISC OS automatisch dazugehörige Dateitypen, Icons und so weiter. Ein Doppelklick auf einen bekannten Dateityp öffnet automatisch die dazugehörige Applikation, sofern der Filer sie kennt. Auch hier fügen Sie die entsprechenden Anwendungen per Drag & Drop hinzu und bestätigen die Aktion mit *Set*.

Der „große Bruder“ von *Look at* heißt *Run*: Hier hinterlegte Applikationen führt das System beim Start aus. *Install* mischt *!Boot*-Dateien externer Applikationen systemkonform ein. Der Filer vergleicht hierzu nicht nur das Änderungsdatum, sondern auch die interne Versionsnummer der eingemischten Bibliotheken, und übernimmt nur aktuellere.

Über das *Pinboard* stellen Sie das Erscheinungsbild der Pinnwand ein. Dazu gehören sowohl die Anordnung der angepinnten Objekte als auch die Wahl



1 Das Modul *Configuration* umfasst die wichtigsten Systemeinstellungen.

von Farbe und Textur für den Hintergrund 3. Als Wallpaper eignen sich Bilder der Formate JPEG oder Sprite, die Sie via Drag & Drop auf das Image-Widget rechts vom Schalter *Custom Image* ziehen und dort fallen lassen.

Über *Screen* 4 stellen Sie Typ und Auflösung des Bildschirms sowie den Screensaver ein. RISC OS bezieht die Konfiguration aus einem Monitor Definition File, allerdings spielen viele der gelisteten Monitortypen heute keine Rolle mehr. Je nach Art des Monitors müssen Sie ein wenig experimentieren.

Bildschirmschoner

Der im Test verwendete Raspberry Pi funktionierte beispielsweise an einem Monitor des Typs *Generic* mit einer Auflösung von 1920×1080 , wie sie sich auch für HD-Fernseher eignet. Bevor Sie Einstellungen mit *Set* übernehmen, probieren Sie die Parameter mit *Try* aus. Als Bildschirmschoner steht eine Auswahl kleiner Programme bereit, aus der Sie sich das Passende aussuchen. *DPMS* unterstützt das Display Power Management Signaling: Monitore, die das Verfahren unterstützen, gehen nach Ablauf der eingestellten Zeitspanne in einen Standby-Modus.

Der Raspberry Pi besitzt keine interne Hardware-Uhr. Aus diesem Grund müssen Sie die Uhrzeit nach dem Booten unter *Time and date* 5 per Hand einstellen oder die Daten aus dem Internet über einen Zeitserver beziehen. Die deutsche Bezugsquelle lautet de.pool.ntp.org. Unter *Locality* passen Sie die verwendete Zeitzone an Ihren Standort an.

UTC+01:00 Central Europe entspricht der in Deutschland verwendeten Mitteleuropäischen Zeit (MEZ). Für die Sommerzeit (Mitteleuropäische Sommerzeit, MESZ) kommt eine weitere Stunde hinzu. Diese „Daylight Saving Time“ (DST) lässt sich unter RISC OS mittels des Schalters *DST active* setzen. Der automatische Wechsel zwischen Winter- und Sommerzeit funktioniert in der RISC-OS-Version für den Raspberry Pi derzeit noch nicht.

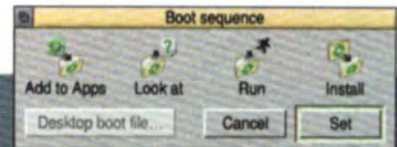
Unter *Mouse* konfigurieren Sie das Verhalten der Maus. *Drag delay* benennt die Zeitspanne, für die Sie die Maustaste drücken müssen, bis das System bemerkt, dass Sie das Objekt ziehen wollen. *Drag start distance* gibt die Mindestentfernung an, über die Sie die Maus ziehen müssen, damit RISC OS die Operation als Ziehen erkennt. *Double-Click delay* gibt das Zeitintervall an, in das zwei aufeinanderfolgende Klicks fallen müssen, damit das System sie als Doppelklick wertet. *Double-click cancel distance* legt die Entfernung fest, über die Sie die Maus während eines Doppelklicks maximal verschieben dürfen. *Autoscroll delay* gibt an, wie lange ein Dauerklick auf einen der Richtungspfeile dauern muss, damit der Filer mit dem Dauerscrollen eines Fensters beginnt. *Open submenus automatically* sorgt für ein automatisches Öffnen vorhandener Untermenüs. *Bring iconbar forward automatically* holt die Iconbar in den Vordergrund, sobald der Zeiger auf ihr verweilt.

Tastatur und Fonts

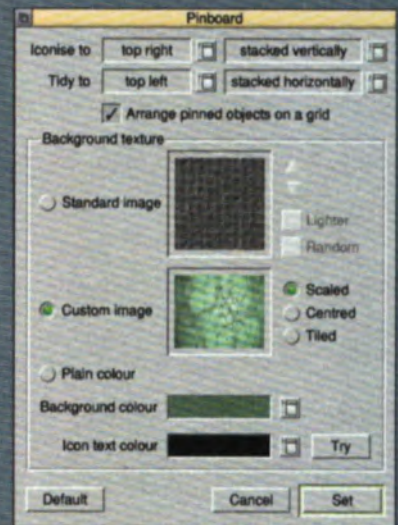
Die Grundeinstellungen für die Tastatur treffen Sie im Plugin *Keyboard*. In der Vorgabe verwendet das System *UK*, für deutsche Tastaturen wählen Sie hier *Germany* aus. Falls Ihre Tastatur einen Nummernblock besitzt, aktivieren Sie diesen mit *Num lock*. Unter *Macro Keys* lassen sich Applikationen, Verzeichnisse oder Dateien registrieren, die dann auf Tastendruck (ohne oder mit gedrücktem [Strg]) starten oder sich öffnen.

Bei Standard-PC-Tastaturen ordnet RISC OS den Zuständen *Red*, *Green* und *Blue* folgende Tasten zu: *Red* entspricht der linken Windows-Taste, *Green* der

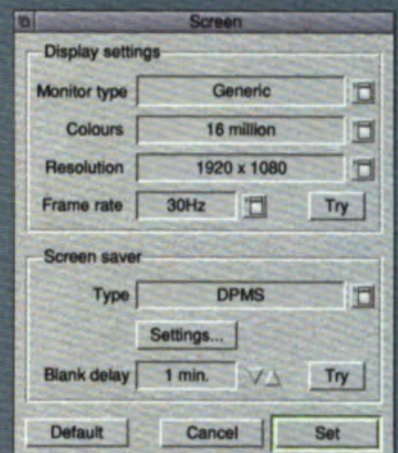
RISC OS 2013-07-10 RC11,
TrueType-Fontconverter,
Mülleimer, Workshop Teil 1 (PDF)
RPG/riscos/



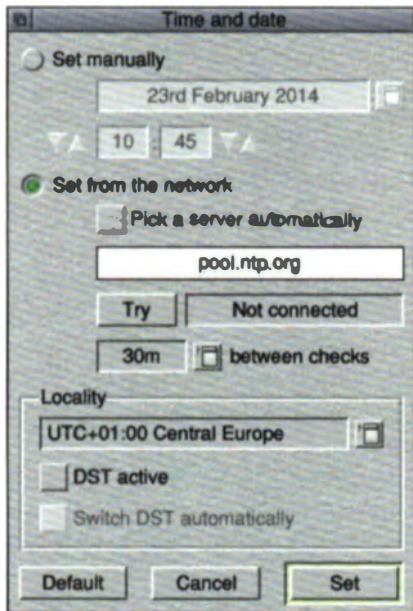
2 Im Plugin *Boot sequence* stellen Sie das Startverhalten von RISC OS ein.



3 Um das Look & Feel des Desktops anzupassen, verwenden Sie die Controls im Plugin *Pinboard*.



4 Über *Screen* stellen Sie Monitors sowie des Bildschirmschoner ein.



5 In *Time and date* stellen Sie das Datum und die Uhrzeit des Systems ein.

rechten, und *Blue* der Menü-Taste. Die zu registrierenden Objekte ziehen Sie per Drag & Drop in das Textfeld. Im kommenden Release der Distribution werden die Bezeichnungen überarbeitet (*Left Flag, Right Flag, Right Menu*).

Unter *Fonts* passen Sie die System-schriften an oder installieren neue Schriftarten. TrueType-Fonts müssen Sie vor dem Einsatz mit einem entsprechenden Tool \dot{u} konvertieren. Unter *Help* nehmen Sie Einstellungen für die Applikation *!Help* vor. Diese blendet kontextsensitive Hilfetexte zum Desktop oder zu Applikationen ein, sobald Sie mit dem Mauszeiger entsprechende GUI-Elemente berühren. Auf die Netzwerk-Konfiguration mit *Network* ging bereits der erste Teil dieses Workshops grob ein.

Die Option *Access* ermöglicht das Teilen von Laufwerken wie Festplatten oder SD-Karten und Druckern in einem Netz von RISC-OS-Rechnern. Die Rollen des Servers beziehungsweise Clients gestalten sich dabei fließend. Nach dem Aktivieren von *Access* (zu erkennen am grünen Punkt) und anschließendem Neustart erscheint auf der Iconbar ein neues Symbol namens *Discs*. Ein Doppelklick darauf öffnet ein Fenster mit den lokalen und den remote angebotenen Laufwerken. Ein Doppelklick auf ein Laufwerk in-

stalliert dieses auf der Iconbar, woraufhin es sich nutzen lässt. Die Freigabe von bereits im System eingerichteten Druckern funktioniert ähnlich.

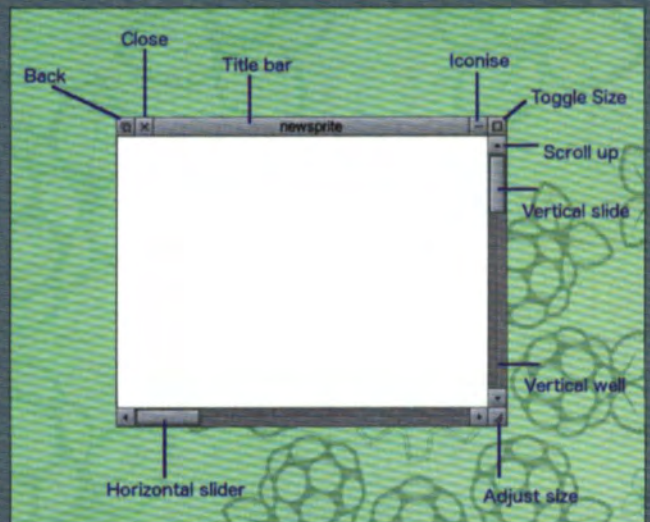
Um den RISC-OS-Desktop nach dem Booten in einen bestimmten Anfangszustand zu bringen, gehen Sie wie folgt vor: Starten Sie den Raspberry Pi neu und richten Sie den Desktop so ein, wie er nach dem Booten erscheinen soll. Starten Sie beispielsweise einige Applikationen, öffnen Sie Verzeichnisse, Druckertreiber, und so weiter. Klicken Sie dann auf das Task-Manager-Symbol (die Himbeere rechts auf der Iconbar). Im Menü des *Tasks*-Fensters wechseln Sie zu *Desktop settings*. Bestätigen Sie dann in *Save settings* mit *OK*. Das System legt nun den aktuellen Zustand in einer Desktop-Bootdatei innerhalb von *!Boot* ab, die es bei jedem Neustart wieder lädt. Dabei überschreibt RISC OS ohne Nachfrage eine bereits bestehende Desktop-Bootdatei.

Der Filer

Der Filer dient als Schnittstelle zwischen Benutzer und Rechner. Im Stil eines klassischen Dateimanagers bietet er Grundfunktionen zum Kopieren, Löschen und Verschieben an. Ein Linksklick auf das



6 Der Dateimanager Filer öffnet jedes Verzeichnis in einem eigenen Fenster. Das erschwert in einigen Fällen die Übersicht.



7 Der grundsätzliche Fensteraufbau unter RISC OS unterscheidet sich nicht so sehr von dem unter Linux bekannten.

SD-Karten-Symbol links unten in der Iconbar zeigt im Fenster alle Dateien im Wurzelverzeichnis `SDFS: :RISCOSPi.$` der SD-Karte an. Bei SDFS handelt es sich um das File-System (siehe Kasten Dateisysteme unter RISC OS), RISCOSPi bezeichnet den Namen des Datenträgers.

Verzeichnisse symbolisiert das Betriebssystem mit einer blauen Mappe. Sobald Sie den Ordner Documents öffnen, erscheint ein weiteres Fenster, das den Titel `SDFS::RISCOSPi.$.Documents` trägt. Öffnen Sie weitere Verzeichnisse, so erzeugt der Filer für jedes davon ein neues Fenster **6**.

Erscheint Ihnen die Fensterflut zu groß, dann schließen Sie einige Fenster mit dem Close-Button (der zweite Schalter oben links am Fensterrahmen **7**) und versuchen die Operation erneut mit *Adjust* statt mit *Select*. Nun zeigt der Filer neue Verzeichnisse im bereits geöffneten Fenster an. So steigen Sie zügig den Verzeichnisbaum hinab. Um im Verzeichnisbaum eine Stufe höher zu steigen, klicken Sie den Close-Button mit *Adjust* an.

Ein ähnliches Verhalten weisen auch einige Dokumentenfenster von Anwendungen auf. Haben Sie zum Beispiel einen Text im Editor-Fenster geöffnet und schließen es mittels *Adjust*, dann öffnet sich direkt der Ablageort des Textes im

Filer. Verwenden Sie in Kombination mit dem Close-Button und *Adjust* die Umschalttaste, so erscheint ein neues Filer-Fenster des Vaterverzeichnisses. Einen Datei-Explorer, wie ihn Gnome, KDE, Mac OS X oder Windows bereitstellen, bietet RISC OS nicht an.

Um ins Filer-Menü zu gelangen, klicken Sie die mittlere Maustaste, während der Mauszeiger auf dem Hintergrund des Filer-Fensters steht. Über das Untermenü *Display* stellen Sie das Erscheinungsbild des Fensters ein, so etwa die Größe der Datei-Icons, die Iconbeziehungweise Listendarstellung sowie

TIPP

Die Konfigurationseinstellungen schützen Sie bei Bedarf unter *Hard Disk Lock* mit einem Passwort.

Dateisysteme unter RISC OS

Das Betriebssystem RISC OS unterstützt zahlreiche Dateisysteme für unterschiedlichste Speichermedien. Auf dem Raspberry Pi kommt primär die Variante SDFS für die SD-Karte im fest verbauten Slot des Mini-PCs zum Zug. SCSIIFS unterstützt USB/SCSI-over-USB-Medien wie etwa USB-Sticks mit SD-Kartenleser. FAT32FS kommt für FAT32-formatierte Medien zum Einsatz, etwa für USB-Festplatten oder USB-Speichersticks. RamFS nutzt das System für eine interne, im Hauptspeicher angelegte logische Disk, SparkFS für komprimierte Archive. Das Dateisystem ShareFS eignet sich für den Zugriff auf über Rechnergrenzen hinweg geteilte Verzeichnisse und Ressourcen.

Aufbau und Bedienung von Fenstern

Button	Maustaste	Effekt
Back	<i>Select</i>	Fenster in den Hintergrund legen.
	<i>Adjust</i>	Fenster in den Vordergrund holen.
	[Umschalt]+ <i>Select</i>	Fenster eine Ebene nach hinten legen.
	[Umschalt]+ <i>Adjust</i>	Fenster eine Ebene nach vorne holen.
Close	<i>Select</i>	Fenster schließen.
	<i>Adjust</i>	Fenster schließen und übergeordnetes Fenster öffnen.
	[Umschalt]+ <i>Select</i>	Fenster als Icon auf der Pinnwand ablegen.
	[Umschalt]+ <i>Adjust</i>	Übergeordnetes Fenster öffnen.
Title Bar	<i>Select</i>	Fenster in den Vordergrund holen.
	<i>Select</i> +Ziehen	Fenster in den Vordergrund holen und verschieben.
	<i>Adjust</i> +Ziehen	Fenster verschieben, ohne es in den Vordergrund zu holen.
Iconise	<i>Select</i>	Fenster als Icon auf der Pinnwand ablegen.
	<i>Adjust</i>	Fenster als Icon auf der Pinnwand ablegen.
Toggle Size	<i>Select</i> , <i>Adjust</i>	Wechsel zwischen voller und letzter Fenstergröße. Mit [Umschalt] überdeckt das Fenster die Iconbar nicht.
Scroll Up	<i>Select</i>	Eine Zeile nach oben rollen.
	<i>Adjust</i>	Eine Zeile nach unten rollen.
Scrollbar Well	<i>Select</i>	Eine Seite nach oben rollen.
	<i>Adjust</i>	Eine Seite nach unten rollen.
Scrollbar Slider	<i>Select</i> +Ziehen	Fensterinhalt auf und ab bewegen.
	<i>Adjust</i> +Ziehen	Fensterinhalt auf, ab, links und rechts.
Adjust Size	<i>Select</i>	Fenster nach vorne holen.
	<i>Select</i> +Ziehen	Fenster nach vorne holen und Größe ändern.
	<i>Adjust</i> +Ziehen	Größe ändern, ohne Fenster nach vorne zu holen.

Die Positionen der Buttons ersehen Sie aus Abbildung 7.

die Sortiermethode für die Dateien. Diese Einstellungen gelten für das Fenster, in dem Sie die Aktion ausgelöst haben, sowie für alle neu geöffneten Filer-Fenster. Das Untermenü *File* erscheint ausgegraut, falls Sie das Filer-Menü nicht über einen File-Icon (Datei, Verzeichnis, Applikation) geöffnet haben. Mit *Select all* wählen Sie alle Dateien aus.

Die Dateiauswahl funktioniert auch über das Aufspannen eines „Gummibands“. Dazu ziehen Sie bei gedrücktem *Select* das Band über die auszuwählenden Objekte. Die Auswahl heben Sie durch *Clear Selection* oder einen Klick auf das Filer-Fenster wieder auf. Unter *Options* stellen Sie Funktionen ein, die der Filer beim Kopieren, Verschieben und Löschen von Dateien verwendet. RISC-OS-Neulinge sollten unbedingt *Confirm deletes* aktivieren: Das verhindert durch Einblenden einer Nachfrage das verse-

hentliche Löschen von Dateien. Ein solches lässt sich nicht wieder rückgängig machen, da RISC OS keinen Mülleimer kennt, sondern die Dateien sofort ins Nirwana befördert. Bei Bedarf lässt sich ein solcher digitaler Abfallkorb jedoch nachrüsten [↔].

Mit *Verbose* bestimmen Sie, wie viele Zusatzinformationen RISC OS bei Dateioperationen liefern soll. Aktivieren Sie diese Option, öffnet sich zum Beispiel beim Kopieren von Dateien ein Info-Fenster, das den Fortschritt des Kopiervorgangs anzeigt. Damit verfolgen Sie auch längere File-Operationen, die normalerweise im Hintergrund stattfinden.

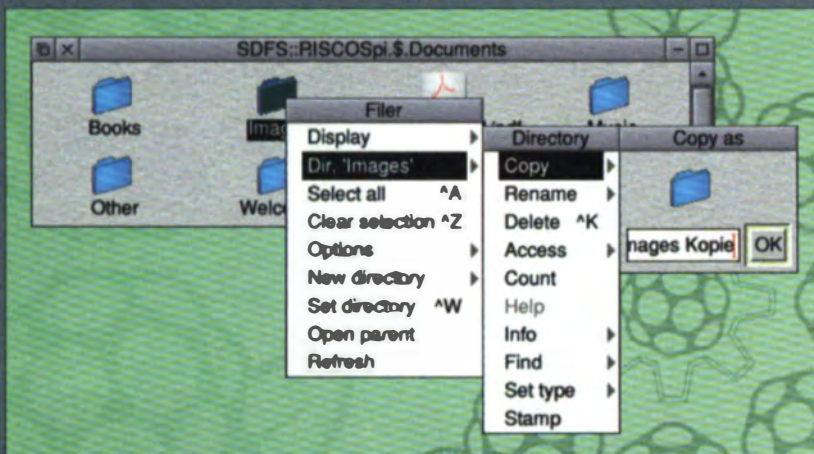
Mit *Force* erzwingen Sie beim Kopieren das Überschreiben einer geschützten Zielfeile. *Newer* überschreibt ein Ziel nur dann, wenn die Quelldatei einen neueren Zeitstempel besitzt. Einige der Optionen erlauben es, sie als Grundeinstellung in RISC OS zu konfigurieren. In der Applikation *!Configure* finden Sie dazu das Plugin *Filer*. *New directory* legt ein neues Verzeichnis an. *Set directory* setzt das Verzeichnis des File-Fensters als neues „Currently Selected Directory“ oder kurz CSD. Das CSD erweist sich vor allem beim Verwenden der Kommandozeile als hilfreich.

Dazu ein Beispiel: Öffnen Sie mit [Strg]+[F12] ein *Task Window*, geben Sie in das Fenster den Befehl `cat („catalog“)` ein und bestätigen mit [Eingabe]. Dieser Befehl (in RISC-OS-Sprech „Star-Command“ genannt) listet die Inhalte des Currently Selected Directory. In der Ausgabe des Task-Fensters finden Sie oben das Kürzel CSD. Hinter diesem Namen steht das aktuelle Currently Selected Directory, zum Beispiel `SDSF: :RISCOSPi. $`. Öffnen Sie nun ein neues Verzeichnis und wählen Sie dann im File-Fenster abermals *Set Directory*. Dann geben Sie im Task Window erneut `cat` ein und sehen sich das Ergebnis an: Es erscheint der Inhalt des neuen CSD. Dabei gilt: Kommandozeilenbefehle, die keine Pfadangabe als Parameter übergeben, arbeiten immer im CSD. *Open Parent* zeigt das Vaterverzeichnis in einem neuen File-Fenster an, *Refresh* frischt den Fensterinhalt auf.

Reprise: Maustasten unter RISC OS

Den Maustasten ordnet RISC OS folgende Funktionen zu: Ein Klick auf die linke Taste (*Select*) führt eine Hauptaktion aus, ein Klick auf die rechte Taste (*Adjust*) eine Nebenaktion. Drücken Sie auf die mittlere Taste (*Menu*), öffnet sich ein kontextsensitives Menü. *Select* verhält sich ähnlich wie bei anderen Systemen: Aktionen nehmen

Sie mit einem Einfachklick, Doppelklick oder Halten und Verschieben („dragging“) vor. *Adjust* führt in der Regel eine Variation von *Select* aus. In einem Menü beispielsweise wählt *Select* einen Eintrag aus und schließt dann das Menü wieder. Dagegen wählt *Adjust* zwar ebenfalls den Eintrag aus, lässt das Menü jedoch geöffnet.



8 Der Umgang mit dem Filer-Menü bedarf oft einer Einarbeitungszeit, da das Konzept komplett aus dem von anderen Systemen bekannten Schemata ausschwenkt.

Öffnen Sie nun probeweise einmal das Filer-Menü, wenn Sie mit dem Mauszeiger auf einer Datei, einem Verzeichnis oder einer Applikation stehen **8**. Dann erscheinen unter dem zweiten Untermenü weitere dateibezogene Funktionen.

Unter dem Eintrag *Copy* erscheint das *Save*-Fenster. Darin benennen Sie das gewählte File um und verschieben das Icon anschließend per Drag & Drop in das Zielfenster. Ein Klick auf *OK* legt im Quellverzeichnis eine Kopie unter dem neuen Namen an. *Delete* löscht die ausgewählten Dateien. Mit *Access* schützen Sie Files via *protected/unprotected* vor Veränderung, *public/private* legt die Sichtbarkeit im RISC-OS-Netz fest. Unter *Access Details* geben Sie differenzierte Berechtigungen an, *Count* zählt die Anzahl der ausgewählten Objekte.

Help erscheint nur dann, wenn das Applikationsverzeichnis ein *!Help*-File besitzt. Die Anwahl von *Info* zeigt Details zur Datei an, wie etwa Namen, Dateigrö-

ße, Berechtigungsstatus und Zeitstempel. Mittels *Find* suchen Sie Files im angegebenen Verzeichnis, optional auch mit Wildcard (*). Mit *Set Type* setzen Sie für das File den Dateityp. Via *Stamp* verändern Sie für die ausgewählten Dateien den Zeitstempel (Datum/Zeit). Einige der Funktionen erreichen Sie auch per Tastaturkürzel (siehe Tabelle Tastaturkürzel für den Filer).

Das Kopieren von Files erfolgt entweder über die Kommandozeile mit einem *Copy*-Befehl oder in RISC-OS-Manier mittels Drag & Drop vom Quell- zum Zielfenster. Um Dateien zu verschieben, halten Sie während des Drag & Drop die Umschalttaste gedrückt. Ein Kopieren oder Verschieben per Drag & Drop direkt auf das Verzeichnissymbol klappt nicht.

Dateitypen

Der erste Teil des Workshops wies schon darauf hin, dass RISC OS nicht wie etwa

Tastaturkürzel für den Filer

Kürzel	Effekt
[Rückschritt]	öffnet das Vaterverzeichnis
[Strg]+[A]	wählt den ganzen Inhalt des Filer-Fensters aus
[Strg]+[F]	wechselt die Filer-Anzeige
[Strg]+[S]	wechselt die Sortierreihenfolge im Fenster
[Strg]+[W]	setzt das <i>Currently Selected Directory</i>
[Esc]	nimmt die Auswahl zurück
[Strg]+[K]	löscht das ausgewählte File
[Tab]	springt zum nächsten Filer-Fenster
[Umschalt]+[Tab]	springt zum vorherigen Filer-Fenster
[Strg]+[F12]	schließt das Filer-Fenster



Mit Linux fing alles an.

Die heute führenden Spezialisten stammen oft aus der "Freie Software-Szene" und schulen seit Jahren im Linuxhotel. Das erklärt die Breite und Qualität unseres Schulungsangebotes:

AJAX * Amavis * Android * Angriffstechniken * Apache * Asterisk * BaseX * BayesianAnalysis * Bind * C/C++ * Cassandra * CiviCRM * Cloud * Cluster * ClusterFS * CouchDB * CSS3 * CUPS * Debian * DHCP * DNS * DNSSEC * Echtzeit Linux * Embedded Linux * eXist-db * Faces * FAI * Firewall * Forensik * FreeBSD * FreeRADIUS * GeoExt * Git * Grails * GRASS * Groovy * hadoop * Hochverfügbarkeit * HTML5 * Hudson * iSCSI * IPv6 * ITSM * Java * JavaScript * Jenkins * KVM * LDAP * LibreOffice * Linux * LPI * m23 * MacOSX * MapFish * Mapserver * Maven * Mikrocontroller * MVS/380 * MySQL * Nagios * Node.js * OpenBSD * OpenLayers * OpenOffice * openQRM * OpenVPN * OPSI * OSGi * OTRS * Perl * PHP * Postfix * PostgreSQL * Puppet * Python * QuantumGIS * R * Rails * RedHat * Routing * Request-Tracker RT * Ruby * Samba * SAN * Scala * Scribus * Shell * Sicherheit * SNMP * Spacewalk * Spamfilter * SQL * Struts * Subversion * SuSE * TCP/IP * Tomcat * Treiber * TYPO3 * Ubuntu * UML * Unix * Univention * Virentfilter * Virtualisierung * VoIP * WebGIS * Webservices * Windows Autoinstall * Windowsintegration * x2go * xen * XML * Xpath * Xquery * z/OS * Zabbix * Zend

Fast 100% der Teilnehmer empfehlen uns weiter. Siehe www.linuxhotel.de



„Ja, wir geben es zu und haben überhaupt kein schlechtes Gewissen dabei: Unsere Schulungen machen auch Spaß ;-)“

Windows mit Dateinamenserweiterungen arbeitet, sondern den File-Typ als Meta-Information im System hinterlegt. Den Dateityp definiert das System über eine Systemvariable, repräsentiert durch eine dreistellige Hexadezimalzahl und einen Klarnamen.

In `SDFS::RISCOSPi.$.Documents .Images .Artworks` finden Sie einige Bilder. Das Vektorzeichenprogramm Artworks

zählt zu den populärsten Anwendungen unter RISC OS. Öffnen Sie die File-Info für Midget, dann sehen Sie, dass für dieses File der Dateityp `ArtWorks` mit dem Hexcode `D94` hinterlegt ist. Öffnen Sie die Datei nun per Doppelklick, erscheint das Bild im Artworks-Dateibetrachter.

Dateityp

Diese Reaktion ist im System für den Dateityp `D94` hinterlegt. Um das näher zu betrachten, öffnen Sie ein Task-Window, geben im Fenster den Befehl `show File$Type*` ein und bestätigen mit [Eingabe]. Das Ergebnis zeigt eine Liste der im System bekannten Dateitypen. Der Aufbau folgt dabei dem Schema `File$Type_XYZ : Name`, wobei `XYZ` für die dreistellige Hexadezimalzahl und `Name` für die Bezeichnung des Typs steht.

Geben Sie das Kommando `show Alias$@RunType*` ein, erscheint eine Liste aller Zuordnungen für Doppelklicks auf ein File eines bestimmten Dateityps. Im Alias `Alias$@RunType_D94` für den File-Typ der Artworks-Datei steht Folgendes:

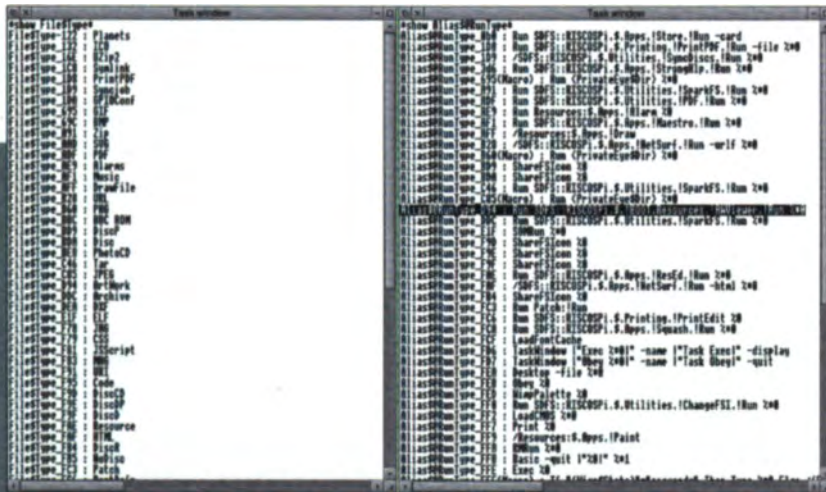
```
Run SDFS::RISCOSPi.$.!Boot.Resources.!AWViewer.!Run %*0
```

RISC OS startet also für diesen Dateityp mit Run die Applikation `!AWViewer`, genau genommen das `!Run`-File mit dem Artworks-File als Parameter `%*0`.

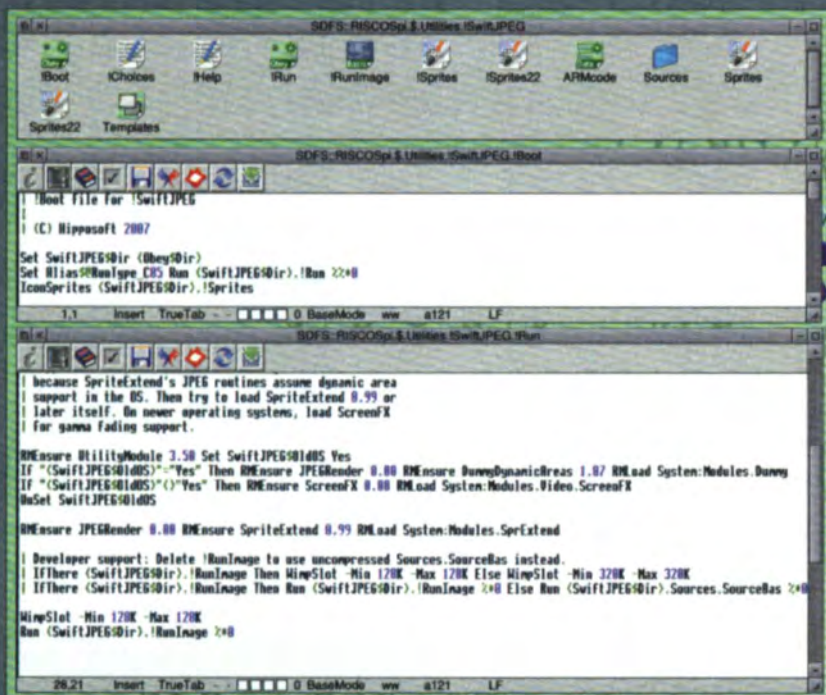
Um den Datenaustausch mit der Windows-Welt zu erleichtern, gibt es die Konvention, dass RISC OS Dateinamenserweiterungen wie `.ext` bei `foo.ext` als `foo/ext` darstellt – zu sehen etwa bei `welcome/html` auf der Pinnwand. Damit bleibt unter RISC OS die Eindeutigkeit der Dateinamen erhalten.

Das Applikationsverzeichnis

RISC OS legt eine Applikation zusammen mit ihren Resource-Files in einem speziellen Verzeichnis ab. Dieses nennt sich Applikationsverzeichnis, der Name beginnt mit dem Präfix `!` (dem „Pling“-Symbol). Zu solchen Applikationsverzeichnissen zählen beispielsweise `!Edit` und `!Draw`. Ein Doppelklick auf ein solches



9 Die Zuordnung von Dateitypen zu den installierten Programmen sowie deren Startverhalten zeigt die Ausgabe im Task window.



10 Das Applikationsverzeichnis enthält alle für das jeweilige Objekt relevanten Dateien, inklusive der darunter geöffneten Obey-Files „!Boot“ und „!Run“.

Verzeichnis startet die Anwendung. Halten Sie während des Doppelklicks die Umschalttaste gedrückt, öffnet sich ein File-Fenster mit dem Verzeichnisinhalt. Versuchen Sie es einmal für die Applikation !SwiftJPEG aus dem Verzeichnis SDFS::RISCOSPi.\$.Utilities.

Ein Applikationsverzeichnis setzt sich aus unterschiedlichen Dateien zusammen – ein Beispiel dafür zeigt das obere Fenster in Abbildung 10. Einige dieser Files haben aus RISC-OS-Sicht eine besondere Bedeutung. So wird ein !Boot-File (vom Dateityp Obey/FEB) automatisch ausgeführt, sobald der Filer es zum ersten Mal sieht (engl.: „obey“, gehorchen) – etwa, wenn Sie ein Verzeichnis öffnen, in dem das Applikationsverzeichnis liegt. Ein Obey-File entspricht somit quasi einem ausführbaren Skript. Das !Boot-File registriert Sprites für Anwendungs-Icons sowie Pfade oder Dateitypen der Applikation.

Run-File

Das !Run-File, ebenfalls ein Obey-File, enthält das Skript, das beim Doppelklick auf das Applikationsverzeichnis startet. Es umfasst meist weitere Pfade und stellt sicher, dass das System alle Module für die Applikation lädt und die nötige Speichergröße reserviert (WimpSlot). Zudem startet mit dem Kommando Run das !RunImage der Applikation, das die eigentliche Anwendung darstellt. Der Dateityp des Run-Images variiert – je

nachdem, ob es sich um ein Binärprogramm (File-Type Absolute), ein Basic-Programm (File-Type BASIC) oder ein anderes ausführbares Programm handelt.

Im File !Sprites (Dateityp Sprite) befinden sich die Sprites der Applikation. Es handelt sich um File-Icons sowie Applikations-Icons für das Verzeichnis oder die Iconbar. Es gibt oft mehrere Sprite-Files für unterschiedliche Bildschirmauflösungen oder RISC-OS-Versionen. Bei Sprite handelt es sich um das Standard-Pixelgrafikformat des Systems, das Sie in der Applikation !Paint bearbeiten.

Help-File

Das !Help-File (Text, HTML, aber auch Obey) enthält in der Regel Hinweise oder Anleitungen zur Applikation. Diese erscheinen, wenn Sie *Help* im File-Untermenü aufrufen. In !Messages-File (Text) befinden sich anwendungsspezifische Meldungen für Fenster, Dialogboxen und Menüs. Das erleichtert gegebenenfalls Anpassungen, zum Beispiel bei mehrsprachigen Anwendungen. Message-Files lädt das System automatisch in den Speicher, wo die Applikation sie bei Bedarf abrufen. Templates-Dateien (File-Type Templates) oder RES-Files (Dateityp Ressource) enthalten Fensterdefinitionen für die Anwendung.

Um den Inhalt der genannten Obey-Files zu öffnen, halten Sie beim Anklicken die Umschalttaste gedrückt. Dieses Verhalten hinterlegt das System im je-

weiligen Alias\$@LoadType_XYZ. Dem können Sie bei Interesse im Task-Fenster und mit dem Filer auf den Grund gehen.

Ausblick

In der nächsten Folge unserer RISC-OS-Serie nehmen wir die Obey-Files genauer unter die Lupe und beschäftigen uns eingehender mit der Kommandozeile sowie den bereits erwähnten Star-Commands. Außerdem bieten wir einen tieferen Einblick in den Aufbau des Betriebssystems, sodass Sie anschließend in der Lage sein werden, erste kleine Programme zu schreiben. (tle) ■



Weitere Infos und interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/32215

Interessante Links rund um RISC OS

Die RISC OS Open Ltd. (<http://www.riscosopen.org>) wurde von der Castle Technology mit der Pflege der Quellen von RISC OS beauftragt. Im RISCOSitory (<http://www.riscository.com>) finden Sie aktuelle Neuigkeiten zum System.

Die Archive von „RISC World“, dem ehemaligen CD-Magazin für RISC OS, finden Sie unter <http://www.apdl.co.uk/riscworld>. Zahlreiche Ausgaben des „Acorn User Magazine“, eines heute nicht mehr existierenden Print-Magazins aus Großbritannien, stehen unter <http://www.8bs.com/>

www.gag.de noch als PDF zum Download bereit. Die German Archimedes User Group (GAG), eine Interessengemeinschaft deutscher RISC-OS-Anwender, veröffentlicht seit 1992 regelmäßig die GAG-News. Für wenig Geld lassen sich via <http://www.gag.de> alle bisherigen Ausgaben der GAG-News beziehen. Die deutschsprachige Webseite ArcSite (<http://www.arcsite.de>) bietet einen reichhaltigen Informationsfundus rund um das Betriebssystem RISC OS.

Die Autoren

Volkert Barr hat seinen ersten Acorn A5000 während seines Informatikstudiums gekauft. Schnell folgte ein Risc PC. Von Anfang an war er von der effizienten ARM-Architektur und dem rasend schnellen RISC OS angetan. Durch den Raspberry Pi kehrte er nach 15 Jahren Abstinenz zu RISC OS zurück.

Raik Fischer legte sich im Zuge seines Maschinenbaustudiums seinen A5000 zu und verblüffte mehrfach Professoren und Kommilitonen mit Techwriter-Dokumenten und WorraCAD-Konstruktionen. Er blieb RISC OS stets treu, sein Weg führte über Risc PC, A9home, Beagleboard, Pandaboard und Pandora schließlich zum RasPi.

Cryptcat analysiert PCs im Netzwerk

Volle Kontrolle

Cryptcat hilft nicht nur bei der Netzwerkanalyse, sondern eignet sich auch zum Aufbau eines kleinen, verschlüsselten Privatchats.

Harald Zisler

README

Cryptcat arbeitet wie das klassische Netcat, baut aber verschlüsselte Verbindungen auf. Das erlaubt es, das praktische Tool weit über seinen ursprünglichen Zweck hinaus im Alltag einzusetzen.

Bei Installationen auf klassischen PCs oder kleineren Rechnern wie dem Raspberry Pi fehlen oft Werkzeuge zum Analysieren des Netzwerks. Das kleine Programm Cryptcat ermöglicht es, schnell und unkompliziert die netzwerkseitig sichtbaren Dienste eines Rechners abzufragen oder Daten zu übertragen. Dabei belässt es die Software bei einer übersichtlichen Anzahl von Funktionen, was insbesondere das Einbinden in Shell-Skripte erleichtert.

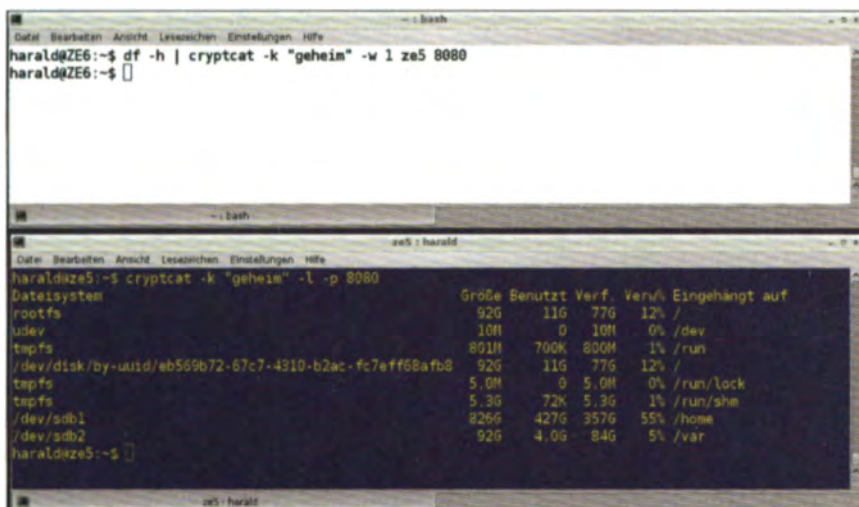
Im Detail

Die Cryptcat-Projektseite [↗](#) selbst gibt Auskunft über das grundlegende Konzept des Tools. In der Manpage verweisen die Entwickler auf das Programm Netcat, dessen Optionen sie bis auf wenige Ausnahmen übernommen haben. Es fehlen aber insbesondere „gefährliche“ Schalter wie `-e`, welches das Ausführen von Kommandos auf dem entfernten Rechner ermöglicht.

Cryptcat steht für viele Distributionen bereit; die aktuelle Version finden Sie online [↗](#). Das Programm baut bei Transfers über das Netzwerk verschlüsselte Verbindungen auf und ermöglicht verschiedene Kontrollaufgaben sowie Datentransfers. Es setzt keine Root-Rechte voraus und verhält sich auf der Shell vielfach wie das Programm `cat`.

Zum Chiffrieren der Verbindungen nutzt Cryptcat den Algorithmus Two-fish [↗](#) mit Schlüssellängen von 128, 192 oder 256 Bit. Die dabei angewandte Feistelchiffre-Technik stellt sicher, dass das symmetrische Verfahren beim Entschlüsseln eindeutige Ergebnisse liefert.

Bauen Sie eine Verbindung zwischen zwei Rechnern auf, ohne dabei ein Kennwort anzugeben, kommt das fest eingebaute Passwort `metallica` zum Einsatz. Dies steht allerdings auch so in der Dokumentation, weswegen es sich empfiehlt, jenseits geschützter Netze immer eigene, schlecht nachvollziehbare Passwörter zu verwenden.



```

harald@ZE6:~$ df -h | cryptcat -k "geheim" -w 1 ze5 8080
harald@ZE6:~$

ze5: harald
Datei Bearbeiten Ansicht Leeresuchen Einstellungen Hilfe
harald@ze5:~$ cryptcat -k "geheim" -l -p 8080
Dateisystem Größe Benutzt Verf. Verw% Eingehängt auf
rootfs 92G 11G 77G 12% /
udev 10M 0 10M 0% /dev
tmpfs 801M 700K 800M 1% /run
/dev/disk/by-uuid/eb569b72-67c7-4310-b2ac-fc7eff68afb8 92G 11G 77G 12% /
tmpfs 5.0M 0 5.0M 0% /run/lock
tmpfs 5.3G 72K 5.3G 1% /run/shm
/dev/sdb1 826G 427G 357G 55% /home
/dev/sdb2 92G 4.0G 84G 5% /var
harald@ze5:~$

```



Cryptcat 1.2.1
RPG/cryptcat/

1 Umleiten einer Ausgabe mittels Cryptcat: Dieser kombinierte Screenshot zeigt die sendende Seite mit hellem und die empfangende Seite mit dunklem Hintergrund.

Bei der Wahl des Quellports haben Sie freie Hand: Je nach Aktion geben Sie einen einzelnen Port (beim Datentransfer) oder einen Bereich (bei Portscans) an. Im Empfangsmodus beendet sich das Programm normalerweise nach Abschluss der Aufgabe. Im Sendemodus müssen Sie unter Umständen selbst die Verbindung trennen. Das Programm arbeitet wahlweise mit TCP oder UDP-Paketen.

Auf dem Zielrechner starten Sie den Empfang durch das Cryptcat-Kommando aus der ersten Zeile von Listing 1. Nun führen Sie auf einem anderen Rechner einen Befehl in der Shell aus und leiten dessen Ausgabe an das Programm auf dem Zielrechner weiter (Zeile 2).

Das Kommando aus dem Beispiel in Listing 1 ermittelt den Füllstand der Plat-

Ausgaben umleiten

Sie erhalten keine Fehlermeldung, wenn das Senden nicht funktioniert – es sei denn, Sie verwenden die Optionen `-v` oder `-vv`. In jedem Fall steht der Exit-Code `0` für eine gelungene Übertragung und `1` für einen Fehlschlag. In der Bash fragen Sie diesen Wert mittels `echo $?` ab. Die Tabelle Cryptcat-Optionen zeigt eine Auswahl oft genutzter Parameter.

Cryptcat-Optionen

Parameter	Bedeutung
<code>-k Passwort</code>	Benutze <i>Passwort</i> zum Verbindungsaufbau
<code>-l</code>	Empfangsmodus
<code>-p Port</code>	<i>Port</i> benutzen
<code>-z</code>	Portscan-Modus
<code>-u</code>	UDP statt TCP (Standard) verwenden
<code>-v</code>	Ausgabe mit wenigen Meldungen
<code>-vv</code>	Ausführliche Ausgabe
<code>-w Sekunden</code>	Timeout für Verbindungen (sonst bis Abbruch durch Benutzer oder Befehl)
<code>-n</code>	Host- und DNS-Abfrage unterbinden, keine Namensauflösung

Listing 1

```

01 $ cryptcat -k "Passwort" -l -p Port
02 $ df -h | cryptcat -k "Passwort" -w 1 Hostname_oder_IP Port

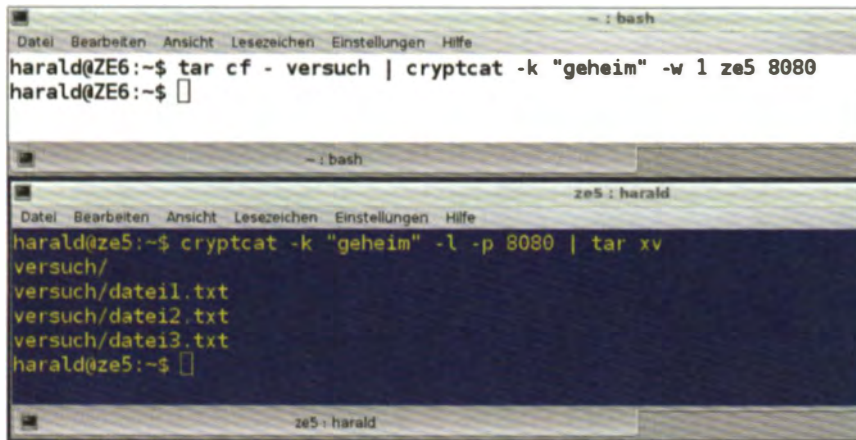
```

Listing 2

```

01 $ cryptcat -k "Passwort" -l -p Port | tar xv
02 $ tar cf - versuch/ | cryptcat -k "Passwort" -w 1 Rechner Port

```



2 Das Netzwerk-Tool Cryptcat eignet sich ausgezeichnet, um Datenströme aus Programmen wie der Archiver Tar über das Netzwerk zu schicken.

ten auf dem Zielrechner mittels `df` und leitet die Ausgabe via Pipe um 1. Die Option `-w 1` trennt die Verbindung eine Sekunde nach der Übertragung.

Senden und empfangen

Das Senden von Daten setzt einen korrekten Befehl voraus, dessen Ausgabe sich für das Übertragen mit Cryptcat eignet. Wenn Sie auf der Gegenstelle die Daten nicht auf dem Bildschirm ausgeben möchten, nutzen Sie ein Kommando, das von der Standardeingabe liest.

Als Beispiel dient das Packen des Unterverzeichnisses `versuch` mit drei Dateien. Als Erstes schalten Sie den Zielrechner auf Empfang (Listing 2, Zeile 1). Dann packen Sie die Dateien und schicken den Datenstrom direkt über das

Netzwerk zum Empfänger (Zeile 2). Brauchen Sie mehr Informationen beim Übertragen der Daten, setzen Sie die Option `-v` ein 2.

Portscan

Hinter dem Portscan verbirgt sich eine gängige Methode, um festzustellen, auf welchen Kanälen ein Rechner Verbindungen annimmt.

Allerdings sehen Admins einen Scan oft als Angriffsversuch an. Daher empfiehlt es sich, diese Technik nur gegen Rechner anzuwenden, die unter Ihrer Obhut stehen. Der Befehl für den Portscan weist folgenden Aufbau auf:

```
$ cryptcat -vv -z Rechner Port-Bereich
```

Mit der Option `-vv` zeigt das Kommando alle offenen und geschlossenen Ports an, `-v` dagegen liefert nur die offenen. In der Abbildung 3 sehen Sie zusätzlich die Wirkung der Option `-n`, die das Umsetzen von IP-Adressen auf Namen unterdrückt.

Überwachen

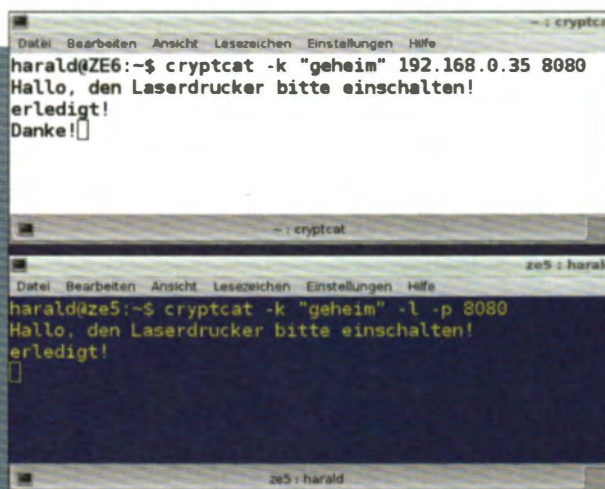
Cryptcat hat die Eigenschaft, sich nach dem erfolgreichem Datenempfang zu beenden. Das eignet sich dazu, recht einfach Portscans zu entdecken und eine Reaktionen zu veranlassen. Betrachten Sie in Abbildung 3 das Terminal mit dem dunklen Hintergrund. Dort lauscht Cryptcat auf den Port 8080. Nachdem der andere Rechner mit seinem Portscan angeklopft hatte, beendete es sich mit dem Exitcode 0.

Mit wenigen Zeilen Shell-Code erstellen Sie unter Zuhilfenahme dieser Funktion eine Türklingel fürs Netzwerk (Listing 3). Diese gibt einfach einen Ton aus und ruft Sie so an die Konsole. Um das Ereignis auszulösen, braucht keine Nachricht über das Netz zu laufen – ein Portscan genügt. Bei Bedarf starten Sie mehrere dieser Skripte im Hintergrund mit abweichenden Ports.

Das Skript im Listing 3 zeigt zusätzlich an, welcher Rechner anklingelt. Solche einfachen Mittel helfen, wenn es darum geht, einen Teilnehmer im Netz nur kurz auf etwas aufmerksam zu machen. Das Anklingeln geschieht ganz einfach mit der Portscan-Option 4.

```
Listing 3
01 #! /bin/sh
02 while true; do
03   cryptcat -v -n -l -p 8080
04   beep
05   sleep 1
06 done
```

```
Listing 4
01 $ cryptcat -k "Passwort" -l
   -p Port
02 $ cryptcat -k "Passwort"
   Hostname_oder_IP Port
```



5 Privater Chat mit Cryptcat.

```

-- : bash
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
harald@ZE6:~$ cryptcat -vv -n -z 192.168.0.35 8079-8081
(UNKNOWN) [192.168.0.35] 8081 (?) : Connection refused
(UNKNOWN) [192.168.0.35] 8080 (?) open
(UNKNOWN) [192.168.0.35] 8079 (?) : Connection refused
sent 0, rcvd 0
harald@ZE6:~$

-- : bash
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
ze5 : harald
harald@ze5:~$ cryptcat -l -p 8080
harald@ze5:~$
ze5 : harald

```

3 Cryptcat ermöglicht es bei Bedarf auch, ähnlich einem Portscan Rechner in einem lokalen Netzwerk abzufragen.

```

-- : bash
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
harald@ZE6:~$ cryptcat -n -z 192.168.0.35 8080
harald@ZE6:~$

-- : bash
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe
ze5 : harald
harald@ze5:~$ sh lanklingel.sh
listening on [any] 8080 ...
connect to [192.168.0.35] from (UNKNOWN) [192.168.0.36] 41855
listening on [any] 8080 ...

```

4 Einmal gestartet, registriert das kleine Shell-Skript die Klopfzeichen von anderen Rechnern im Netzwerk.

Statt einem Klingeln wären auch andere Reaktionen möglich. So ließe sich das Skript so gestalten, dass es die Netzwerkkarte für eine gewisse Zeit deaktiviert oder eine andere IP-Adresse verwendet: Ein Portscan wäre dann mangels Erreichbarkeit nicht mehr möglich.

Minimaler Chat

Wie viele andere Shell-Befehle nimmt Cryptcat Daten von der Standardeingabe entgegen. Das erlaubt es, einen verschlüsselten Chat einzurichten. Zunächst startet einer der Partner den Empfang (Listing 4, erste Zeile). Anschließend verbindet sich der andere Teilnehmer von seinem Rechner aus (zweite Zeile).

Abbildung **5** zeigt den Ablauf einer solchen Unterhaltung über das Netzwerk. Jeweils nach dem Drücken der Eingabetaste gelangt die nächste Zeile auf den Bildschirm der Gegenstelle. Sie beenden das Gespräch mit [Strg]+[D].

Fazit

Das kleine Tool Cryptcat ermöglicht einen schnellen Check von offenen Ports und Netzwerkverbindungen, die einfache Syntax erleichtert die Integration in Skripte. Im Alltag erweist sich das Programm als flexibles Werkzeug, das gegenüber ähnlichen Lösungen mit dem verschlüsselten Übertragen der Daten über das Netz punktet. (agr) ■



Weitere Infos und interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/32396

EINFACH AUF LINUX UMSTEIGEN!

4 x im Jahr kompaktes Linux-Know-how - **IMMER mit 2 DVDs**

15% sparen

EASYLINUX-JAHRES-ABO NUR 33,30€*

EINSTIEG

JETZT GLEICH BESTELLEN!

- EasyLinux macht den Umstieg auf Linux einfach
- Verständliche Schritt-für-Schritt-Anleitungen
- Nachvollziehbare Tipps und Tricks

JETZT GRATIS ZUM ABO:

- Aktuelle Ausgabe Raspberry Pi Geek
- EasyLinux Mega-Archiv Jahres-DVD 2012 (alle Artikel aus 10 Jahren EL auf einer DVD)

(Wert 24,75 €, solange Vorrat reicht)

*Preise außerhalb Deutschlands siehe www.easylinux.de/abo

■ **Tel.:** 07131 / 2707 274
 ■ **E-Mail:** abo@easylinux.de

■ **Fax:** 07131 / 2707 78 601
 ■ **URL:** www.easylinux.de/abo



Raspberry Pi als Synchronisationszentrale

Im Gleichtakt

Als ausgewachsener Netzwerkspeicher ist der Raspberry Pi zu schwach auf der Brust. Geht es aber nicht um große Datenmengen, dann glänzt der kleine Rechner als flexible Datendrehscheibe. Bernhard Bablok

README

Den Datenbestand zwischen mobilen und stationären Rechnern wie Tablets, Smartphones und Laptops konsistent zu halten, erweist sich nicht immer als einfach. Auch Cloud-Anbieter wie Dropbox decken nur einen Teil davon ab. Mit vergleichsweise einfachen Mitteln übernimmt der Raspberry Pi als Hub diesen Job.

Das alte Microsoft-Motto „ein PC auf jedem Schreibtisch“ gilt längst als überholt, der Zoo an täglich genutzten Geräten wächst und wächst. Notgedrungen gilt dasselbe auch für den Bedarf an Datenaustausch – Datensynchronisation heißt das Zauberwort. Das Problem: Schon bei fünf Geräten (Server, Desktop, Laptop, Tablet, Smartphone) gibt es jede Menge mögliche Verbindungen. Ein zentraler Synchronisationsserver ersetzt in diesem Fall sinnvollerweise die einzelnen Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, der Datenaustausch findet asynchron über einen zentralen Hub statt [1](#).

Der Hub bleibt immer verfügbar, die einzelnen Geräte nicht – damit entfallen nicht nur die vielen Einzelverbindungen,

sondern auch die Notwendigkeit, dass die am Datenaustausch beteiligten Geräte gleichzeitig online sind. Die Konsequenz daraus: die Datenaustauschzentrale sollte auf einem möglichst stromsparenden Rechner laufen – jedes Watt kostet bei 27 Cent Stromkosten pro kWh immerhin 2,37 Euro im Jahr. Damit eignet sich ein Minirechner wie der Raspberry Pi ideal als Grundlage für einen Sync-Server (siehe Kasten [Wie viel Server braucht es?](#))

Alternative Dropbox?

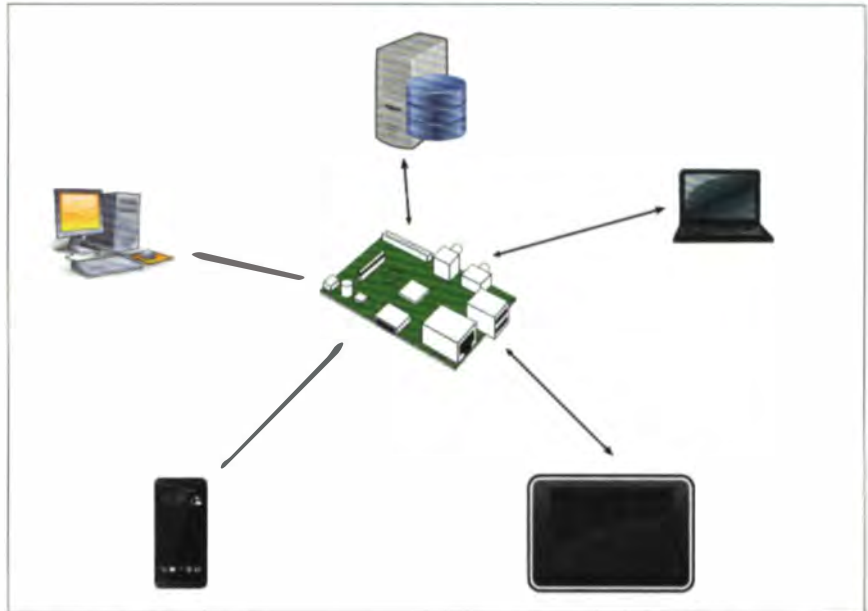
Der Cloud-Dienst Dropbox gilt heute fast als Synonym für die plattformübergreifende Datensynchronisation. Wer diese nicht dem amerikanischen Hoster überlassen will, wählt freie Alternativen wie Owncloud [↔](#) oder Seafile [↔](#). Beide Lösungen laufen auch auf dem Raspberry Pi [↔](#). Doch nicht immer passt das Schema von Dropbox, sämtliche Daten auf allen beteiligten Geräten synchron zu halten, auf das Problem.

Geht es um das Synchronisieren von Daten, die sich gewöhnlich in einer Datenbank befinden, versagt Dropbox komplett. Das betrifft beispielsweise das Synchronisieren von Firefox-Daten, Adressbüchern oder Terminkalendern. Aber selbst bei normalen Dateien gibt es Anwendungsfälle, die mit anderen Diensten einfacher funktionieren. Das liegt daran, dass Dropbox es nicht erlaubt, Ordner oder Dateien nur mit bestimmten Geräten zu synchronisieren – sie landen stets auf allen. Möchten Sie beispielsweise bearbeitete und kleingerechnete Bilder per Smartphone vorzeigen, brauchen Sie diese auch nur dort – und nicht etwa auf einem anderen PC.

Der RasPi bietet die Möglichkeit, verschiedene Sync-Lösungen parallel zu betreiben. Sie kommen sich nicht ins Gehege, und der Ressourcenbedarf fällt auch nicht so umfangreich aus, dass er den Minirechner überfordern würde.

Vorarbeiten

Als Ausgangspunkt der vorgestellten Lösung dient ein abgespecktes Raspbian-System. Das Deinstallieren aller unnötigen Pakete drückt den Platzbedarf der Installation auf deutlich unter 1 GByte, also weniger als ein Drittel der aktuellen Raspbian-Distribution. Damit bleibt genug Platz für den Datenaustausch. Um den Artikel nachzuvollziehen, verwenden Sie aber die Standardversion.



! Wer den Datenbestand zwischen verschiedenen Geräten konsistent halten möchte, kommt um einen zentralen Hub zur Synchronisation nicht vorbei.

Für zwei der Lösungen benötigt der RasPi einen lauffähigen Webserver samt PHP. Als Vorarbeit installieren Sie mit Root-Rechten die notwendigen Pakete mit dem Skript aus Listing 1. Wir entschieden uns für den leichtgewichtigen Webserver Lighttpd; Raspbian bietet mit Apache oder Nginx aber auch Alternativen, die genauso funktionieren.

Das letzte Paket, *phpsysinfo*, benötigen Sie nicht zwingend – es zeigt aber auf einen Blick, ob die Installation geklappt hat. Dazu rufen Sie im Browser



Listings zum Artikel
RPG/sync/

Komfortables Image

Auf der Heft-DVD finden Sie im Verzeichnis /RPG/sync/ ein vorkonfiguriertes Raspbian-Image für den vorgestellten Sync-Server. Es nutzt das Programm Lighttpd als Webserver und SQLite3 als Datenbank. Der Firefox-Sync Minimal Server FSyncMS, der CalDAV/CardDAV-Synchronisierer Baikal und die Skripte für das Rsnapshot-basierte Backup der Daten sind in dieser Abbilddatei bereits vorinstalliert. So sparen Sie eine Menge Zeit und Mühe.

Um das Image auf eine mindestens 2 GByte große SD-Karte aufzuspielen, entpacken Sie das Archiv *raspi-sync.img*.

zip und kopieren das Abbild mittels folgenden Befehls auf die SD-Card:

```
# dd if=raspi-sync.img of=/dev/zxxx
```

Dabei setzen Sie für xxx den Gerätebezeichner der SD-Karte ein, der in den meisten Fällen sdb lauten dürfte. Windows-Anwender greifen statt zu dd zum Win32Diskimager, den Sie im Verzeichnis \RPG\windows auf dem beiliegenden Datenträger zum Heft finden.

Das für den Headless-Betrieb ausgelegte Image holt sich seine IP-Adresse per DHCP. Sie melden sich per SSH mit dem

Benutzernamen pi und dem Passwort raspberry am System an. Da das Abbild bereits für deutsche Nutzer lokalisiert ist, müssen Sie tatsächlich ein Y und nicht ein Z tippen. Weitere Infos, wie die in Baikal definierten Benutzer samt deren Passwörtern, stehen in /etc/motd, sodass das System sie beim Login automatisch anzeigt.

Nach dem ersten Start müssen Sie noch einige Änderungen vornehmen, da sowohl Firefox-Sync als auch CalDavZap die Hostnamen wissen müssen, auf denen der Service läuft. Näheres dazu entnehmen Sie dem passenden Artikel.

die Webseite `http://RasPi-IP/status` auf **2**. Der Artikel geht davon aus, dass der Server nur im Heimnetz läuft und Sie deshalb keine sichere Verbindung via HTTPS benötigen.

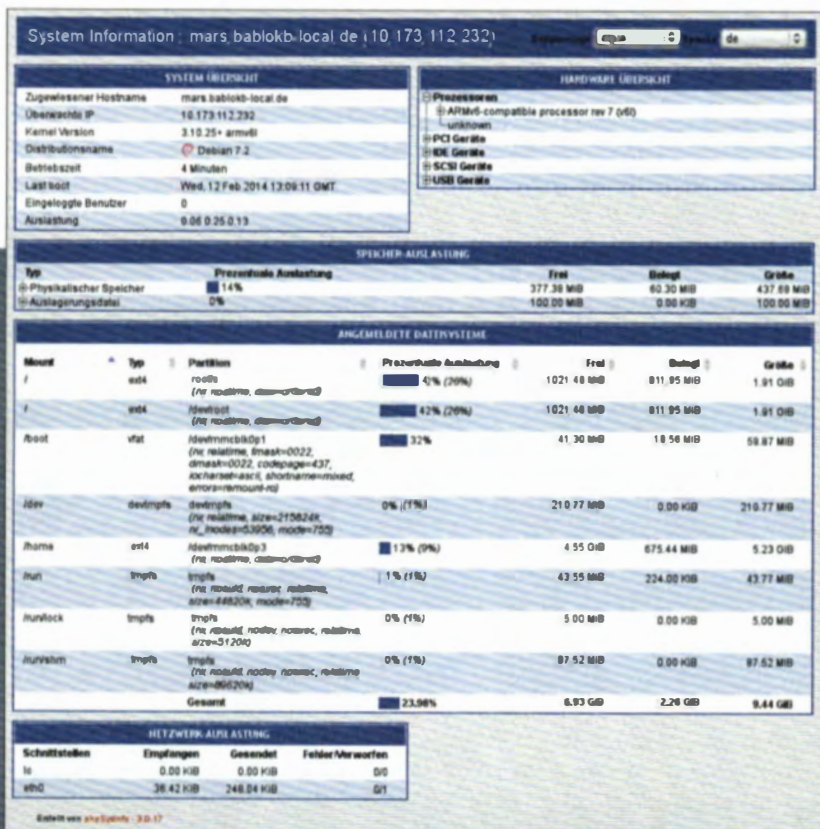
Firefox-Sync

Der Browser Firefox integriert schon seit Jahren eine eigene Sync-Engine. Mit ihr lassen sich Bookmarks, Cookies, Passwörter und so weiter über verschiedene Installationen synchronisieren. Die Daten liegen dabei aber auf von Mozilla gehosteten Servern.

Das Verfahren gilt als sicher, da der Browser die Daten auf Client-Seite verschlüsselt. Da die Mozilla Foundation den Schlüssel nicht besitzt, kann es auf die Daten nicht zugreifen. Trotz dieses vorbildlichen Verfahrens spricht vieles dafür, den Sync-Server selbst zu betreiben – nicht zuletzt die Tatsache, dass dies das Ausspionieren der Daten noch einmal erheblich erschwert.

Der ursprüngliche Server ist zwar in Python implementiert, in unserem Fall verwenden wir jedoch die schlanke PHP-Variante FSyncMS (Firefox-Sync Minimal Server) **☞**. Dazu entpacken Sie das Paket im Wurzelverzeichnis `/var/www/` des Webservers (siehe Befehle Listing 2). Der `Move`-Befehl gestaltet den Pfad etwas eingängiger, `chown` sorgt für die richtigen Rechte. Gespeichert werden die Daten in einer SQLite3-Datenbank, dafür installiert das Skript das zusätzlich notwendige PHP-Modul.

Für die initiale Konfiguration des Sync-Servers rufen Sie die Seite `http://RasPi-IP/ffsync/` auf. Wichtig: Löschen Sie danach die Datei `setup.php` im Installationsverzeichnis. Kontrollieren Sie außerdem den Inhalt der Datei `settings.php`, insbesondere den Pfad des Servers müssen Sie anpassen. Möchten Sie den Server über das Internet anbinden, sollten Sie noch die SQLite-Datei aus dem Webserver-Verzeichnis verschieben und den Pfad in der Konfiguration ändern.



2 Die Status-Seite von Phpsysinfo zeigt Ihnen auf einen Blick den Zustand des Systems und des Webservers anhand zahlreicher Parameter.

Wie viel Server braucht es?

In vielen Haushalten läuft inzwischen ein NAS (Network Attached Storage), das als Dateiablage dient und immer öfter auch Cloud-Dienste bereitstellt. Zum Teil deckt ein solches System auch Synchronisationsaufgaben ab, einen zusätzlichen Sync-Server benötigen Sie dann nicht mehr.

Falls das NAS mit einem proprietären OS arbeitet oder Sie es wegen des Stromverbrauchs nur bei Bedarf einschalten, kann ein kleiner Rechner in die Bresche springen. Viel Schreib- und Leseleistung muss er gar nicht bereitstellen, denn bei der Synchronisation wandern in der Regel nur kleine Datenmengen über die Leitung.

Alle Dienste, die dieser Artikel beschreibt, funktionieren nicht nur auf dem RasPi problemlos, sondern beispielsweise auch mit dem Mini-Router TP-Link MR3020 **☞** samt USB-Stick. Die einzige Ausnahme stellt das Backup-Szenario dar – hier dauert ein typischer Lauf beim TP-Link ungefähr vier Mal so lange wie beim Raspberry Pi. Dafür benötigt das Gerät aber auch nur ein Watt und erlaubt darüber hinaus einen mobilen Einsatz.

Die Installation dauert insgesamt nur wenige Minuten. Ob alles geklappt hat, zeigt die Statusseite <http://RasPi-IP/ffsync/index.php/>. Als Antwort erhalten Sie zwar eine Fehlermeldung, die Ihnen aber zeigt, dass der Server die Anfrage verarbeitet.

Danach gilt es nur noch, einen Account einzurichten und die Firefox-Browser aller beteiligten Geräte an diesen Account zu binden. Dazu öffnen Sie im Browser via *Bearbeiten | Einstellungen... die Firefox-Einstellungen* und wechseln darin in den Abschnitt *Sync*. Hier klicken Sie auf *Firefox-Sync einrichten*. Im nächsten Dialog wählen Sie *Neues Benutzerkonto anlegen* und füllen die Felder entsprechend aus **3**.

Neue Geräte fügen Sie über das Sync-Menü hinzu. Hier müssen Sie den bestehenden Account verwenden. Anschließend erhalten Sie einen dreimal dreistelligen Sicherheitscode, den Sie am ersten Rechner unter *Gerät verbinden* eingeben. Fehlerberichte rufen Sie über die Pseudo-URL `about:sync-log` ab.

Termine und Adressen

Fast jeder Smartphone-Nutzer synchronisiert seine Termin- und Kalenderdaten mit dem Hersteller seines Betriebssys-

tems, meist Google oder Apple. Damit kommen schutzwürdige Daten in die Hände von Dritten. Verschiedene Open-Source-Projekte versuchen hier eine freie Alternative zu bieten, eine der bekanntesten davon heißt Owncloud.

Allerdings kämpft das Projekt seit den ersten Versionen mit Performance- und Stabilitätsproblemen. Statt diese zu lösen, bauen die Entwickler von Version zu Version weitere „coole“ Features ein – sehr zum Leidwesen der Anwender. Der einzige Vorteil von Owncloud: Diverse Provider bieten Owncloud-Instanzen oder Accounts sehr günstig an, was im hiesigen Szenario allerdings wenig hilft.

Owncloud wirbt mit der Sicherheit der Daten, die es nur verschlüsselt auf den Servern der Provider ablegt. Was die Firma verschweigt: Das gilt nicht für Termin- und Kalenderdaten. Auf beide greifen Clients mit den Protokollen CalDAV beziehungsweise CardDAV zu, die keinen Support für die clientseitige Verschlüsselung der Daten bieten – der Transport erfolgt per HTTPS.

Grund genug, die Daten selbst zu hosten. Aus Gründen der Performance und Stabilität bietet sich aber [Baikal](#) als bessere Alternative an. Das Tool beherrscht zwar nur das Synchronisieren von Termin- und Adressdaten über das



3 Firefox erlaubt es problemlos, mehrere Installationen über einen zentralen Server – in unserem Fall auf einem Raspberry Pi – zu synchronisieren.

Listing 1

```
#!/bin/bash
# Installation Webserver
apt-get update
apt-get install lighttpd

# PHP5-Basisinstallation plus Cache
apt-get install php5-cgi php-apc
ln -s /usr/share/doc/php-apc/apc.php /var/www/
lighttpd-enable-mod fastcgi-php
/etc/init.d/lighttpd force-reload

# Systeminfo über PHP
apt-get install phpsysinfo
ln -s /usr/share/phpsysinfo /var/www/status

# Rechte setzen
chown -R www-data:www-data /var/www
```

Listing 2

```
#!/bin/sh

# FSyncMS installieren
wget https://www.dataharbour.de/FSyncMS.tar.gz
if [ -f FSyncMS.tar.gz ]; then
    tar -xvzpf FSyncMS.tar.gz -C /var/www
    mv /var/www/FSyncMS /var/www/ffsync
    chown -R www-data:www-data /var/www/ffsync
    rm -f FSyncMS.tar.gz
fi

# PHP5-Schnittstelle zu SQLite installieren
apt-get update
apt-get install php5-sqlite
/etc/init.d/lighttpd restart
```

CalDAV- beziehungsweise CardDAV-Protokoll, dafür aber ohne Fehl und Tadel. Groupware-Funktionen wie öffentliche Kalender und Terminplanung über Kalender hinweg unterstützt es nicht.

Baikal installieren

Am einfachsten installieren Sie Baikal mit dem Skript aus Listing 3. Dieses lädt das Paket in das Verzeichnis `/var/www/baikal` des Webservers und schaltet die initiale Konfiguration frei. Zeile 10 erzeugt dafür eine leere Datei, die nach

der Erstkonfiguration wieder verschwindet. Die webbasierte Erstkonfiguration erreichen Sie über den Browser unter `http://RasPi-IP/baikal/`. Sie beschränkt sich auf die Eingabe der Zeitzone und des Admin-Passworts. Danach melden Sie sich als Admin unter `http://RasPi-IP/baikal/admin/` an und definieren Benutzer und Kalender [4](#).

Baikal nutzen

Baikal bietet außer der Admin-Oberfläche zum Verwalten von Benutzern und Kalendern nichts weiter an. Die Kalender selbst sehen Sie aber mit allen Clients, die das CALDAV-Protokoll unterstützen, zum Beispiel mit dem Lightning-Plugin für Thunderbird.

Wünschen Sie sich ein Webfrontend für Ihren Kalender, dann installieren Sie CalDavZAP [↗](#) auf dem RasPi. Die notwendigen Installationsbefehle zeigt Listing 4, das Sie nur noch an Ihre Bedürfnisse anpassen müssen, indem Sie Hostname, Port und Versionsnummer oben eintragen. Das Skript editiert auch automatisch ein paar Zeilen der zwar gut kommentierten, aber trotzdem etwas unübersichtlichen Konfigurationsdatei

Listing 3

```
01 #!/bin/bash
02
03 VERSION=0.2.6
04
05 # Download und Entpacken
06 wget http://baikal-server.com/get/baikal-flat-$VERSION.zip
07 if [ -f baikal-flat-$VERSION.zip ]; then
08     unzip baikal-flat-$VERSION.zip -d /var/www
09     mv /var/www/baikal-flat /var/www/baikal
10     touch /var/www/baikal/Specific/ENABLE_INSTALL
11     chown -R www-data:www-data /var/www/baikal
12     rm -f baikal-flat-$VERSION.zip
13 fi
```

Listing 4

```
01 #!/bin/bash
02
03 VERSION=0.10.0.1
04 HOST=localhost
05 PORT=8080
06
07 # Download und Entpacken
08 wget http://www.inf-it.com/CalDavZAP_$VERSION.zip
09 if [ -f CalDavZAP_$VERSION.zip ]; then
10     unzip CalDavZAP_$VERSION.zip -d /var/www
11     mv /var/www/caldavzap /var/www/cal
12     sed -i \
13     -e s%var globalInterfaceLanguage='en_US';%var globalInterfaceLanguage='de_DE';% \
14     -e s%//var globalUseJqueryAuth=false;%//var globalUseJqueryAuth=true;% \
15     -e s%^var globalNetworkCheckSettings%/var globalNetworkCheckSettings% \
16     -e /http://\//lion/s%^//var globalNetworkCheckSettings%var globalNetworkCheckSettings% \
17     -e s%lion.server.com:8008/principals/users/%$HOST:$PORT/baikal/cal.php/principals/% \
18     /var/www/cal/config.js
19     chown -R www-data:www-data /var/www/cal
20     rm -f CalDavZAP_$VERSION.zip
21 fi
```

config.js – hier sind auch weitere Anpassungen möglich. Nach der Installation greifen Sie bequem per Browser über die Seite <http://RasPi-IP/cal> auf den Kalender zu.

Für Adressdaten gibt es analog das Tool CardDavMate [↗](#) mit fast identischer Installation – allerdings scheint es damit nach Benutzermeldungen noch Probleme zu geben. Wichtiger als der Zugriff per Browser ist der Anschluss von mobilen Geräten. Nutzer der „iWelt“ sind hier fein raus, denn die Programme von Apple sprechen nativ die CalDAV- und CardDAV-Protokolle.

Android-Anwender müssen sogenannte Sync-Adapter installieren. Stabil, aber (noch) nicht frei sind die Apps CalDav-Sync und CardDav-Sync. Wer ganz auf Open Source setzen will, der verwendet CalDav-Sync Free Beta oder DavDroid. Beide laden Sie über den Playstore, F-Droid steht darüber hinaus als Quellcode zum Download bereit [↗](#). Während beim Autor die erste App seit Monaten ohne Probleme läuft, gilt DavDroid noch nicht als stabil und fehlerfrei.

Egal, welche Software Sie wählen: Die Zugriffsadressen auf den Baikal-Server lauten für einen Benutzer mit der ID *tux*, der einen Arbeitskalender und Adressbuch jeweils mit der ID *work* besitzt, <http://RasPi-IP/baikal/cal.php/calendars/tux/work> und <http://RasPi-IP/baikal/card.php/addressbooks/tux/work>.

Rsync: Tipps und Tricks

Lange galt Rsync als der Platzhirsch unter den Sync-Tools für Unix, wurde aber von Dropbox etwas in den Schatten gestellt. Dabei gilt das kleine Tool als das Schweizer Messer der Synchronisation schlechthin. Optional überträgt es nur die Änderungen und verifiziert, dass alles richtig ankommt – womit es sich auch beim lokalen Kopieren als äußerst nützlich erweist. Folgender Befehl kopiert das Verzeichnis `/home/pi/src` vom lokalen auf einen zweiten Rechner `pi2`:

```
$ rsync -avz /home/pi/src admin@pi2:/home/admin
```

Baikal Web Admin Dashboard

About this system

- Version:** This system runs Baikal 3.10.0 (beta) for package. <http://baikal.immortal.com>
- Services:** Web admin, CalDAV, CardDAV (all active)
- License and credits:** Baikal is open source software licensed under the terms of the GNU GPL v3. Baikal is based upon other open source projects. Read the [README](#) file to learn about that. Baikal is developed by Jérôme Schremmer.

Statistics

- Users:** 1 Registered users
- CalDAV:** 2 Number of calendars, 2 Number of events
- CardDAV:** 1 Number of address books, 2 Number of contacts

4 In der webbasierten Konfigurationsoberfläche von Baikal definieren Sie die Benutzerkonten und die Kalender, die der Server in Zukunft für Sie verwalten soll.

Dort erfolgt im Beispiel die Anmeldung als Benutzer *admin*, das Zielverzeichnis lautet `/home/admin`. Quelle und Ziel können Sie auch andersherum angeben, dann holt Rsync das Verzeichnis vom entfernten Rechner. Sorgfalt ist bei den Pfadnamen geboten: Bei einem Quellverzeichnis ohne Slash (`/`) am Ende kopiert das Programm Rsync das ganze Verzeichnis – im Beispiel `src` – ansonsten nur dessen Inhalt. Beim Zielverzeichnis spielt es dagegen keine Rolle, ob Sie einen Schrägstrich am Ende des Pfades einfügen oder nicht.

Listing 5

```
01 #!/bin/bash
02
03 HUB=rpi # Hostname des Hubs
04 rscript=/usr/local/bin/backup-server # Skript auf dem Hub
05 turnus=${1:-daily} # Erstes Argument oder daily
06
07 # alte Sicherung rotieren
08 ssh $HUB $rscript rotate $HOSTNAME $turnus
09
10 # neues Sicherungsverzeichnis erstellen und in dir speichern
11 dir=`ssh $HUB $rscript prepare $HOSTNAME $turnus`
12
13 # Home-Verzeichnis auf dem Hub nach dir sichern
14 rsync -avz --delete --numeric-ids --relative --delete-excluded \
15     --link-dest=${dir}/.00/.01/ $HOME $HUB:$dir
16
17 # Aufräumen (überflüssige Generation(en) löschen)
18 ssh $HUB $rscript cleanup $HOSTNAME $turnus 30
```

Die Option `-v` bedeutet „verbose“ und gibt alle übertragenen Dateien aus, während `-z` für die Kompression sorgt. Zum Synchronisieren von Bildern, MP3-Dateien oder anderen bereits komprimierten Formaten eignet sie sich nicht. Rsync bringt aber bereits eine eingebaute Liste mit relevanten Dateiendungen mit und macht im Normalfall alles richtig. Näheres dazu erklärt die Manpage.

Dieser Rsync-Befehl mit drei Optionen deckt schon sehr viel ab. Die restlichen 110 Parameter kommen in der Regel nur bei Spezialfällen zum Einsatz.

Das in der Einleitung beschriebene Szenario, kleingerechnete Bilder vom Desktop an das Smartphone zu senden, funktioniert mit Rsync, indem der Desktop die Dateien an den Hub schickt, wobei Rsync automatisch die korrekt übertragenen Dateien löscht:

```
$ rsync -av --remove-source-files /data/bilder hub:/data/
```


Später holen Sie die Dateien mit derselben Option wieder ab. Auf dem Hub sammeln sich also kein unnötig Daten.

Listing 6

```
01 #!/bin/bash
02
03 # remote backup support-script
04
05 # rotate: nennt Backups um: name.03->name.04,
    name.02->name.03 usw.
06 # prepare: erstellt neues Backup-Verzeichnis
    name.00
07 # cleanup: löscht alle Backup-Verzeichnisse mit zu
    hoher Nummer
08
09 # Konfiguration
10
11 backupRoot=/data/backups
12
13 # --- Backups rotieren -----
14
15 rotate() {
16     remoteHost=$1
17     backupType=$2
18     backupDir=$backupRoot/$remoteHost
19     find $backupDir/$backupType.* -type d -maxdepth
    0 | sort -r | while read dir; do
22         nr=${dir##*.}
23         nr=${nr#0}
24         let nr1=nr+1
25         nr1=`printf %02d $nr1`
26         mv $dir $backupDir/$backupType.$nr1
27     done
28 }
29
30 # --- Backup vorbereiten -----
31
32 prepare() {
33     remoteHost=$1
34     backupType=$2
35     backupDir=$backupRoot/$remoteHost
36     targetDir=$backupDir/$backupType.00
37     mkdir -p $targetDir
38     echo $targetDir
39     exit 0
40 }
41
42
43 # --- Lösche altes Backup -----
44
45 cleanup() {
46     remoteHost=$1
47     backupType=$2
48     maxGen=$3
49     backupDir=$backupRoot/$remoteHost
50     while [ $maxGen -lt 100 ]; do
51         nr=`printf %02d $maxGen`
52         if [ ! -d $backupDir/$backupType.$nr ]; then
53             exit 0
54         else
55             rm -fr $backupDir/$backupType.$nr
56             let maxGen=maxGen+1
57         fi
58     done
59 }
60
61
62 # --- Hauptprogramm -----
63
64 func=$1
65 # prüfe erlaubte Funktionen
66 grep -qw $func <<< prepare rotate cleanup || exit
    3
67 shift
68 eval $func @
```


Für Android gibt es passend die freie, aber nicht quelloffene App RSyncBackup. In einem sogenannten Profil legen Sie quasi die Kommandozeile fest und führen den Befehl dann mit einem Klick auf das Profil aus – sehr praktisch, wenn Sie immer wieder dieselben Verzeichnisse für den Datentransfer verwenden.

Rsync beherrscht das Spiegeln – also die Einweg-Synchronisation von einem Rechner auf einen zweiten. Hier müssen Sie die Option `--remove-source-files` durch die Option `--delete` ersetzen. Diese löscht auf dem Zielrechner anstatt auf dem Quellrechner Verzeichnisse, was die erste Option nicht unterstützt.

Benötigen Sie eine Zweizeige-Synchronisation, sollten Sie auch einen Blick auf Unison  werfen. Es nutzt den Algorithmus von Rsync, bietet aber neben dem Kommandozeilenbetrieb eine schöne Oberfläche. Unison steht im Raspbian-Repository zur Installation bereit.


Backup mit Rsync

Rsync eignet sich auch hervorragend für Backups. Ein RasPi als Hub eignet sich naturgemäß nur bedingt dafür – je nach angeschlossener Massenspeicher und zu sichernder Datenmenge laufen Datensicherungen sehr lange oder brauchen schlichtweg zu viel Platz. Für das schnelle Backup wichtiger Konfigurationsdateien in den Verzeichnissen `/home` und `/etc` spart ein Hub aber das Hochfahren des großen Fileservers. Die Sicherungen auf dem Hub holt dann der Fileserver ab, sobald er wieder am Netz ist.

Mit dem Tool Rsnapshot  legen Sie automatisierte Backups einschließlich hierarchischer Generationen an – etwa täglich, wöchentlich oder monatlich. Die Software steht im Raspbian-Repository zum Abruf bereit. Sie verwendet Rsync als Unterbau und ersetzt dabei mit der Option `--link=dest` Dateien auf dem Zielverzeichnis durch Hardlinks identischer Dateien der Vorgängergeneration. Dadurch verkleinern sich nicht nur die tatsächlich kopierten Dateimengen, sondern es existieren auch mehrere Generationen von Backups, ohne dass damit der Platzbedarf im gleichen Maße steigt.

Ein Nachteil von Rsnapshot: Es holt zwar Dateien von entfernten Rechnern ab, legt sie aber nur lokal ab. Damit müsste es auf dem Hub laufen und alle angeschlossenen Geräte vor dem Start des Backups anfragen. Zwei kleine Bash-Skripte ersetzen deshalb diese Funktionalität auf dem Raspberry Pi.

Das erste (Listing 5) kopieren Sie auf den Hub, das zweite (Listing 6) lokal auf die Rechner. Listing 6 ruft Listing 5 remote auf (Zeilen 8, 11 und 18) und bereitet so das Backup vor, bevor dann Rsync zum Zug kommt (Zeile 14 und 15 in Listing 5). Der Rsync-Befehl legt dabei im Zielverzeichnis einen Spiegel des Home-Verzeichnisses an.

Damit Sie nicht jeder Aufruf von SSH und Rsync mit einer Passwortabfrage belästigt, erstellen Sie ein Schlüsselpaar und kopieren vorher Ihren öffentlichen Schlüssel auf den RasPi . Sämtliche in diesem Artikel abgedruckten Listings finden Sie auf der Heft-DVD. (tle) ■



Weitere Infos und interessante Links

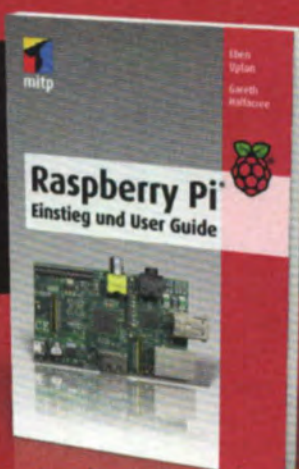
www.raspi-geek.de/qr/32080

Der Autor

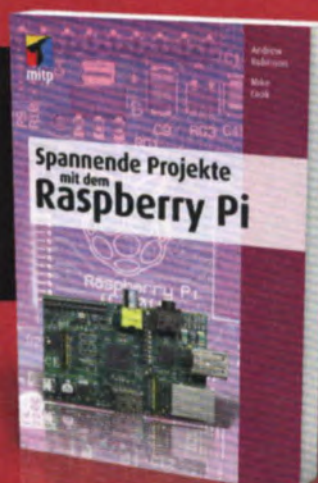


Bernhard Bablok arbeitet bei der Allianz Managed&Operations Services SE als SAP-HR-Entwickler. Wenn er nicht

Musik hört, mit dem Radl oder zu Fuß unterwegs ist, beschäftigt er sich mit Themen rund um Linux und Objektorientierung. Sie erreichen ihn unter mail@bablok.de.



Raspberry Pi
Einstieg und User Guide
Gareth Halfacree, Eben Upton
288 Seiten
ISBN 978-3-8266-9522-3
€ 19,95
<http://bit.ly/1nLrWm4>



Spannende Projekte
mit dem Raspberry Pi
von Mike Cook, Jonathan Evans
ca. 480 Seiten
ISBN 978-3-8266-9699-2
ca. € 29,99
<http://bit.ly/1fTfCL2>
Erscheint im April 2014

www.mitp.de
Hier finden Sie kostenlose
Leseproben und weitere Infos.

mitp-Verlag
info@mitp.de


RasPi als DHCP- und DNS-Server

Verteilen und verwalten

Es sprechen einige Gründe dafür, die Namensauflösung im heimischen Netz in die eigene Hand zu nehmen. Der RasPi erledigt nicht nur das, sondern betätigt sich nebenbei auch noch als Adressverteiler und Zeitserver. Friedrich Hotz

Wo früher ein einzelner Rechner stand, der sich via Modem zeitweise ins Internet verband, arbeitet heute meist ein DSL-Router, mit dem sich das ganze Heimnetz verbindet. Nicht nur Netzwerkdrucker, sondern auch Fernseher, AV-Receiver und Blu-ray-Player besitzen inzwischen eine Internetanbindung.

Da der Aufbau des lokalen Netzwerks in der Regel mit der Zeit wuchs, fand meist nur im Ausnahmefall eine systematische Planung im Vorfeld statt. Ab einer gewissen Komplexität lohnt es sich dann aber durchaus, manche der so entstandenen Konzepte genauer unter die Lupe zu nehmen.

Server ohne Stromrechnung

Handelsübliche DSL-Router sind bereits mit dem Verwalten eines mittelgroßen Heim-Netzwerks durchweg überfordert. Das liegt nicht zuletzt daran, dass sie die feste Zuordnung von IP-Adressen zu Geräten nicht oder nur eingeschränkt beherrschen und oft nicht in der Lage sind, den Geräten Namen zuzuordnen.

Den Schritt zu einem vollwertigen Server für das Heimnetz scheuen die meisten Anwender jedoch – zum einen wegen der damit notwendigerweise verbundenen Investitionen in Hardware,

README

Wegen seiner begrenzten Ressourcen eignet sich der Raspberry Pi nur bedingt für den Einsatz als Server. Für manche Aufgaben aber ist er geradezu prädestiniert: So übernimmt er problemlos die Namensauflösung sowie das Verteilen der IP-Adressen und Zeitinformationen.



zum anderen aber auch wegen des Stromverbrauchs, den ein solcher Server zwangsläufig verursacht.

Hier kommt der Raspberry Pi ins Spiel: Mit dem Minirechner steht ein äußerst kostengünstiges und doch vollständiges Linux-System bereit, das einen Gutteil der Dienste eines Heimnetz-Servers problemlos übernimmt. Die Leistungsaufnahme von 3,5 Watt verursacht einen Stromverbrauch von knapp 31 kWh pro Jahr, was bei einem Preis von 25 Cent pro kWh die jährlichen Kosten auf unter 8 Euro beschränkt. Wir zeigen im Folgenden, wie Sie einen Raspberry Pi so konfigurieren, dass er zum einen mittels DHCP IP-Adressen an die Clients verteilt und zum anderen die Namensauflösung für das lokale Netz übernimmt.

Feste IP-Adresse

Damit der RasPi als DHCP-Server arbeitet, benötigt er selbst eine feste IP-Adresse, die zum bestehenden Netzwerk beziehungsweise zum DSL-Router passen muss. Der Aufruf `ifconfig` ermittelt, welche Adresse der DHCP-Server des DSL-Routers unserem RasPi zuweist (Listing 1, erste Zeile). Um die IP-Adresse des Routers in Erfahrung zu bringen, tippen Sie `route` (Zeile 5).

Der Default-Gateway (Zeile 8) zeigt die Adresse des DSL-Routers, in unserem Beispiel `192.168.10.1`. Alle Adressen lauten `192.168.10.x` (Zeile 9). Die Adresse des DSL-Routers darf später nicht an ein anderes Gerät vergeben werden, da es sonst aus naheliegenden Gründen zu Adresskonflikten kommt. Um den Rasp-

berry Pi an die Gegebenheiten des Netzwerks anzupassen, ändern Sie die Datei `/etc/network/interfaces` unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten (insbesondere der IP-Adressen) wie in Listing 2 gezeigt. Dabei weisen Sie ihm eine feste IP-Adresse zu, im Beispiel die `192.168.10.2`.

Zeiteinstellung

Damit in Ihrem Netzwerk eine gemeinsame Zeitführung auf allen Geräten gewährleistet ist, richten Sie auf dem RasPi einen NTP-Server ein, den alle Geräte zur Zeitsynchronisierung verwenden. Das dem Artikel zugrunde liegende Raspbian-Image enthält diesen bereits. Allerdings empfiehlt es sich, den vorgegebenen Zeitserver zu ändern. Dazu tragen Sie in die Datei `/etc/ntp.conf` Server aus dem NTP-Pool ein [↗](#) und kommentieren die anderen aus (Listing 3).

Hier gibt es noch eine kleine Stolperfalle zu überwinden: Holt der RasPi die IP-Adresse via DHCP – was ja bis zum Umstellen auf die statische Adresse der Fall war – dann liest er die Konfiguration des Zeitservers nicht aus der Datei `/etc/ntp.conf`, sondern aus `/var/lib/ntp/ntp.conf.dhcp`. Das bleibt so lange der Fall, wie diese Datei existiert. Und in dieser steht der vom DHCP-Server vorgegebene Zeitserver, üblicherweise die Adresse des DSL-Routers.

Vergewissern Sie sich zunächst, dass der RasPi die statische IP-Adresse verwendet. Um das zu gewährleisten, starten Sie mit dem Befehl `sudo init 6` den Rechner neu. Danach löschen Sie die Da-

Listing 1

```
01 $ ifconfig
02 eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:80:7d:b8
03          inet addr:192.168.10.73  Bcast:192.168.10.255
           Mask:255.255.255.0
04 [...]
05 $ route
06 Kernel IP routing table
07 Destination  Gateway      Genmask      Flags Metric Ref Use Iface
08 default      192.168.10.1  0.0.0.0      UG  0      0      0 eth0
09 192.168.10.0  *            255.255.255.0  U  0      0      0 eth0
```

tei `/var/lib/ntp/ntp.conf.dhcp` und rebooten nochmals. Überprüfen Sie abschließend nach etwa zwei Minuten mit dem Befehl `ntpq -p`, ob der Zeitserver jetzt die richtigen Einstellungen verwendet (Listing 4).

Nameserver

Die Namensauflösung über einen eigenen Server gelingt mehr als drei Mal so schnell wie die über externe Nameserver

Listing 2

```
auto lo
iface lo inet loopback
# iface eth0 inet dhcp
iface eth0 inet static
address 192.168.10.2
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.10.1
# nur für RasPi mit
WLAN-Anbindung
# allow-hotplug wlan0
# iface wlan0 inet manual
# wpa-roam /etc/wpa_supplicant/
wpa_supplicant.conf
iface default inet dhcp
```

Listing 3

```
[...]
#server 1.debian.pool.ntp.org
iburst
#server 2.debian.pool.ntp.org
iburst
#server 3.debian.pool.ntp.org
iburst
server 0.de.pool.ntp.org iburst
server 1.de.pool.ntp.org iburst
server 2.de.pool.ntp.org iburst
server 3.de.pool.ntp.org iburst
```

Listing 4

```
$ ntpq -p
      remote                refid              st t when poll reach  delay  offset  jitter
=====
+imap.immobilien .PPS.          1 u  41  64   1  79.383 -0.553  1.211
+195.50.171.101 145.253.2.212    2 u   5  64   1  11.553 -1.133  1.247
*stratum2-4.NTP. 129.70.130.70   2 u   9  64   1  17.939 -1.059  0.146
-ntp.uni-oldenbu 192.53.103.104  2 u  40  64   1  24.178 -0.018  0.811
```

– vor allem deshalb, weil der lokale DNS erneute Anfragen aus dem Cache beantwortet. Um das zu demonstrieren, fragen die Aufrufe in Listing 5 tausend Mal die Auflösung einer Domain ab, zuerst via Internet und dann lokal.

Freilich dauert die Namensauflösung einzelner Adressen nur Millisekunden, sodass deren Dauer für ein Heimnetzwerk eigentlich keine große Rolle spielt. Es spricht aber trotzdem ein gutes Argument für den eigenen Nameserver: Er macht es möglich, die Geräte im eigenen Netz über einprägsame Namen anzusprechen statt über mehr oder minder kryptische IP-Adressen.

Für die Namensauflösung ist in unserem Szenario der Berkeley Internet Name Domain Server Bind 9 zuständig. Sie richten ihn mittels des Kommandos aus der ersten Zeile von Listing 6 auf dem RasPi ein. Wichtig ist dabei, dass der Pi über eine ausreichend große SD-Karte verfügt; sie sollte mindestens 4 GByte, besser 16 GByte Kapazität bieten. Mit dem Befehl aus der zweiten Zeile

von Listing 6 installieren Sie zusätzlich die DNS-Utilities. Damit stehen Ihnen so nützliche Befehle zur Verfügung wie `Nslookup` und `Dig`. Eine Prüfung mit `Nslookup` zeigt, dass der RasPi derzeit über den Gateway den DNS-Dienst Ihres Providers als Master benutzt (Listing 7).

Um das zu ändern, passen Sie die Datei `/etc/resolv.conf` wie in Listing 8 beschrieben an. Adressen von freien Nameservern [☞](#), wie sie das Beispiel bereits enthält, finden Sie auf diversen Seiten im Web [☞](#). Nach dem Anpassen der `resolv.conf` sieht ein Aufruf von `Nslookup` so aus wie in Listing 9.

Die lokale Zone

Damit der Nameserver auch die Namen der Geräte im lokalen Netz versteht, gilt es, eine lokale Zone einzurichten. Zunächst fügen Sie im Verzeichnis `/etc/bind` in die Datei `named.conf.options` die Zeile `listen-on port 53 { any; }` ein, in die Datei `named.conf` die Verweise auf die beiden neuen Zonen-Dateien

Listing 5

```
$ time (for i in `seq 1 1000`; do dig google.com @8.8.8.8 >
/dev/null 2>>/dev/null; done)
real    0m24.156s
user    0m4.825s
sys     0m3.517s

$ time (for i in `seq 1 1000`; do dig google.com @127.0.0.1 >
/dev/null 2>>/dev/null; done)
real    0m7.632s
user    0m4.305s
sys     0m2.736s
```

Listing 6

```
$ sudo apt-get install bind9
$ sudo apt-get install dnstools
```

Listing 7

```
$ nslookup www.telekom.de
Server:          192.168.10.1
Address:         192.168.10.1#53
Non-authoritative answer:
Name:   www.telekom.de
Address: 217.150.151.99
```

Listing 8

```
domain heimnetz.local
search heimnetz.local
nameserver 127.0.0.1
nameserver 194.187.164.20
[...]
nameserver 213.30.253.65
nameserver 141.2.1.3
```

Listing 9

```
$ nslookup www.telekom.de
Server:          127.0.0.1
Address:         127.0.0.1#53
Non-authoritative answer:
Name:   www.telekom.de
Address: 217.150.151.99
```

Listing 10

```
zone "heimnetz.local"
{
type master ;
file "/etc/bind/zone.heimnetz.
local" ;
};
//
zone "0.10.168.192.in-addr.arpa"
{
type master ;
notify no ;
file "/etc/bind/
zone.0.10.168.192.in-addr.arpa" ;
};
```

aus Listing 10. Danach erstellen Sie ebenfalls in /etc/bind die Zonendatei zone.heimnetz.local mit den Namen und IP-Adressen aller Geräte in Ihrem LAN (Listing 11) sowie die Reverse-Zonendatei zone.0.10.168.192.in-addr.arpa (Listing 12).

Wichtig sind in vielen Zeilen die abschließenden Punkte hinter Adressen und Namen: Fehlen diese, dann hängt das System den Domänen-Namen (hier: heimnetz.local) an, womit die Namen

Listing 11


```
$TTL 2d
@ IN SOA pi.heimnetz.local. root.pi.heimnetz.local. (
2013080701 ; serial
3h ; refresh
1h ; retry
1w ; expiry
1d ) ; minimum

heimnetz.local. IN NS pi.heimnetz.local.
vectra IN A 192.168.10.1
fhserver IN A 192.168.10.2
fritz-pc IN A 192.168.10.50
fpc-wlan IN A 192.168.10.51
andrey-laptop IN A 192.168.10.52
```

Listing 12

```
$TTL 2d
@ IN SOA pi.heimnetz.local. root.pi.heimnetz.local. (
2013080703 ; serial
3h ; refresh
1h ; retry
1w ; expiry
1d ) ; minimum

10.168.192.in-addr.arpa. IN NS pi.heimnetz.local.
1.10.168.192.in-addr.arpa. IN PTR vectra.heimnetz.local.
2.10.168.192.in-addr.arpa. IN PTR fhserver.heimnetz.local.
50.10.168.192.in-addr.arpa. IN PTR fritz-pc.heimnetz.local.
51.10.168.192.in-addr.arpa. IN PTR fpc-wlan.heimnetz.local.
52.10.168.192.in-addr.arpa. IN PTR andrey-laptop.heimnetz.local.
```

nicht mehr stimmen. Interessieren Sie sich näher für die Einzelheiten der Bind-Konfiguration, die Inhalte der hier vorgestellten Dateien sowie die Bedeutung der einzelnen Einträge, dann sollten Sie die Anschaffung des „DNS & BIND Kochbuchs“ aus dem O'Reilly-Verlag  in Erwägung ziehen. Dieses ausführliche Kompendium fällt zwar sehr umfangreich aus, erläutert dafür aber die Technik bis in das letzte Detail.

Listing 13

```
option domain-name "heimnetz.local";
option domain-name-servers pi.heimnetz.local;
option routers fhserver.heimnetz.local;
option ntp-servers pi.heimnetz.local;
option lpr-servers printserver.heimnetz.local;
ddns-update-style none;
max-lease-time 345600;
default-lease-time 172800;
subnet 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0 {
    authoritative ;
    get-lease-hostnames on;
    use-host-decl-names on;
    range dynamic-bootp 192.168.10.10 192.168.10.254;
    default-lease-time 14400;
    max-lease-time 172800;
}
host vectra {
    fixed-address vectra.heimnetz.local;
    hardware ethernet 00:04:76:97:5B:1C;
}
host fhserver {
    fixed-address fhserver.heimnetz.local;
    hardware ethernet BC:5F:F4:66:ED:DE;
}
host fritz-pc {
    fixed-address fritz-pc.heimnetz.local;
    hardware ethernet 90:E6:BA:3D:1D:95;
}
host fritz-vm9B {
    fixed-address fritz-vm9B.heimnetz.local;
    hardware ethernet 00:0C:29:C5:96:10;
}
```

Adressvergabe

Unser Heimnetzwerk verfügt jetzt über einen zentralen Zeitserver und eine eigene Namensauflösung. Allerdings erhalten die Geräte im Netz noch nicht die IP-Adressen aus der Zonendatei und melden sich entsprechend auch noch nicht unter den dort zugewiesenen Namen. Dafür benötigen Sie noch die Dienste eines DHCP-Servers.

In einem Netz, in unserem Beispiel in 192.168.10.0/24, darf nur ein einziger DHCP-Server aktiv sein. Deshalb schalten Sie zunächst den DHCP-Dienst des DSL-Routers ab. Wie das geht, entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des Geräts. Im nächsten Schritt installieren Sie mit folgendem Aufruf einen DHCP-Server auf dem RasPi:

```
$ sudo apt-get install isc-dhcp-server
```

Dass der automatische Start desselben erst nicht klappt, ist in Ordnung. Um das zu ändern, müssen Sie erst die Datei `/etc/dhcp/dhpd.conf`, wie in Listing 13 gezeigt, ändern. Beachten Sie dabei die Gegebenheiten des lokalen Netzwerks (IP-Adresse) und der Geräte (MAC-Adressen). Nach einem Neustart des DHCP-Dienstes mit `sudo /etc/init.d/isc-dhcp-server restart` funktioniert der DHCP-Server wie gewünscht. Sobald sich jetzt eines Ihrer Systeme am RasPi anmeldet, steht in der Protokolldatei `/var/log/syslog`, welche IP-Adresse ihm zugewiesen wurde (Listing 14). (tle) ■



Weitere Infos und
interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/30474

Listing 14

```
Apr  9 15:41:40 raspberrypi dhcpd: DHCPREQUEST for 192.168.10.57 from 5c:9a:d8:e1:1b:37 via eth0
Apr  9 15:41:40 raspberrypi dhcpd: DHCPACK on 192.168.10.57 to 5c:9a:d8:e1:1b:37 via eth0
Apr  9 15:43:29 raspberrypi named[3769]: client 127.0.0.1#36205: RFC 1918 response from Internet for 57.10.168.192.in-addr.arpa
Apr  9 15:43:58 raspberrypi dhcpd: DHCPINFORM from 192.168.10.57 via eth0
Apr  9 15:43:58 raspberrypi dhcpd: DHCPACK to 192.168.10.57 (5c:9a:d8:e1:1b:37) via eth0
```

PROBELESEN OHNE RISIKO

UND GEWINNEN!

einen Acer AC100 Micro Server ENERGY STAR®

- zertifizierter, erweiterbarer Micro-Tower-Server
- Intel Core i3-2120 (Dual Core 3.3 GHz 3MB)
- 2 x 2TB HDD SATA - 3.5" 7.2k Entry Hot Swap
- 1 x 2GB Unb. DDR3 RAM



Zur Verfügung
gestellt von **acer**
explore beyond limits™

**Knoppix: Exklusive
Medialinx-Edition** S. 14

**SysRescCD: Die ultimative Toolbox
zum Datenretten nach dem Crash** S. 18

**4M Linux: Kompakt-System
mit essenzieller Software** S. 10

**ext: Markdown-Editor
WYSIWYG-Funktion** S. 54

04.2014
linuxUSER

03.2014
USER

Offroad-Navi: Karten und
Tracks selbst erstellen S. 100

Optimale Live-Distros und Multiboot-Installer für das Linux-to-go auf dem USB-Stick
PORTABLES LINUX

Desktops maßschneidern
mit der Baukasten-Distri
Tiny Core Linux S. 44

SD-Cards und USB-Sticks:
Performance optimieren und
die Lebensdauer erhöhen S. 22

Komfortable Werkzeuge für das
Multiboot per Mausclick, die besten
Live-Systeme für unterwegs im Vergleich

Systemd bringt Einheit unter die
das neue Init-System alte Zöpfe abschneidet und für

SONDERAKTION!

Testen Sie jetzt
3 Ausgaben für

NUR 3€*

- Telefon: 07131 / 2707 274
- Fax: 07131 / 2707 78 601
- E-Mail: abo@linux-user.de
- Mit großem Gewinnspiel unter:
www.linux-user.de/probeabo

* Angebot gilt innerhalb Deutschlands und Österreichs. In der Schweiz: SFr 4,50.
Weitere Preise: www.linux-user.de/produkte

Nothelfer

Wo ist doch gleich die Notfall-CD mit dem Virens scanner, wo der USB-Stick mit dem Recovery-System? Dank PXE auf dem Raspberry Pi gehört die Sucherei nach den Datenträgern ab sofort endgültig der Vergangenheit an.

Friedrich Hotz



© NataliaLukyanova, 123RF

Im ersten Teil des Workshops [☞](#) haben Sie erfahren, wie sich auf dem Raspberry Pi ein PXE-System zum Ausliefern einfacher Boot-Images aufsetzen lässt. Der Aufwand lohnt sich aber bestimmt nicht, um lediglich einen Speichertest oder ein altes MS-DOS zu laden. Deswegen zeigen wir Ihnen im vorliegenden Teil der Serie, wie Sie verschiedene Notfall-Systeme so einrichten, dass sich auch diese aus dem Netzwerk starten lassen **1**. Dazu dienen im Folgenden Knoppix und Desinfec't 2013 als Beispiele.

NFS

Damit der Netzwerkstart der Rettungssysteme funktioniert, müssen Sie den RasPi erst einmal in die Lage versetzen, Verzeichnisse über **NFS** im Netz bereitzustellen, indem Sie die entsprechenden Serverdienste einrichten (Listing 1). Die dabei erscheinende Warnung (Zeile 3) dürfen Sie getrost erst einmal ignorieren:

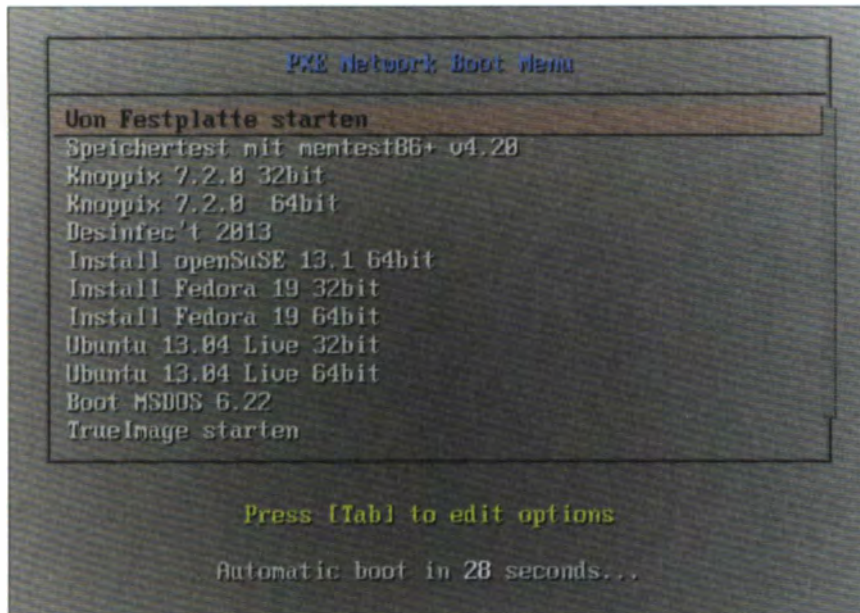
Sie weist lediglich darauf hin, dass der NFS-Server gestartet wurde, ohne dass in der Datei `/etc/exports` dafür irgendwelche Freigaben definiert sind.

Zu Testzwecken legen Sie ein Verzeichnis dafür an und geben es dann via NFS im Netzwerk frei (Listing 2). Achten Sie hierbei darauf, dass zwischen der Netzwerkadresse (im unserem Beispiel `192.168.100.0/24`, was Sie für Ihr Netz anpassen müssen) und den Optionen in der folgenden Klammer kein Leerzeichen stehen darf (Zeile 2). Ansonsten erscheint eine nur schwer interpretierbare Fehlermeldung.

Anschließend müssen Sie die drei frisch installierten Dienste noch aktivieren. Um dabei Hinweise auf fehlende IPv6-Unterstützung zu vermeiden, öffnen Sie vorab die Datei `/etc/netconfig` in einem Editor und kommentieren darin die beiden mit `udp6` und `tcp6` beginnenden Zeilen durch Vorstellen einer Raute (#) aus. Anschließend starten Sie nach-

README

Der erste Teil des Workshops zeigte in der letzten Ausgabe, wie Sie auf dem Raspberry Pi ein einfaches PXE-System einrichten. In diesem Teil des Workshops nutzen wir diese Grundlage, um gängige Notfall-Systeme wie Knoppix oder Desinfec't über das Netzwerk zu starten.



PXE-Workshop, Teil 1 (PDF)
RPG/pxe-boot/

1 So sieht nach den entsprechenden Vorbereitungen der Startbildschirm eines mit PXE über das Netz bootenden Rechners aus.

einander den Rcpbind-Daemon, die NFS-Utilities sowie den NFS-Kernel-Daemon (Listing 3).

Ärgerlicherweise legen die Installationsroutinen für *rpcbind* und *nfs-common* in den Init-Verzeichnissen lediglich Kill-Skripts an, jedoch keine Start-Skripte. Daher starten die beiden Dienste nicht automatisch beim Systemstart, mit der Folge, dass auch der NFS-Server nicht anläuft.

Das lässt sich aber leicht in Ordnung bringen: Dazu gilt es, die bestehenden Skripte zu löschen und dann in der rich-

tigen Form neu anzulegen. Zum Löschen kommt das Kommando *insserv* mit dem Parameter *-r* („remove“) zum Einsatz (Listing 4). Nach dessen Anwendung sollten Sie mit *find* noch einmal prüfen, ob wirklich alle Init-Skripte ent-

NFS: Network File System (RFC 1094/1813/3530). Das von Sun Microsystems entwickelte Protokoll ermöglicht den transparenten Zugriff auf Dateien über ein Netzwerk. Dabei kann man auf die Daten so zugreifen, als lägen sie auf der lokalen Festplatte.

Listing 1

```
01 $ sudo apt-get update
02 $ sudo apt-get install
    nfs-kernel-server nfs-common
    rpcbind
03 [warn] Not starting NFS kernel
    daemon: no exports. ...
    (warning).
```

Listing 2

```
01 $ sudo mkdir -p /srv/data/nfs/dummy
02 $ sudo echo "/srv/data/nfs/dummy 192.168.100.0/24(ro,root_squash,
    sync,no_subtree_check)" > /etc/exports
03 [warn] Not starting NFS kernel daemon: no exports. ... (warning).
```

Listing 3

```
$ sudo service rpcbind start
[ ok ] Starting rpcbind
daemon...
$ sudo service nfs-common start
Starting NFS common utilities:
statd idmapd.
$ sudo service nfs-kernel-server
start
[ ok ] Exporting directories for
NFS kernel daemon...
[ ok ] Starting NFS kernel
daemon: nfsd mountd.
$ sudo showmount -e
Export list for pi.homenet.de:
/srv/data/nfs/dummy
192.168.100.0/24
```

Listing 4

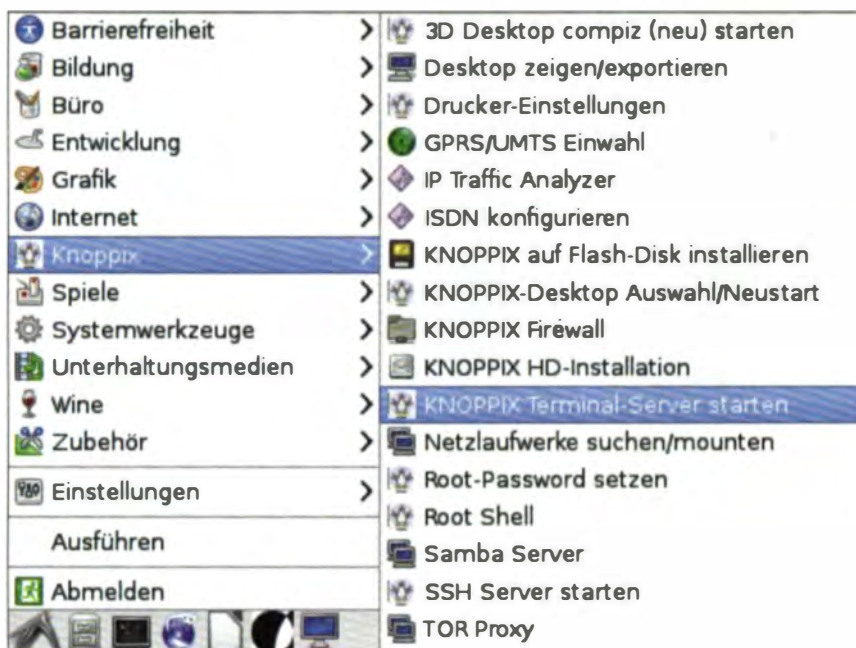
```
01 $ sudo insserv -r
    nfs-kernel-server
02 $ find /etc/rc* -name
    *nfs-kernel-server
03 $ sudo insserv -r nfs-common
04 $ find /etc/rc* -name
    *nfs-common
05 /etc/rcS.d/K12nfs-common
06 $ sudo rm -f /etc/rcS.d/
    K12nfs-common
07 $ find /etc/rc* -name
    *nfs-common
08 $ sudo insserv -r rpcbind
09 $ find /etc/rc* -name *rpcbind
10 /etc/rcS.d/K11rpcbind
11 $ sudo rm -f /etc/rcS.d/
    K11rpcbind
12 $ find /etc/rc* -name *rpcbind
```

Listing 5

```

01 $ sudo inserv rpcbind
02 $ sudo inserv nfs-common
03 $ sudo inserv
   nfs-kernel-server
04 $ find /etc/rc* -name *rpcbind
05 /etc/rc0.d/K05rpcbind
06 /etc/rc1.d/K05rpcbind
07 /etc/rc2.d/S11rpcbind
08 /etc/rc3.d/S11rpcbind
09 /etc/rc4.d/S11rpcbind
10 /etc/rc5.d/S11rpcbind
11 /etc/rc6.d/K05rpcbind
12 /etc/rc5.d/S11rpcbind
13 $ find /etc/rc* -name
   *nfs-common
14 /etc/rc0.d/K05nfs-common
15 /etc/rc1.d/K05nfs-common
16 /etc/rc2.d/S12nfs-common
17 /etc/rc3.d/S12nfs-common
18 /etc/rc4.d/S12nfs-common
19 /etc/rc5.d/S12nfs-common
20 /etc/rc6.d/K05nfs-common
21 /etc/rc5.d/S12nfs-common
22 $ find /etc/rc* -name
   *nfs-kernel-server
23 /etc/rc0.d/
   K01nfs-kernel-server
24 /etc/rc1.d/
   K01nfs-kernel-server
25 /etc/rc2.d/
   S14nfs-kernel-server
26 /etc/rc3.d/
   S14nfs-kernel-server
27 /etc/rc4.d/
   S14nfs-kernel-server
28 /etc/rc5.d/
   S14nfs-kernel-server
29 /etc/rc6.d/
   K01nfs-kernel-server

```



2 Den Knoppix-Terminalserver starten Sie über den Hauptmenüpunkt *Knoppix*.

fernt wurden: Gelegentlich übersieht Insserv ein Skript, das es dann von Hand zu löscht gilt (Zeilen 5 und 10).

Anschließend legen Sie die Skripte mit Insserv neu an (Listing 5, Zeilen 1 bis 3). Danach sollten Start-Skripte für die Runlevel 2, 3, 5 und 6 sowie Kill-Skripte für die Runlevel 0, 1 und 6 vorhanden sein (Zeilen 4 bis 29).

Nach einem Neustart des Raspberry Pi läuft dann der NFS-Dienst wie gewünscht. Von einem entfernten Rechner aus prüfen Sie mit folgendem Befehl, welche Verzeichnisse der RasPi via NFS bereitstellt:


```
$ sudo showmount -e pi.homenet.de
```


Dabei ersetzen Sie `pi.homenet.de` durch den Hostnamen oder die IP-Adresse Ihres Raspberry Pi.


Knoppix via PXE booten

Klaus Knoppers auf den Live-Betrieb spezialisierte Linux-Distribution drängt sich für das Booten via PXE geradezu auf. Als Komponenten dazu benötigen Sie neben dem Linux-Kernel die Datei `miniroot.gz`, die eine RAM-Disk mit einem Minimal-system enthält. Aus einem laufenden Knoppix erzeugen Sie diese Dateien mit-

hilfe des Knoppix-Terminalservers.

Legen Sie sich die Knoppix-Live-DVD  und einen USB-Stick zurecht, und starten Sie dann Knoppix von der DVD. Sobald der Boot-Prompt erscheint (`boot :`), wählen Sie aus, ob Sie ein 32- oder 64-Bit-System starten wollen: Drücken Sie nur die Eingabetaste, fährt das 32-Bit-System hoch; geben Sie vorher die Boot-Option `knoppix64 an`, bootet das 64-Bit-Knoppix.

In der grafischen Oberfläche von Knoppix wählen Sie aus dem Hauptmenü den Punkt *Knoppix | Knoppix Terminal-Server starten* . Daraufhin erscheinen einige Dialoge, welche die für den Betrieb des Terminalservers notwendigen Informationen erfragen. Hier können Sie überall einfach auf *OK* klicken.

Lediglich im Dialog zu den zu unterstützenden Netzwerkkarten-Typen  sollten Sie sich vorab vergewissern, dass alle Treiber geladen werden, die Sie für die Netzwerkkarten der verwendeten Clients benötigen. Dazu kommentierte Klaus Knopper auf unsere Nachfrage: „Normalerweise sind bereits alle PCI- und PCIe-Netzwerkkarten, die überhaupt bootfähig sind, ausgewählt.“

Die weiteren Dialoge können Sie wieder mit *OK* quittieren, bis schließlich der Knoppix-Terminalserver startet. An-

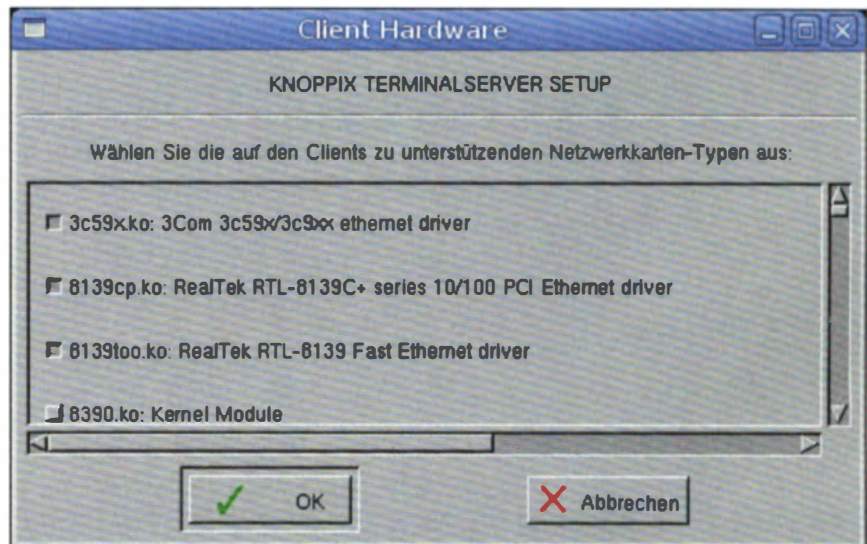
schließlich finden Sie im Verzeichnis /tftpboot die gewünschte RAM-Disk-Datei `miniroot.gz`, die Sie nun auf den bereitgelegten USB-Stick kopieren **4**.

Knoppix auf den RasPi

Beim Zusammenstellen der Testkonfiguration wollte das System erst einmal nicht starten, sondern blieb immer an einer bestimmten Stelle hängen, weil der Treiber für die Netzwerkkarte nicht gefunden wurde. Ein kurzer E-Mail-Wechsel mit Klaus Knopper klärte das Problem dann recht schnell.

Je nachdem, ob Sie ein 32- oder 64-Bit-Knoppix von der DVD starten (knoppix64 am Boot-Prompt), erzeugt das System eine RAM-Disk für die jeweilige Architektur, die entweder nur 32- oder nur 64-Bit-Treiber enthält. Starten Sie einen Client mit der falschen RAM-Disk, findet er keine passenden Treiber. Daher sollten Sie die RAM-Disk-Datei beim Kopieren in `miniroot32.gz` respektive `miniroot64.gz` umbenennen, damit später keine Verwechslungen auftreten.

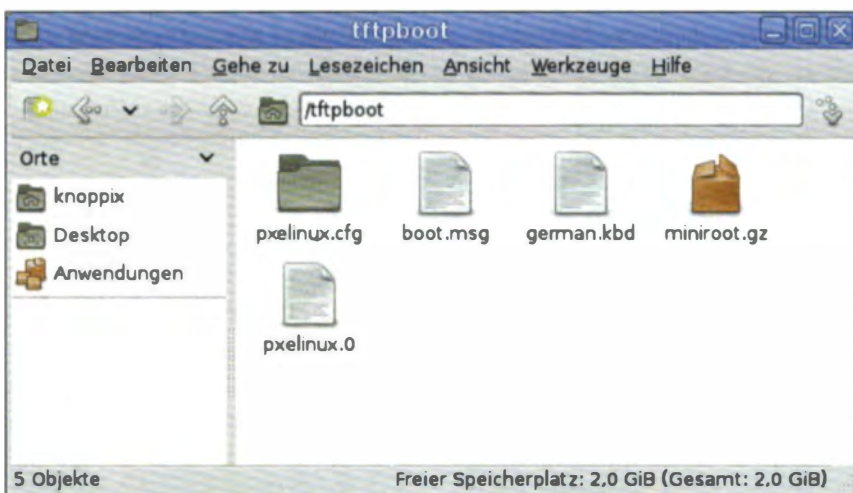
Neben den RAM-Disks kopieren Sie den Inhalt des Verzeichnisses /KNOPPIX von der Live-DVD in ein Verzeichnis auf den USB-Stick. Zu guter Letzt benötigen Sie aus dem DVD-Verzeichnis /boot/iso/linux noch die beiden Kernel-Dateien `linux` sowie `linux64`. Ersteres benennen Sie beim Kopieren in `linux32` um.



3 In diesem Dialog des Knoppix-Terminalserver gilt es, sämtliche möglicherweise benötigten Netzwerkkartentreiber auszuwählen.

Jetzt haben Sie alle benötigten Komponenten beisammen und können diese auf den Raspberry Pi befördern. Den Inhalt des Verzeichnisses KNOPPIX kopieren Sie auf dem RasPi in das neu anzulegende Verzeichnis `/data/nfs/knoppix`. Die beiden Kernel-Dateien `linux32` und `linux64` gehören ebenso wie `miniroot32.gz` und `miniroot64.gz` ins Verzeichnis `/srv/tftpboot/knoppix/`, das Sie ebenfalls neu anlegen müssen.

Nun gilt es, die Kopie des Knoppix-DVD-Inhalts im Verzeichnis `/data/nfs/knoppix` über NFS freizugeben. Dazu än-



4 Kopieren Sie aus einem von der Live-DVD gestarteten Knoppix-System die Datei `/tftpboot/miniroot.gz` auf einen USB-Stick.

dern Sie den Inhalt der Datei /etc/exports wie in Listing 6 gezeigt. Dabei ersetzen Sie die Netzadresse, in unserem Beispiel 192.168.100.0/24, durch diejenige Ihres LAN (Zeile 1). Anschließend starten Sie dann den NFS-Serverdienst neu (Zeile 2).

PXE-Bootmenü erweitern

Zum Erweitern des PXE-Startmenüs ergänzen Sie die Datei /srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default um die Einträge

Listing 6

```
01 $ sudo echo "/data/nfs/knoppix 192.168.100.0/24(fsid=0,ro,
    root_squash,sync,no_subtree_check)" > /etc/exports
02 $ sudo service nfs-kernel-server restart
03 [warn] Not starting NFS kernel daemon: no exports. ... (warning).
```

Listing 7

```
LABEL Knoppix-32
MENU LABEL Knoppix (32 Bit)
KERNEL /knoppix/linux32
APPEND nfsdir=192.168.100.2:/data/nfs/knoppix/ nodhcp lang=de \
    ramdisk_size=100000 init=/etc/init loglevel=1 \
    initrd=/knoppix/miniroot32.gz vt.default_utf8=0 apm=power-off \
    nomce libata.force=noncq hpsa.hpsa_allow_any=1 tz=localtime \
    BOOT_IMAGE=knoppix

LABEL Knoppix-64
MENU LABEL Knoppix (64 Bit)
KERNEL /knoppix/linux64
APPEND nfsdir=192.168.100.2:/data/nfs/knoppix/ nodhcp lang=de \
    ramdisk_size=100000 init=/etc/init loglevel=1 \
    initrd=/knoppix/miniroot64.gz vt.default_utf8=0 apm=power-off \
    nomce libata.force=noncq hpsa.hpsa_allow_any=1 tz=localtime \
    BOOT_IMAGE=knoppix
```

Listing 8


```
LABEL desinfect2013
MENU Label Desinfect't 2013
KERNEL /casper/vmlinuz
APPEND boot=casper initrd=casper/initrd.lz netboot=nfs \
    nfsroot=192.168.100.2:/data/nfs/desinfect2013/ quiet splash \
    -- debian installer/language=de console-setup/layoutcode?=de
```

Listing 9

```
01 $ sudo echo "/data/nfs/desinfect2013 192.168.100.0/24(ro,sync,
    no_subtree_check)" > /etc/exports
02 $ sudo echo "/data/nfs/knoppix 192.168.100.0/24(ro,sync,
    no_subtree_check,fsid=0)" >> /etc/exports
```

aus Listing 7. Dabei ersetzen Sie die IP-Adresse des PXE-Servers, im Beispiel 192.168.100.2, durch die IP-Adresse Ihres Raspberry Pi.

Desinfect't 2013 PXE Boot

Bei Desinfect't  handelt es sich um eine auf Ubuntu basierende Live-CD zur Desinfektion von Rechnersystemen nach einem Virenbefall. Die bekannte Computerzeitschrift c't liefert sie als Heftbeilage aus und aktualisiert sie in regelmäßigen Abständen.

Für das Booten via PXE benötigen Sie lediglich die beiden Dateien vmlinuz und initrd.lz, die Sie auf der Desinfect't-2013-DVD im Verzeichnis /casper finden. Kopieren Sie am besten das komplette Verzeichnis casper auf den RasPi nach /srv/tftpboot. Dann ergänzen Sie die Datei /srv/tftpboot/pxelinux.cfg/default um die Zeilen aus Listing 8. Auch hier müssen Sie wieder die IP-Adresse durch jene Ihres RasPi ersetzen.

Jetzt kopieren Sie nach demselben Muster wie bei Knoppix den Inhalt der Desinfect't-DVD in das Verzeichnis /data/nfs/desinfect2013 und geben dieses über NFS frei, indem Sie die Datei /etc/exports entsprechend anpassen (Listing 9, Zeile 1). Bei dieser Gelegenheit entfernen Sie nun auch die Schreibrechte für das Knoppix-Verzeichnis, die in Listing 6 nur zu Testzwecken eingeräumt worden waren (Zeile 2).

Ausblick

Ab jetzt können Sie jederzeit Knoppix und Desinfect't per PXE von Ihrem Raspberry Pi starten, die lästige Suche nach der passenden DVD entfällt. In den nächsten Folgen unseres Workshops erfahren Sie, wie Sie auch Ubuntu- und Fedora-Live-Systeme via PXE vom RasPi booten sowie OpenSuse und Windows 7/8 über PXE installieren. (jlu) ■



Weitere Infos und
interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/32390

JETZT NEU AM KIOSK!

GIMP Magazin



01/2014 • November 2013 – Januar 2014

Fotos und Grafik professionell bearbeiten
unter Linux, Windows und Mac OS X

Auf der DVD zum Heft:

- Gimp 2.8.6 live testen
- Gimp 2.8.6 für Windows, Mac OS X und Linux
- über 60 Erweiterungen

Praxis

Alle Gimp-Tools
im Detail erklärt

GIMP 2.8.6

für Linux, Windows und Mac OS X

Foto-Workflow

RAW-Konvertierung, HDRI,
Bilder gekonnt optimieren

Top-Tools

Bilder entwickeln,
verbessern, verwalten

Know-how

Superfilter, Animationen,
digitale Kunst mit Gimp



Grund
Gimp einric

**MIT DVD für
nur 9,80 Euro**

Hier gleich bestellen:
medialinx-shop.de/gimp-magazin



Kindgerechter Audioplayer mit dem Raspberry Pi

Spielt wie gedruckt!

In Kombination mit einer Webcam und ein paar Skripts macht der Raspberry Pi eine gute Figur als kindgerechter Musikspieler für den Nachwuchs. Marcus Nasarek

README

Die Musik im Kinderzimmer dröhnt meist aus dem robusten Plastik-CD-Spieler – weniger robust sind die dazugehörigen CDs. Nach ein paar beherzten Handgriffen sorgen Kratzer für bittere Tränen. Eine pfiffige Lösung mithilfe des Raspberry Pi und einer Webcam ermöglicht ruckelfreien Musikspaß.

Der CD-Player im Kinderzimmer hing wieder einmal, und das an der spannendsten Stelle des Lieblingshörbuchs. Das Ergebnis waren dicke Tränen – und für Papi die Motivation zu einem neuen Projekt mit dem Raspberry Pi: Irgendwie sollte es doch möglich sein, einen kindgerechten Musikspieler zu bauen.

Design Thinking

Wieso müssen Kinder sich überhaupt noch mit CDs herumschlagen? Ein MP3-Player mit Touchscreen böte sich als Alternative an, aber entweder fällt die Handhabung nicht kindgerecht aus, oder die Geräte erlauben zu wenig Kontrolle darüber, was Apps und Internet so alles auf den Schirm bringen. Eine Lösung für das Problem lag also nicht gerade auf der Hand.

Daraus ergab sich eine gute Gele-

genheit, einmal mit Design Thinking zu experimentieren. Dahinter verbirgt sich eine Methode, Probleme auf innovative Art zu lösen. Im Wesentlichen gilt es, vier Fragen abzarbeiten: Was ist? Was wäre, wenn? Was produziert einen „Wow“-Effekt? Was funktioniert?

Das Problem ließ sich zusammen mit den „Usern“ im Kinderzimmer schnell festnageln: Kassetten verwandeln sich in Bandsalat, CDs bekommen Kratzer ab und MP3-Player stellen Kinder vor gravierende Bedienungsprobleme. Es musste also ein neues Bedienkonzept her.

In der Phase „Was wäre, wenn?“ darf sich der Designer, losgelöst von skeptischen Einwänden, einfach vorstellen, wie eine ideale Lösung aussähe. Was wäre, wenn die Kinder nicht mit Medien hantieren müssten, durch keine Menüs zu navigieren hätten und keine mehrfach belegten Knöpfe bedienen müssten? Was, wenn sie einfach nur „Spiel mal »Rabe Socke!«“ zu sagen brauchten?

Danach lohnt es sich zu überlegen, was das Besondere an der Lösung darstellt, und was daran begeistert. Wie cool wäre es, wenn die Kinder dem Musikspieler einfach ein Bildchen mit dem Album-Cover hinhalten, woraufhin dieser gleich losspielt – egal, ob gerade etwas anderes läuft?

Anstelle kryptischer Bildschirmtexte sollten lustige akustische Rückmeldungen Auskunft darüber geben, ob eine Aktion geklappt hat oder schiefging. Etwa ein „Juhu!“, wenn die Software das Album erkennt, oder ein Pups, wenn die Bilderkennung versagt hat.

Was funktioniert?

Musik abspielen funktioniert mit dem RasPi bestens. Dafür brauchen Sie nur den Mini-PC, Lautsprecher und ein Netzteil. Liegen die Audio-Dateien nicht auf der SD-Karte, kommt ein Netzwerkanschluss hinzu. Das einfache Bedienen gelingt mit einer abgespeckten Fernbedienung und einem Infrarot-Empfänger.

Für das Erkennen von Alben-Covern eignet sich eine Webcam. Für den Anfang sollte es reichen, einen QR-Code zu erkennen: Dafür gibt es Programme, die





Lirc: Linux Infrared Remote Control. Linux-Software zum Senden, Empfangen und Auswerten von Infrarot-Signalen.

1 Vom ersten Design-Entwurf führt die Arbeit zu einer Liste an Komponenten, die es erlauben, das Projekt schnell und kostengünstig in die Tat umzusetzen.

auf dem RasPi laufen. Abbildung **1** zeigt eine Übersicht über die nötigen Komponenten. Die Tabelle Einkaufsliste fasst die benötigten Teile zusammen und führt deren ungefähre Kosten auf, die sich zu rund 100 Euro summieren.

Eventuell haben Sie ja das eine oder andere Teil schon in Ihrem Fundus, sodass es sich für den Player wiederverwenden lässt. Beim IR-Empfänger sollte es sich um ein mit **Lirc** kompatibles Modell handeln. Beim Prototyp kam der

kompakte IgorPlug USB zum Einsatz, der am Raspberry Pi direkt nach dem Einstecken funktioniert .

Die Fernbedienung sollte angesichts der angepeilten „Benutzergruppe“ möglichst wenig Tasten aufweisen. Im Test fiel die Wahl auf die Seki Slim mit nur sechs Tasten, wobei die Möglichkeit besteht, diese frei zu programmieren. Das ist von Vorteil, da Lirc nicht in Kombination mit jeder Fernbedienung zuverlässig funktioniert.



2 Die Karten mit dem QR-Code enthalten zusätzlich ein Bild des Covers.

Einkaufsliste



Bauteil	Preis
Raspberry Pi	40 Euro
Gehäuse	5 Euro
SD-Karte (8 GByte)	6 Euro
Netzteil 1.5 A	7 Euro
Fernbedienung	8 Euro
IR-Empfänger	9 Euro
Lautsprecher	10 Euro
Webcam	15 Euro
Summe	100 Euro

Software

Paket	Funktion
<i>xmms2</i>	Musik-Player
<i>xmms2-client-medialib-updater</i>	Automatisches Aktualisieren der Musik-Bibliothek
<i>xmms2-plugin-curl</i>	Plugin für Radio-Streams aus dem Internet
<i>lirc</i>	Infrarot-Tools
<i>zbar-code</i>	QR-Code-Tools
<i>id3v2</i>	Tag-Editor, der ID3 Version 2 beherrscht
<i>id3</i>	Tag-Editor, der ID3 Version 1 beherrscht
<i>qrencode</i>	QR-Code-Generator
<i>mpg123</i>	MP3-Player, der die MP3-Bibliotheken mitbringt

Linux unterstützt viele Webcams direkt. Auf Ebay findet sich zum Beispiel die Logitech C170 für unter 15 Euro. Die für unseren Prototyp genutzte Microsoft LifeCam HD liefert zu viele Pixel, was das Verarbeiten der Aufnahme aufwendig macht. Daher reduzierten wir die Auflösung der Kamera per Konfiguration künstlich auf das kleinste Format: Je geringer die Auflösung, umso schneller verarbeitet der RasPi die Bilder.

Software

Als Grundsystem kommt Raspbian zum Einsatz , das sich recht einfach installieren lässt  und gut beschrieben ist. Die notwendige Software für den Player finden Sie direkt in den Debian-Repositories und installieren Sie bei Bedarf über die Paketverwaltung nach. Die Tabelle Software listet die Pakete auf, die Sie mittels `sudo apt-get install Paket` einrichten.

Vorbereitung

Der Player braucht natürlich Musik zum Abspielen. Die Alben liegen idealerweise unterhalb eines Verzeichnisses, das die Software später automatisch auf Ände-

rungen überwacht. Falls nicht vorhanden, legen Sie dafür mit `mkdir /home/pi/Musik` ein lokales Verzeichnis an.

Da der Barcode-Auswerter Zbarcam nicht mit UTF8-Zeichen klarkommt, insbesondere nicht mit Umlauten, konvertieren Sie anschließend bei Bedarf mit dem Tag-Editor Id3v2 die Albentitel. Das erledigen Sie mit dem Skript `rename.sh` (Listing 1) im betreffenden Verzeichnis für alle MP3-Dateien in einem Rutsch.

Heißt das Album „Der Gruffelo“, setzt `~/rename.sh "Der Gruffelo"` bei allen Dateien im Verzeichnis den Titel entsprechend des Parameters. Im Test lag das Skript im Home-Verzeichnis `/home/pi/`; das Kommando `chmod a+x ~/rename.sh` sorgte für die richtigen Rechte.

Als Audioplayer kommt XMMS2 zum Einsatz, dessen modularer Aufbau und Musikbibliothek es für das Ansteuern

per Skript und Fernbedienung geradezu prädestinieren. Dafür verteilt der Player die Aufgaben auf die Serverkomponente `xmms2d` und den Client `xmms2`.

Der Player läuft als **Daemon**. Sie starten ihn vor dem Aufruf des Clients mit `xmms2-launcher`. Mit folgendem Aufruf bauen Sie die Bibliothek auf:

```
$ xmms2 server import /home/pi/Musik
```

Ob es geklappt hat, zeigt die Ausgabe des Befehls `xmms2 search artist:*`, die alle Titel der Datenbank auflisten sollte. Um das Musik-Verzeichnis mit XMM2-mlib-updater zu überwachen, nehmen Sie es in dessen Konfiguration auf:

```
$ xmms2 config clients.mlibupdate r.watch_dirs /home/pi/Musik
```

Listing 1

```
#!/bin/bash
#rename.sh
fs=$IFS
IFS=$(echo -en "\n\b")
for i in *.mp3; do
    id3v2 -A "$1" "$i";
done
IFS=$fs
```

Listing 2

```
#/etc/lirc/hardware.conf
LIRC_ARGS=""
START_IEXEC=true
LOAD_MODULES=true
DRIVER="default"
DEVICE="/dev/lirc0"
MODULES=""
LIRC_CONF="/etc/lirc/Logi.conf"
LIRCMD_CONF=""
```

Listing 3

```
begin
    prog = irexec
    button = KEY_POWER
    config = sudo -u pi /home/pi/remote.sh power
end
begin
    prog = irexec
    button = KEY_NEXT
    config = sudo -u pi /home/pi/remote.sh next
end
begin
    prog = irexec
    button = KEY_PREVIOUS
    config = sudo -u pi /home/pi/remote.sh prev
end
begin
    prog = irexec
    button = KEY_VOLUMEUP
    config = sudo -u pi /home/pi/remote.sh volup
end
begin
    prog = irexec
    button = KEY_VOLUMEDOWN
    config = sudo -u pi /home/pi/remote.sh voldown
end
begin
    prog = irexec
    button = KEY_PLAY
    config = sudo -u pi /home/pi/remote.sh play
end
```

Anschließend brauchen Sie nur mit dem Aufruf von `xmms2-mlib-updater &` das automatische Aktualisieren der Bibliothek zu starten, bevor Sie Änderungen an den Dateien vornehmen oder neue Dateien ins Verzeichnis kopieren.

Fernbedienung

Nach der Installation von Lirc nehmen Sie die jeweilige Fernbedienung in die Konfiguration auf. Dazu erstellen Sie entweder mithilfe von Irrecord eine Konfiguration für die Fernbedienung der Wahl oder laden eine Konfiguration von der Lirc-Webseite [herunter](#).

Für den Prototyp kam eine vorhandene Logitech-Fernbedienung zum Einsatz, deren Tastenbelegungen wir später

auf die kompaktere Fernbedienung Seki Slim übertragen [☞](#). Mit dem folgenden Befehl zeichneten wir lediglich die Tasten „Power“, „Vor“, „Zurück“, „Lauter“, „Leiser“ und „Pause“ auf:

```
$ sudo irrecord /etc/lirc/Logi.conf
```

Falls der Befehl beim von Ihnen verwendeten Modell Schwierigkeiten macht, ergänzen Sie den Aufruf um den Parameter `-f`, der den Raw-Modus von Irrecord aktiviert.

Die Konfigurationsdatei `Logi.conf` binden Sie anschließend in die Hardware-Konfiguration `/etc/lirc/hardware.conf` ein (Listing 2). Dann richten Sie Irxec ein, das später ein weiteres Skript per Tastendruck ansteuert.

Die Konfiguration von Irxec wiederum findet sich in `/etc/lirc/lircrc` (Listing 3). Sie ordnet jedem Tastendruck einen Programmaufruf zu, in den ersten Zeilen beispielsweise der Taste `KEY_POWER` den Aufruf des Skripts `remote.sh` mit dem Argument `power`.

Die Skripte

Das Skript `remote.sh` (Listing 4) nimmt die Argumente `power`, `next`, `prev`, `volup`, `voldown` und `play` entgegen. Im Skript lösen die Ereignisse verschiedene Aufrufe von XMMS2 aus, sodass der Player einen Titel vor- oder zurückspringt respektive die Lautstärke senkt oder erhöht.

Das Argument `power` startet das Erkennen eines QR-Codes (Zeile 6). Dazu ruft das Skript das Programm `Zbarcam` auf. Dieses liest die Daten über die Webcam ein und gibt die erkannten Inhalte auf der Standardausgabe aus. Diese Ausgabe liest das Skript `rbar.sh` ein.

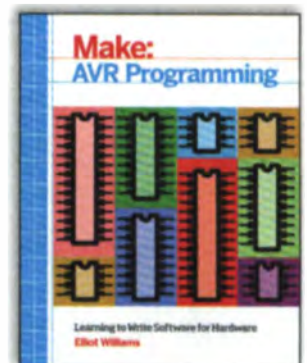
Listing 4

```
01 #!/bin/bash
02 AUDIODEV=hw:0
03 arg="$1"
04 case $arg in
05   "power")
06     zbarcam --nodisplay -Sdisable -Sqrcode.enable
07     --prescale=320x240 /dev/video0 | /home/pi/rbar.sh
08   ;;
09   "next")
10     echo "Next Song"
11     xmms2 next
12   ;;
13   "prev")
14     echo "Previous Song"
15     xmms2 prev
16   ;;
17   "volup")
18     echo "volume 5 up"
19     xmms2 server volume +5
20   ;;
21   "voldown")
22     echo "volume 5 down"
23     xmms2 server volume -5
24   ;;
25   "play")
26     echo "toggle playback"
27     xmms2 toggle
28     status=$(xmms2 current)
29     if [[ "$status" =~ ^Paused ]]; then
30       play -q /home/pi/no.wav
31     fi
32   ;;
33 esac
```

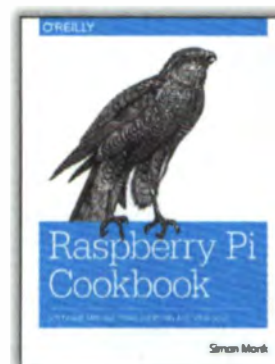
Bücher für Maker



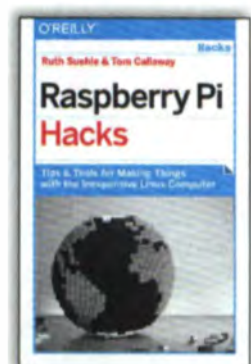
ISBN 978-3-95561-109-5, 39,90 €



ISBN 978-1-4493-5578-4, 37,00 €



ISBN 978-1-4493-6522-6, 32,00 €



ISBN 978-1-4493-6234-8, 20,00 €



Die Option `—prescale=320x240` reduziert die Auflösung der Kamera – die HD-Auflösung wäre viel zu detailliert und zu rechenintensiv. Der Schalter `--nodisplay` deaktiviert das Ausgabefenster, das Sie im Skript nicht brauchen.

Das Verarbeiten der erkannten QR-Code-Inhalte geschieht schließlich im Skript `rbar.sh` (Listing 5). Den zweizeiligen Text aus dem QR-Code sehen Sie in Listing 6: In der ersten Zeile steht der Interpret, in der zweiten der Titel. Daher liest `rbar.sh` in Zeile 5 und 6 zwei Eingaben. Die Zeilen 8 und 10 legen die Ein-

gaben in die Variablen `$artist` und `$album` ab. Anschließend beendet das Skript mit `killall zbarcam` in Zeile 13 das Erkennen des QR-Codes.

Falls alles klappt, spielt das Skript einen lustigen Jingle ab, und die Wiedergabe startet. Ansonsten erklingt ein alternativer Ton, der auf einen Fehler hinweist. Auch dafür sollten Sie einen spaßigen Laut aussuchen: Das hilft dabei, im Fehlerfall die Frustration der kleinen Bediener in Grenzen zu halten.

QR-Codes generieren

Die QR-Codes zu den Alben erzeugen Sie mit dem Programm `Qrencode` auf der Kommandozeile. Erstellen Sie zu jedem QR-Code eine kleine Text-Datei `qr.txt`, die in zwei Zeilen die beiden Einträge für `artist:` und `album:` enthält. Mit folgendem Aufruf gibt die Software den QR-Code als PNG-Datei aus:

```
$ qrencode -s 10 -o qr.png < qr.txt
```

Die Option `-s 10` sorgt dafür, dass die Ausgabe 10 Pixel je Datenpunkt benutzt. Das erleichtert es der Webcam, das Muster zu erkennen. Aus dem Album-Cover und dem QR-Code basteln Sie kleine Kärtchen [2](#). Eine Vorlage in Form einer LibreOffice-Datei finden Sie zusammen mit den anderen Listings im [QRMusic-Github-Repository](#) [↗](#).

Abbildung [3](#) zeigt noch einmal im Überblick, wie die einzelnen Komponenten ineinandergreifen. So erzeugen Sie eine Konfiguration für den Infrarot-Empfänger in `/etc/lirc/Logi.conf`. In der Datei `/etc/lirc/hardware.conf` aktivieren Sie `lrexec`, was seinerseits die Tastendrucke der Fernbedienung anhand der Datei `/etc/lirc/lircrc` verarbeitet.

Die Events der Fernbedienung rufen das Skript `/home/pi/remote.sh` auf. Das wiederum greift auf `Zbarcam` zum Einlesen des QR-Codes zurück und gibt die

Listing 5

```
01 #!/bin/bash
02 AUDIODEV=hw:0
03 while true; do
04   read qr
05   read qr2
06   if [[ "$qr" =~ ^QR ]]; then
07     artist=$(echo $qr | cut -d':' -f 3)
08     echo "artist: $artist"
09     album=$(echo $qr2 | cut -d':' -f 2-)
10     echo "album: $album"
11     if [[ "$album" =~ ^http ]]; then
12       killall zbarcam
13       xmms2 stop
14       xmms2 clear
15       xmms2 add $album
16       play -q /home/pi/source/rbar/ok.wav
17       xmms2 play
18       exit
19       s=""
20     else
21       s=$(xmms2 search album:"$album" | egrep -e "$album")
22     fi
23     if [[ -n "$s" ]]; then
24       killall zbarcam
25       xmms2 stop
26       xmms2 clear
27       xmms2 add album:"$album" -o "tracknr"
28       play -q /home/pi/source/rbar/ok.wav
29       xmms2 play
30       exit
31     else
32       xmms2 stop
33       play -q /home/pi/source/rbar/no.wav
34     fi
35     sleep 5
36   fi
37 done
```

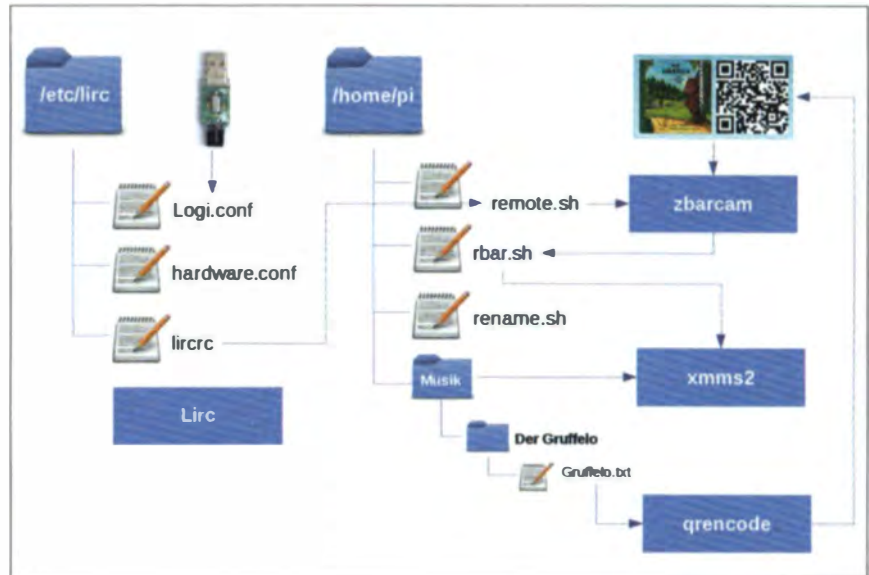
Listing 6

```
artist:Axel Scheffler
album:Der Gruffelo
```

gelesenen Daten an das Skript `/home/pi/rbar.sh` weiter. Letzteres wertet die Daten aus dem QR-Code aus und steuert den XMMS2-Client entsprechend.

Zum Erzeugen der QR-Codes übergeben Sie Textdateien an Qrencode. Die so erzeugten QR-Code-Bilddateien drucken Sie zusammen mit den Album-Covern auf Kärtchen im Seriendruck zu erstellen [↗](#).

Abbildung 4 zeigt den Aufbau im Kinderzimmer. Die Kamera erhielt eine Halterung aus Lego-Steinen, da es den Kindern oft schwerfiel, das Kärtchen lange genug ruhig zu halten. Der RasPi und die Verkabelung wurden unter dem Tisch verschraubt, sodass die sichtbaren Komponenten aus der Webcam, dem IR-Empfänger und den Boxen bestehen.



3 Der Aufbau des Eigenbau-Players fällt zwar auf den ersten Blick relativ komplex aus, aber in der Praxis lässt sich der Aufbau recht leicht bedienen.

Fazit

Das Projekt war zwar etwas aufwendiger, aber es macht den Kindern im Alltag Spaß, damit umzugehen. Die Auswahl des Titels geht wirklich schneller von der Hand, und so ist der Prototyp schon komplett in den Alltag integriert.

Das Setup beherrscht übrigens auch den Empfang von Radio-Streams aus dem Netz. Dazu geben Sie anstelle des

Albumtitels die URL an. Für den Kinder-sender Kiraka gelang das wie folgt:

```
$ xmms2 add http://kiraka.akacast
.akamaistream.net/7/285/119443/v1
/gnl.akacast.akamaistream.net/kir
aka; xmms2 play
```

Eine passende Textdatei finden Sie auf Github [↗](#) als `kiraka.txt`. (agr) ■



4 Eine Lego-Halterung sorgt dafür, dass das Einlesen der QR-Codes reibungslos klappt.



Der Autor

Marcus Nasarek ist Linux seit Langem treu und schwer begeistert von Scripting, Ruby und Projekten mit dem Raspberry Pi.

Infoscreens ansteuern
mit dem Raspberry Pi

Stets im Blick

Mit einem Infoscreen bringen Sie
stets aktuelle Infos unter die
Leute. Ein entsprechender Moni-
tor, ein Raspberry Pi und die pas-
sende Software – mehr brauchen
Sie dazu nicht.

Wolfgang Dautermann

© enki, 123RF

README

Großformatige TFT-Bildschirme kosten nicht mehr die Welt, auch eine Wandmontage stellt kein Problem dar – ideal, um damit als Infoscreen aktuelle Informationen zu veröffentlichen. Mit einem RasPi und freier Software lässt sich die Info-Wand kostengünstig ansteuern.

Hinter dem Schlagwort „Digital Signage“ (digitale Beschilderung) versteckt sich der Trend, Schilder, aktuelle Ankündigungen und Ähnliches auf digitalen Bildschirmen zu verbreiten, anstatt analog auf Tafeln oder gedruckt. Entsprechende digitale Anzeigen finden sich inzwischen fast überall – in Straßenbahnen und Bussen, in Einkaufszentren, in Universitäten oder Firmen und auf großen Plätzen in den Städten.

Dabei lässt sich so ein Infoscreen relativ leicht selbst konstruieren und installieren: Außer einem Monitor brauchen Sie nur noch einen Raspberry Pi, ein paar Kabel und freie Software.

Screenly OSE

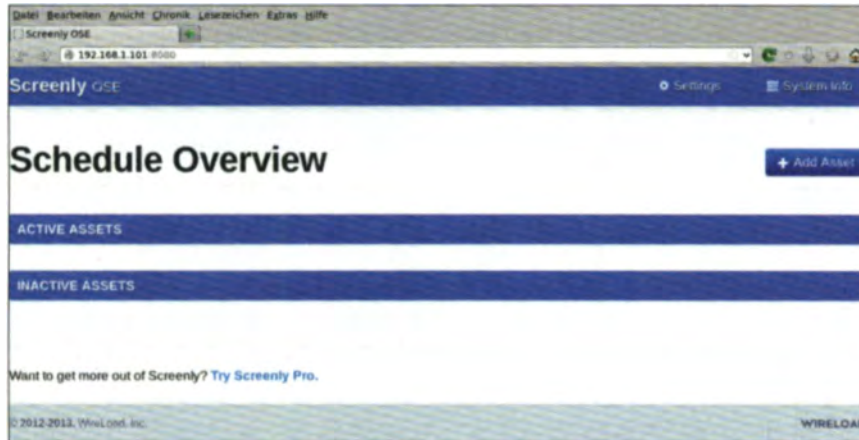
Als Grundlage für einen Infoscreen eignet sich das System Screenly. Das gibt es in zwei Varianten: Einmal als „Screenly

Pro“ sowie als Open-Source-Edition „Screenly OSE“. Letztere kommt in diesem Workshop zum Einsatz.

Die Installation gestaltet sich einfach: Einerseits steht auf der Homepage [↗](#) ein gepacktes Image zum Download bereit, das Sie einfach auf eine mindestens 4 GByte große SD-Karte installieren – das war's dann schon. Schließen Sie noch ein Netzwerkkabel, eine Stromversorgung und einen Bildschirm an den RasPi an, und schon kann es losgehen.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, dass Sie Raspbian installieren. Dann schalten Sie mit `sudo raspi-config` den Rechner in den grafischen Modus um. Anschließend geben Sie als User `pi` den Befehl aus Listing 1 ein, der eine längere Ausgabe nach sich zieht.

Dabei lädt Curl eine Datei von einem Server und leitet das Ergebnis über eine Pipe direkt an eine Shell weiter, die das



Concerto 1.9.3 NoCAS,
Rasperry Digital Signage 3.0,
Screenly OSE 2013-11-18
RPG/infoscreen

1 Der Hauptbildschirm von Screenly bietet neben einigen Statusdaten die Möglichkeit zum Hochladen von Medien wie Bildern, Videos und Texten.

Skript direkt ausführt. Möchten Sie vorab nachsehen, was da später passiert, dann verzichten Sie auf den Teil `| bash` und schauen sich den Inhalt des Skripts erst einmal in Ruhe an.

Dann sehen Sie auch, warum der Installer Raspbian benötigt: Screenly ist zwar in Python programmiert und läuft daher prinzipiell auch unter anderen Raspberry-Distributionen wie Pidora. Das Setup enthält jedoch Debian-spezifische Befehle, um notwendige Softwarepakete einzurichten – für andere Distributionen wäre hier entsprechend manuelle Nacharbeit notwendig.

Nach dem Einschalten des Bildschirms und Booten des Mini-PCs meldet dieser sich zuerst mit einer kurzen Anzeige, über welche Webseite Sie den Infoscreen steuern. Diese Adresse geben Sie nun in einem Browser auf einem anderen Rechner im Netzwerk ein und richten so die Inhalte ein, die Sie abspielen möchten. Bevor Sie den Infoscreen produktiv verwenden, sollten Sie sich via SSH am RasPi einloggen und zumindest folgende Kleinigkeiten noch erledigen:

- Das Screenly-Image hat SSH aktiviert und das Passwort `raspberrypi` für den User `pi` gesetzt. Das sollten Sie ändern.
- Falls eine größere SD-Karte zum Einsatz kommt – was sich durchaus empfiehlt, wenn Sie später etwa Videos abspielen möchten – sollten Sie das Root-Dateisystem mit dem Konfigurationswerkzeug erweitern.

- Höchstwahrscheinlich müssen Sie die Zeitzone und eventuell die Tastaturbelegung noch umstellen.

Die Arbeit an Screenly und dem darunterliegenden Raspbian schreitet laufend voran. Daher schadet ein Update auf die aktuelle Version der beiden Komponenten nicht. Screenly meldet selbstständig mit der kurzen Nachricht *Update available* im Panel, falls eine neue Version bereitsteht. Eine Aktualisierung der Software nehmen Sie mit dem folgenden Befehl vor:

```
$ ~/screenly/misc/run_upgrade.sh
```

Die Debian-Pakete des Grundsystems bringen Sie mit den beiden folgenden Kommandos regelmäßig auf den neusten Stand:

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get upgrade
```

Nun steht Screenly einsatzbereit. Sie tippen die URL des Systems in einen Browser und spielen auf diesem Weg die gewünschten Medien ein **1**. Das erledigen Sie ganz einfach über die Schaltfläche *Add Asset*.

Listing 1

```
$ curl -sL https://raw.githubusercontent.com/wireload/screenly-ose/master/misc/install.sh | bash
```

2 Je nach Bedarf füllen Sie den Infoscreen mit Videos, Bildern und Webseiten.

TIPP

Wer sich Concerto vorab ansehen will, findet im Web eine Demoseite [\[3\]](#), die sowohl die Bildschirme zeigt als auch den Test des Admin-Interfaces erlaubt.

Es öffnet sich ein Dialog, der die Gelegenheit bietet, Bilder und Videos hochzuladen [\[2\]](#) oder Webseiten beziehungsweise die URLs von Grafiken anzugeben. Auf diese Weise ließe sich das Bild einer Webcam am Infoscreen anzeigen.

Als Browser zum Anzeigen von Webseiten kommt Midori zum Einsatz. Es empfiehlt sich, die Anzeige kurz zu überprüfen, denn Flash funktioniert darin nicht. Außerdem prüfen Designer ihre Seiten selten mit diesem Browser, sodass sie vielleicht nicht so erscheinen, wie das in Firefox, Chrome oder dem Internet Explorer der Fall wäre.

Bilder sollten in den Formaten JPEG, PNG oder GIF vorliegen. Bei Videos gibt sich der verwendete Omxplayer etwas pingeliger: Diese müssen als H.264/MPEG-4 AVC vorliegen. Bei Bedarf wandeln Sie das Material mithilfe von Ffmpeg oder VLC um, wobei Sie dazu unbedingt eine leistungsstarke Maschine einsetzen sollten.

Neben der Angabe, welche Elemente zur Anzeige gehören, bietet die Maske die Möglichkeit, einzustellen, wann und wie lange das Asset läuft. Das erlaubt es, für die Zukunft zu planen und im Oktober bereits die Grüße zu Weihnachten und Wünsche zum Neujahr vorzubereiten, die dann pünktlich zu Feiertagen online gehen. Nach dem Hochladen sind die Medien noch nicht aktiviert. Das erledigen Sie mit einem Mausklick. Die Reihenfolge der aktuell aktiven Assets legen Sie einfach per Drag & Drop fest.

Screenly bietet diverse Einstellmöglichkeiten und Systeminfos an. Mit einem Klick auf *Screenly OSE* links oben

gelangen Sie aus den entsprechenden Dialogen wieder zurück zum Verwalten der Assets für die Präsentation.

Screenly bringt derzeit keine Rollen für Anwender mit. Es darf also jeder, der die URL der Admin-Seite in den Webbrowser eintippt, die Daten für den Screen manipulieren. Innerhalb von Firmen schützt unter Umständen eine Firewall das Netzwerk. Auf diese Weise ließe sich auch der Zugriff auf das Admin-Interface (Listing 2) eingrenzen.

Im Beispiel erlaubt die Firewall nur dem Host mit der IP-Adresse 192.0.2.1 den Zugriff, allen anderen bleibt er verwehrt. Hinter den beiden Einträgen 127.0.0.1/255.0.0.0 und \$IP meldet sich dagegen der RasPi.

Was jetzt noch fehlt, ist das automatische Abschalten des Bildschirms. Das klappt zwar nicht über das Webinterface, lässt sich aber dennoch einfach bewerkstelligen: Dafür gibt es ein Programm namens *Tvservice*. Damit stellen Sie die Auflösung ein und schalten bei Bedarf den Ausgang ab (`sudo tvservice -o`), woraufhin sich der Monitor oder Fernseher in den Sleep-Mode versetzt. Mit den Optionen `-p` oder `-e` schalten Sie ihn wieder ein. Um die Modi abzufragen nutzen Sie das folgende Kommando:

```
$ tvservice -m CEA
```

Die CEA-HDMI-Modi sind für TVs gedacht, die DMT-HDMI-Modi für Monitore. Um den Bildschirm beispielsweise immer um 18 Uhr abzuschalten und von Montag bis Freitag um 8 Uhr früh anzuschalten, nutzen Sie einen Cronjob. Speichern Sie dazu den Text aus Listing 3 in der Datei `/etc/cron.d/signage` ab.

Die kurze Befehlsfolge `chvt 6`; `chvt 7` wechselt dabei programmgesteuert zuerst auf die virtuelle Konsole – einmal auf die Textkonsole (VT6) und anschließend wieder zurück zur grafischen Darstellung (VT7).

Listing 2

```
IP=$(hostname -I) # IP-Adresse des Raspberry PI.
iptables -A INPUT -p tcp --dport 8080 -s 192.0.2.1 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 8080 -s 127.0.0.1/255.0.0.0 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 8080 -s $IP -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 8080 -j REJECT
```

Listing 3

```
# Min Std. Tag Monat Wochentag (0=Son) User Befehl
00 8 * * 1-5 root /usr/bin/tvservice -e "CEA 5 HDMI" ; chvt 6; chvt 7
00 18 * * * root /usr/bin/tvservice -o
```

Raspberry Digital Signage

Für Raspberry Digital Signage [↗](#) steht ein komprimiertes Image direkt auf Sourceforge bereit, das Sie direkt auf eine SD-Karte installieren. Die IP-Adresse finden Sie bei einem Reboot des Raspberrys heraus, indem Sie die Boot-Meldungen durchforsten. Das Webinterface erreichen Sie über den Webserver auf dem Raspberry Pi.

Die Möglichkeiten der Software fallen aber eher beschränkt aus: Sie haben lediglich die Möglichkeit, eine Webseite oder bis zu vier Bilder oder Videos zu präsentieren. Auffallend ist dabei die Werbung für die „Raspberry Digital Signage donors version“, eine Bezahlversion, die mehr Funktionen mitbringt [3](#).

Die auf Sourceforge abgelegte Version ermöglicht es zwar, auf den Passwort-Button zu klicken, dann tut sich aber nichts. Im Werbetext für die Vollversion fehlen viele Features, die man von Open-Source-Software wie Screenly kennt, wie etwa das zeitgesteuerte Abspielen von hinterlegten Inhalten.

Etwas unschön fällt zudem auf, dass Raspberry Digital Signage zwar auf Sourceforge als installierbares Image bereitsteht, dort aber der Quellcode fehlt. Die Abbilddatei wiederum enthält den PHP-Code, jedoch ohne Angabe zur Lizenz. Auch auf der SF-Seite fehlt ein ent-

sprechender Hinweis; erst die Homepage [↗](#) des Projektes offenbart, dass der Code der Lizenz GPLv2 unterliegt.

Concerto

Concerto [↗](#) besteht aus einem Server und einem oder mehreren Clients – Raspis oder auch normalen PCs – welche die Bildschirme steuern. Diese holen sich die Inhalte vom Concerto-Server, auf dem Sie den Content über ein Webinterface administrieren. Ein Client besteht mehr oder weniger nur aus einem Webbrowser, der eine Webseite vom Server abrufen und im Vollbildmodus anzeigen.

Einen Concerto-Client installieren Sie im Handumdrehen auf dem RasPi: Dazu benötigen Sie in erster Linie einen Browser – neben Midori käme hier Chromium im Kiosk-Mode (`@chromium --kiosk`) infrage. Zusätzlich ziehen Sie bei Bedarf das Paket *unclutter* nach. Es sorgt dafür, dass kein Mauszeiger erscheint. Anschließend stellen Sie sicher, dass der Browser im Fullscreen-Modus startet und Concerto kontaktiert. Dazu fügen Sie in `~/ .config/lxsession/LXDE/autostart` die Zeile aus Listing 4 ein.

Für *Concerto-Server* setzen Sie die Adresse des entsprechenden Rechners ein, *MAC-Adresse* ersetzen Sie durch die MAC-Adresse des Raspberry Pi. Zuletzt verhindern Sie, dass der Bildschirm sich ungewollt abschaltet. Dazu modifizieren Sie in der Datei `/etc/lightdm/lightdm.conf` im Bereich `[SeatDefaults]` den Startbefehl wie folgt:

```
xserver-command=X -s 0 dpms
```

Concerto bietet wie bereits erwähnt die Möglichkeit, mehrere Bildschirme anzusteuern. Der Server läuft als PHP-Anwendung, die als Datenbank einen MySQL-Server braucht. Dieser muss nicht zwangsläufig auf dem gleichen Rechner laufen wie Concerto.

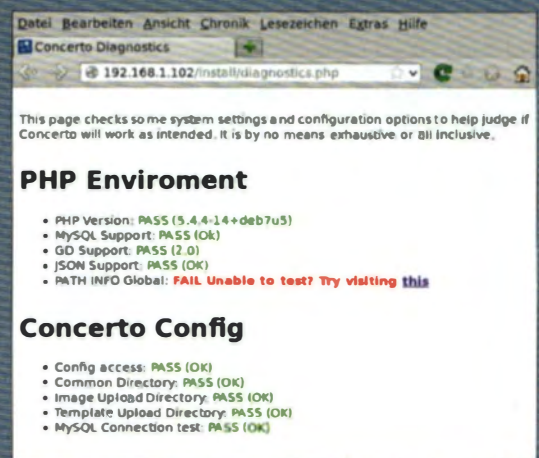
Für die Installation laden Sie von der Homepage [↗](#) die Server-Software herunter, unpacken sie und kopieren die Daten auf den Webserver. Concerto gibt es in zwei Varianten: Einmal mit einem speziellen Authentifizierungssystem (CAS) der Yale-Universität, einmal ohne. In der Regel genügt die zweite Variante (aktuell: `concerto-1.9.3-NoCAS`). Um die Rechte anzupassen, geben Sie auf dem

Listing 4

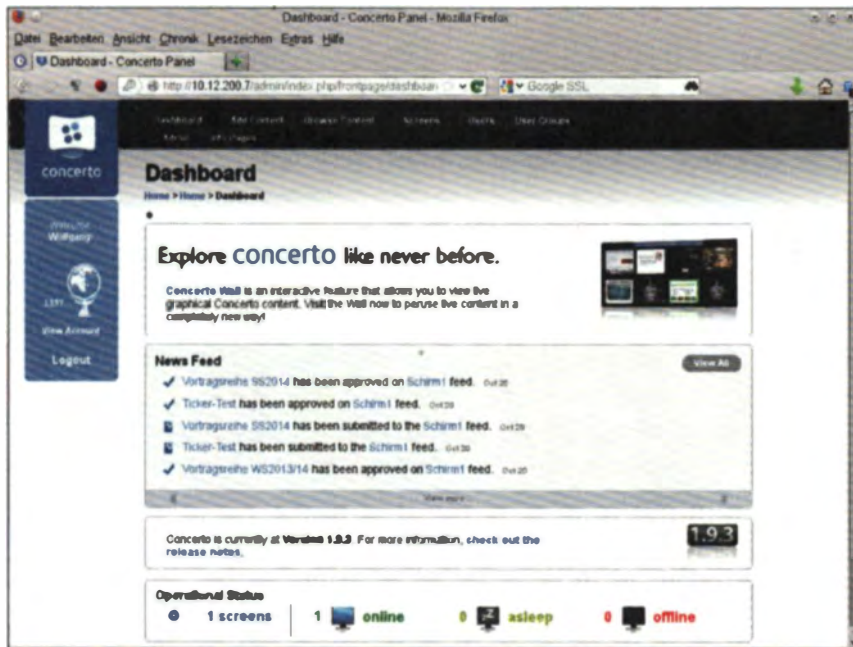
```
@midori -e Fullscreen -a http://Concerto-Server/screen/?mac=MAC-Adresse
```



3 Raspberry Digital Signage gibt es neben der kostenlosen Varianten in einer Bezahlversion, die dann mehr Funktionen mitbringt.



4 Mit einem kleinen Skript überprüfen Sie abschließend die Installation des Concerto-Servers.



5 Über das Dashboard verwalten Sie in Concerto die Funktionen an zentraler Stelle.

Webserver die folgenden Befehle ein:

```
$ cd concerto-directory
$ sudo chown -R www-data .
```

Anschließend kopieren Sie die Config-Datei `config.inc.php.sample` nach `config.inc.php` und passen zumindest die

Listing 5

```
$db_host = 'localhost'; // Datenbank-Server
$db_login = 'user'; // Datenbank-User
$db_password = 'password'; // Datenbank-Passwort
$db_database = 'concerto'; // Datenbank-Name

// Important paths
define('ROOT_DIR', '/var/www/'); // Pfad zur Concerto-Installation
define('ROOT_URL', '/'); // URL zur Concerto-Installation
```

Listing 6

```
mysql -h localhost -u user -p concerto < schema.sql
mysql -h localhost -u user -p concerto < data.sql
mysql -h localhost -u user -p concerto -e "update user set
password=md5('Passwort') where id=0;"
```

Listing 7

```
*/5 * * * * wget --delete-after --quiet http://localhost/common/scripts/cron.php
```

Variablen aus Listing 5 entsprechend den konkreten Gegebenheiten an.

Anschließend legen Sie die Datenbank an und befüllen diese mit den erforderlichen Tabellen und Daten aus dem Verzeichnis `install` (Listing 6). Der letzte Befehl setzt das Passwort für den User `admin`. Dieses steht zwar ab Werk leer, die Software erlaubt aber keine Logins mit leerem Passwort.

Um zu überprüfen, ob die Installation passt, bietet Concerto ein kurzes Diagnose-Skript an [4](#). Ein im Test aufgetretener Fehler – die Variable `PATH_INFO` war nicht korrekt gesetzt – ließ sich mit einem Klick auf *try visiting this* lösen. Falls das nicht klappt, müssen Sie in der Apache-Konfiguration (oder `.htaccess`-Datei) noch die Direktive `AcceptPathInfo On` einfügen. Zum Schluss richten Sie noch einen Cronjob ein (Listing 7). Den enthaltenen Pfad passen Sie entsprechend an, falls sich Concerto auf einem virtuellen Server oder in einem Unterverzeichnis befindet.

Concerto ist nun einsatzbereit. Nach der Anmeldung gelangen Sie zuerst ins Dashboard [5](#). Hier zeigt sich, dass es sich bei Concerto um eine komplexe Applikation handelt: Das Repertoire umfasst neben einer Benutzerverwaltung die Möglichkeit, Inhalte freizuschalten, Bildschirme einzurichten sowie Inhalte hochzuladen und zu administrieren.

Als Erstes installieren Sie die Templates von der Homepage [6](#). Im Menü *Admin* finden Sie dazu ganz unten den *Template Importer* [6](#). Ein Template beschreibt, wo auf dem Bildschirm Text, Grafiken und eventuell die Uhrzeit stehen sollen, und definiert daneben ein Hintergrundbild.

Zunächst laden Sie ein Template-ZIP-Archiv herunter, entpacken es, und wählen im Importer die Grafik- und die XML-Datei aus. Anschließend legen Sie einen Feed im Menüpunkt *Browse Content* an. Damit kategorisieren Sie die Nachrichten. User dürfen die Feeds mit Inhalten

füllen; Administratoren wählen aus, welche Feeds wie häufig auf einem Bildschirm erscheinen.

Nun legen Sie im Menüpunkt *Screens* den ersten Screen an. Bei der MAC-Adresse, nach der die Software fragt, handelt es sich um jene, die Sie bereits auf dem Client in der URL beim Browser angegeben haben. So erkennt der Concerto-Server die einzelnen Bildschirme.

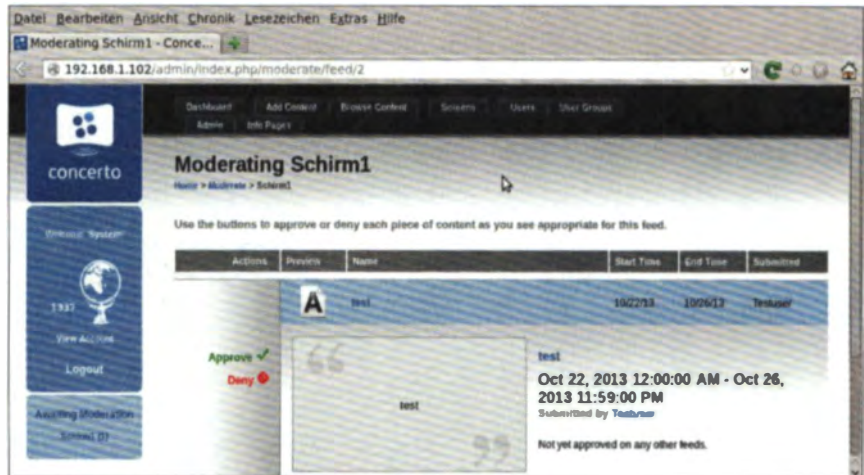
Haben Sie den Screen angelegt, klicken Sie nochmals auf den Schirm und konfigurieren, welche Feeds dieser enthält (*Manage Subscriptions*). Zuletzt fügen Sie den Content im Menüpunkt *Add Content* hinzu und geben an, zu welchen Feeds dieser gehört.

Concerto erlaubt Benutzern, sich selbst einen Account anzulegen (*Sign up*) und dann selbst Inhalte zu übertragen. Diese bleiben aber versteckt, bis ein Moderator mit entsprechenden Rechten sie freigibt **7**.

Fazit

Möchten Sie möglichst schnell und unkompliziert einen Monitor zum Infoscreen umrüsten, dann kommen Sie an Screenly OSE kaum vorbei. Die Installation und Administration der Applikation fallen leicht, und die Software bringt alle Features bereits mit, die Sie in einem ersten Anlauf vermutlich brauchen.

Der Mitbewerber Concerto erweist sich als Overkill, wenn Sie nur einen Bildschirm betreiben möchten. Außerdem unterstützt das Programm aktuell nur

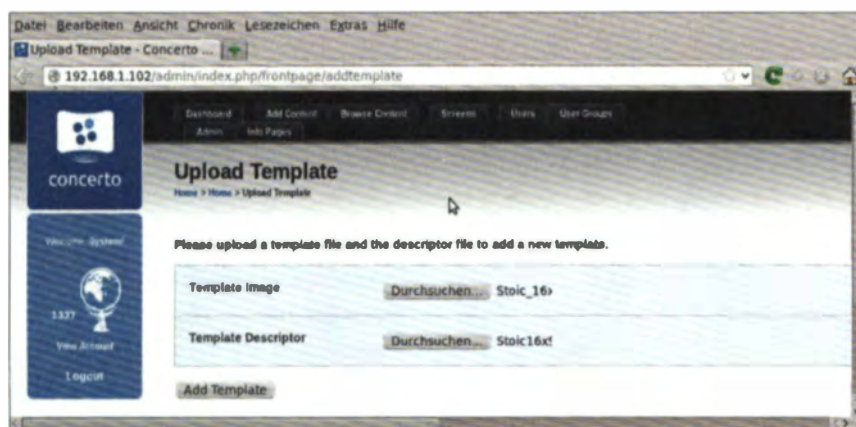


7 Neue Inhalte von Benutzern bedürfen der Freigabe eines Administrators, bevor sie tatsächlich auf dem Schirm im Live-Modus erscheinen.

Bilder und Text. Die Entwickler arbeiten aber bereits an Concerto 2 [\[↗\]](#), das dann auch mit Videos und dynamischem Content wie etwa dem Abruf von Wettervorhersagen klarkommen soll.

Raspberry Digital Signage vermag dagegen mit beiden Projekten noch nicht zu konkurrieren. Die Art, wie die Entwickler den Code zum Download bereitstellen, lädt darüber hinaus nicht gerade zur Mitarbeit an dem Programm ein.

Es existiert noch eine Reihe weiterer Projekte, die einen Raspberry Pi als Steereinheit für Digital Signage verwenden. Genügen also die hier vorgestellten Lösungen Ihren Ansprüchen nicht, dann finden Sie in der Digital-Signage-Übersicht von Elinux.org mit Sicherheit weitere Anregungen [\[↗\]](#). (agr) ■



6 Über Template legen Sie das Layout für die Inhalte auf dem Infoscreen fest.



Weitere Infos und interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/30407

Der Autor

Wolfgang Dautermann arbeitet als Systemadministrator und hat neben vielen Linux-Varianten schon diverse andere Unixe gebändigt, darunter Solaris, Irix und Tru64. Er zählt zu den Organisatoren der Grazer Linuxtage.

WHAT ARE
YOU
LOOKING AT?

IP-Webcam im Eigenbau mit dem RasPi und Motion

Sicher im Blick

© DanKurtz, Photocase

Mit einem Servomotor und der passenden Software verwandeln Sie eine Low-Budget-Webcam in eine flexible Überwachungslösung.

Martin Mohr

README

Mit einer IP-Webcam haben Sie ein wachsaues Auge auf einen bestimmten Bereich. Auf Basis eines RasPi basteln Sie mit wenig Aufwand ein bewegliches Kameraauge nach, das weniger kostet, aber deshalb nicht weniger Möglichkeiten bietet.

Seit einigen Jahren finden sich im Handel zunehmend fernsteuerbare IP-Webcams. Die Hersteller verlangen dafür allerdings häufig einen saftigen Preis. Da liegt es nahe, die Hardware auf Basis kostengünstiger Komponenten selbst zu bauen. Als Hardware kommen ein Raspberry Pi, eine einfache USB-Webcam und ein einfacher Servomotor aus dem Modellbau zum Einsatz.

Um diese Teile zu einem funktionsfähigen Ganzen zu verknüpfen, brauchen Sie dann noch einige einfache elektronische Komponenten sowie eine zusätzliche Spannungsquelle. Der in diesem Beispiel gezeigte Aufbau fällt recht einfach aus und bietet eine gute Basis für weitere Experimente.

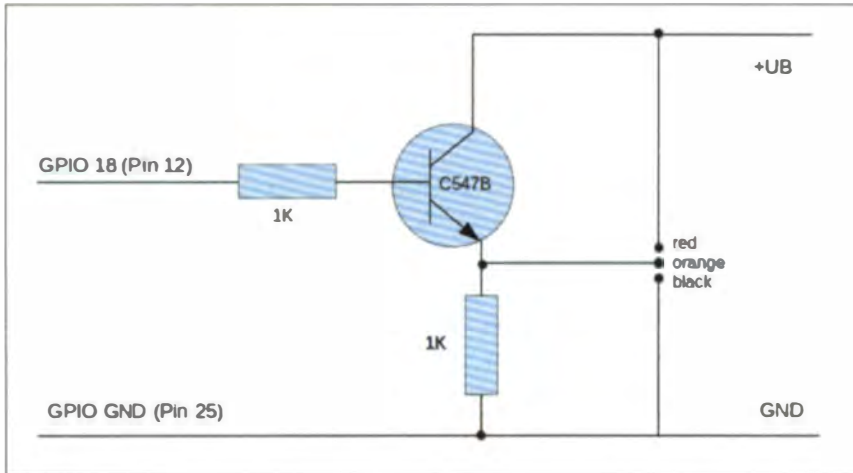
Aufbau

Der Aufbau der Hardware gestaltet sich schlicht: Sie montieren die Webcam auf einen handelsüblichen Servomotor. Der sollte einen festen Stand haben, alterna-

tiv bringen Sie ihn an einem schweren Gegenstand an. RasPi und Servomotor sollten Sie über getrennte Spannungsquellen versorgen, um zu verhindern, dass durch den Motor verursachte Spannungsschwankungen den Minirechner zum Absturz bringen.

Zusätzlich erhält die Signalleitung eine Transistorstufe, um Spannungsunterschiede zwischen den GPIO-Ports des Raspberrys und der Stromquelle des Servos auszugleichen. Zusätzlich schützt der Transistor die GPIO vor kleinen Missgeschicken, die gerne passieren, wenn Sie an einem Prototypen bauen. In Abbildung 1 sehen Sie den Schaltplan.

Da der Raspberry Pi nicht in der Lage ist, über den USB-Anschluss unbegrenzt Strom zu liefern, ist es bei einigen Webcams nötig, zusätzlich einen aktiven Hub zu verwenden. Schon eine zusätzliche externe Festplatte verursacht sonst Ärger. Aber jetzt zurück zur Webcam. Abbildung 2 zeigt den Aufbau des Prototypen für das vorliegende Beispiel.



1 Mit einem einfachen Schaltschema fangen Sie Spannungsschwankungen durch den Servomotor ab, um den Raspberry Pi nicht der Gefahr eines Absturzes auszusetzen.

Software einrichten

Als Betriebssystembasis für die Installation kommt ein Raspbian [↗](#) zum Einsatz. Als Erstes erweitern Sie mittels `raspi-config` das Dateisystem, falls noch nicht geschehen, danach steht ein Reboot an. Alle weiteren Vorbereitungen erledigen Sie dann ohne einen weiteren Neustart. Um das Betriebssystem auf den aktuellen Stand zu heben, nutzen Sie die beiden Befehle aus Listing 1.

Treiber installieren

Glücklicherweise gibt es schon einen Treiber, der den Betrieb von bis zu acht Servos am Raspberry Pi ermöglicht. Allerdings liegt die Software derzeit nur als Quellcode auf GitHub vor. Um diesen herunterzuladen, nutzen Sie den Git-Client, den Sie bei Bedarf mit dem Kommando aus der ersten Zeile von Listing 2 auf Ihrem System installieren.

Danach laden Sie den Quellcode mit dem Kommando aus Zeile 2 herunter. Wechseln Sie in das entsprechende Verzeichnis (Zeile 3), in dem Sie dann die Software bauen und im Anschluss im Filesystem einrichten (Zeile 4). Nach der Installation finden Sie im Verzeichnis `/etc/init.d/` ein Skript mit dem Namen `servoblaster`. Darüber starten und stoppen Sie den Daemon, der mit dem Servo kommuniziert.

Alternativ besteht die Möglichkeit, ein Modul für den Kernel zu verwenden, wobei dieses nur dann fehlerfrei arbeitet, wenn der Kernel zur Version des Moduls passt. Die Installation erledigen Sie mit den Befehlen aus Listing 3. Das System lädt das Modul zum Ansteuern des Servos bei jedem Start des RasPi. Möchten Sie das Modul von Hand laden, erledigen Sie das mittels des Befehls:

```
$ sudo modprobe servoblaster
```

Kommt es im laufenden Betrieb zu Problemen, dann entladen Sie das Modul

Listing 1

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get upgrade
```

Listing 2

```
01 $ sudo apt-get install
    git-core
02 $ git clone https://github.
    com/richardghirst/PiBits.git
03 $ cd PiBits/ServoBlaster/user
04 $ sudo make install
05 ...
```



2 Für die ersten Tests eignet sich ein etwas großzügigerer Aufbau, da dieser das Verkabeln der Komponenten vereinfacht.

für den Servomotor ganz einfach mit dem folgenden Kommando wieder:

```
$ sudo modprobe -r servoblaster
```

Haben Sie alles installiert, ist es an der Zeit, den Servomotor zu testen. Sie setzen den Servo mit einfachen Befehlen in Bewegung. Die Werte für die Pulslänge, um den Servo anzusteuern, lagen bei dem von uns verbauten Typ zwischen 50 (500 Mikrosekunden) und 250 (2500 Mikrosekunden).

Kennen Sie die Werte für das von Ihnen verwendete Modell nicht, hilft das Tool `./serverd` weiter, das alle wichtigen Informationen auf einen Blick zusammenfasst. Sie wechseln in das geklonte Verzeichnis aus dem Git-Repository und rufen das Tool dort auf. Die Zeilen `Minimum width value` und `Maximum`

`width value` zeigen die entsprechenden Werte (Listing 4).

An dieser Stelle lohnt es sich, sich schon einmal darüber Gedanken zu machen, in welchem Bereich Sie die Webcam drehen möchten. In der Regel genügt es, einen Bereich von etwa 180 Grad abzudecken,

da sich oft hinter der Webcam ein Hindernis befindet. Auch das USB-Kabel der Kamera erweist sich in der Praxis gelegentlich als beschränkender Faktor.

Mit den Werten für die zwei Endpunkte im Hinterkopf geht es also ans Testen. Das Gerät `/dev/servoblaster` funktioniert natürlich erst, wenn Sie den Daemon gestartet haben. Das Kommando in der ersten Zeile von Listing 5 stellt den Servo grob auf die Mitte ein. Das nächste Kommando schwenkt nach rechts, das dritte ganz nach links.

Bei Eingabe des minimalen Wertes stieß der Servo im Test an seine mechanischen Grenzen. Der Strom blieb konstant hoch, der Motor gab ungesunde Geräusche von sich. Um die Hardware zu schonen, kamen schließlich die Eckwerte 60 und 240 zum Einsatz, als Mittelposition wählten wir 150.

Alles online

Als Webserver verwendeten wir Apache. Es spricht jedoch nichts gegen den Einsatz eines anderen Webservers – der sollte allerdings zumindest die Skriptsprache PHP unterstützen.

Die Installation von Apache erfolgt über das Paketmanagement (Listing 6, Zeile 1). Mit einem kleinen Einzeiler legen Sie anschließend eine Testseite an, die Auskunft über die Installation erteilt (Zeile 2). Diese rufen Sie im Webbrowser auf erhalten detaillierte Angaben zur installierten PHP-Version [3](#). Falls sie die IP-Adresse des RasPi nicht kennen, nutzen Sie auf diesem den Befehl `ifconfig` in einem Terminal. Die IP-Adresse steht im Block `eth0` hinter `inet addr`.

Als Software für die Abfrage der Webcam kam im Beispiel Motion zum Einsatz. Das Programm lässt sich leicht konfigurieren und verursacht wenig Datenverkehr. Das Programm verwendet als Bildformat MJPEG („Motion JPEG“), das einigermaßen aktuelle Webbrowser problemlos anzeigen. Die Installation von Motion erledigen Sie wieder über das Paketmanagement (Listing 6, Zeile 3).

Es fehlen noch einige kleine Anpassungen in der Konfigurationsdatei `/etc/motion/motion.conf`: Passen Sie hier die

Listing 3

```
$ cd PiBits/ServoBlaster/kernel
$ sudo make install_autostart
```

Listing 4

```
$ cd PiBits/ServoBlaster/user
$ sudo ./serverd
Board revision:      2
Using hardware:     PWM

Idle timeout:       Disabled
Number of servos:   8
Servo cycle time:   20000us
Pulse width units:  10us
Minimum width value: 50 (500us)
Maximum width value: 250 (2500us)
Output levels:      Normal

Using P1 pins:      7,11,12,13,15,16,18,22
Using P5 pins:

Servo mapping:
  0 on P1-7         GPIO-4
  1 on P1-11        GPIO-17
  2 on P1-12        GPIO-18
  3 on P1-13        GPIO-27
  4 on P1-15        GPIO-22
  5 on P1-16        GPIO-23
  6 on P1-18        GPIO-24
  7 on P1-22        GPIO-25
```

Listing 5

```
$ sudo echo 2=150 > /dev/servoblaster
$ sudo echo 2=60 > /dev/servoblaster
$ sudo echo 2=240 > /dev/servoblaster
```

drei Parameter `v4l2_palette`, `width` und `height` an die eingesetzte Kamera an. Im Beispiel entsprachen die Werte denen in den ersten drei Zeilen von Listing 7. Die Konfiguration bietet noch eine Menge weiterer Möglichkeiten, aber für den einfachen Betrieb genügen die Parameter.

Zugriff aus der Ferne

Um von anderen Rechnern auf die Webcam zuzugreifen, geben Sie diese frei (Listing 5, Zeile 4). Motion \square benötigt ein Verzeichnis, in dem es die Daten ablegt (Zeile 5). Falls dieses nicht existiert, legen Sie es an und weisen ihm die korrekten Rechte zu (Listing 8). Anschlie-

ßend stellen Sie über die Datei `/etc/default/motion` sicher, dass der Motion-Daemon beim Start des Systems ebenfalls mit hochkommt, indem Sie die Option `start_motion_daemon` auf den Wert `yes` setzen. Haben Sie das erledigt, starten Sie den Dienst neu:

```
$ sudo /etc/init.d/motion restart
```

Jetzt sollte der Daemon anlaufen und die Änderungen übernehmen. Auf dem Port 8081 ist jetzt – zumindest mit dem Browser Firefox, der von Haus aus das Format MJPEG beherrscht – das Bild der Webcam zu sehen. Für andere Browser braucht es noch einen Kniff.

Listing 6

```
01 $ sudo apt-get install apache2 php5
02 $ sudo echo "<?php phpinfo();?>" > /var/www/index.php
03 $ sudo apt-get install motion
```

Listing 7

```
01 v4l2_palette 6
02 width 640
03 height 480
04 webcam_localhost off
05 target_dir /srv/motion
```

Listing 8

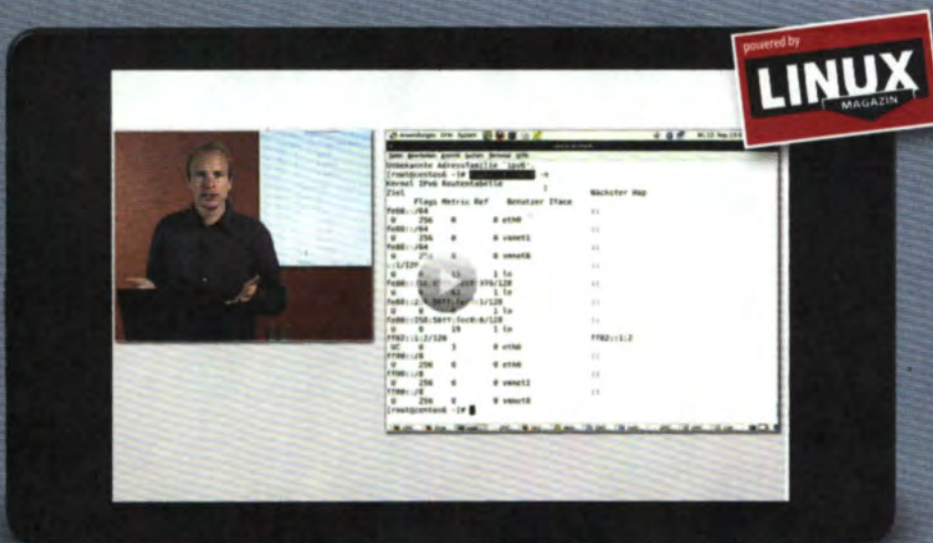
```
$ test -d /srv/motion || sudo
mkdir /srv/motion

$ sudo chown motion:motion /srv/
motion
```

Linux-Zertifizierung LPIC-1 / LPIC-2

Mit Ingo Wichmann & Marco Göbel

- Lernen Sie mit LPI-zertifizierten Trainern und Dozenten!
- 100% abgestimmt auf die originalen Lehrpläne des LPI!
- Bereiten Sie sich optimal auf die LPIC-1- und LPIC-2-Prüfungen vor!



IT-Online trainings

Mit Experten lernen.

LPIC-Prüfungsvorbereitung

mit Ingo Wichmann und Marco Göbel
Linuxhotel Com training and services

LPIC-1 Kurs LPI 101 LPIC-2 Kurs LPI 201

299 €

299 €

LPIC-1 Kurs LPI 102 LPIC-2 Kurs LPI 202

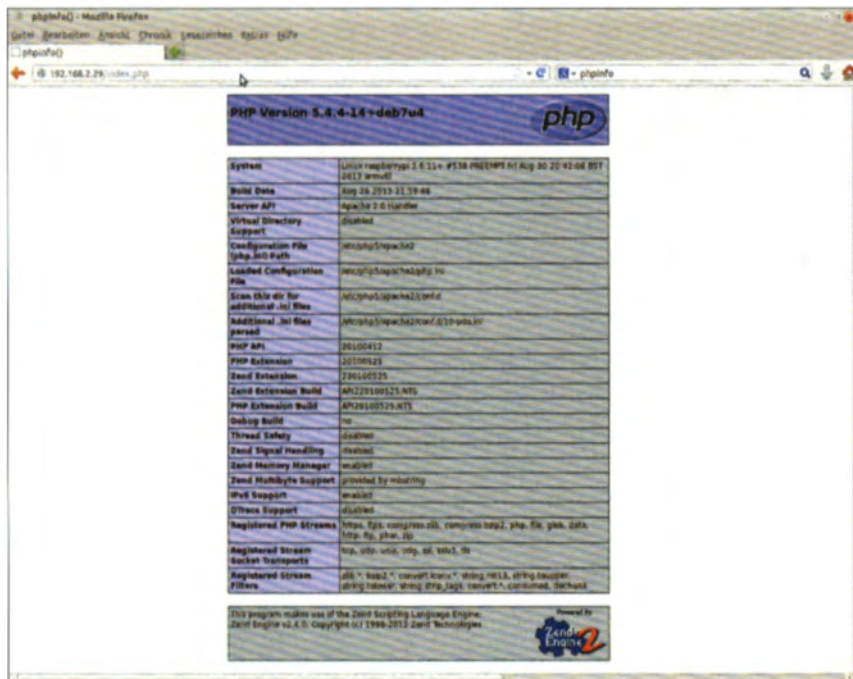
299 €

299 €

LPIC-1 Paket (101+102) LPIC-2 Paket (201+202)

499 €

499 €



3 Dank dieser einfachen Übersichtsseite erkennen Sie auf einen Blick, ob die Installation von Webserver und Skriptsprache auf dem Raspberry Pi funktioniert hat.

Bevor Sie diesen aber anwenden, fügen Sie die Komponenten erst einmal zusammen. Das erledigen Sie mit dem PHP-Skript aus Listing 9. Beachten Sie, dass die IP-Adresse in Zeile 4 in der Regel nicht der entspricht, die Ihre Webcam verwendet. Sie müssen sie also entsprechend an Ihr Setup anpassen.



Weitere Infos und interessante Links
www.raspi-geek.de/qr/31563

Eigentlich wäre der Aufbau jetzt schon fertig. Damit aber auch der Internet Explorer die Bilder anzeigt, braucht es einen kleinen Griff in die Trickkiste: das kleine Applet Cambozola , welches das MJPEG-Streaming-Format anzeigt. Dazu benötigt der Microsoft-Browser ein Java-Plugin, dessen Installation recht leicht fällt (Listing 10). Um das Applet einzubinden, passen Sie das Listing 9 an, indem Sie die Zeile 4 durch den Inhalt von Listing 11 ersetzen. Damit steht die Webcam-Lösung zum Einsatz bereit.

Fazit

Mit wenig Aufwand bauen Sie sich auf Basis eines RasPi eine preiswerte, fernsteuerbare IP-Webcam zusammen. Die Kosten für die Bauteile liegen bei etwa 20 Euro. Damit keine Langweile aufkommt, böte es sich an, der Kamera einen zweiten Servomotor zu spendieren, um sie auch vertikal zu schwenken. Eine weitere sinnvolle Ergänzung wäre ein zuschaltbarer Scheinwerfer.

Wer lieber an der Software als an der Hardware herumbastelt, dem bietet das noch recht rudimentäre PHP-Skript dazu viel Spielraum. Außerdem ließe sich mit dem Bildmaterial auf dem Server noch so einiges anstellen, angefangen vom Film bis hin zur Galerie. (agr) ■

```

Listing 9
01 <html>
02 <head><title>Web Cam</title></head>
03 <body>
04 
05 <?php
06 $pos=$_POST["pos"];
07 if(!isset($_POST["pos"])){$pos=150;}
08 if(isset($_POST["left"])) {if ($pos<240){$pos=$pos + 10;}}
09 if(isset($_POST["right"])) {if ($pos>60){$pos=$pos - 10;}}
10 shell_exec("echo 2=$pos >/dev/servoblaster");
11 ?>
12 <form action="" method="post">
13 <input type="submit" name="left" value="Left" />
14 <input type="submit" name="right" value="Right" />
15 <input type="hidden" name="pos" value="<?php echo $pos?>"/>
16 </form>
17 </body>
18 </html>
    
```

```

Listing 10
$ wget http://www.charliemouse.com/code/cambozola/cambozola-latest.tar.gz
$ tar -xzvf cambozola-latest.tar.gz
$ cp cambozola-0.931/dist/cambozola.jar /var/www/
    
```

```

Listing 11
<applet code="com.charliemouse.cambozola.Viewer" archive="cambozola.jar" width="640" height="480">
  <param name="url" value="http://192.168.2.29:8081"/>
</applet>
    
```

EINFACH AUF LINUX UMSTEIGEN!

4 x im Jahr kompaktes Linux-Know-how - **IMMER** mit 2 DVDs

Titelthema: Linux-Einstieg
DVD: OpenSuse + Kubuntu

openSUSE 13.1
kubuntu 13.10

easy LINUX

einfach – klar – benutzbar
13 GByte auf 3 DVD-Seiten

openSUSE 13.1
Aktuelle 64-Bit-Version
- KDE 4.11.2, Gnome 3.10
- Xfce 4.11, LXDE
- LibreOffice 4.1, Calligra 2.7
- Firefox 25, Gimp 2.8.6
- Thunderbird 24.1
- Linux-Kernel 3.11
Installationsanleitung im Heft

kubuntu 13.10
Aktuelle 64-Bit-Version
- KDE 4.11, LibreOffice 4.1
- Installation oder Live-Betrieb
- Installationsanleitung im Heft

Service Kit 01/2014

EINSTIEG IN LINUX

Die wichtigsten Unterschiede:
Windows und Linux S. 30

15% sparen

**EASYLINUX-JAHRES-ABO
NUR 33,30 €***

JETZT GRATIS ZUM ABO:

- Aktuelle Ausgabe Raspberry Pi Geek
- EasyLinux Mega-Archiv Jahres-DVD 2012 (alle Artikel aus 10 Jahren EL auf einer DVD)

(Wert 24,75 €, solange Vorrat reicht)

Raspberry Pi
Auf DVD
RasPi im WLAN
Drackloses Netz mal anders
Das Auge des Pi
BrickPi statt NXT
Retro-Gaming
Notfallhefter

Coupon

*Preise außerhalb Deutschlands siehe www.easylinux.de/abo

JA, ich möchte EasyLinux für nur 8,33 Euro* pro Ausgabe abonnieren.

Ich zahle pro Ausgabe nur € 8,33* statt € 9,80* im Einzelverkauf.
Ich erhalte EasyLinux alle drei Monate (vier Ausgaben pro Jahr) zum Vorzugspreis von € 33,30* pro Jahr bei jährlicher Verrechnung. Möchte ich EasyLinux nicht mehr haben, kann ich das Abonnement nach einem Jahr jederzeit kündigen.

SEPA-Lastschriftmandat

Ich ermächtige die Medialinx AG, Zahlungen von meinem Konto mittels Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die von der Medialinx AG auf mein Konto gezogenen Lastschriften einzulösen.
(Medialinx AG Gläubiger-ID: DE46MLX00000752928)

Mein Zahlungswunsch: SEPA Lastschriftmandat Gegen Rechnung

Name, Vorname

Kreditinstitut

Straße, Nr.

BIC

IBAN

PLZ

Ort

Datum, Ort

Unterschrift

JETZT GLEICH BESTELLEN!

■ Tel.: 07131 / 2707 274

■ Fax:

07131 / 2707 78 601

■ URL: www.easylinux.de/abo

■ E-Mail:

abo@easylinux.de

Analoge Spiegelreflexkamera zeitgesteuert auslösen

RasPi am Drücker

Der Raspberry Pi kann sogar analog: Mit wenigen zusätzlichen Bauteilen verwandeln Sie den Minirechner in einen automatischen Selbstauslöser samt Geodaten-Erfassung für eine alte Spiegelreflexkamera. Dmitri Popov



Obwohl ich eine recht anständige DSLR-Kamera besitze, schieße ich die meisten Fotos auf altmodischem Film. Zu meinen Lieblingen unter meinen Fotoapparaten zählt eine fast 30 Jahre alte Nikon-Spiegelreflexkamera des Typs F-501, die ich günstig im Internet erworben habe. Zu ihrer Ausstattung zählt neben dem Systemobjektiv auch ein MC-12B-Fernauslösekabel. Als ich Letzteres aus Neugier auseinanderbaute, erwies es sich als simple Konstruktion, die lediglich einen Stromkreis zwischen zwei Pins im Fernauslöser der Kamera schließt. Als mir dann noch beim Wühlen in meiner Computer-Grabbelkiste ein alter USB-GPS-Empfänger in die Hände fiel, war die Idee zu einem Wochenend-Bastelprojekt geboren: Ein RasPi sollte die F-501 auslösen und gleichzeitig die zugehörigen Geodaten in eine Datei ablegen.

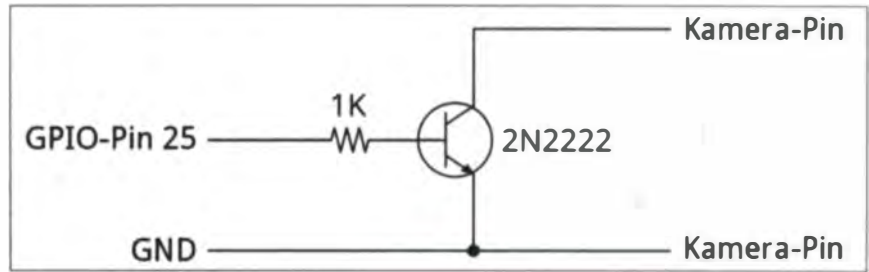
Teilleiste

Statt der Nikon F-501 ließe sich auch jede andere Spiegelreflexkamera als Basis verwenden, sofern sie einen Fernauslöser besitzt, der sich durch das Verbinden zweier Pins des Fernauslösekabels ansteuern lässt. Das MC-12B-Kabel kommt auch mit dem Motor MD-12 zum Einsatz, sodass die hier vorgestellte Lösung theoretisch mit jeder Nikon-SLR funktionieren sollte, die mit dem MD-12 kompatibel ist. Neben einem RasPi brauchen Sie noch einen 2N2222-Transistor und einen 1-kOhm-Widerstand. Einen passenden USB-GPS-Empfänger bekom-

men Sie preiswert auf Amazon oder eBay. Ich habe einen Globalsat BU-353 verwendet, aber es funktioniert auch jeder andere GPS-Empfänger, der mit dem GPS-Daemon Gpsd zusammenspielt. Eine Liste kompatibler Modelle finden Sie auf der Gpsd-Website [☞](#).

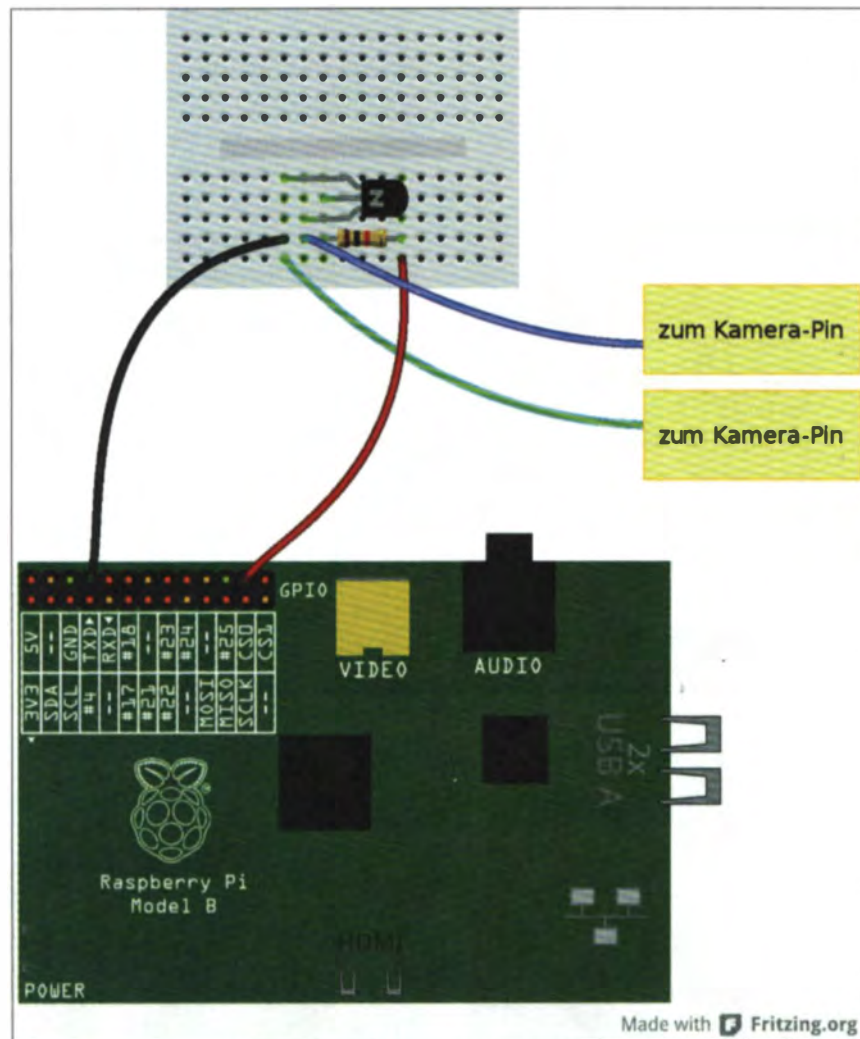
Einfacher Auslöser

Der mechanische Kameraauslöser, der ja lediglich einen Stromkreis zwischen zwei Pins schließt, lässt sich unschwer durch eine elektronische Variante ersetzen. Dazu dient ein einfacher Bipolartransistor, den man über einen GPIO-Pin des RasPi ansteuert. Ich verwendete dazu einen STMicroelectronics 2N2222 [☞](#), wie Sie ihn in jedem gut sortierten Elektronikladen kaufen können. Abbildung 1



1 Das Schaltplan des elektronischen Auslösers für die Spiegelreflexkamera.

zeigt den entsprechenden Schaltplan, in dem auch noch ein 1-kOhm-Widerstand zum Einsatz kommt. In Abbildung 2 sehen Sie ein Platinenlayout für den Schalter, das ich mit der Software Fritzing [☞](#) erzeugt habe. Das Ansteuern des Schaltkreises übernimmt der GPIO-Pin 25 des RasPi. Sobald Sie ihn hochziehen, schließt



2 Einfach gestrickt: Der Verkabelungsplan für den elektronischen Fernauslöser.



README

Mit einem Raspberry Pi, einer Handvoll Elektronikbauteilen und ein paar Python-Skripts bringen Sie Ihrer alten Spiegelreflexkamera völlig neue Tricks bei, wie zeitgesteuerte Serienaufnahmen oder das Erfassen der zugehörigen Geodaten.



3 Wochenend-Projekt mit allen Schikanen: Die analoge Spiegelreflexkamera und der GPS-Empfänger mit dem Raspberry Pi fertig verdrahtet.

er über den Transistor den Stromkreis und löst damit die Kamera aus.

Erfreulicherweise bringt das aktuelle Raspbian bereits das Python-Modul *RPi.GPIO* mit, über das sich die GPIO-Pins aus Python-Skripten heraus kontrollieren lassen. So bereitete es kein Problem, das einfache Skript *trigger.py* zu erstellen, das Pin 25 ansteuert und damit ein Foto auslöst (Listing 1). Der Code initialisiert den GPIO-Pin 25 für die Ausgabe (Zeile 6) und schaltet ihn dann kurz an und

Listing 1

```
01 #!/usr/bin/env python
02 from time import sleep
03 import RPi.GPIO as GPIO
04 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
05 GPIO.setwarnings(False)
06 GPIO.setup(25, GPIO.OUT)
07 GPIO.output(25, True)
08 sleep(0.5)
09 GPIO.output(25, False)
```

Listing 2

```
01 #!/usr/bin/env python
02 from time import sleep
03 import RPi.GPIO as GPIO
04 i = 0
05 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
06 GPIO.setwarnings(False)
07 GPIO.setup(25, GPIO.OUT)
08 while i<5:
09     GPIO.output(25, True)
10     sleep(0.5)
11     GPIO.output(25, False)
12     sleep(900)
13     i = i+1
```

wieder aus. Die Verzögerung beträgt dabei eine halbe Sekunde (Zeile 8), was der Kamera genügt, um das Signal zu erkennen und ein Foto auszulösen.

Mit etwas kreativem Elan lässt sich das Skript für vielerlei Zwecke einsetzen. Neulich habe ich es in Verbindung mit einem Cron-Job dazu verwendet, von meinem Fenster aus einen Sonnenaufgang fotografisch einzufangen. Als Langschläfer knipse ich nur ungen frühmorgens, und so habe ich den Job an meinen RasPi delegiert. Den richtigen Zeitpunkt für den Schnappschuss – kurz vor acht Uhr morgens – ermittelte ich vorab über den [Sunrise and Sunset Photo Calculator](#). Aus dem exakten Zeitpunkt des Sonnenaufgangs, 7:53 Uhr, ergab sich folgender Cron-Job:

```
53 7 * * * /home/pi/trigger.py
```

Weil *trigger.py* mit Root-Rechten laufen muss, editierte ich diesen Cron-Job über den Befehl `sudo crontab -e -u root`. Nachdem ein wirklich gutes Foto eines Sonnenaufgangs nur selten im ersten Anlauf entsteht, baute ich das Trigger-Skript zudem so aus, dass es innerhalb einer Viertelstunde fünf Mal auslöst (Listing 2).

GPS-Empfänger

Im nächsten Schritt gilt es, den USB-GPS-Empfänger zum Zusammenspiel mit dem Raspberry Pi zu bewegen. Dazu installieren Sie zunächst einmal die beiden Pakete *gpsd* und *gpsd-clients*:

```
$ sudo apt-get install gpsd gpsd-clients
```

Stecken Sie den GPS-Empfänger nun am Raspberry Pi ein. Um zu überprüfen, ob er erkannt wird und fehlerfrei arbeitet, sehen Sie sich die empfangenen GPS-Daten mithilfe des Tools *cgps* an. Der RasPi-Bastler Dan Mandle hat ein Python-Skript zum Auslesen von geografischer Länge, Breite und Zeitwerten zusammengestellt, das Sie in seinem Blog finden [↗](#). Die leicht abgeänderte Variante *gpsdata.py* in Listing 3 unterscheidet sich vom Mandleschen Original da-

durch, dass sie anstatt einer While-Schleife eine Sleep-Anweisung einsetzt (Zeile 22), um dem GPS-Receiver genügend Zeit zum Satelliten-Lock und GPS-Datenempfang zu verschaffen. Außerdem schreibt ein zusätzlicher Code-Block ab Zeile 27 die empfangenen Werte in die Datei `gpsdata.txt`.

Nun erscheint es etwas unpraktisch, die Skripts zum Auslösen der Kamera und zum Speichern der GPS-Daten quasi zu Fuß aufzurufen. Das lässt sich viel eleganter über zwei Druckschalter an den GPIO-Pins 17 und 23 des Raspberry Pi ³ sowie ein entsprechendes Python-Skript (`buttons.py`, Listing 4) erledigen.

Den Raspberry Pi konfigurieren Sie so, dass er dieses Skript beim Hochfahren automatisch ausführt. Dazu öffnen Sie, mit Root-Rechten ausgestattet, die Datei `/etc/inittab` in einem Texteditor und ergänzen dann die mit `1:2345:respawn:/sbin/getty ...` beginnende Zeile wie in Listing 5 gezeigt. Zu guter Letzt fügen Sie der Datei `.bash_profile` des Benutzers `pi` noch die Zeile `sudo ./buttons.py` hinzu, und schon kann es losgehen.

Listing 4

```
#!/usr/bin/env python
from time import sleep
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setup(17, GPIO.IN)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
GPIO.setup(25, GPIO.OUT)
while True:
    if GPIO.input(17):
        execfile("gpsdata.py")
    if GPIO.input(23):
        GPIO.output(25, True)
        sleep(0.5)
        GPIO.output(25, False)
```

Listing 5

```
1:2345:respawn:/sbin/getty
--autologin pi --noclear 38400
tty1
```

Fazit

Mit einem Raspberry Pi, einer Handvoll Elektronikbauteilen und ein paar einfachen Python-Skripts bringen Sie nicht nur alten Spiegelreflexkameras völlig neue Tricks bei. Mit etwas kreativem Denken und ein bisschen Programmierung hilft der Raspberry Pi auch anderen leicht angestaubten analogen Schätzchen wieder auf die Sprünge.

Um ein Projekt für ein verregnetes Wochenende auf die Beine zu stellen, müssen Sie also nicht unbedingt LEDs, Motoren oder andere Gimmicks einkaufen: Oft genügt schon etwas Stöbern in den längst vergessenen Restekisten auf dem Speicher oder in der Garage. (jlu) ■



Weitere Infos und
interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/32427

Listing 3

```
01 #!/usr/bin/python
02 import os
03 from gps import *
04 from time import *

05 import time
06 import threading
07 gpsd = None
08 class GpsPoller(threading.Thread):
09     def __init__(self):
10         threading.Thread.__init__(self)
11         global gpsd
12         gpsd = gps(mode=WATCH_ENABLE)
13         self.current_value = None
14         self.running = True
15     def run(self):
16         global gpsd
17         while gpsd.running:
18             gpsd.next()
19 if __name__ == '__main__':
20     gpsd = GpsPoller()
21     gpsd.start()
22     time.sleep(15)
23     os.system('clear')
24     print 'latitude   ', gpsd.fix.latitude
25     print 'longitude  ', gpsd.fix.longitude
26     print 'time utc    ', gpsd.fix.time
27     f = open('gpsdata.txt', 'a')
28     coord = str(gpsd.fix.latitude) + '\t' + str(gpsd.fix.longitude) +
29             '\t', str(gpsd.fix.time) + '\n'
30     f.write(coord)
31     f.close()
32     gpsd.running = False
33     gpsd.join()
```

Impressum

Raspberry Pi Geek ist eine zweimonatlich erscheinende Publikation der Medialinx AG.

Anschrift Putzbrunner Str. 71
81739 München
Telefon: (089) 99 34 11-0
Fax: (089) 99 34 11-99

Homepage <http://www.raspberry-pi-geek.de>

Abo/Nachbestellung <http://www.raspberry-pi-geek.de/bestellen/>

E-Mail (Leserbriefe) <redaktion@raspi-geek.de>

E-Mail (Datenträger) <cdredaktion@raspi-geek.de>

Abo-Service <abo@raspi-geek.de>

Pressemitteilungen <presse-info@raspi-geek.de>

Chefredakteur Jörg Luther (Jlu, v.l.S.d.P.)
<jluther@raspi-geek.de>

Stellv. Chefredakteur Andreas Bohle (agr)
<abohle@raspi-geek.de>

Redaktion und DVDs Thomas Leichtenstern (tle)
<tleichtenstern@raspi-geek.de>

Ständige Autoren Bernhard Bablok, Volkert Barr, Falko Benthin, Paul Brown, Karsten Günther, Werner Hein, Friedrich Hotz, Peter Kreußel, Markus Nasarek, Dmitri Popov, Ferdinand Thommes

Grafik Judith Erb (Titel), Kristina Fleischer, Mike Gajer (Layout)
Bildnachweis Titel: Raspberry Pi Foundation (Logo), Nirod Sriprasit, 123RF (Netzwerkstecker)
Bildnachweis: Stock.xchng, 123rf.com, Fotolia.de und andere

Sprachlektorat Astrid Hillmer-Bruer

Produktion Christian Ullrich
<cullrich@medialinx-gruppe.de>

Druck Vogel Druck und Medienservice GmbH & Co. KG
97204 Höchberg

Geschäftsleitung Brian Osborn (Vorstand, verantwortlich für den Anzeigenteil)
<bosborn@medialinx-gruppe.de>
Hermann Plank (Vorstand)
<hplank@medialinx-gruppe.de>

Pressevertrieb MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG
Ohmstraße 1
85716 Unterschleißheim
Tel.: (089) 3 19 06-0
Fax: (089) 3 19 06-113

Abonnentenservice Zenit Pressevertrieb GmbH
D / A / CH
<abo@raspi-geek.de>
Julius-Hölder-Straße 47
70597 Stuttgart
Telefon: +49 (0)711 72 52-0
Fax: +49 (0)711 72 52-350

Mediaberatung

D / A / CH

Petra Jaser
<pjaser@medialinx-gruppe.de>
Tel: +49 (0)89 / 99 34 11 24
Fax: +49 (0)89 / 99 34 11 99

USA / Kanada

Ann Jesse
<ajesse@linuxnewmedia.com>
Tel: +1 785 841 88 34

Darrah Buren
<dburen@linuxnewmedia.com>
Tel: +1 785 856 3082

Andere Länder

Penny Wilby
<pwilby@linuxnewmedia.com>
Tel: +44 1787 21 11 00

Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 01.01.2014.

Abo-Preise	Deutschland	Österreich	Schweiz	Ausland EU
Einzelheft	€ 9,80	€ 10,80	Sfr 19,60	€ 12,75
Mini-Abonnement (2 Ausgaben)	€ 9,80	€ 10,80	Sfr 19,60	€ 12,75
Jahres-Abonnement (6 Ausgaben)	€ 49,90	€ 54,90	Sfr 82,32	€ 59,90
Preise Digital	Deutschland	Österreich	Schweiz	Ausland EU
Heft-PDF (Einzelausgabe)	€ 7,99	€ 7,99	Sfr 9,99	€ 7,99
Digi-Sub (6 Ausgaben)	€ 39,90	€ 39,90	Sfr 44,50	€ 39,90

Jahres-Abonnements verlängern sich, sofern Sie diese nicht kündigen, nach Ablauf eines Jahres um ein weiteres Jahr. Sie können ein Abonnement aber jederzeit ohne Angabe von Gründen zur nächst erreichbaren Ausgabe kündigen.

Informationen zu anderen Abo-Formen und weiteren Produkten der Medialinx AG finden Sie in unserem Webshop unter <http://www.medialinx-shop.de>.

Gegen Vorlage eines gültigen Schülerausweises oder einer aktuellen Immatrikulationsbescheinigung erhalten Schüler und Studenten eine Ermäßigung von 20 Prozent auf alle Abo-Preise. Der Nachweis ist jeweils bei Verlängerung neu zu erbringen.

Bitte teilen Sie Änderungen Ihrer Adresse umgehend unserem Abo-Service (<abo@raspi-geek.de>) mit, da Nachsendeaufträge bei der Post nicht für Zeitschriften gelten.

»Raspberry Pi« und das Raspberry-Pi-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Raspberry Pi Foundation und werden von uns mit deren freundlicher Genehmigung verwendet. »Linux« ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds und wird von uns mit seiner freundlichen Genehmigung verwendet. »Unix« wird als Sammelbegriff für die Gruppe der Unix-ähnlichen Betriebssysteme (wie beispielsweise HP/UX, FreeBSD, Solaris, u.a.) verwendet, nicht als Bezeichnung für das Trademark »UNIX« der Open Group.

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 Medialinx AG. Für unverlangt eingesandte Manuskripte oder Beiträge übernehmen Redaktion und Verlag keinerlei Haftung.

Eine Reihe von Informationen für Autoren finden Sie auf der Webseite <http://www.raspberry-pi-geek.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.

Copyright © 1999-2014 Medialinx AG

ISSN: 2196-9159

Das nächste Heft

Raspberry Pi Geek 04/2014 erscheint am 5. Juni 2014

Raspbian unter Qemu

Mit seinen Schnittstellen zum Netzwerk fällt das Entwickeln und Arbeiten auf dem Raspberry Pi eigentlich leicht. Wer aber sein sorgsam aufgebautes System nicht durch einen unachtsamen Vertipper beim Austesten neuer Software beschädigen möchte, der weicht besser auf einen Emulator aus. Qemu leistet hier zuverlässige Dienste, wenn Sie das Aufsetzen der virtuellen Maschinen gleich von Beginn an richtig angehen. Wir zeigen, worauf Sie dabei achten sollten.

Pygame ausreizen

Die Bibliothek Pygame bietet ein umfangreiches Sortiment an Klassen, die das Programmieren von Spielen einfach machen. Wer die Module jedoch richtig kombiniert, der vermag damit weitaus mehr anzustellen, als die Entwickler eigentlich geplant hatten: Mit etwas Know-how zeichnen Sie damit Graphen und Charts oder fügen Text in Bilder ein.



© Jshelva, sxc.hu

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

Einfache USV für den Raspberry Pi

Die pfiffige Pi USV der deutschen Hardware-Schmiede CW2 puffert die Spannungsversorgung des RasPi. So können Sie einen Stromausfall überbrücken oder den Mini-rechner zumindest noch geregelt herunterfahren. Damit gehört die Sorge um Datenverluste oder gar eine Beschädigung des Systems endgültig der Vergangenheit an.

Autoren

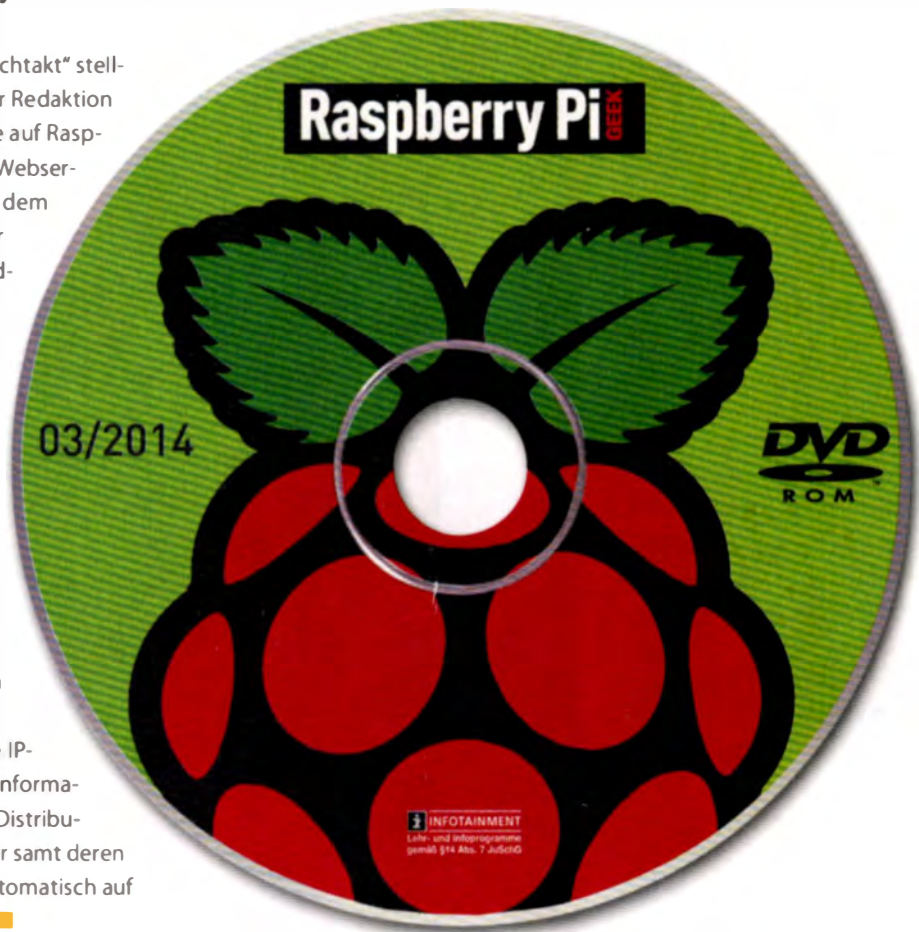
Bernhard Bablok	Sync-Server für Termine und Kontakte	38
Volkert Barr	RISC OS: Dateisystem und Verzeichnisse	26
Joe Zonker Brockmeier	Tools für die Netzwerk-Diagnose im Griff	8
Wolfgang Dautermann	Digitale Infoscreen im Eigenbau	64
Raik Fischer	RISC OS: Dateisystem und Verzeichnisse	26
Karsten Günther	Aktuelle Literatur zum Raspberry Pi	6
Friedrich Hotz	DHCP- und DNS-Server in Eigenregie	46
	Raspberry Pi als PXE-Server	52
James Mohr	Tools für die Netzwerk-Diagnose im Griff	8
Martin Mohr	Remote-Webcam statt teurerer IP-Kamera	70
Marcus Nasarek	QR-Code-Musikplayer für die Kids	58
Dmitri Popov	RasPi über Android-Apps überwachen	20
	Analoge Geräte mit dem RasPi steuern	76
Uwe Vollbracht	Angetestet: Neue Software im Überblick	18
Harald Zisler	Netzwerkanalyse mit Cryptcat	34

Inserenten

dpunkt Verlag	www.dpunkt.de	23
EasyLinux	www.easylinux.de	37, 75
Farnell GmbH	www.de.farnell.com	13
Fernschule Weber GmbH	www.fernschule-weber.de	19
GIMP-Magazin	www.gimp-magazin.de	57
Linuxhotel	www.linuxhotel.de	31
LinuxUser	www.linuxuser.de	51
Medialinx IT-Academy	www.medialinx-academy.de	73
O'Reilly Verlag GmbH & Co KG	www.oreilly.de	61
Raspberry Pi Geek	www.raspberry-pi-geek.de	2
Reichelt Elektronik	www.reichelt.de	84
Strato AG	www.strato.de	25
Tuxedo Computers GmbH	www.linux-onlineshop.de	83
Hüthig Jehle Rehm GmbH	www.mitp.de	45
Webtropia	www.webtropia.com	7

Schlüsselfertiger Sync-Server

Analog zum Artikel „Im Gleichtakt“ stellte der Autor des Artikels der Redaktion ein vorkonfiguriertes Image auf Raspbian-Basis mit Lighttpd als Webserver, SQLite3 als Datenbank, dem Firefox-Sync Minimal Server FSyncMS, dem CalDAV/CardDAV-Synchronisierer Baikal und den bereits vorinstallierten Skripts für das Rsnapshot-basierte Backup zusammen. Darüber hinaus aktivierte der Autor bereits die deutsche Lokalisierung. Zum Aufspielen der Abbilddatei benötigen Sie eine mindestens 2 GByte große SD-Karte. Das System ist für den Headless-Betrieb ausgelegt, es holt sich seine IP-Adresse per DHCP. Weitere Informationen, wie etwa die in der Distribution vordefinierten Benutzer samt deren Passwörtern, erscheinen automatisch auf dem Anmeldeschirm. (tle) ■



Die DVD enthält viele Programme und Distributionen, die das Heft in den Artikeln bespricht. Sollten Sie Probleme mit dem Datenträger haben, wenden Sie sich bitte an cdredaktion@raspberrypi-geek.de.

Weitere DVD-Inhalte

Eine Mischung aus Bootmanager und Installationshilfe stellt **NOOBS 1.3.4** dar. Mit ihm wählen Sie aus einem Menü aus, ob Sie Raspbian, Pidora, Arch Linux, OpenELEC, Raspbmc oder RISC OS installieren möchten. Alle weiteren Schritte übernimmt NOOBS.

Das bekannteste System für den Raspberry Pi ist mit Sicherheit **Raspbian 2014-01-07**. Bei diesem offiziellen RasPi-Betriebssystem handelt es sich um eine angepasste Variante von Debian GNU/Linux. Dank seiner enormen Verbreitung stehen Ihnen etwa 35 000 Pakete aus den Debian-Paketquellen zur Installation bereit.

Die Mediacyber-Distribution **Raspbmc 2013-12-23** verwendet ein modifiziertes Raspbian, das in eine mittels vieler Patches optimierte und erweiterte Ausgabe des populären Mediacybers XBMC bootet. Dank seines hardwarebeschleunigten Grafikchips gibt der Raspberry Pi Full-HD-Videos ruckelfrei wieder. Darüber hinaus verfügt er über Anschlussmöglichkeiten an handelsübliche Fernseher, sowohl digital via HDMI als auch analog mittels Composite-Anschluss. Dies nutzt **OpenELEC 3.2.4**, um den Minirechner zum schlanken, aber vollwertigen Mediacyber umzufunktionieren.

Bei **RISC OS 2013-07-10** handelt es sich um ein schlankes und schnelles Multitasking-Betriebssystem, das speziell für Rechner mit ARM-Prozessoren entwickelt wurde. Der Kern des Betriebssystems besitzt nur einen minimalen Footprint, da eine Vielzahl austauschbarer Module für das Dateisystem, den Festplattenzugriff, die grafische Oberfläche und Ähnliches verantwortlich zeichnet.

Digitale Anzeigetafeln finden sich inzwischen fast überall. So ein Infocscreen lässt sich leicht selbst konstruieren und installieren: Außer einem Monitor brauchen Sie nur noch einen RasPi, ein paar Kabel und freie Software. Für Letztere eignen sich sowohl **Screenly OSE 2013-11-18** als auch **RDS 3.0** und **Concerto 20090722**.

Das Netzwerk-Tool **Cryptcat 1.2.1** arbeitet wie das klassische Netcat, baut aber verschlüsselte Verbindungen auf. Das erlaubt es, das praktische Programm flexibel im Alltag einzusetzen.

Das webbasierte elektronische Logbuch **Elog 2.9.2** kommt ohne Webserver und Datenbank aus. Erscheinungsbild und Konfiguration der Oberfläche legen Sie über die Konfigurationsdatei fest, statt sie in einer Skriptsprache zu programmieren.



Ihr Linux Spezialist

Linux-Onlineshop

linux@linux-onlineshop.de

YOUR /HOME/ SHOP

3% Rabatt
auf Computer
und Notebooks!
Gutscheincode: **CEBIT2014**

+++ www.Linux-Onlineshop.de +++ www.Linux-Onlineshop.de +++ www.Linux-Onlineshop.de +++



TUXEDO COMPUTERS

Der Name TUXEDO Computers vereint sowohl die Ansprüche als auch das Produktspektrum in sich: TUXEDO ist im Englischen der Maßanzug. Ebenso steckt darin der Name des Linux-Maskottchen Tux! TUXEDO Computers sind also nicht nur Notebooks und Computer mit Linux-Hardware im Maßanzug, man erkennt sie schon sofort am Namen als solche! Nur dort wo TUXEDO draufsteht, ist also auch Linux-Hardware im Maßanzug drin :)

TUXEDO BUI503



Slimbook mit Ultrabook-CPUs

- ◊ Bildschirm: 13,6" **entspiegelt / matt**, Full-HD 1920x1080; LED
- ◊ Prozessor: Intel 2957U, Core i3-4005U, i5-4200U, i7-4500U; Haswell
- ◊ Arbeitsspeicher: 4 bis 16 GB DDR3
- ◊ Grafik: Intel HD HD 4400 Graphics
- ◊ Festplatte: 500GB bis 2x 1TB HDD o. SSD
- ◊ Laufwerk: DVD+/-RW oder Blu-Ray-RW
- ◊ LAN: 1 GBit/s ◊ WLAN ac/a/b/g/n ◊ BT 4.0
- ◊ Akku: 6 Zellen / 62,16 Wh / bis zu 12 h
- ◊ Anschlüsse: 2x USB 3.0, 2x USB 2.0, 1x HDMI/HDCP, 1x VGA, uvm.

ab 499,00 €

TUXEDO XC15 & 17



eXtreme Leistung | High-End

- ◊ Bildschirm: 15,6" oder 17,3" **entspiegelt / matt**, Full-HD 1920 x 1080; LED
- ◊ Prozessor: Intel 3540M, Core i3, Core i5 oder bis zu i7-4940MX Haswell
- ◊ Arbeitsspeicher: 4 oder bis 32 GB DDR3
- ◊ Grafik: Intel HD ◊ bis GTX 780M 4GB
- ◊ Festplatte: bis zu 4 x HDD/SSD
- ◊ Laufwerk: DVD+/-RW oder Blu-Ray-RW
- ◊ LAN: 1 GBit/s ◊ WLAN ac/a/b/g/n ◊ BT 4.0
- ◊ Akku: 8 Zellen / 76,96 Wh / bis zu 5 h
- ◊ Anschlüsse: USB 3.0/2.0, FireWire, HDMI, DVI, DisplayPort, eSATA, FingerPrint

ab 899,00 €

TUXEDO UCI402



Ultrabook | Ultimative Mobilität

- ◊ Bildschirm: 14" **entspiegelt / matt**; LED; Optional mit Touch! HD+ oder Full-HD
- ◊ Prozessor: Intel Haswell, 4. Generation: Intel Core i3-4010U oder bis zu i7-4500U
- ◊ Arbeitsspeicher: 4 bis 16 GB DDR3
- ◊ Grafik: Intel HD 4400 Grafik
- ◊ Festplatte: bis 2x 1 TB HDD o. SSD
- ◊ LAN: 1 GBit/s ◊ WLAN ac/a/b/g/n ◊ BT 4.0
- ◊ Akku: 44,6 Wh / bis zu fast 10 h
- ◊ Tastatur: A4-Größe, auch für Vieltipper
- ◊ Anschlüsse: 2x USB 3.0, 1x HDMI/HDCP, 1x Kopfhörer, 1x Mikrophon

ab 599,00 €

TUXEDO BC/DC1703



Allrounder | Überall einsetzbar

- ◊ Bildschirm: 17,3" **entspiegelt / matt**, Full-HD 1920 x 1080; LED
- ◊ Prozessor: Intel 3550M, Core i3, Core i5 oder bis zu i7-4910M Haswell
- ◊ Arbeitsspeicher: 4 bis 16 GB DDR3
- ◊ Grafik: Intel HD o./u. NVIDIA GT 750M
- ◊ Festplatte: 500GB bis 2x 1TB HDD o. SSD
- ◊ Laufwerk: DVD+/-RW oder Blu-Ray-RW
- ◊ LAN: 1 GBit/s ◊ WLAN ac/a/b/g/n ◊ BT 4.0
- ◊ Akku: 8 Zellen / 76,96 Wh / bis zu 5 h
- ◊ Anschlüsse: 3x USB 3.0 + 1x USB 2.0 + 1x eSATA + 1x HDMI + VGA uvm.

ab 639,00 €

TUXEDO BUI402



Ultrabook | Mobilität & Leistung

- ◊ Ultrabook-Gehäuse: nur 34 x 25 x 2 cm
- ◊ Bildschirm: 14" **entspiegelt / matt**; LED; Full-HD 1920 x 1080
- ◊ Prozessor: Intel Core i7-4750HQ Haswell Quad-Core 4x 2,0-3,2 GHz
- ◊ Arbeitsspeicher: 4 bis 16 GB DDR3
- ◊ Grafik: Intel Iris Pro HD 5200 Graphics
- ◊ Festplatte: bis 2x 1TB HDD o. SSD
- ◊ LAN: 1 GBit/s ◊ WLAN ac/a/b/g/n ◊ BT 4.0
- ◊ Akku: 6 Zellen / 53,28 Wh / bis zu 7 h
- ◊ 3x USB 3.0 + DisplayPort + HDMI + Audio

ab 989,00 €

TUXEDO One & Six



Höchstleistung & Qualität & Leise

- ◊ Gehäuse: Front-USB & Front-Audio Anschlüsse
- ◊ Mainboard: USB3; DDR3; 2x PCIe, SATA3, uvm.
- ◊ CPU: Intel G3220, i3, i5 oder bis i7-4771 Haswell oder AMD A- oder FX-Series (bis zu 8-Core)
- ◊ Arbeitsspeicher: 1600Mhz, 4 GB oder bis 32 GB
- ◊ Grafikkarte: AMD HD6410D o. bis NVIDIA GTX690
- ◊ Soundkarte: 7.1 Surround-Sound on Board
- ◊ Festplatte: 500 GB bis 2x 3 TB HDD oder SSD
- ◊ Laufwerke: bis zu 2x DVD±RW oder Blu-Ray-RW
- ◊ Zubehör: WLAN-Karte, USB3.0-Karte uvm.
- ◊ Betriebssystem: K/X/Ubuntu, openSUSE, Mint, Windows, Dual oder kein OS

ab nur 399,00 €

Geek und Nerd Shirts

Über 300 T-Shirts sowie Polos + Langarm + Sweats



Sie sehen hier lediglich einen kleinen Ausschnitt aus unserem Sortiment! Sicher finden auch Sie unter unseren fast 300 verschiedenen Motiven das richtige für sich oder als Geschenk für andere :-)

ab nur 14,90 €

Linux USB-Sticks

4 bis 32 GB



ab 12,90 €

openSUSE 13.1

2 DVDs + Handb. + Addons



nur 49,95 €

TUXEDO Nano



Flexibel, klein, leistungsstark

- ◊ **Flexibler, modularer Aufbau:**
 - > Wahlweise zusätzliches Laufwerk (DVD-RW oder Blu-Ray-RW)
 - > oder zusätzliche Festplatte
 - > oder VESA-/Monitor-Halterung
 - > oder aber so klein wie nur möglich
- ◊ **Klein:** 220mm x 197mm x 63mm
- ◊ **Leistungsstark:**
 - > bis zu Intel Core i7 4770T (Haswell)
 - > Energiesparprozessoren für geringen Stromverbrauch
 - > Silent Lüfter für flüsterleisen Betrieb
 - > bis zu 16 GB Arbeitsspeicher DDR3
 - > bis zu drei HDD/SSD
 - > SATA3 / 6 GBs
 - > 2x USB3.0 + 4x USB2.0 + 1x eSATA
 - > HDMI / DVI / VGA Anschlüsse
 - > 1Gbit LAN (WLAN-Stick opt.)
 - > 7.1 CH HD Audio

ab 349,00 €

Sie sehen hier lediglich einen kleinen Ausschnitt unserer Sonderangebote! Unser gesamtes Sortiment können Sie unter www.linux-onlineshop.de einsehen! Alle Preise inkl. gesetzlicher MwSt. in Höhe von 19%.

www.Linux-Onlineshop.de

Fon: +49 (0) 8231 / 99 19 001

Mail: linux@linux-onlineshop.de

Fax: +49 (0) 8231 / 99 19 009

Impressum: TUXEDO Computers GmbH ~ Zeppelinstr. 3 ~ D-86343 Königsbrunn ~ Amtsgericht Augsburg: HRB 27755



Kundenbewertungen

97.44%
zufriedene Kunden

★★★★★
4.88 / 5.00

Über 97 % unserer Kunden sind vom reichelt-Service überzeugt*

*Quelle: Shopauskunft.de (15.01.2014)



ZU EINEM TOP-PREIS!

RASPBERRY + ZUBEHÖR



JETZT ENTDECKEN!

„Eine Hi-tech-Himbeere, unendlich viele Möglichkeiten“

Raspberry Pi - eine kreditkartengroße Platine mit schier endlos vielen Einsatzmöglichkeiten entdecken Sie den Mini-PC auf unserer Raspberry-Themenseite.

Raspberry-Pi Special-Themenseite



<http://rch.it/b9>



Raspberry Pi Bundle
mit 4-teiligem Kühlsatz!



- Gehäuse im reichelt-Look
- Netzteil, 1,2 A
- NOOBS (Betriebssysteme) auf 8 GB SD-Karte
- Mini-WLAN-Adapter
- 4-tlg. Kühlsatz

RASPBERRY ALL IN

59,-

+++NEU+++NEU+++NEU+++

Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Die USV für Ihren Raspberry Pi

- mit Halterung für 6 AA-Batterien
- Kompatibel mit Arduino
- 3x LED-Anzeige

- Lieferung ohne Raspberry Pi -

RASP PI USV **29,95**



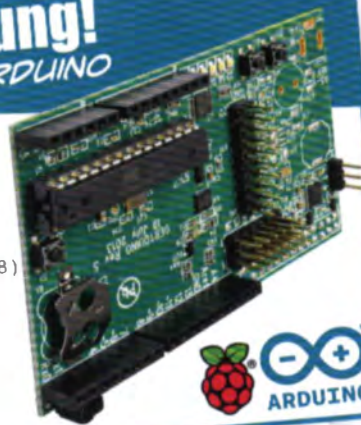
Beste Verbindung!
RASPBERRY ♥ ARDUINO

Gerduino

Das Gerduino ist eine Erweiterung für Ihren Raspberry Pi, mit der sich viele Arduino Shields anschließen lassen.

- 2x Atmel Mikrocontroller (AT328, AT48)
- RTC • IrDA-Schnittstelle
- RS232-Pegelumsitzer
- Power-Backup für AT48

RASP GERTDUINO **29,95**



Leistungsfähige RPI-Erweiterung

NFC-konform mit NFC Karte

- NFC IC auf der Basis des NXP PN512, erfüllt alle 3 NFC-Modi
- Reader Mode unterstützt 4 NFC Tag Typen und proprietäre NXP MIFARE Befehle
- Flexible Schnittstellenauswahl (SPI oder I2C)
- Inklusive NXP MIFARE Ultralight NFC Karte

NFC [Near Field Communication]

RASP EXPLORE NFC **22,95**



Raspberry Pi, Modell B

mit 512 MB RAM

- Broadcom BCM2835
- HDMI-/RCA-Composite-Video
- 700 MHz ARM, Prozessor
- Open GL ES 2.0, OpenVG
- 10/100 BaseT-Ethernet
- SD-Karten-Steckplatz
- 2x USB 2.0



RASPBERRY PI B

38,95

Jetzt bestellen: www.reichelt.de

Bestell-Hotline: +49 (0)4422 955-333

Katalog 01.1|2014!

Kostenlos - Jetzt anfordern!



Für Verbraucher: Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., ab Lager Sande, zzgl. Versandkosten für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter www.reichelt.de/agb, im Katalog oder auf Anforderung). Zwischenverkauf vorbehalten. Alle Produktnamen und Logos sind Eigentum der jeweiligen Hersteller. Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200654 Oldenburg)