

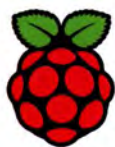
Kundenbewertungen

97.44%
zufriedene Kunden

★★★★★
4.88 / 5.00

Rund 98 % unserer Kunden sind vom reichelt-Service überzeugt*

*Quelle: Shopauskunft.de (02.12.2013)



RASPBERRY + ZUBEHÖR

ZU EINEM TOP-PREIS!



Raspberry Pi, Modell B

mit 512 MB RAM

- Broadcom BCM2835
- 700 MHz ARM, Dual Core
- Open GL ES 2.0, OpenVG
- 10/100 Base-T-Ethernet-Buchse
- HDMI-/RCA-Composite-Videobuchse
- SD-Karten-Steckplatz
- 2x USB 2.0



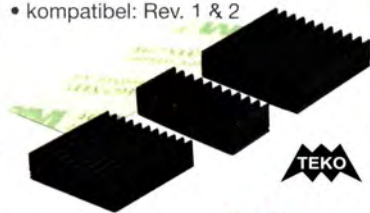
RASPBERRY PI B

38,95

4-teiliger Kühltatz

Reduzieren Sie das Ausfallrisiko und verlängern die Lebensdauer Ihres Raspberry Pi

- kompatibel: Rev. 1 & 2

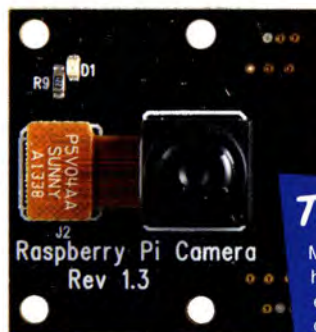


TEK-BERRY COOL **4,65**

NoIR-HD-Kamera

Hochauflösende Videokamera für Raspberry Pi Modell A oder B. Dieses Modul ist, in Kombination mit einer IR-Beleuchtung, nachtaufnahmefähig.

- 5 Megapixel
- Foto: 2592 x 1944 Pixel
- Video 1920 x 1080p (Full HD)
- Max. Framerate: 30 fps



RASPBERRY PI CAN **29,95**

TIPP:

Mit der im Lieferumfang enthaltenen blauen Folie gelingt es Ihnen sogar mittels Überlagerung von Bildern, die Photosynthese bei Pflanzen sichtbar zu machen.

PiFace Digital

E/A-Erweiterung

- GPIO-Sockel
- 2 Relais, 4 Schalter
- 8 digitale Eingänge
- 8 Ausgänge
- 8 LED-Anzeigen

SCHALTER

RASPBERRY PIFACE **33,50**



Design-Gehäuse für Pi inkl. Cam

Mit diesem Kit erhalten Sie die Möglichkeit Ihre Raspberry Pi Kamera auf jeder Oberfläche zu fixieren.

Winziger WLAN-USB-Adapter

- Wireless N mit bis zu 150 Mbit/s
- WPS kompatibel

EDIMAX EW-7811UN

7,95



TEK-BERRY CSW	schwarz	9,80
TEK-BERRY CWS	weiß	9,80
TEK-BERRY CSW	transparent	9,80

Jetzt bestellen: **www.reichelt.de**

Bestell-Hotline: **+49 (0)4422 955-333**

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. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200654 Oldenburg)

Preisstand: 21. 01. 2014
Tagesaktuelle Preise:
www.reichelt.de

NEU!
Katalog
01.1/2014!
Kostenlos -
Jetzt anfordern!



Zwei Jahre RasPi

Jörg Luther
Chefredakteur



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Ende Februar feiert der Raspberry Pi seinen zweiten Geburtstag, gut zweieinhalb Millionen der Mini-Rechner dürften dann bereits in der freien Wildbahn unterwegs sein. Der „Raspberry Pi Guy“ Matt Timmons-Brown hat aus diesem Anlass auf seinem Youtube-Channel ein sehenswertes Geburtstagsvideo [veröffentlicht](#). Den Initiator der Raspberry-Projekts, Eben Moglen, und dessen Frau Liz – sie arbeitet als PR-Verantwortliche für die Raspberry Pi Foundation – rührte der Streifen nach eigenem Bekunden zu Tränen [☞](#): Erst das Video habe ihnen in Erinnerung gerufen, wie groß die Bandbreite der **Lösungen** ausfalle, für die ihr „Kind“, der Raspberry Pi, in den letzten zwei Jahren als Auslöser und Motor diene.

In der vor Ihnen liegenden vierten Ausgabe von Raspberry Pi Geek bemühen auch wir uns wieder, Ihnen eine breite Palette von Ideen und Handreichungen rund um den pfiffigen Mini-Rechner zu präsentieren. Auf vielfachen

Wunsch haben wir diesmal insbesondere die Rubrik *Basics* gut befüllt: Entgegen den Erwartungen der Redaktion, vor allem eingefleischte Linux-Anwender am RasPi anzutreffen, stammen viele Leser aus der Windows- und Mac-Riege, wie uns die zahlreichen entsprechenden Zuschriften klar gemacht haben.

Daher wollen wir in Zukunft in der Grundlagen-Sektion regelmäßig Workshops anbieten, die beim Einstieg in die grundlegende Bedienung und Wartung des RasPi-Standardbetriebssystems Raspbian helfen, bei dem es sich ja um eine Linux-Distribution handelt. Den Anfang machen in dieser Ausgabe Artikel zum Desktop LXDE und dem Superuser-Kommando Sudo.

Es muss aber nicht immer Linux auf dem RasPi laufen: Als interessante Betriebssystem-Alternative bietet sich RISC OS an. Dessen Geschichte war von Anfang an eng mit jener der ARM-CPU verbunden, die ja auch als Herz des Raspberry Pi dient. Da verwundert es wenig, dass sich mit diesem System bei minimalem Ressourcenverbrauch ein Maximum an Leistung aus dem kleinen Rechner kitzeln lässt. Deshalb haben wir uns vorgenommen, Sie mit einer kleinen Serie – den ersten Teil lesen Sie ab Seite 30

in der Rubrik *Software* – enger mit der Benutzung und Programmierung von RISC OS bekannt zu machen.

Daneben umfasst auch diese Ausgabe von RPG wieder eine ganze Reihe von Artikeln zur praktischen Nutzung des RasPi im Alltag. Dabei reicht die Bandbreite von der komfortablen Backup-Lösung für Apple-Rechner über den Einsatz als Videoüberwachungsanlage bis hin zum Aufrüsten des Rechenzwerks mit einer Real-Time-Clock. Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre und beim Umsetzen der ein oder anderen Idee.

Herzliche Grüße,



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/q/32069



6 Der **RasPi im Rechenzentrum** – ist das mehr als nur Spielerei? Wir haben uns solche Angebote näher angesehen und deren Nutzen unter die Lupe genommen.



22 Arbeiten Sie allein am RasPi, brauchen Sie sich um **Sudo** nicht viele Gedanken zu machen. Das ändert sich aber schnell, sobald zusätzliche Nutzer dazukommen und Sie administrative Aufgaben erlauben oder delegieren wollen.



34 Mal ganz was anderes: Das speziell auf ARM-CPU's zugeschnittene **RISC OS** bietet bei minimalem Footprint maximale Performance – und überrascht mit eigenwilligen Bedienparadigmen.

Report

RasPi-Colocation 6

Mittlerweile bieten mehrere Rechenzentren ein professionelles Housing für Raspberry Pi an. Was hat es damit auf sich – und macht es tatsächlich Sinn, einen RasPi im Rechenzentrum stehen zu haben?

Basics

Erste Schritte 8

Frisch ausgepackt liegt der neue Raspberry Pi vor Ihnen auf dem Tisch – und jetzt? Wir führen Sie durch die ersten Schritte beim Zusammenbau der Hardware sowie der Installation und Konfiguration des empfohlenen Betriebssystems Raspbian.

Einstieg in LXDE 16

Das Lightweight X11 Desktop Environment, oder kurz LXDE, sorgt dafür, dass Ihnen auch auf dem Raspberry Pi alle Vorteile einer leistungsfähigen grafischen Benutzerschnittstelle zur Verfügung stehen.

Grundkurs Sudo 22

Sudo verleiht Ihnen Super(-User)-Kräfte, denn sie dürfen damit Programme unter einer fremden Benutzer-ID ausführen. Wir zeigen Ihnen, welche Möglichkeiten und Gefahren damit einhergehen und wie Sie Sudo an Ihre Bedürfnisse anpassen.

Software

Angetestet 28

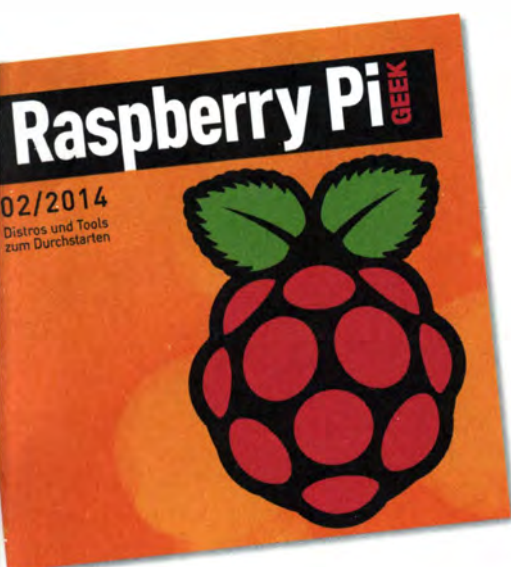
Pfiffiges Wiki-Leichtgewicht Lionwiki 3.2.9, komfortabler Systemwächter Monit 5.4, Konsolen-Fenstermanager Screen 4.1.0, Sync- und Backup-Tool Sitecopy 0.16.6

RISC OS kurz vorgestellt 30

Die meisten Betriebssystem-Images für den Raspberry Pi beinhalten mächtige Linux-Distributionen. Das kompakte RISC OS ist anders, denn es handelt sich dabei um ein vollkommen eigenständiges System.

Workshop RISC OS (Teil 1) 34

Die Geschichte von RISC OS war von Anfang an eng mit jener der ARM-Prozessoren verbunden. So verwundert es nicht, dass sich das schlanke Betriebssystem auch auf dem Raspberry Pi durch minimalen Ressourcenverbrauch und hohe Leistung auszeichnet.



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



46 Dank Netatalk kommt Raspbian bestens mit Dateisystemen aus dem Hause Apple zurecht. Das ermöglicht, den RasPi zum preiswerten und leistungsfähigen **Time-Capsule-Ersatz** aufzurüsten.

58 Mit einem oder mehreren mit der Pi-Cam ausgestatteten Raspberry Pis stellen Sie kostengünstig eine maßgeschneiderte und extrem flexible Lösung zur **Videoüberwachung** zusammen.

72 Dem RasPi fehlt ein **RTC-Chip**, was in manchen Einsatzszenarien ärgerliche Workarounds erzwingt. Im Falle eines Falles rüsten Sie die fehlende Echtzeituhr aber recht einfach selbst nach.

Server

Google Cloud Print 42

Mithilfe von Google Cloud Print schicken Sie auch vom Smartphone aus Dokumente an einen Drucker. Das ist jedoch nur mit wenigen Modellen praktikabel – es sei denn, Sie nehmen einen Raspberry Pi zu Hilfe.

Time-Capsule-Ersatz 46

Möchten Sie das Geld für das Apple-NAS Time Capsule sparen, dann kombinieren Sie einfach einen RasPi, eine externe Festplatte sowie passende Software aus den Raspbian-Repos zu einer preiswerten Alternative.

PXE-Server 54

Via PXE booten oder installieren Sie auch auf Rechnern ohne Wechselspeicher ein Betriebssystem. Der Raspberry Pi eignet sich als kostengünstiger Server für diesen Zweck.



42 Vom Smartphone aus via WWW auf den heimischen Drucker zugreifen? Mit Google Cloud Print ist das kein Problem. Der Raspberry Pi betätigt sich dabei als sparsamer, allzeit bereiter Vermittler.

Hacks

Videoüberwachung 58

Überwachungskameras aus dem Einzelhandel sind oft teuer, bieten wenig Funktionen und erweisen sich in der Praxis als unflexibel. Mithilfe des Raspberry Pi umgehen Sie alle diese Nachteile und rüsten bei Bedarf auch unkompliziert weitere Features nach.

Vehicle Monitoring 64

Alljährlich messen sich Teams diverser Universitäten weltweit in der Formula Student. Das Boxen-Team von *joanneum racing graz* setzt in seinem neuen Rennwagen einen RasPi zum Erfassen und Übertragen der per CAN-Bus erfassten Telemetriedaten ein.

Hardware

RasPi zeitgesteuert schalten 72

Mithilfe eines RTC-Chips starten und stoppen Sie den Raspberry Pi zeitgesteuert. Das eröffnet ungeahnte neue Möglichkeiten für den Einsatz des Mini-Rechners.



30 Es muss nicht immer Linux sein: Mit RISC OS steht für den RasPi auch ein maßgeschneidertes grafisches Betriebssystem speziell für ARM-CPU's bereit.

Service

Editorial 3

Impressum 80

Autoren/Inserenten 81

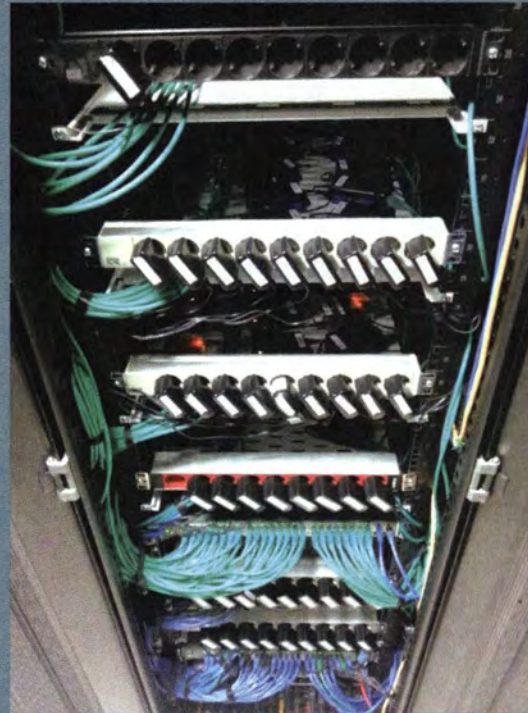
Vorschau: 03/2014 81

Heft-DVD-Inhalt 82

Colocation von RasPi-Servern

Beeren-Sammler

Inzwischen bieten mehrere Rechenzentren Raspberry-Pi-Housing an. Was hat es damit auf sich? Marko Dragicevic



© Medialinx AG

An einem Morgen im Februar 2013 kam das Team eines niederländischen Hosting-Providers [↗](#) auf die Idee, in ihrem Rechenzentrum ein kostenloses Housing von Raspberry Pis anzubieten. Die Betreiber rechneten damit, dass maximal 50 Interessenten dieses Angebot in Anspruch nehmen würden. Als aber die Neuigkeit durch die Nachrichtenseiten des Internets geisterte, registrierten sich im Laufe der Zeit laufend Leute für das Angebot. Sechs Wochen später betrieb der Hoster bereits drei Serverschränke, gefüllt mit jeweils 150 RasPis.

Spezielle Racks

Dieser Umstand machte es notwendig, die zunächst provisorisch gehaltenen Aufbauten [1](#) zu überdenken. Seit einigen Monaten verwendet das Unternehmen nun eigens angefertigte, spezielle Racks, in denen pro Schrank 500 RasPis Platz finden [2](#). Mittlerweile nehmen 2000 Kunden das Angebot in Anspruch, ferner berechnet der Anbieter Neukunden seit Kurzem 3 Euro monatlich für

das Unterstellen eines RasPi. In der Zwischenzeit kopierten auch die Anbieter Edis aus Österreich [↗](#) und FSdata aus Schweden [↗](#) die Idee.

Erstrebenswert?

Technisch gesehen ergibt das Angebot, Colocation für Raspberry Pis anzubieten, eigentlich nur wenig Sinn. Man sollte es eher als Marketing-Gag des anbietenden Hosters ansehen, vielleicht auch einfach nur als Hobby-Projekt des RZ-Teams, dem es darum ging, die Möglichkeiten auszutesten.

Endbenutzer, die eine breitbandig angebundene Linux-Shell oder eine dynamische Webpräsenz benötigen, bekommen bei etlichen Anbietern für 3 Euro pro Monat genauso gut einen V-Server. Der bietet nicht nur den Vorteil, dass Sie für einen solchen nicht erst die Hardware erwerben müssen: Neuinstallationen, wie etwa zum Austesten einer bestimmten Distribution, bewerkstelligen Sie bei einem V-Server vollautomatisiert per Knopfdruck.

README

Der Text stellt die im Jahr 2013 aufgekommene Entwicklung vor, RasPis professionell hosten zu lassen. Im Anschluss reflektiert er den Nutzen dieser Angebote.



1 Eine Raspberry-Pi-Kolonie im Server-Rack.



2 Professionelle Stromversorgung für die eng gepackten RasPis.

Bei dem Hosting-Angebot für Raspberry Pis setzt eine Neuinstallation dagegen das Absenden einer Supportanfrage und ein folgendes manuelles Eingreifen eines Rechenzentrumsmitarbeiters voraus. Möchten Sie den verwendeten Mini-PC wieder zurückhaben, fallen noch einmal 7,50 Euro für Verpackung und Versand an. In Sachen automatisiertes Backup erscheint ein V-Server ebenfalls sinnvoller.

Abgesehen von der rational-logischen Denklinie: Irgendwie ist es doch ein netter Anblick, ein improvisiertes Serrack

voller RasPis zu sehen. Es erstaunt schon, auf welche Ideen der kleine Einplatinen-rechner Leute bringt. Vielleicht liegt hier der Grund, weswegen so Viele einen Pi in einem Rechenzentrum stehen haben möchten: Nicht weil es viel Sinn ergibt, sondern aus Spaß, weil es möglich ist.

Falls Sie überlegen, so ein Angebote in Anspruch zu nehmen, sollten Sie daran denken, den RasPi vor dem Einsatz – wie jeden anderen Server – zu „härten“. Das fängt schon mit dem Entfernen des Standard-Benutzers pi an. (tle) ■



Weitere Infos und
interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/31285

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.



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

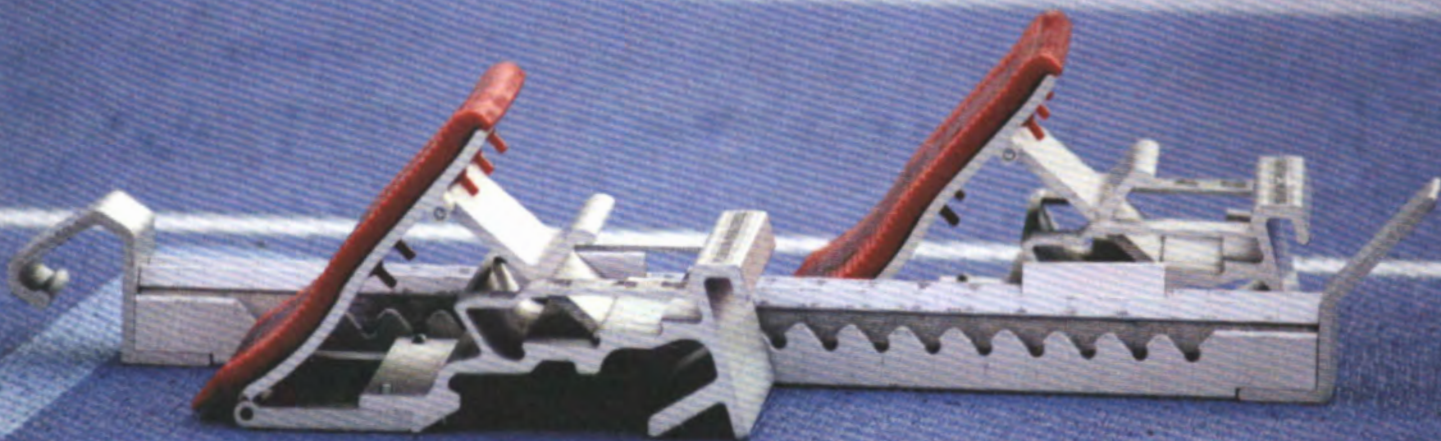
Inkl.
Roboterbausätze
und -Modelle



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®

www.fernschule-weber.de



Erste Schritte mit dem Raspberry Pi

Von null auf Pi

© Michael Rolands, Fotolia

Frisch ausgepackt liegt Ihr neuer Raspberry vor Ihnen auf dem Tisch – und jetzt? Wir führen Sie durch die ersten Schritte beim Zusammenbau der nötigen Komponenten und der Installation des Standard-Betriebssystems Raspbian. Joe Casad, Joseph Guarino, Paul Brown

Als preisgünstiges, offenes Hardware-System eröffnet der Raspberry Pi eine ganz neue Welt voller Bastelspaß. Bei einem Einstiegspreis von gut 40 Euro für das leistungsfähige Modell B mit Netzwerkanschluss, zwei USB-Ports und 512 MByte RAM **1** bringt der Mini-Rechner alle Fähigkeiten mit, die man braucht, um mit ihm teure Appliances wie Storage-☞, Multimedia-☞ und Druckserver ☞ zu ersetzen.

Für viele Aufgaben im Embedded-Umfeld, wie beim Einsatz als Roboter-Gehirn ☞, Wetterstation ☞ oder Steuerzentrale für die Heimbrauerei ☞, genügt in der Regel die gut 10 Euro billigere und daher etwas schlankere Variante des Modells A mit 256 MByte RAM, lediglich einem USB-Port und ohne LAN-Interface. Hier erfolgt die Kommunikation mit den anzusteuernenden Komponenten meist über die programmierbaren Pins der sogenannten GPIO-Schnittstelle („General Purpose I/O“).

Die Tabelle RasPi: Spezifikationen fasst die technischen Daten der beiden Modelle zusammen. In den Artikeln in diesem Heft setzen wir, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, stets einen Raspberry Pi Modell B Rev. 2 ein. Diese seit Herbst 2012 ausgelieferte Version des RasPi unterscheidet sich vom Vorgänger durch ein überarbeitetes Board-Layout und eine etwas andere Konfiguration der GPIO-Pins ☞.

Beziehen können Sie Ihren RasPi von einer Vielzahl von Versandhändlern im Netz, wie etwa von Alternate, Reichelt oder Watterott, um nur einige prominente zu nennen. Hier finden Sie auch eine Vielzahl von Zubehör für den Mini-Rechner. Als Firmenkunde ordern Sie den Raspberry am bequemsten direkt beim deutschen Distributor Farnell element 14. Neben dem Board selbst benötigen Sie zum Betrieb noch einige weitere Komponenten, die der Kasten Was Sie benötigen zusammenfasst.

README

Das Konfigurieren des RasPi-Standard-Betriebssystems Raspbian ist durchaus kein Hexenwerk: Dank des leistungsfähigen und übersichtlichen Werkzeugs mit dem Namen Raspi-config gehen alle wichtigen Einstellungen leicht von der Hand.

Möglicherweise haben Sie sich für einen reibungslosen Start bereits ein komplettes Raspberry-Pi-Kit zugelegt, samt Gehäuse, Kabeln, Stromversorgung und einer bereits mit dem Standard-RasPi-Betriebssystem Raspbian bespielten SD-Karte. Falls das so ist, können Sie die folgenden Abschnitte eigentlich erst einmal überspringen und auf Seite 12 unter „Erster Systemstart“ weiterlesen. Andererseits aktualisieren die Entwickler Raspbian recht häufig, sodass es keinesfalls schadet, zu wissen, wie man eine neue Version auf die SD-Card packt – schließlich wollen Sie sicher mit der aktuellsten Raspbian-Version arbeiten.

Einstieg in Raspbian

Raspbian beruht auf Debian, einer der ältesten und am weitesten verbreiteten Linux-Distributionen. Die Raspberry Pi Foundation sponsert das Projekt offiziell, und Sie können die jeweils neueste Version des Betriebssystems von der Foundation-Website herunterladen . Es handelt sich um freie Software, für die keinerlei Lizenzgebühren anfallen und die Sie nach Belieben kopieren und auch an andere Personen weitergeben dürfen.

Neben Raspbian gibt es auch noch weitere Betriebssysteme für die ARM-Prozessorarchitektur, die auf dem Raspberry Pi laufen – die wichtigsten davon finden Sie auf dem Datenträger zu diesem Heft. Viele davon stammen aus der Linux-Familie, aber durchaus nicht alle. Auf jeden Fall handelt es sich bei dem von der Raspberry Pi Foundation als offizielles RasPi-Betriebssystem propagierten Raspbian um das verbreitetste und wohl auch beliebteste OS für den Mini-Rechner. Die derzeit aktuellste Raspbian-Version war zu Redaktionsschluss die Version vom 7. Januar 2014, die Sie auch auf der DVD zu diesem Heft finden.

Nach dem Herunterladen von der Heft-DVD oder der Foundation-Webseite liegt die Raspbian-Abbilddatei als ZIP-Archiv auf Ihrem PC vor. Bevor Sie die Datei auspacken, sollten Sie deren Integrität prüfen, um sich zu versichern, dass beim Herunterladen alles glatt lief und das File weder beschädigt noch mit Mal-

ware verseucht ist. Auf der Download-Seite finden Sie eine *SHA-1 Checksum* – diese lange Zeichenkette aus Ziffern und Buchstaben steht direkt unter den Download- und Torrent-Links für die Abbilddatei.

Installation auf der SD-Card

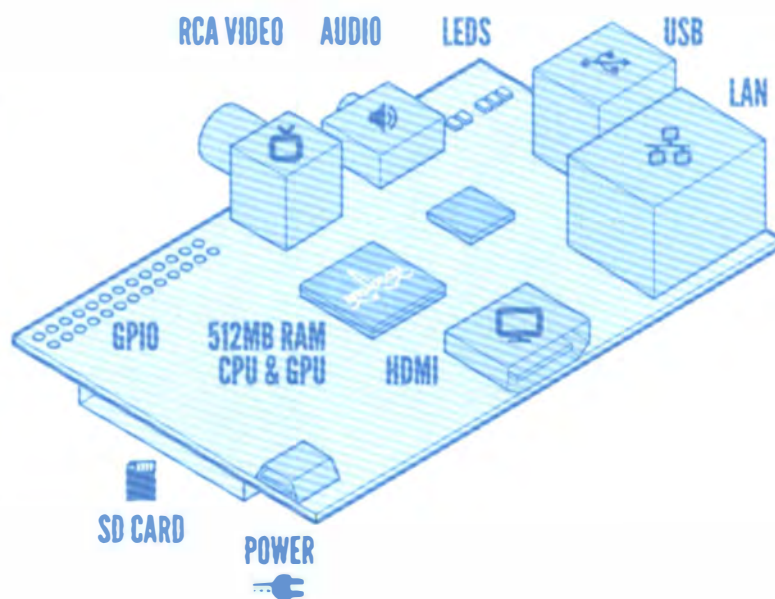
Um eine solche Prüfsumme auch für die heruntergeladene Datei zu erstellen, fütern Sie ein entsprechendes Prüfprogramm mit dem ZIP-Archiv, sodass es für dieses ebenfalls eine solche Prüfsumme ausspuckt. Stimmen der SHA1-Hash von der Website und die aus dem ZIP-Archiv erzeugte Prüfsumme überein, ist die Datei in Ordnung – anderenfalls steht ein erneuter Download an.

Für den Prüfvorgang unter Windows verwenden Sie das kostenlos erhältliche Kommandozeilenprogramm SHA1Sum . Sowohl Linux (Listing 1, erste Zeile) als auch Mac OS X (zweite Zeile) bringen passende Werkzeuge für die Konsole bereits vorinstalliert mit. Nach der bestandenen Integritätsprüfung können Sie das ZIP-Archiv auspacken, wobei die Datei 2014-01-07-wheezy-raspbian.img

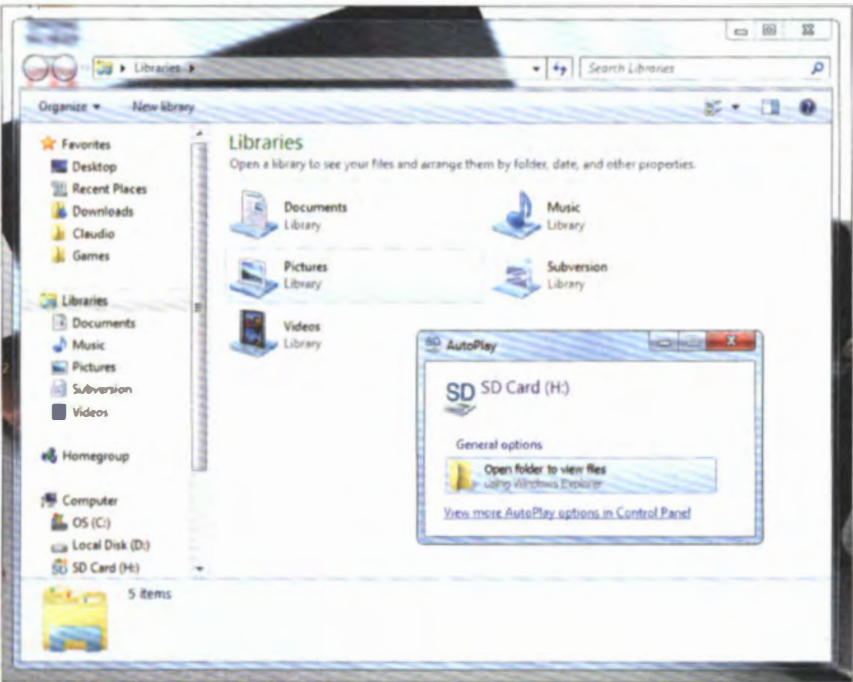


Raspbian „Wheezy“ 2014-01-07
RPG/raspbian/

RASPBERRY PI MODEL B



1 Das Raspberry-Pi-Board des Modells B auf einen Blick. (Bild: Raspberry Pi Foundation)



2 Hier hat Windows der SD-Karte den Laufwerksbezeichner H: zugeordnet.

entsteht. Dabei handelt es sich, wie die Dateierweiterung `.img` signalisiert, um ein Image, also eine Abbilddatei eines kompletten Dateisystems. Darin lagert das bereits installierte und weitgehend vorkonfigurierte Betriebssystem. Dieses Image direkt als Datei einfach nur auf die SD-Card zu kopieren, funktioniert also in diesem Fall nicht.

Um Raspbian arbeitsfähig auf die SD-Karte zu bekommen, müssen Sie eine byteweise Kopie des Image-Inhalts auf dem Datenträger erstellen. Vorsicht: Dabei löschen Sie automatisch alles, was sich vorher an Inhalten auf dem Ziel-Datenträger befunden hat. Geben Sie als Ziel also statt der SD-Karte versehentlich ein Laufwerk oder eine Partition auf der Festplatte an, wandert deren Inhalt ins digitale Nirwana.

Unter Windows verwenden Sie zum Schreiben der Kopie auf die SD-Card das Programm Win32 Disk Imager , das Sie kostenlos herunterladen können. Stecken Sie die SD-Card in den Card-Reader-Slot des PCs beziehungsweise in den externen (USB-)Card-Reader und vergewissern Sie sich, welchen Laufwerksbuchstaben Windows dafür vergibt. Im Beispiel aus Abbildung 2 war es das Laufwerk `H:`.

Nun lassen Sie Win32 Disk Imager eine byteweise Kopie des Raspbian-Images auf der Karte erzeugen. In der Textbox *ImageFile* steuern Sie die Datei `2014-01-07-wheezy-raspbian.img` an, im Ausklappenmenü *Device* wählen Sie den Laufwerksbezeichner des Ziellaufwerks (in unserem Beispiel also `H:`).

Unter Linux und Mac OS X verwenden Sie das Kommandozeilenwerkzeug `dd` zum Kopieren. Stecken Sie erst einmal

RasPi: Spezifikationen		
	Modell A	Modell B
SoC	Broadcom BCM2835	Broadcom BCM2835
CPU	ARM1176JZF-S mit FPU, 700 MHz	ARM1176JZF-S mit FPU, 700 MHz
GPU	Broadcom VideoCore IV, DMA, Open GL ES 2.0, hardwarebeschleunigtes OpenVG, 1080p30 H.264-Decoding, 1 Gpixel/s, 1,5 Gtexel/s, 24 GFLOPs mit Texturfilterung	Broadcom VideoCore IV, DMA, Open GL ES 2.0, hardwarebeschleunigtes OpenVG, 1080p30 H.264-Decoding, 1 Gpixel/s, 1,5 Gtexel/s, 24 GFLOPs mit Texturfilterung
Massenspeicher	Kartenleser für SD/MMC/SDIO	Kartenleser für SD/MMC/SDIO
Video	HDMI, FBAS	HDMI, FBAS
Audio	HDMI, 3,5 mm Klinke	HDMI, 3,5 mm Klinke
RAM	256 MByte	512 MByte
USB	1 USB 2.0	2 USB 2.0
LAN	ohne	10/100-BaseT-Ethernet (SMSC LAN9512)
GPIO	17 programmierbare Pins, SPI, I2C, UART, EGL	17 programmierbare Pins, SPI, I2C, UART, EGL
Leistungsaufnahme	5 V, 500 mA (2,5 W)	5 V, 700 mA (3,5 W)
Stromversorgung	Micro-USB	Micro-USB
Preis inkl. Versand (ca.) ¹	31 Euro	43 Euro
¹ Stand Mitte Januar 2014		

die Karte im Card-Reader ein und rufen Sie in einem Terminal den Befehl `dmesg` auf. Sie erhalten eine Ausgabe ähnlich wie in Listing 2, deren letzte Zeilen zeigen, unter welchem Gerätenamen das System die Karte erkannt hat. In unserem Beispiel ist es `/dev/sdb`.

Um `dd` verwenden zu können, müssen Sie die Karte zunächst aus dem Dateisystem aushängen. Das erledigen Sie mit dem Kommando `sudo umount /dev/sdb` (in unserem Beispiel). War die Karte nicht eingehängt, ist das auch kein Problem: `Umount` gibt dann lediglich eine kurze Fehlermeldung aus und beendet sich.

Nachdem Sie sichergestellt haben, dass die Karte ausgehängt ist, wechseln Sie in das Verzeichnis, in welchem Sie das Raspbian-Image entpackt haben, und beginnen mit dem Kopieren der Abbilddatei auf die SD-Card:

```
$ sudo dd if=2014-01-07-wheezy-raspbian.img of=/dev/sdb
```

Der Kopiervorgang nimmt einige Zeit in Anspruch. Während der Prozedur gibt `dd` jedoch keinerlei Fortschrittsmeldungen aus und meldet sich erst zum Abschluss des Kopiervorgangs wieder. Hier gilt es, Geduld zu bewahren.

Den Pi montieren

Nachdem Sie das Betriebssystem auf die SD-Card kopiert haben, entnehmen Sie diese aus dem Card-Reader am PC und setzen Sie in den SD-Card-Slot am Raspberry Pi ein. Es gibt eigentlich keine Möglichkeit, die Karte dabei zu verdrehen – rutscht das Medium nicht ganz leicht in den Slot, dann versuchen Sie es gerade verkehrt herum.

Falls Sie ein Gehäuse für den RasPi verwenden, bauen Sie ihn anschließend dort ein. Ein solches Gehäuse – Sie können zahlreiche Varianten fertig kaufen, eines aus Karton oder Legos bauen, oder ein Exemplar auf einem 3D-Drucker ausdrucken – ist nicht zwingend notwendig. Es hilft aber erheblich, die empfindlichen Bauteile des Raspberry Pi vor mechanischen und elektrostatischen Beschädigungen zu schützen.

Als Nächstes verbinden Sie über den HDMI-Port einen Monitor mit dem Raspberry Pi. Verwenden Sie einen älteren Monitor, der lediglich einen DVI- oder gar VGA-Anschluss besitzt, benötigen Sie dazu einen entsprechenden Adapter. Wie das Gehäuse zwar nicht zwingend notwendig aber sehr praktisch ist ein aktiver USB-Hub, den Sie jetzt gegebenenfalls ebenfalls am RasPi anstecken. Er bewahrt den Minirechner vor Betriebsstörungen durch allzu stromhungrige Peripheriegeräte und erlaubt außerdem den Anschluss zusätzlicher Komponenten und Speichermedien.

Abschließend verbinden Sie den RasPi über ein Netzkabel mit dem LAN

Was Sie benötigen

Neben dem Raspberry Pi selbst benötigen Sie noch eine Reihe weiterer Komponenten, um das Board in Betrieb zu nehmen und anzusteuern.

Die Stromversorgung übernimmt ein RasPi-kompatibles 5V-Netzteil mit Micro-USB-Anschluss. Weder tut es hier jedes beliebige USB-Kabel, noch kommt eine Stromversorgung über einen normalen USB-Anschluss infrage: Beide vertragen die relativ hohen Leistungsanforderungen (500 mA beim RasPi Modell A, 700 mA beim Modell B) nicht. Eine Unterversorgung quitiert der RasPi konsequent mit Leistungseinbußen und mangelnder Systemstabilität.

Als Massenspeicher braucht der RasPi eine SDHC-Karte, auf die Sie das gewünschte Betriebssystem aufspielen – in der Regel die von der Raspberry-Pi-Foundation empfohlene Linux-Distribution Raspbian – und von der Sie es booten. Eine SDHC-Karte der Klasse 4 (Schreibgeschwindigkeit 4 GByte/s) mit 4 GByte Kapazität tut es so gerade eben, mit 8 GByte liegen Sie auf der sicheren Seite. Schnellere Karten der Klassen 6 bis 8 (6 bis 8 GByte/s Schreibgeschwindigkeit) verdaut der RasPi in aller Regel ebenfalls gut. Bei Class-10-Karten dagegen gibt es oft Schwierigkeiten; hier hilft nur Ausprobieren.

Zum Beschreiben der SD-Karte mit dem Betriebssystem an einem PC benötigen Sie eventuell einen entsprechenden

Cardreader, falls nicht schon einer im Rechner verbaut ist. Möchten Sie das Betriebssystem lieber nicht selbst aufspielen, so erhalten Sie bei zahlreichen Anbietern fertig vorbereitete SD-Cards verschiedener Kapazitäten.

Die Bildschirmansteuerung erfolgt bei RasPi via HDMI. Besitzen Sie keinen Monitor mit entsprechendem Eingang, steht die Anschaffung eines HDMI-VGA- oder HDMI-DVI-Konverters an. Keyboard und Maus mit USB-Anschluss sollten sich heute in jedem Haushalt finden und sind ohnehin in aller Regel nur für die Erstkonfiguration des RasPi notwendig: Danach arbeitet der Minirechner in aller Regel im sogenannten Headless-Modus  ohne Tastatur, Maus und Monitor.

In vielen Fällen werden Sie zumindest zeitweise mehr als zwei USB-Geräte an den RasPi anschließen wollen, etwa neben Tastatur und Maus auch eine externe Festplatte und einen WLAN-Stick. Für solche Fälle rentiert sich die Anschaffung eines aktiven USB-Hubs, der zum einen die beiden Ports des RasPi elektrisch entlastet (was die Systemstabilität fördert) und zum anderen die Ausbaumöglichkeiten der gesamten Konfiguration erweitert.

Ein Gehäuse für den Raspberry Pi ist zwar nicht zwingend notwendig, hilft aber, das Board vor mechanischen und elektrostatischen Beschädigungen zu schützen.


```

3.0720191 usb 1-1.1: New USB device found, idVendor=0424, idProduct=ec00
3.0849501 usb 1-1.1: New USB device strings: Mfr=0, Product=0, SerialNumber=0
3.1022361 smc95xx v1.0.4
3.1672641 smc95xx 1-1.1.0: eth0: register 'smc95xx' at usb-bcn2700-usb-1.1, smc95xx
3.2624901 usb 1-1.2: new low-speed USB device number 4 using dwc_otg
3.3760871 usb 1-1.2: New USB device found, idVendor=0461, idProduct=4d0f
3.3906751 usb 1-1.2: New USB device strings: Mfr=0, Product=2, SerialNumber=0
3.4222921 usb 1-1.2: Product: USB Optical Mouse
3.4489181 input: USB Optical Mouse as /devices/platform/bcn2700-usb/usb1/1-1/1-1.2/1-1.2
3.4090831 hid-generic 0003:0461:4D0F.0001: input,hidraw0: USB HID v1.11 Mouse [USB Optic
3.6125241 usb 1-1.3: new low-speed USB device number 5 using dwc_otg
3.7722361 usb 1-1.3: New USB device found, idVendor=0469, idProduct=1503
3.8022351 usb 1-1.3: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=0
3.8215781 usb 1-1.3: Product: USB Keyboard
3.8493111 usb 1-1.3: Manufacturer:
3.8738811 input: USB Keyboard as /devices/platform/bcn2700-usb/usb1/1-1/1-1.3/1-1.3:1
3.8759391 hid-generic 0003:04D9:1503.0002: input,hidraw1: USB HID v1.10 Keyboard [ USB
3.9412681 input: USB Keyboard as /devices/platform/bcn2700-usb/usb1/1-1/1-1.3/1-1.3:1
3.9653661 hid-generic 0003:04D9:1503.0003: input,hidraw2: USB HID v1.10 Device [ USB
[....] Starting the hotplug events dispatcher: udevd[4.097326] udevd[142]: starting vers
[ ok ]
[ ok ] Synthesizing the initial hotplug events...done.
[ ok ] Waiting for /dev to be fully populated...done.
Starting fake hwclock: loading system time.
Set May 18 10:37:30 UTC 2013
[ ok ] Setting preliminary keymap...done.
[ ok ] Activating swap...done.
[ 16.503210] EXT4-fs (mmcblkp2): re-mounted. Opts: (null)
[ 16.503210] EXT4-fs (mmcblkp2): check from util-linux 2.20.1

```

3 Die (nicht eben spektakuläre) Boot-Sequenz von Raspbian.

und stecken zu guter Letzt das Netzteil ein. Nun beginnt der Raspberry Pi direkt mit dem Bootvorgang.

Erster Systemstart

Beim Startvorgang laufen zunächst einmal eine ganze Reihe Systemmeldungen über den Bildschirm **3**. Anschließend gelangen Sie in den Textbildschirm des Raspbian-Konfigurationswerkzeugs *Raspi-config* **4**, das Sie auch später jeder-

zeit über den Befehl *raspi-config* aufrufen können, um gegebenenfalls Änderungen vorzunehmen.

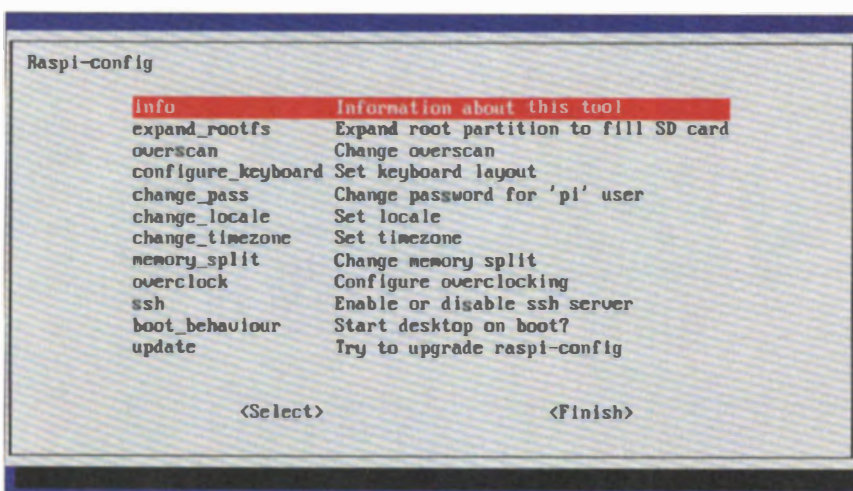
Um durch das Menü zu navigieren, verwenden Sie die Pfeiltasten [Pfeil-oben] und [Pfeil-unten]. Um den markierten Punkt anzuwählen, wechseln Sie mit [Tab] zum Schalter *Select*, der Sie nach Bestätigung mit [Eingabe] in den nächsten Bildschirm bringt.

Der erste Punkt, *info*, bringt lediglich etwas Text zum Vorschein, der die Funktionsweise des Konfigurationswerkzeugs erläutert. So richtig interessant wird es erst beim zweiten Punkt: *expand_rootfs* ermöglicht, das kopierte Dateisystem so auszudehnen, dass es den gesamten Speicherplatz der SD-Card umfasst. Davon sollten Sie mittels *Yes* Gebrauch machen, um keine Speicherkapazität brachliegen zu lassen.

Den *overscan* schalten Sie in aller Regel mit *Disable* aus: Er verkleinert den Anzeigebereich, indem er ringsherum einen schwarzen Rand legt. Das ist lediglich auf sehr alten analogen Anzeigegeräten nützlich, auf denen der Bildschirmrahmen den Anzeigebereich überlappt und dadurch bei vollformatiger Anzeige Informationen verdeckt.

Die Option *configure_keyboard* dient dazu, Sprache und Layout der Tastatur einzustellen **5**. Der erste Bildschirm enthält nur englischsprachige Layouts, sodass Sie hier mit den Pfeiltasten nach unten auf *Other* scrollen müssen. Anschließend wechseln Sie per [Tab] auf den Schalter *Ok* und bestätigen mit [Eingabe]. Nach einigen Sekunden taucht eine lange Liste von Tastaturlayouts auf, aus der Sie in der Regel *Generic 105-key (Intl) PC* aussuchen – es sei denn, Sie verwenden ein spezielles Tastaturmodell. Die Wahl des Layouts bestätigen Sie, indem Sie wieder per [Tab] auf *Ok* wechseln und die Eingabetaste drücken.

Im folgenden Bildschirm beginnt das Spielchen von neuem, diesmal zur Auswahl der Sprache. In dieser Runde wählen Sie für die deutsche Tastaturbelegung *German*, zur genaueren Bestimmung im nächsten Dialog noch einmal *German* und dann *The default for the keyboard layout* sowie *No compose key*.

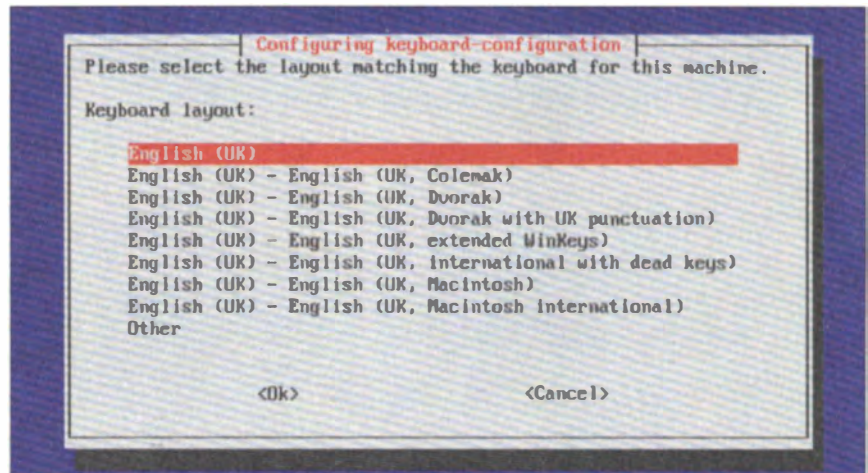


4 Mithilfe des Konfigurationswerkzeugs *Raspi-config* treffen Sie in einem grafischen Interface zahlreiche Grundeinstellungen für den Betrieb des Raspberry Pi.

Über die Option `change_pass` ändern Sie das Passwort für den vorgegebenen Benutzer `pi`. Von dieser Möglichkeit sollten Sie unbedingt Gebrauch machen, da sonst jedermann mithilfe des sattem bekannten zugehörigen Default-Passworts `raspberrypi` beliebige Änderungen an der Konfiguration vornehmen kann.

Mithilfe von `change_locales` passen Sie unter anderem die Formate für Datum, Zahlen und Währung an die lokalen Gegebenheiten an. So verwenden Angelsachsen ja bekanntlich den Punkt als Dezimaltrenner, Mitteleuropäer dagegen das Komma. US-Amerikaner machen Datumsangaben im Format `MM/DD/YYYY`, Deutsche dagegen als `DD.MM.YYYY`. Der Brite zahlt in Pounds Sterling, der Kontinentaleuropäer in Euro. All diese Unterschiede berücksichtigen unter Linux die sogenannten Locales.

Für ein deutsches System setzen Sie die Locale auf `de_DE.UTF-8`, indem Sie den Punkt durch Betätigen der Leer-



5 Systemsprache und Tastaturlayout geben Sie über `configure_keyboard` vor.

taste markieren. Dadurch erscheint in den eckigen Klammern daneben ein Sternchen. Die Markierung bei `en_GB.UTF-8` heben Sie auf demselben Weg auf. Ein Druck auf [Tab] bringt Sie nun zur Schaltfläche `Ok`, wo Sie mit [Ein-

gabe] bestätigen. Im folgenden Bildschirm wählen Sie als Default-Locale für das System `de_DE.UTF-8` aus, damit Programme deutsche Texte in den Dialogen ausgeben (soweit diese für die Software verfügbar sind).

Listing 1

```
01 $ sha1sum 2014-01-07-wheezy-raspbian.zip
02 $ openssl sha1 2013-02-09-wheezy-raspbian.zip
```

Listing 2

```
$ dmesg
...
[ 85.149862] sdb: sdb1 sdb2
[ 85.156473] sd 6:0:0:0: [sdb] No Caching mode page present
[ 85.156476] sd 6:0:0:0: [sdb] Assuming drive cache: write through
[ 85.156478] sd 6:0:0:0: [sdb] Attached SCSI removable disk
[ 85.824525] fuse init (API version 7.20)
```

Listing 3

```
# iface eth0 inet dhcp
iface eth0 inet static
address 192.168.77.50
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.77.1
```

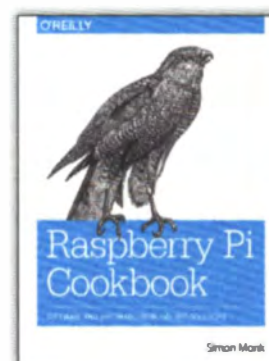
Bücher für Maker



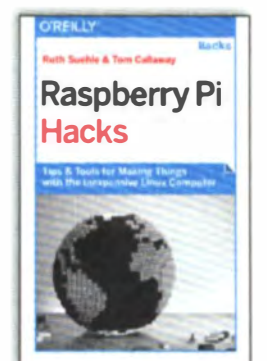
ISBN 978-3-95561-109-5, 39,90 €



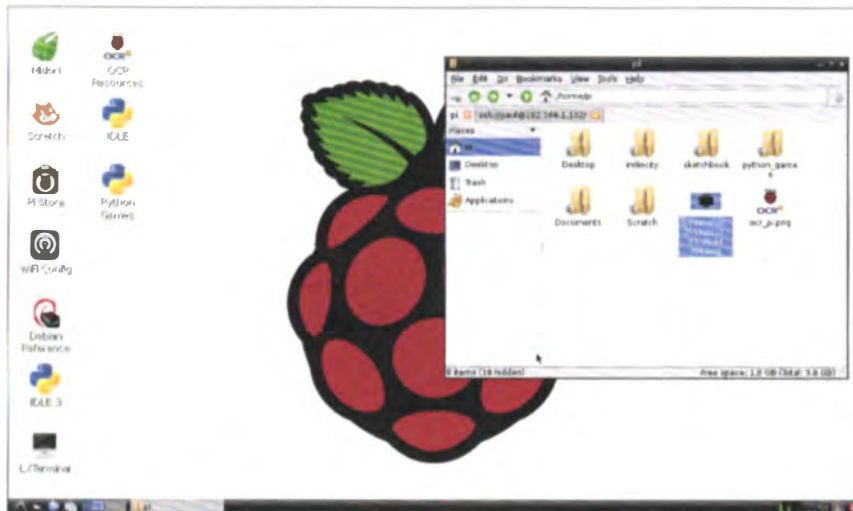
ISBN 978-3-95561-409-6, 14,90 €



ISBN 978-1-4493-6522-6, 32,00 €



ISBN 978-1-4493-6234-8, 20,00 €



6 Als grafische Oberfläche stellt Raspian den LXDE-Desktop bereit.

Unter *change_timezone* wählen Sie die Zeitzone für das System aus, in Deutschland also die Einstellungen *Europe* und dann *Berlin*. Hat der RasPi eine Netzwerkverbindung, verbindet er sich später automatisch mit einem Zeitserver im Internet, holt dort die aktuelle GMT-Zeit ab und rechnet diese automatisch per Offset auf die lokale Uhrzeit um.

Auf dem Systemchip des Raspberry Pi befinden sich zwei Prozessoren: die CPU für alle allgemeinen Rechenoperationen sowie eine GPU, also ein Grafikprozessor, für die Bildschirmausgabe. Anders als in vielen PCs müssen sich beim RasPi die beiden Prozessoren allerdings den verfügbaren Arbeitsspeicher teilen. Über *memory_split* legen Sie fest, welchen Anteil jeder der Prozessoren verwenden darf. Für viele typische Einsatzszenarien passen die vorgegebenen Werte gut. Setzen Sie den Raspberry Pi aber als Server ein, sollten Sie die Balance in Richtung CPU verlagern. Planen Sie umgekehrt, sehr grafikintensive Anwendungen wie etwa 3D-Spiele oder ein Media-center zu verwenden, sollten Sie der GPU etwas mehr Speicher zuweisen.

Sicherlich ein Begriff ist Ihnen *overclocking*, also das Hochsetzen des Prozessortakts, um aus einem System noch etwas mehr Leistung herauszukitzeln. Damit sind jedoch gewisse Risiken verbunden, wie eine mögliche Instabilität des Systems und eine Verkürzung der

Lebensdauer des Boards durch die zwangsläufig resultierende höhere thermische Belastung. Deswegen sollten Sie an dieser Stelle von Veränderungen absehen, wenn Sie nicht zum einen die (ohnehin nicht atemberaubende) Zusatzleistung unbedingt benötigen und zum anderen genau wissen, was Sie tun.

Das Kürzel SSH steht für Secure Shell und bezeichnet ein Netzwerkprotokoll, mit dessen Hilfe Sie sich von einem anderen Computer aus mit dem Raspberry Pi verbinden können, um ihn aus der Ferne über das LAN oder sogar das Internet zu steuern. Diese Möglichkeit des Headless-Betriebs aktivieren Sie über den Punkt *ssh*. Nähere Details dazu lesen Sie bei Bedarf online in einem Artikel aus Raspberry Pi Geek 05/2013 nach [↗](#). Bevor Sie allerdings SSH aktivieren, sollten Sie aus Sicherheitsgründen vorab unter *change_pass* unbedingt das Vorgabepasswort geändert haben: Sonst kann sich praktisch jedermann als *pi* aus der Ferne auf Ihrem RasPi anmelden.

Über *boot_behaviour* legen Sie fest, ob der Raspberry Pi beim Systemstart direkt in eine grafische Oberfläche booten soll. Bestätigen Sie dies mit *Yes*, landen Sie nach dem nächsten Neustart in der Desktop-Umgebung LXDE 6. Beim Headless-Einsatz allerdings oder der Verwendung als Server belegt eine grafische Oberfläche lediglich unnötig Ressourcen. Für diese Fälle wählen Sie hier besser *No*, sodass der RasPi in eine Textkonsole bootet. Von dort aus können Sie bei Bedarf immer noch manuell über das Kommando *startx* den grafischen Desktop aufrufen (siehe Kasten **Start und Stopp in der Konsole**).

Als letzte Option bietet *Raspi-config* den Punkt *update* an. Wählen Sie ihn aus, sucht das Programm online nach Aktualisierungen für das Programm *raspi-config*. Findet es welche, lädt es diese herunter und installiert sie. Sie sollten diesen Punkt beim Einrichten unbedingt aufrufen und später gelegentlich anwählen, da Aktualisierungen relativ häufig erfolgen. Eines der jüngsten Updates ergänzt das Tool um Komponenten zum Ändern des Hostnamens (*change_hostname*), zum Einbinden der Kamera-Hard-

Start und Stopp in der Konsole

Betreiben Sie den Raspberry Pi ohne grafische Oberfläche von der Konsole aus, können Sie dennoch jederzeit den grafischen Desktop mithilfe des Kommandos *startx* aufrufen. Um das System von der Kommandozeile aus anzuhalten, verwenden Sie den Befehl *sudo halt*. Geben Sie dagegen *sudo reboot* ein, dann startet der RasPi neu. Um sich lediglich abzumelden, genügt das Kommando *exit*.

ware-Erweiterung  (*camera*) und zum Registrieren des PCs auf der Rastrack-Seite  7, die einen Überblick aller laufenden RasPis bietet (*rastrack*).

Nach dem Abschluss der Konfigurationsarbeiten wechseln Sie im Hauptbildschirm von *Raspi-config* mittels [Tab] zum Schalter *Finish* und drücken dann [Eingabe], um das Tool zu verlassen. Daraufhin bootet Raspbian neu, um alle Änderungen anzuwenden.

Je nach der unter *boot_behaviour* getroffenen Einstellung landen Sie anschließend auf einer Textkonsole oder in der grafischen Oberfläche. In jedem Fall haben Sie die Möglichkeit, das Tool später in einem Terminal durch Aufruf von `sudo raspi-config` erneut zu starten.

Fazit

Wie Sie sehen, ist das Konfigurieren von Raspian kein Hexenwerk. Dank des leistungsfähigen und übersichtlichen Werkzeugs gehen alle wichtigen Einstellungen leicht von der Hand. Möchten Sie



7 Die britische Rastrack-Website zeigt Ihnen in Echtzeit, welche anderen Anwender gerade rund um die Welt einen Raspberry Pi betreiben.

auf dem Raspberry Pi eine andere Distribution oder auch ein anderes Betriebssystem wie RISC OS verwenden, sollten Sie bezüglich der Konfiguration vorab die Dokumentation des entsprechenden Projekts genau studieren. (jlu) ■

Netzwerkconfiguration

Per Vorgabe versucht der Raspberry Pi, sich in ein vorhandenes LAN einzuklinken, indem er bei einem DHCP-Server nach einer IP-Adresse fragt. In Heimnetzwerken betätigt sich meist der (DSL-WLAN-)Router als entsprechender Dienstleister und teilt dem RasPi eine Adresse zu. Das reicht für die meisten Anwendungsfälle völlig aus. Soll der RasPi allerdings selbst als Server oder gar (WLAN-)Router arbeiten, benötigt er dazu in vielen Fällen eine statische IP-Adresse. Um ihm eine solche zuzuweisen, wechseln Sie in das Verzeichnis `/etc/network` und öffnen dort mit dem Texteditor Nano die Datei `interfaces`:

```
$ sudo nano interfaces
```

In dieser Datei kommentieren Sie die bestehende Zeile durch eine vorangesetzte Raute (#) aus und tragen die Zeilen aus Listing 3 ein. Dabei ersetzen Sie die im Listing als Beispiel verwendeten Adressen aus dem Netzwerk 192.168.77.0/24 durch die für Ihr LAN passenden IPs. Anschließend speichern Sie die Datei ab.

Bei der Konfiguration via DHCP erfährt der Raspberry Pi unter anderem auch die Adresse eines DNS-Servers zur Namensauflösung. Bei Vergabe einer statischen Adresse müssen Sie ihm diese Adresse manuell mitteilen. Dazu wechseln Sie zunächst in das Verzeichnis `/etc` und öffnen dann dort die Datei `resolv.conf` mit dem Texteditor:

```
$ sudo nano resolv.conf
```

In diese Datei tragen Sie die folgende Zeile ein, wobei Sie die als Beispiel verwendete Adresse 192.168.77.1 durch diejenige des Routers in Ihrem LAN ersetzen:

```
nameserver 192.168.77.1
```

Alternativ oder zusätzlich können Sie als `nameserver` auch die Google-DNS-Server mit den IP-Adressen 8.8.8.8 und 8.8.4.4 angeben. Eine gute Anlaufstelle für weitere Informationen rund um die Netzwerkkonfiguration unter Raspbian (das ja auf der Linux-Distribution Debian basiert) ist das Debian-Wiki .



Weitere Infos und interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/29878

Der Raspbian-Desktop LXDE im Detail

Desktop Light

Das Lightweight X11 Desktop Environment (kurz: LXDE) sorgt dafür, dass auch auf dem Raspberry Pi alle Vorteile einer leistungsfähigen grafischen Benutzerschnittstelle bereit stehen.

Paul Brown

Unter den Entwicklern und Benutzern von Linux gilt es als Binsenweisheit, dass es so gut wie jede Komponente des freien Betriebssystems, vom Kernel einmal abgesehen, mindestens in zwei Varianten gibt. So tut man sich schwer, unter Windows eine andere weit verbreitete Bürosuite zu finden als Microsoft Office – unter Linux streiten sich OpenOffice, LibreOffice und Calligra um diese Position.

Bei den Desktop-Umgebungen sieht es ganz ähnlich aus: Unter Mac OS X und Windows arbeiten Sie unter der vorgegebenen Oberfläche, unter Linux haben Sie die Wahl zwischen Gnome, KDE, Unity, LXDE, XFCE, Cinnamon, Maté, Enlightenment und vielen anderen.

Mit Linux nicht vertraute Anwender irritiert diese Qual der Wahl regelmäßig, doch tatsächlich ist jedes der zahlreichen Desktop-Projekte ursprünglich einmal entstanden, um ein ganz bestimmtes Bedürfnis zu befriedigen. Die Entwickler von Gnome gelten als Usability-Fetischisten, die es mit dem Mantra der einfachen Bedienbarkeit für Endanwender gerne auch mal übertreiben. KDE dagegen ist vollgestopft mit vom Benutzer

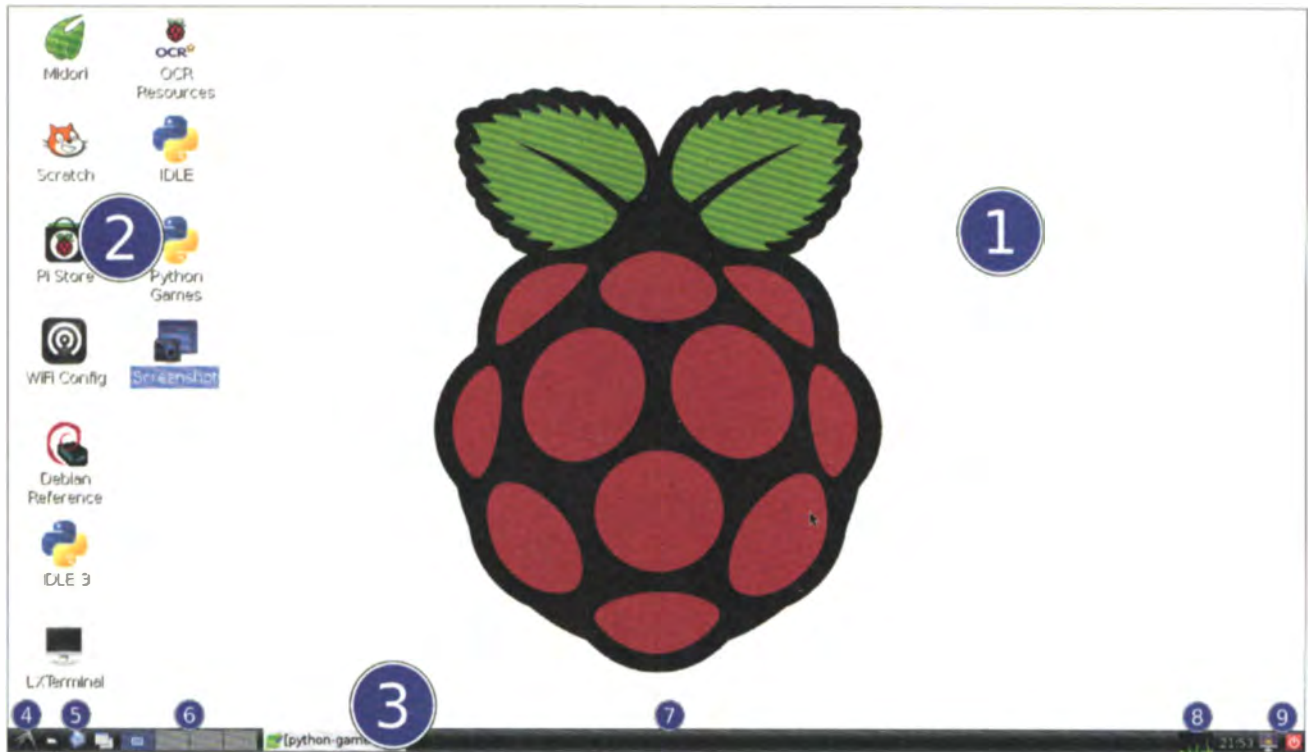
anpassbaren Features und Funktionen, Enlightenment will auch auf dem ältesten Rechner noch mit spektakulären 3D-Effekten glänzen und so weiter.

Bei Raspian, der offiziellen Distribution für den RasPi, hat sich die Raspberry Foundation für LXDE  als Desktop-Umgebung entschieden – eine gute Wahl: LXDE gibt sich mit wenig Systemressourcen zufrieden, und wenn es auch nicht so viele Einstellmöglichkeiten bietet wie KDE oder eine aufpolierte Oberfläche wie Gnome, so bringt es doch alle Komponenten mit, die Sie für einen modernen Desktop brauchen.

Einstieg in LXDE

Bekanntlich lässt sich Raspbian wahlweise auf eine Kommandozeile oder direkt in die grafische Oberfläche booten. Auch von der Kommandozeile aus lässt sich der Desktop nachträglich starten, indem Sie `startx` aufrufen. Das Layout der LXDE-Oberfläche gibt sich recht konventionell , ein riesiges RasPi-Logo prangt auf der ansonsten schneeweißen Oberfläche (Punkt 1).





1 Der Raspbian-Desktop und seine Komponenten.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den leeren Bereich des Desktops, erscheint ein Menü, über das Sie Einstellungen zum Desktop treffen. Wählen Sie *Desktop Preferences*, können Sie beispielsweise das Hintergrundbild sowie die verwendeten Schriften ändern und anderes mehr.

Auf der Desktop-Oberfläche tummeln sich links bereits die Icons für einige wichtige Anwendungen (Punkt 2). Wie bei den meisten grafischen Oberflächen müssen Sie eines davon doppelt anklicken, um die zugehörige Applikation zu starten. Weitere Anwendungen lassen sich relativ einfach hinzufügen; es genügt jedoch dazu nicht, einfach ein Icon auf den Desktop zu ziehen. Wie Sie trotzdem Ihre am meisten benutzten Programme direkt über den Desktop erreichbar machen, lesen Sie weiter unten im Abschnitt „Maßgeschneidert“.

An der Unterseite des Bildschirms gibt es ein Panel (Punkt 3) samt einem Menü-Startknopf in der linken Ecke (Punkt 4). In der Anwendungsleiste links neben dem Menüstarter finden Sie Icons zum Starten des Dateimanagers und Web-

browsers sowie eine App, die es erlaubt, alle angezeigten Fenster zu minimieren oder einzuklappen (Punkt 5). Als Nächstes folgt der Desktop-Umschalter (Punkt 6), dessen Existenz schon signalisiert, dass LXDE mehr als nur einen Desktop zur Verfügung stellt.

Der mittlere Teil des Panels bleibt für die sogenannte Taskbar reserviert (Punkt 7), die eine Liste der geöffneten Fenster umfasst. Ganz rechts im Panel residieren ein Applet, welches die CPU-Auslastung signalisiert (Punkt 8), sowie eine Uhr. Daran schließt sich eine Anwendungsleiste an (Punkt 9), die einen Button zum Sperren des Bildschirms enthält sowie einen weiteren Schalter, mit dem Sie sich abmelden oder das System herunterfahren oder neu starten.

Bei einem Rechtsklick auf das Panel erscheint ein Popup-Menü. Wählen Sie dort *Panel Preferences* an, können Sie das Aussehen des Panels beeinflussen, weitere Applets hinzufügen oder nicht gebrauchte entfernen. Im Reiter *Geometry* stellen Sie die Größe und Position des Panels und seiner Icons ein; in *Appearance* wählen Sie Farben und ein Theme;



Raspbian „Wheezy“ 2014-01-07
RPG/raspbian/

README

Die leichtgewichtige grafische Oberfläche LXDE erweist sich als leistungsfähiger und weitgehend nach eigenen Wünschen konfigurierbarer Desktop. Mit ein wenig Know-how und einem schlichten Texteditor passen Sie die entsprechenden Konfigurationsdateien schnell Ihren Vorstellungen an.

in *Panel Applets* ergänzen Sie weitere Apps und sortieren diese über die Schalter *Up* und *Down* **2**. Ungeachtet der Bezeichnung meint im Default-Panel *Up* nach links, *Down* dementsprechend nach rechts. Viele der Komponenten im Panel lassen sich ebenfalls den eigenen Wünschen gemäß anpassen. Ein Rechtsklick auf die Anwendungsleiste beispielsweise fördert ein Menü zutage, über das Sie der Leiste die Icons für weitere von Ihnen häufig verwendete Anwendungen hinzufügen.

Doppelter Desktop

Wie die meisten grafischen Oberflächen unter Linux stellt auch LXDE mehr als nur eine Arbeitsfläche bereit. Sie können bis zu 16 solcher Arbeitsflächen einrichten, doch mehr als vier davon braucht man erfahrungsgemäß nur in Ausnahmefällen, und zu viele aktive Flächen produzieren nur unnötig Systemlast.

Um eine neue Arbeitsfläche hinzuzufügen, klicken Sie mit der mittleren Maustaste beziehungsweise dem Mausrad auf eine freie Stelle des Desktops und wählen aus dem daraufhin erscheinenden Menü den Punkt *Add new desktop*. Um zwischen den einzelnen Flächen zu wechseln, verwenden Sie ebenfalls

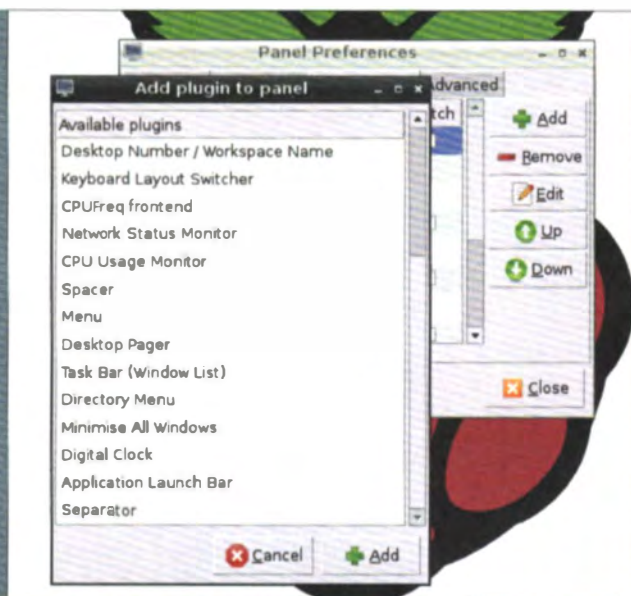
die mittlere Taste der Maus oder klicken im Desktop-Umschalter des Panels einfach die gewünschten Bereiche an.

Ein Rechtsklick auf die Titelleiste eines Fensters fördert ein Menü zutage, über dessen Punkt *Send to desktop* Sie das Fenster auf eine andere Arbeitsfläche befördern **3**. Soll es eine angrenzende Fläche sein, klappt das auch, indem Sie das Fenster mit der Maus auf die entsprechende Seite des Desktops ziehen.

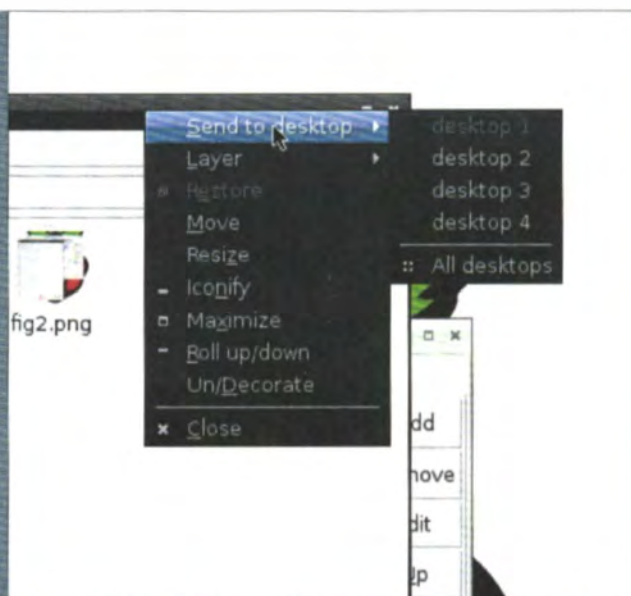
Maßgeschneidert

Möchten Sie auf dem Desktop oder im Menü neue Anwendungen hinzufügen, um diese einfacher aufrufen zu können, funktioniert das bei LXDE nicht eben intuitiv. Wie es funktioniert, sehen Sie aber, sobald Sie eines der Desktop-Icons mit der rechten Maustaste anklicken und aus dem nun erscheinenden Popup-Menü *Leafpad* wählen, den Standard-Texteditor von LXDE. Wie Sie nun sehen, handelt es sich bei der Grundlage für das Icon um eine schlichte Textdatei, die in etwa so aussieht wie die in Listing 1.

Diese kleine Datei, deren Name der Anwendung entspricht und deren Dateierweiterung *.directory* lautet, enthält alle Informationen, die LXDE braucht, um ein Programm-Icon auf dem Desktop



2 Über die *Panel Preferences* fügen Sie dem XFCE-Panel unkompliziert weitere Applets hinzu.



3 Durch Anklicken der Titelleiste können Sie Fenster auf andere Arbeitsflächen verschieben.

anzuzeigen und auf einen Mausklick hin die entsprechende Anwendung zu starten:

- Das Feld Name enthält den Text, der unterhalb des Icons für die Anwendung erscheint.
- Comment liefert eine kurze Beschreibung zum Programm, die sich insbesondere dann als hilfreich erweist, wenn Sie die Anwendung in ein Menü einbinden möchten. Diese erscheint in einer Art Sprechblase, sobald Sie den Mauszeiger über den Eintrag bewegen.
- Der Eintrag Exec verweist auf den Pfad zur ausführbaren Programmdatei.
- Der Punkt Icon bedarf wohl keiner näheren Erläuterung: Er verweist auf das anzuzeigende Icon für die Anwendung.
- Der Parameter nach Terminal teilt dem Desktop mit, ob es sich bei der App um ein Kommandozeilenprogramm handelt. Lautet er true, öffnet LXDE ein Terminalfenster und startet die Anwendung darin.
- Für ausführbare Dateien lautet der Type generell Application. Stattdessen könnten Sie hier bei Bedarf aber auch einen Link auf eine Webseite (Link) oder einen Dateisystempfad (Directory) angeben.
- Die Categories geben den oder die Einträge an, unter denen die Anwendung erscheint, wenn Sie sie in einem Menü platzieren. Bei freedesktop.org [2] finden Sie eine (recht umfangreiche) Liste der an dieser Stelle akzeptierten Einträge.

Neben den hier geschilderten, grundlegenden Einträgen darf eine .desktop-Datei optional noch eine ganze Reihe weiterer Punkte enthalten – sehen Sie sich als Beispiel einmal die Datei midori.desktop an, um einen Eindruck von den Möglichkeiten zu erhalten.

Listing 1

```
[Desktop Entry]
Name=Name der Anwendung
Comment=Kurze Beschreibung
Exec=/Pfad/zum/Binärprogramm
Icon=/Pfad/zur/Icon-Datei
Terminal=false
Type=Application
Categories=Kategorie1;Kategorie2;
```

Listing 2

```
[Desktop Entry]
Name=X-Bomb
Comment=Finde alle Minen!
Exec=/usr/games/xbomb
Icon=/usr/share/pixmaps/xbomb.xpm
Terminal=false
Type=Application
Categories=Game;
```

NEU!



webtropia.com

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



vServer Cloud S 3.0	
Windows	Linux
vCores	2 Neu!
RAM	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* (inkl. 19% 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.webtropia.com



4 Über `.desktop`-Dateien integrieren Sie Anwendungsstarter auf den Desktop, so wie hier für das Spiel X-Bomb.

Die `.desktop`-Dateien der meisten installierten Anwendungen finden Sie im Verzeichnis `/usr/share/applications`. Um eine solche Datei auf dem Desktop hinzuzufügen, navigieren Sie im Dateibrowser dorthin, kopieren das File und fügen es anschließend im Ordner Desktop wieder hinzu.

Fehlt das Gesuchte in `/usr/share/applications`, müssen Sie eine eigene `.desktop`-Datei erstellen. Lassen Sie uns das Ganze einmal am Beispiel des einfachen Minesweeper-Klons X-Bomb durchexerzieren. Installieren Sie das kleine Spiel erst einmal mit dem folgenden Kommando:

```
$ sudo apt-get install xbomb
```

Nach der Installation können Sie sich einmal kurz vergewissern, dass dabei kein Eintrag in `/usr/share/applications` entstanden ist – Sie werden dort keinen für X-Bomb finden. Nun wechseln Sie im Dateimanager ins Verzeichnis `/home/pi/Desktop`, klicken mit der rechten Maustaste in einen freien Bereich und wählen aus dem daraufhin erscheinenden Popup-Menü den Eintrag `Create New | Blank File`.

Geben Sie der neuen Datei nun den Namen `xbomb.desktop`. Nun erscheint sowohl im Ordner als auch auf dem Desktop ein Textdatei-Icon. Rufen Sie per Rechtsklick deren Kontextmenü auf,

und wählen Sie daraus den Eintrag `Leafpad`, um das File im Texteditor zu öffnen. Nun fügen Sie der noch leeren Datei die Zeilen aus Listing 2 hinzu.

Falls Sie sich nun fragen, woher all diese Informationen stammen, werfen Sie doch mal einen Blick in die Datei `/usr/share/menu/xbomb`. Die Daten liegen darin zwar nicht in der von Ihnen benötigten Form vor, sodass Sie sie nicht einfach in das `.desktop`-file kopieren können, es finden sich aber zumindest alle notwendigen Infos.

Sobald Sie die Datei `xbomb.desktop` abspeichern, verändert sich das bisherige Textdatei-Icon in eine Zeichentrick-Bombe 4. Sobald Sie das jetzt deutlich appetitlichere Icon anklicken, startet das kleine Spiel unverzüglich.

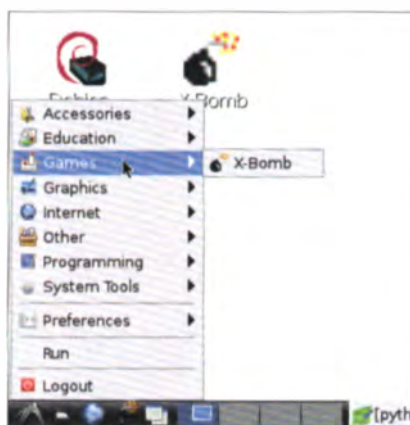
Ab ins Menü

Sobald Sie für eine Anwendung eine korrekt funktionierende `.desktop`-Datei erstellt haben, können Sie das Programm auch auf einfachste Weise bequem ins LXDE-Startmenü einbauen. Dazu kopieren Sie einfach das `.desktop`-File in das Verzeichnis `/local/share/applications` im Home-Verzeichnis. Legen Sie dort also die neue `xbomb.desktop` ab, erscheint X-Bomb auch im Startmenü. Falls es die korrespondierende Category noch nicht gibt, legt LXDE sie diese sogar automatisch für Sie an 5.

Fazit

Die leichtgewichtige grafische Oberfläche LXDE erweist sich als leistungsfähiger und weitgehend nach eigenen Wünschen konfigurierbarer Desktop. Zwar lässt sich die Umgebung in einigen Teilen nicht ganz so intuitiv anpassen wie die Desktop-Schwergewichte KDE und Gnome, verbraucht dafür aber deutlich weniger Systemressourcen.

Wenn Sie sich ein wenig näher mit LXDE beschäftigen, stellen Sie schnell fest, dass es kaum weniger bietet als die „dicken Dinger“, sich aber dank der sehr geringen Anforderungen an die Hardware ideal für einen Mini-PC wie den Raspberry Pi eignet. (jlu) ■



5 Haben Sie ein korrektes `.desktop`-File erstellt, legt LXDE für Sie im Menü sogar automatisch eine entsprechende Kategorie für das Programm an.



Weitere Infos und interessante Links

www.raspberrypi-geek.de/q/29880

Basics. Projekte. Ideen. Know-how.



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

Raspberry Pi GEEK

01/2014 • Januar / Februar

RasPi im W

Drahtloses Netz maßgeschneider

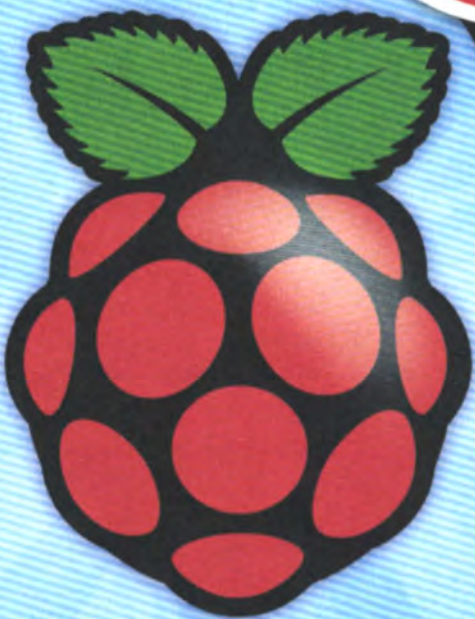
Das Auge des Pi
Kamera-Modul optimal in
eigene Skripte einbinden

BrickPi statt NXT
Lego-Mindstorms-Robots
mit dem RasPi aufbohren

Retro-Gaming
Echtes 80er-Jahre-Feeling
samt originalem Gamepad

Notfallhelfer
RasPi-Not-PC als schneller Windows-Ersatz,

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



Jetzt bestellen!

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





Programme mit Root-Rechten ausführen

An der Wurzel

© Carlos Castano, 123RF

Sudo verleiht Ihnen Super(-User)-Kräfte, denn Sie dürfen damit Programme unter einer fremden Benutzer-ID ausführen. Wir zeigen, welche Möglichkeiten und Gefahren damit einhergehen und wie Sie Sudo an Ihre Bedürfnisse anpassen. Falko Benthin

README

Auf einem Linux-System ist Root derjenige, der alles darf. Das hat neben Vorzügen aber auch Nachteile. Mit Sudo führen normale Nutzer Programme unter der Benutzer-ID von Root aus. So kann das Root-Passwort geheim bleiben, und es lässt sich später nachvollziehen, wer wann was in der Rolle des Superusers getan hat.

In einem typischen Linux-System haben gewöhnliche Nutzer meist nicht das Recht, administrative Aufgaben auszuführen. Nur der Benutzer `root`, also der Administrator, darf neue Anwendungen installieren, Systemdienste konfigurieren und starten oder Nutzer verwalten. Um Root zu werden, loggen Sie sich als `root` ein oder wechseln mit dem Kommando `su -` („switch user“) die Identität. Geben Sie dabei keinen Benutzernamen an, wechselt Su standardmäßig zu `root`. Das Minus-Zeichen hinter `su` führt die Shell-Initialisierungsdateien für `root` aus und setzt so dessen Systemumgebung.

Sind Sie der einzige Administrator, stellt der Super-User-Switch kein Problem dar. Nachteilig könnte es sich höchstens auswirken, wenn Sie vergessen, sich

mit `exit` wieder abzumelden, und dann zu viele Aufgaben mit Root-Rechten erledigen. Gibt es jedoch mehrere Nutzer, die über administrative Macht verfügen sollen, wird es schon schwieriger: Entweder müssen Sie all diese Nutzer der Gruppe `root` hinzufügen, großzügig das **SUID-Bit** setzen oder das geheime Root-Passwort an alle verteilen. Weder das eine noch das andere erscheint unter Sicherheitsaspekten sehr akzeptabel.

Zum Glück gibt es jedoch Sudo. Damit erlauben Sie bestimmten Nutzern, alle oder nur wenige Administrationsaufgaben auszuführen. Beispielsweise dürfen Sie als Administrator alles, der Webmaster darf Apache oder Nginx starten und der Sicherheitsbeauftragte die Firewall Iptables in Stellung bringen. Nach dem

Abarbeiten des mit Sudo übergebenen Kommandos erhält sofort wieder der ursprüngliche Benutzer die Kontrolle.

Kommt Sudo wie gedacht zum Einsatz, sollte an keinem Arbeitsplatz eine unbeaufsichtigte Root-Shell herumdümpeln.

Mit Sudo genügt es, wenn nur eine oder zwei Personen das Root-Passwort kennen. Daher müssen Sie es auch nicht ändern, wenn einem Admin einmal die Rechte entzogen werden. Administrative Aufgaben und die dabei eventuell gemachten Fehler lassen sich dank der Protokollierung in `/var/auth.log` leichter einer Person zuordnen, als es bei mehreren Admins der Fall wäre, die sich als Root an einem System anmelden **1**.

In vielen User-Distributionen ist Sudo bereits installiert und für den Hauptnutzer konfiguriert, so auch in der von der Raspberry-Pi-Foundation empfohlenen Raspbian-Variante. In der Raspbian-Minimal-Distribution Darkbasic fehlt es dagegen: Dort müssen Sie sich als `root` anmelden und Sudo via `apt-get install sudo` aus den Paketquellen installieren.

Die Nutzung von Sudo gestaltet sich in der Praxis denkbar einfach: Sie stellen einem Befehl, den Sie als `root` ausführen möchten, schlicht ein `sudo` voran. Sie können das ganz schnell prüfen, indem Sie Ihrem RasPi ein `sudo whoami` zukommen lassen: `Whoami` gibt den Namen zurück, der zur momentanen Benutzer-Id gehört. Ein alleiniges `whoami` liefert den gewöhnlichen Nutzer, eines mit `sudo` gibt `root` aus **2**.

Sudo konfigurieren

Sie konfigurieren Sudo über die Datei `/etc/sudoers`. Um jetzt neue sogenannte Sudoer hinzuzufügen, könnten Sie die Datei direkt editieren. Eleganter klappt das aber mittels des Helferleins `visudo`. Es öffnet die Datei `/etc/sudoers` im Standard-Editor des Systems (Nano oder Vi), sperrt sie, während Sie daran arbeiten, und nimmt zusätzlich eine Syntaxkontrolle vor. Letztere stellt sicher, dass niemand aufgrund eines fehlerhaften Eintrags in der Datei `/etc/sudoers` von der Sicherheitsfunktion des Sudoing ausgeschlossen wird **3**.

Die `/etc/sudoers` gliedert sich in mehrere Sektionen, in denen Sie Aliasse für Hosts, Nutzer, und Kommandos sowie die eigentlichen Privilegien zum Ausführen von Kommandos spezifizieren. Die Aliasse nutzen Sie, um mehrere Nutzer, Befehle oder Hosts zu gruppieren.

Die Privilegienvergabe erfolgt folgendermaßen: An erster Stelle steht der Name des Benutzers, dem Sie administrative Aufgaben zutrauen und erlauben. An zweiter Stelle steht der Host. Das bedeutet hier nicht, dass ein Nutzer des mit dem Hostnamen assoziierten Rechners Root-Rechte erhält, sondern dass die Zeile nur für den Rechner mit erwähntem Hostnamen gilt. Die `/etc/sudoers` kann man nämlich, einmal erstellt, auf alle Rechner eines Netzwerks verteilen, was für Root vieles einfacher macht. Jeder Rechner wertet die Datei aus und berücksichtigt nur die ihn betreffenden Zeilen. Anstelle des Hostnamens dürfen Sie auch IP-Adressen oder Netzwerkbereiche angeben, etwa `192.168.1.13` oder `192.168.10.0/24`. Nach dem Hostnamen folgen ein Gleichheitszeichen sowie der Befehl respektive die Befehle, denn Sie dürfen hier mehrere aufzählen.

In jeder `/etc/sudoers` findet sich die Zeile `root ALL=(ALL:ALL) ALL`. Das `ALL` gilt wortwörtlich, denn es meint wirklich alles. Übersetzt besagt die Zeile, dass Root auf allen Rechnern (das erste `ALL`)

SUID-Bit: Set User ID, Ausführbare Pro-

gramme, bei denen das SUID-Bit gesetzt ist, werden mit den Rechten des Benutzers ausgeführt, dem die Datei gehört, statt mit den Rechten des aufrufenden Benutzers.

```
pi@raspberrypi: ~
lko
Dec 20 21:19:49 raspberrypi groupadd[2330]: new group: name=falko, GID=1004
Dec 20 21:19:49 raspberrypi useradd[2334]: new user: name=falko, UID=1001, GID=1004, home=/home/falko, shell=/bin/bash
Dec 20 21:19:56 raspberrypi passwd[2341]: pam_unix(passwd:chauthtok): password changed for falko
Dec 20 21:20:08 raspberrypi chfn[2342]: changed user 'falko' information
Dec 20 21:20:10 raspberrypi sudo: pam_unix(sudo:session): session closed for user root
Dec 20 21:20:24 raspberrypi su[2346]: Successful su for falko by pi
Dec 20 21:20:24 raspberrypi su[2346]: + /dev/pts/0 pi:falko
Dec 20 21:20:24 raspberrypi su[2346]: pam_unix(su:session): session opened for user falko by pi(uid=1000)
Dec 20 21:20:37 raspberrypi sudo: falko : user NOT in sudoers ; TTY=pts/0 ; PWD=/home/falko ; USER=root ; COMMAND=/usr/bin/whoami
Dec 20 21:20:37 raspberrypi sudo: unable to execute /usr/sbin/sendmail: No such file or directory
Dec 20 21:24:14 raspberrypi su[2346]: pam_unix(su:session): session closed for user falko
Dec 20 21:24:17 raspberrypi sudo: pi : TTY=pts/0 ; PWD=/home/pi ; USER=root ; COMMAND=/bin/bash
Dec 20 21:24:17 raspberrypi sudo: pam_unix(sudo:session): session opened for user root by pi(uid=0)
(END)
```

1 Vier Admins, und niemand will es gewesen sein. Sudo protokolliert die Aufrufe mit und deckt so auf, wenn jemand versucht, sich zusätzliche Privilegien zu verschaffen.


```
pi@raspberrypi: ~
pi@raspberrypi ~$ whoami
pi
pi@raspberrypi ~$ sudo whoami
root
pi@raspberrypi ~$
```

2 Sudo verleiht Root-Rechte. Es lassen sich damit aber auch Befehle unter jeder anderen auf dem System vorhandenen Identität ausführen.

unter allen Benutzer- und Gruppen-IDs (ALL:ALL entspricht hier user:group) alles darf (das letzte ALL). Steht hingegen nach dem Gleichheitszeichen nur ein einzelnes (ALL), darf dieser Anwender nicht die Gruppenidentität ändern.

Möchten Sie jetzt die leidigen Updates auf dem Host raspberrypi an den Nutzer *donald* delegieren, könnten Sie das mit der Zeile `donald raspberrypi=/usr/bin/apt-get` tun.

Aliasse und Variablen

Jetzt noch ein paar Worte zu den bereits erwähnten Aliassen: Mit ihnen gestalten Sie die `/etc/sudoers` übersichtlicher. Angenommen, Sie möchten auch den Benutzern Tick, Trick und Track Updates zumuten, von denen jeder einen eigenen RasPi besitzt. Anstatt für jeden eine einzelne Zeile zu tippen, erstellen Sie je einen passenden User- und Host-Alias:

```
User_Alias DUCKS = donald, tick,
trick, track
Host_Alias RPIS = raspberrypi, rp
itick, rpitrack, rpitrack
```

Dass jeder der Ducks das System jedes in RPIS aufgeführten Hosts aktualisieren kann, veranlassen Sie mithilfe der Zeile `DUCKS RPIS=/etc/apt-get`.

Sollen es irgendwann einmal mehr Kommandos sein, erstellen Sie einfach ein Kommando-Alias, das etwa wie folgt aussehen könnte:

```
Cmnd_Alias DUCKCOMMANDS = /usr/bi
n/apt-get, Befehl2, Befehl3 ...
```

```
pi@raspberrypi: ~
pi@raspberrypi ~$ sudo adduser falko
sudo: parse error in /etc/sudoers near line 14
sudo: no valid sudoers sources found, quitting
sudo: unable to initialize policy plugin
pi@raspberrypi ~$
```

3 Ignoriert der Admin Visudos Warnungen, ist Schluss mit Sudoing: Hier hilft nur noch, die `/etc/sudoers` von einem anderen System aus zu bearbeiten.

Möchte ein Nutzer wissen, welche Kommandos er mit Root-Rechten ausführen darf, befragt er das System mit dem Befehl `sudo -l` danach **4**.

Sie können privilegierte Rechte nicht nur einzelnen Benutzern geben, sondern auch kompletten im System definierten Benutzergruppen. Ein Beispiel für ein solches Vorgehen liefert die Zeile `%sudo ALL=(ALL:ALL) ALL`, die nichts anderes besagt, als dass alle zur Gruppe *sudo* gehörenden Benutzer Root-Rechte erhalten sollen. Dazu muss die Gruppe *sudo* bereits existieren – gibt es sie nicht, legen Sie sie mit `groupadd sudo` an.

Mit einem `grep sudo /etc/group` entlocken Sie dem System die zur Gruppe *sudo* gehörigen Mitglieder. Fehlt ein Nutzer, der Root-Privilegien genießen soll, fügen Sie ihn mit folgendem Kommando hinzu:

```
$ sudo usermod -a -G sudo Username
```

Etwas schwieriger wird es, den Benutzer wieder aus der Gruppe zu entfernen. Entweder editieren Sie die Datei `/etc/group`, oder Sie nutzen folgenden Befehl:

```
$ sudo usermod -G Username, Grupp
e1, ... Username
```

Er löscht den Benutzer aus allen Gruppen, die Sie nicht aufzählen. Um dem Benutzer nicht versehentlich zu viele Rechte zu entziehen, lassen Sie sich sicherheitshalber vorher mit `groups Username` oder `id -nG Username` alle Gruppen anzeigen, denen er angehört.

Visudo nutzt die Variablen `SUDO_EDITOR`, `VISUAL` und `EDITOR`, um den Editor für die `/etc/sudoers` zu bestimmen. Ist keine dieser Variablen gesetzt, prüft Visudo in `/etc/visudoers` die Zeile `Defaults editor=/usr/bin/nano:/usr/bin/vim` und startet den ersten im System gefundenen Editor. Gibt es auch diese Zeile nicht, kommt der in `/etc/alternatives/editor` verlinkte Editor zum Zug. Um hier etwas zu ändern, bearbeiten Sie die `Defaults editor` oder setzen in der `~/ .bashrc` oder `~/ .profile` eine entsprechende Variable. Ebenso ist es möglich – und wahrscheinlich viel einfacher –

cher – den Standard-Editor mit `sudo update-alternatives --config editor` umzubiegen **5**.

Sicher ist sicher

In der Regel sollte das System nach dem Nutzerpasswort fragen, wenn ein Nutzer Verwaltungsaufgaben ausführen möchte. Dass das bei Raspbian und dem Standardnutzer `pi` nicht so läuft, stellt schon fast einen groben Sicherheitsverstoß dar – denn so ist `pi` nichts anderes als ein verkappter `root`.

Stellen Sie sich vor, Sie nutzen den RasPi als Proxy oder Firewall, um den Internetzugang des Nachwuchses einzudämmen. Sobald Sie einmal kurz weg sind, springt dieser flugs an die Tastatur, öffnet eine Shell, kommentiert per „`sudo vim /etc/squid/squid.conf`“ (mit führendem Leerzeichen) einfach alle „störenden“ Zeilen in der Konfiguration des Proxys aus und startet ihn mit „`sudo /etc/init.d/squid restart`“ neu. Dank der Leerzeichen an erster Stelle landet nichts in der History. Der Proxy läuft, tut's aber nicht – Facebook und Schlimmerem sind Tür und Tor geöffnet. * Um dem abzuhelpen, müssen Sie noch einmal die `/etc/sudoers` bearbeiten. Der Grund, warum `pi` alles ohne Passworteingabe erledigen darf, findet sich in Form der Direktive `NOPASSWD:` in folgender Zeile:

```
pi ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL
```

Das bedeutet nichts anderes, als dass `pi` niemals bestätigen muss, dass er wirk-

```
tick@raspberrypi:~$ sudo -l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
tick@raspberrypi:~$ sudo -l

We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

    #1) Respect the privacy of others.
    #2) Think before you type.
    #3) With great power comes great responsibility.

[sudo] password for tick:
Matching Defaults entries for tick on this host:
    env_reset, mail_badpass,
    secure_path=/usr/local/sbin\:/usr/local/bin\:/usr/sbin\:/usr/bin\:/sbin\:/bin
n

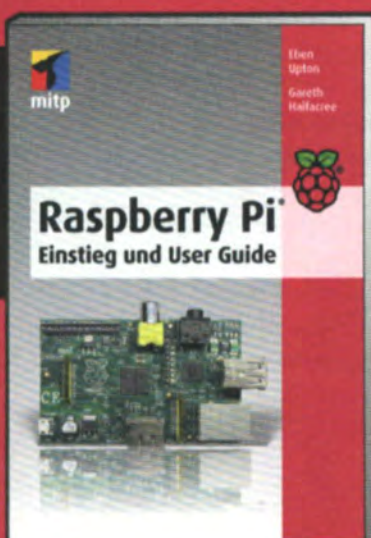
User tick may run the following commands on this host:
    (root) /usr/bin/apt-get
tick@raspberrypi:~$
```

4 Wer darf was sudoen? Der Befehl `sudo -l` gibt Auskunft.

lich `pi` ist. Jeder, der in Abwesenheit von `pi` Zugang zu Kommandozeile hat, kann also auch `root` werden. Entfernen Sie `NOPASSWD:`, ist das Problem gelöst.

Doch die Authentifizierung stellt nicht die einzige Falle dar, die bei der Benutzung von Sudo lauert. Da jeder Kindprozess mit den Rechten des Elternprozesses läuft, sollten Sie sich hüten, den Benutzern zu viel zu erlauben: Gelingt es einem User, eine Shell zu starten, befördert er sich unter Umständen ganz schnell zu `root`, mit allen damit verbundenen Rechten. Das wäre etwa der Fall, wenn er `sudo bash` ausführen dürfte (wobei das im Prinzip mit jeder anderen Shell klappt).

Aber auch Anwendungen, die auf den ersten Blick harmlos aussehen, können verheerende Wirkung haben. Denken



Raspberry Pi
Einstieg und User Guide
Gareth Halfacree, Eben Upton
288 Seiten
ISBN 978-3-8266-9522-3
€ 19,95
www.mitp.de/9522

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



Raspberry Pi
programmieren mit Python
Praxiseinstieg
Michael Weigend
288 Seiten
ISBN 978-3-8266-9474-5
€ 24,99
www.mitp.de/9474

mitp-Verlag
info@mitp.de




```

p@raspberrypi ~
pi@raspberrypi ~ $ sudo update-alternatives --config editor
There are 4 choices for the alternative editor (providing /usr/bin/editor).

  Selection    Path                        Priority  Status
  -----
*  0            /bin/nano                   40       auto mode
   1            /bin/ed                     -100     manual mode
   2            /bin/nano                   40       manual mode
   3            /usr/bin/vim.basic          30       manual mode
   4            /usr/bin/vim.tiny           10       manual mode

Press enter to keep the current choice[*], or type selection number:

```

5 Falls Sie Nano nicht mögen, wechseln Sie einfach den Default-Editor.

Sie nur an den Editor Vim oder das Datenbank-Managementsystem MySQL: Aus Vim heraus kann man mit `!bash` eine Bash-Shell starten, der äquivalente Befehl für MySQL lautet `\! bash`. Dem gebieten Sie Einhalt, indem Sie nur die nötigsten Befehle erlauben oder sicherheitskritische verbieten. Letzteres setzen Sie um, indem Sie den verbotenen Befehlen ein Ausrufezeichen voranstellen.

Soll der Anwender Donald Vim nicht mit Root-Rechten ausführen dürfen, aber sonst alles, was `/usr/bin/` zu bieten hat, lautet die passende Anweisung in der `/etc/sudoers` folgendermaßen:

```
donald ALL=/usr/bin/*, !/usr/bin/vim
```

Alternativ können Sie auch festlegen, dass bestimmte Kommandos nur mit den Rechten anderer Nutzer ausgeführt werden, indem Sie die sogenannte `Runas`-Option setzen. Um etwa zu genehmigen, dass der User Donald Dateien in `/var/www/` editiert, die `www-data` gehören, könnten Sie der `/etc/sudoers` folgende Zeile hinzufügen:

```
donald ALL=(www-data) /usr/bin/vim /var/www/*
```

Donald darf mit `sudo -u www-data vim /var/www/datei` die Dateien in `/var/www/` bearbeiten. Wie Sie sehen, erlaubt Sudo Parameter hinter den Befehlen.

Ein weiteres Risiko kann ein zu langer Timeout darstellen. Nachdem Sie `sudo` ausgeführt und Ihr Passwort eingegeben haben, dürfen Sie standardmäßig noch 15 Minuten lang weitere Befehle mit Sudo absetzen, ohne erneut Ihr Passwort eingeben zu müssen. Die damit einhergehende Gefahr liegt auf der Hand. Sie begegnen ihr, indem Sie die Standardeinstellungen in der `/etc/sudoers` überschreiben. Die Zeile `Defaults timestamp_timeout=1` sorgt dafür, dass man schon nach einer Minute statt erst nach einer Viertelstunde eine weitere Sudo-Anweisung per Passwort authentifizieren muss. Setzen Sie den Wert auf null, verlangt Sudo bei jedem Aufruf die Angabe des Passworts.

Fazit

Solange Sie allein mit Ihrem RasPi arbeiten, brauchen Sie sich um Themen wie Sudo nicht viele Gedanken zu machen. Das ändert sich erst, sobald zusätzliche Nutzer hinzukommen und Sie administrative Aufgaben delegieren oder erlauben. Mit Sudo haben Sie ein Werkzeug in der Hand, mit dem Sie Rechte und Privilegien gezielt vergeben können.

Zu den größten Vorteilen von Sudo zählt, dass Sie das Root-Passwort nicht herausrücken müssen und das System den Einsatz des Kommandos gut protokolliert. Damit können Sie jederzeit nachvollziehen, welcher Benutzer welche Programme mit `sudo` gestartet hat.

Bei allem Nutzen sollten Sie aber die Risiken nie aus den Augen verlieren: Wird ein privilegiertes Benutzerkonto gehackt oder wandelt ein Anwender plötzlich auf abwegigen Pfaden, kann der Schaden beträchtlich ausfallen, wenn Sie bei der Privilegienvergabe zu großzügig waren.

Dieser Artikel stellt nur einen ersten Einstieg in die Technik mit Sudo dar, der vieles unberücksichtigt lässt – etwa Platzhalter oder reguläre Ausdrücke in der `/etc/sudoers`. Möchten Sie sich diesbezüglich schlauer machen, empfiehlt sich die Lektüre der umfangreichen, aber informativen Manpages zu `sudoers`, `sudo` und `visudo`. (jlu) ■

PROBELESEN OHNE RISIKO

UND GEWINNEN!



... eine von zwei NetAtmo WiFi
Wetterstationen (das Los entscheidet)

Sichern Sie sich zusätzlich die aktuelle
Ausgabe der Zeitschrift **Raspberry Pi
Geek** zum Sonderpreis von 5,- Euro



zur Verfügung
gestellt von **COOLSTUFF**
www.coolstuff.de

DVB-T/C: Drei LAN-taugliche
TV-Tuner im Vergleichstest S. 82

Crowdfunding: So sammeln
Sie Geld für Ihr Projekt S. 20

Offroad-Navi: Karten und
Tracks selbst erstellen S. 60



SYSTEM ABSICHERUNG

Ausbruchsichere Sandbox
für unsichere Programme
aufsetzen mit AppArmor S. 26

Offene Ports finden und
Angreifer abblocken mit
Shodan und Portspooft S. 30, 32

Partitionen transparent
verschlüsseln und Dateien
Truecrypt-kompatibel bequem in der GUI

Überraschende Einblicke in Valve:
Debian statt Ubuntu, voller Gnome-Desktop, UEFI und NV



SONDERAKTION!

Testen Sie jetzt
3 Ausgaben für

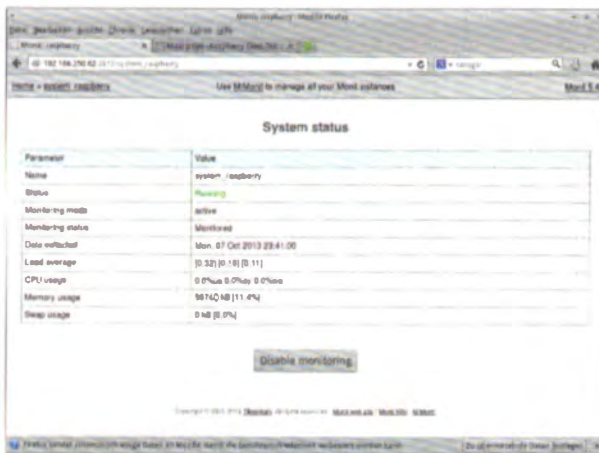
NUR 3€*

- 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

Systemwächter

Das schlanke Systemmonitoring-Tool **Monit 5.4** belegt nur wenig Arbeitsspeicher, lässt sich individuell anpassen und bietet viele professionelle Funktionen.



Zu den interessantesten Werkzeugen zur Systemüberwachung im Raspbian-Repository zählt zweifellos das schlanke Tool Monit. Mit seiner Hilfe behalten Sie die Systemlast sowie einzelne Dienste im Auge. Es läuft dezent als Dienst im Hintergrund und kontrolliert in Intervallen – standardmäßig alle zwei Minuten – die zu überwachenden Ressourcen.

Was es überwacht, legen Sie in der Konfigurationsdatei `/etc/monit/monitrc` fest. Diese enthält einige Beispiel-Checks, die Sie nur aktivieren müssen – eventuell gilt es dabei noch IP-Adresse oder Schwellwerte anzupassen. Letztere legen fest, wann Monit den Zustand einer Ressource als bedenklich einstuft und aktiv wird. Es alarmiert dann nicht nur den Benutzer via Mail, sondern

leitet gegebenenfalls auch Gegenmaßnahmen ein, indem es etwa Dienste neu startet oder stoppt. Beispiele für die verschiedensten Dienste finden Sie im Wiki auf der Monit-Website.

Das Tool bietet drei Modi: Standardmäßig arbeitet es im aktiven Modus und leitet im Problemfall die vom Anwender definierten Gegenmaßnahmen ein. Im passiven Modus erfolgt alarmiert es per Mail. Der manuelle Modus ist für den Einsatz in Clustern gedacht.

Den aktuellen Status des Systems fragen Sie über den Konsolenbefehl `monit status` oder die Weboberfläche des Dienstes ab, die Sie über Port 2812 am lokalen Interface erreichen. Für einen Netzwerkzugriff passen Sie Schnittstelle, Port und Zugangsdaten in der Konfiguration an. Über Konsole und Web-GUI können Sie jederzeit die Überwachung von Ressourcen starten oder stoppen.

Lizenz: AGPLv3

Quelle: <http://mmonit.com/monit/>

Fensterjongleur

Gerade im Headless-Einsatz des Raspberry Pi erleichtert **Screen 4.1.0**, das Schweizer Taschenmesser für Remote-Konsolen, die Arbeit deutlich.

Um im Headless-Betrieb des RasPi bequem mit mehreren Konsolen zu arbeiten, ohne dazu jedes Mal eine neue SSH-Verbindung öffnen zu müssen, setzen Sie das vielseitige Werkzeug Screen ein. Dieser Fenstermanager für die Konsole findet sich bereits in den Raspbian-Paketquellen. Nach dem Installieren des Tools auf dem RasPi rufen Sie in der per SSH verbundenen Konsole den Befehl `screen` ein, um das Tool zu aktivieren.

Über das Tastenkürzel `[Strg]+[A],[C]` lassen sich dann beliebig viele weitere Konsolen öffnen, in die Screen jeweils sofort wechselt. Mittels `[Strg]+[A],[A]` vergeben Sie einen eindeutigen Namen für die Konsole – beispielsweise jenen des Programms, das darin laufen soll. Eine Übersicht über alle offenen Screen-Konsolen erhalten Sie dagegen mit der Tastenkombination `[Strg]+[A]`,

`[Umschalt]+[2]`. Über die Cursor-Tasten wählen Sie im Anschluss eine Konsole aus und wechseln zu dieser. Verlassen Sie eine Konsole, in der gerade ein Programm aktiv ist, läuft dieses einfach weiter. Kehren Sie dann später wieder zurück, steht die Ausgabe des Programms erneut zur Verfügung.

Über das Tastenkürzel `[Strg]+[A],[D]` trennen Sie die gesamte Sitzung, alle aktiven Programme laufen allerdings in ihren jeweiligen Konsolen weiter. Später können Sie sich mit dem Aufruf `screen -rd` wieder zur Sitzung verbinden und dort weiterarbeiten, wo Sie aufgehört haben. Das klappt sogar dann, wenn eine wegbrechende Netzverbindung die Session terminiert hat. Darüber hinaus erlaubt es Screen, eine Sitzung zu protokollieren oder sich beim Tippen von anderen Anwendern über die Schulter sehen zu lassen.

Lizenz: GPLv2

Quelle: <http://www.gnu.org/software/screen/>

```

Terminal - pi@raspberrypi ~
-l login mode on (update /var/run/utmp, -ln = off).
-is [match] or -list. Do nothing, just list our SockDir (on possible matches).
-l Turn on output logging.
-m ignore $STY variable, do create a new screen session.
-o Choose optimal output rather than exact vt100 emulation.
-p window Praselect the named window if it exists.
-q Quiet startup. Exits with non-zero return code if unsuccessful.
-r [session] Reattach to a detached screen process.
-R Reattach if possible, otherwise start a new session.
-s shell Shell to execute rather than $SHELL.
-S sockname Name this session <pid>.sockname instead of <pid>.<tty>.<host>.
-t title Set title. (window's name).
-T term Use term as $TERM for windows, rather than "screen".
-U Tell screen to use UTF-8 encoding.
-v Print "Screen version 4.01.00devel (GNU) 2-May-06".
-wipe [match] Do nothing, just clean up SockDir (on possible matches).
-x Attach to a not detached screen. (Multi display mode).
-X Execute <cmd> as a screen command in the specified session.

pi@raspberrypi ~ $ screen -ls
There is a screen on:
      11394.pts-0.raspberrypi (07.10.2013 07:00:30) (Detached)
1 Socket in /var/run/screen/S-pi.
pi@raspberrypi ~ $

```


Bei Sitecopy ist der Name Programm: Das Tool gleicht den Inhalt einer Webseite mit der lokalen Testumgebung ab oder stellt geänderte Daten online. Als Übertragungsprotokoll kommt dabei neben dem klassischen FTP zusätzlich WebDAV zum Einsatz, wobei nur Letzteres auch eine verschlüsselte Synchronisation unterstützt.

Die zu synchronisierenden Webseiten konfigurieren Sie in der Datei `~/.sitecopyrc`. Diese enthält für jede Site einen Konfigurationsblock mit einem eindeutigen Namen. Jeder Block umfasst die Server-URL oder IP-Adresse, den Pfad zu den Daten auf der entfernten und der lokalen Seite sowie eventuell benötigte Ausnahmeregeln, falls nicht alle Dateien übertragen werden sollen.

In der Vorgabe prüft Sitecopy die Aktualität der Dateien anhand des Zeitstempels, alternativ mit dem Parameter `state checksum` via MD5-Prüfsumme.

Lizenz: GPLv2



Quelle:

<http://www.manyfish.co.uk/sitecopy/>

Erfordert der Zugriff auf eine Webseite einen Proxy-Server, können Sie auch diesen für jede Webseite individuell angeben. Standardmäßig ignoriert Sitecopy beim Abgleich die Dateiberechtigungen. Über den Parameter `permissions` passen Sie dieses Verhalten gegebenenfalls an. Die gültigen Einstellungen dazu entnehmen Sie der Manpage.

Zum Abgleich starten Sie Sitecopy mit dem Befehl für die jeweilige Synchronisationsrichtung, gefolgt vom eindeutigen Namen der Webpräsenz in der Konfiguration. Bei Angabe der Parameter `--verify` oder `--list` prüft das Tool lediglich die Synchronizität. Um auf Nummer sicher zu gehen, starten Sie Sitecopy mit `--dry-run`: Dann zeigt das Tool alle Aktionen lediglich an, ohne sie tatsächlich auszuführen.

```

Terminal - pi@raspberrypi ~
-g, --logfile=FILE Append debugging messages to FILE (else use stderr)
-r, --rcfile=FILE Use alternate run control file
-p, --storepath=PATH Use alternate site storage directory
-y, --prompting Request confirmation before making each update
-a, --allsites Perform the operation on All defined sites
-k, --keep-going Carry on an update regardless of errors
-o, --show-progress Display total percentage file transfer complete
-q, --quiet Be quiet while performing the operation
-qq, --silent Be silent while performing the operation
-n, --dry-run Display but do not carry out the operation

Operation modes:
-l, --list List changes between remote and local sites (default)
-li, --flatlist Flat list of changes between remote and local sites
-v, --view Display a list of the site definitions
-i, --initialize Mark all files and directories as not updated
-f, --fetch Find out what files are on the remote site
-e, --verify Verify stored state of site matches real remote state
-c, --catchup Mark all files and directories as updated
-s, --synchronize Update the local site from the remote site
-u, --update Update the remote site
-h, --help Display this help message
-V, --version Display version information

Please send feature requests and bug reports to sitecopy@lyra.org
pi@raspberrypi ~

```

Synchronmotor

Für den Abgleich externer Webseiten oder das Sichern einer Webpräsenz auf dem lokalen System bietet **Sitecopy 0.16.6** eine einfach zu bedienende, übersichtliche Lösung.

Der RasPi eignet sich hervorragend als interner Webserver – da darf ein lokales Wiki natürlich nicht fehlen. Angesichts begrenzter Systemressourcen empfiehlt sich dazu ein Leichtgewicht wie Lionwiki. Es benötigt neben einem Webserver mit CGI-Unterstützung lediglich PHP5, jedoch keine Datenbank.

Zur Installation entpacken Sie das Lionwiki-Quellarchiv ins Dokumentenverzeichnis des Webserver, wobei automatisch die benötigte Verzeichnisstruktur entsteht. Sämtliche Einträge landen als einfache Textdatei im Verzeichnis `pages/`. Um das Wiki nach Ihren Wünschen zu konfigurieren, müssen Sie lediglich die Datei `config.php` mit einem Editor anpassen. Hier geben Sie den Titel des Wikis vor und legen eines der sieben mitgelieferten Templates für das Erschei-

nungsbild fest. An gleicher Stelle hinterlegen Sie auch das Admin-Passwort, das Anwender zum Bearbeiten eines Eintrags angeben müssen. Im Gegensatz zu größeren Wikis kennt Lionwiki weder eine Benutzerverwaltung noch ein feinschichtiges Rechtekonzept.

Die Formatierungssyntax von Lionwiki lehnt sich an die gängigen Standards an. Über zahlreiche Plugins lässt sich das Tool darüber hinaus mit weiteren Funktionen anreichern, wie Menüs, Tabellen, Kommentareigenschaften, Captchas oder RSS-Feeds. Beispiele zur Syntax und den Plugins finden Sie auf der Projektseite des Wikis. (jlu)

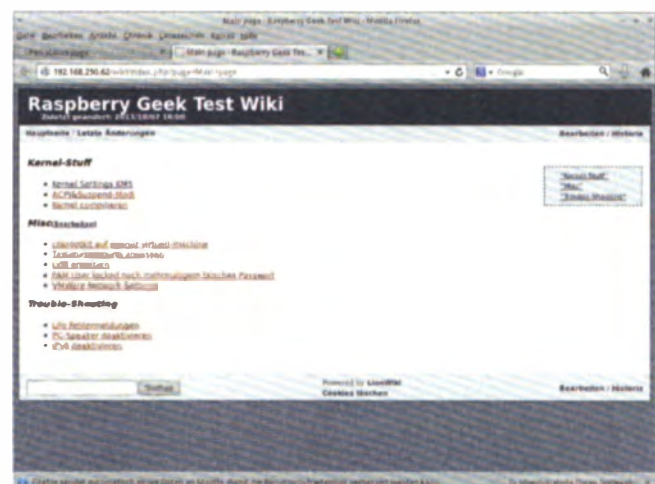
Lizenz: GPLv2



Quelle: <http://lionwiki.0o.cz/index.php?page=Main+page>

Textzentrale

Das gut gepflegte **Lionwiki 3.2.9** stellt alle wichtigen Funktionen eines Wikis auch ohne schwergewichtige Datenbank bereit und lässt sich modular erweitern.



Alternatives RasPi-Betriebssystem RISC OS

Neue Welt

Die meisten Image-Dateien für den Raspberry Pi bestehen aus mächtigen Linux-Distributionen. RISC OS ist anders, denn es handelt sich dabei ein vollkommen eigenständiges Betriebssystem.

Marko Dragicevic

README

Der Artikel beschreibt die grundlegenden Interna und liefert eine Einführung in die Benutzung von RISC OS für den Raspberry Pi. Darüber hinaus wirft er einen Blick auf die für das Betriebssystem verfügbare Software und zieht einen kurzen Vergleich zum Standardsystem Raspbian.

Bereits in den Achtzigerjahren verkaufte der britische Hersteller Acorn Homecomputer mit ARM-CPUs. Für diese entwickelte er das Betriebssystem RISC OS. Doch irgendwann waren die Tage der Homecomputer gezählt, und Acorn stellte im Jahr 2000 den Betrieb ein. Die ARM-Architektur jedoch war und ist unter Geräteherstellern weiterhin beliebt. In den letzten Jahren veranlasste das den heutigen Rechteinhaber von RISC OS, Castle Technology Ltd., zusammen mit der Initiative „RISC OS Open“ (<https://www.riscosopen.org>) das System auf neue Geräte zu portieren und es weiterzuentwickeln. Neben Beagleboard und Pandaboard erhielt unter anderem der Raspberry Pi schon früh nach Erscheinen eine eigene Version.

Das System basiert auf einem schlanken Kern und bootet innerhalb von Sekunden in einen aufgeräumten Desktop **1**. Nicht zuletzt wegen der wiedererstarkten Community – in Großbritannien existieren acht aktive Usergroups – lohnt sich ein Blick auf RISC OS.

Erste Schritte

Nach dem ersten Start mit einem auf eine SD-Karte geflashten RISC OS müssen Sie dem Betriebssystem Internet-

zugriffe zunächst explizit erlauben. Dies sollten Sie möglichst direkt erledigen, damit Sie mit dem Paketmanager neue Software herunterladen können.

Auch ist der Netzzugriff deswegen von besonderem Interesse, weil der Raspberry Pi keine Echtzeituhr besitzt und somit Datum und Uhrzeit nur über das Internet synchronisiert.

Zum Aktivieren des Internetzugangs klicken Sie auf das Desktop-Icon *!Configure* und hangeln sich anschließend durch das Menü *Network | Internet*, worin Sie *Enable TCP/IP Protocol Suite* aktivieren. Close und Save schließen den Vorgang ab. Sofern der RasPi mit dem Internet verbunden ist, steht der Zugriff darauf nach einem Neustart zur Verfügung. *!Configure* bietet übrigens auch die Möglichkeit, die Tastaturbelegung auf Deutsch umzustellen.

Eigene Paradigmen

Zwar sieht RISC OS auf den ersten Blick anderen Desktop-Systemen sehr ähnlich, trotzdem stoßen Neubenutzer bei dessen Bedienung anfänglich oft auf Probleme. Diese lassen sich schnell ausräumen, wenn Sie die Designunterschiede dieses Betriebssystems gegenüber



anderen kennen. Der wichtigste davon: RISC OS wurde in mehreren Bereichen massiv auf Drag & Drop ausgelegt – oft gibt es auch keinen anderen Weg, um eine bestimmte Aktion auszuführen.

Möchten Sie in einem beliebigen Programm eine Datei öffnen, finden Sie keinen Dialog zur Dateiauswahl, in der Regel nicht einmal einen Schalter oder Menüpunkt dafür. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um eine Videoschnitt-Software, ein Zeichenprogramm oder einen Texteditor handelt.

Stattdessen öffnen Sie auf dem Desktop ein Fenster mit dem Verzeichnis, welches die gesuchte Datei enthält, klicken diese an und ziehen sie auf das Fenster des Programms, mit dem Sie sie öffnen wollen. Beim Abspeichern dagegen fordert Sie das jeweilige Programm zum Eingeben eines Dateinamens auf, anschließend erscheint ein Icon. Dieses schieben Sie nun in ein Verzeichnisfenster des Desktops, um RISC OS auf diese Weise den Speicherort mitzuteilen.

Ebenfalls ungewohnt wirkt der Ansatz, Dateien auf Webseiten hochzuladen, etwa um innerhalb der Weboberfläche des eigenen E-Mail-Anbieters Attach-

ments an eine Nachricht anzuhängen: Innerhalb der gerenderten Webseite erscheint eine freie Fläche. Diese enthält jedoch nicht wie auf anderen Systemen einen Schalter, der zu einem Dateiauswahl-Dialog führt. Stattdessen schieben Sie das Icon der hochzuladenden Datei, das Sie vorher aus dem Desktop-Fenster des lokalen Pfads herausbewegt haben, auf diese Fläche.

Unter Windows, Mac OS X oder Linux dient Drag & Drop eher dazu, Dateien von einem Verzeichnis in ein anderes zu befördern – und stellt selbst dann nur eine von mehreren Möglichkeiten dar, das zu erledigen. Bei RISC OS verschieben Sie Dateien ebenfalls auf diese Weise – nur ist es dort die einzige Methode dafür. Die Punkte *Kopieren* und *Einfügen* tauchen im Kontextmenü nicht auf.

Darüber hinaus sollten Sie wissen, dass ein Klick auf ein Programmfenster dieses nicht wie auf vielen anderen Systemen in den Vordergrund holt: Unter RISC OS erhält es dadurch lediglich den Eingabefokus. Angenommen, der Browser verdeckt das Fenster des Texteditors. Sie möchten aber an einer Datei weiterarbeiten, die Sie geöffnet haben.



RISC OS 2013-07-10 RC11

RPG/riscos/



1 Die Desktop-Umgebung von RISC OS wirkt nur auf den ersten Blick ähnlich wie ein Linux-Desktop.

Nach einem Klick auf den Editor und das Eintippen eines Satzes passiert nichts zunächst Erkennbares: Der Editor liegt weiterhin größtenteils verdeckt unter dem Browser, doch er hat den eingetippten Text empfangen. Um ein Fenster explizit in den Vordergrund zu holen, klicken Sie auf dessen Titelleiste. Falls diese komplett verdeckt ist, finden Sie in der oberen linken Fensterecke des überlagernden Programms ein Icon, mit dem Sie dieses in den Hintergrund schicken.

Dateien und Verzeichnisse

Auf die ansonsten verbreiteten Dateierweiterungen zum Kennzeichnen des Formats verzichtet RISC OS üblicherweise. Ein Bild heißt also beispielsweise nicht `raspi.png`, sondern nur `raspi`. Die Informationen zum Dateiformat speichert RISC OS versteckt an anderer Stelle.

Wie sieht es nun aus, wenn mehrere Dateien in verschiedenen Formaten vorliegen, die jedoch alle den gleichen Namen tragen sollen? Bei RISC OS ist es in solchen Fällen gebräuchlich, ausnahmsweise das Formatkürzel mittels eines / an den Dateinamen anzuhängen – also beispielsweise `raspi/png` für ein Bild und `raspi/wav` für eine Audio-Datei.

Der Austausch von Daten mit anderen Betriebssystemen leidet übrigens nicht unter dieser eigenwilligen Namenspolitik: Schließen Sie an den RasPi einen FAT-formatierten USB-Stick an und kopieren Daten auf diesen, so hängt RISC OS auf dem Medium die passenden Suffixe an.

Beim Blick auf die Desktop-Icons von Programmen fällt auf, dass deren Namen immer mit einem Ausrufezeichen (im RISC OS-Sprech als „Pling“ bezeichnet) beginnen. Der interne Aufbau der Applikationen weist ebenfalls Besonderheiten auf: So sind diese auf Dateisystemebene zunächst einmal nichts anderes als Verzeichnisse, die eine bestimmte, standardisierte Struktur besitzen ².



² Der interne Aufbau eines RISC-OS-Applikationsverzeichnisses folgt einer festen Struktur und unterscheidet sich grundlegend von dem anderer Systeme.

Software

Da RISC OS an sich schon vor vielen Jahren das Licht der Welt erblickte, bieten viele Seiten im Netz Software dafür an.

Allerdings haben viele der Programme schon zehn oder mehr Jahre auf dem Buckel, weswegen sie manchmal nicht mehr den heutigen Ansprüchen genügen oder sich mit neuesten Betriebssystemversionen beißen. Deswegen empfiehlt es sich, Software stattdessen über die mitgelieferten Paketmanager !Store und !PackMan zu beziehen. Dort finden Sie einige brauchbare Applikationen, in der Mehrzahl kleine Freeware-Tools.

An ein paar Stellen lässt das Software-Angebot jedoch auch zu wünschen übrig. So beherrscht die RISC-OS-Version des vorinstallierten Netsurf-Webrowsers weder HTML5 noch Javascript. Die Textverarbeitung EasiWriter wiederum kostet stolze 115 Euro, eine kostenlose Bürosuite wie LibreOffice suchen Sie vergeblich. Sie finden jedoch brauchbare und kostenlose Software vor, unter anderem moderne Videoplayer, Messenger, Emulatoren und Mail-Clients.

Wollen Sie selbst Software für RISC OS entwickeln, bietet das Projekt dazu einige Möglichkeiten. Aus historischen Gründen dient das mitgelieferte BBC Basic oft als Grundlage für die Programmierung, es stehen mehrere IDEs und einige Bibliotheken dafür bereit. Zum Erstellen von Desktop-Anwendungen greifen viele Entwickler auf C zurück. Ports anderer Sprachen (wie Python) existieren, führen jedoch unter RISC OS ein Schattendasein. Das offizielle SD-Karten-Image von RISC OS für den RasPi enthält kostenlose Bücher im PDF-Format, die in Programmierthemen einführen.

Fazit

Alles in allem bietet RISC OS eine interessante Alternative zu Raspbian, für die es sich lohnt, eine zweite SD-Karte anzuschaffen – auch wenn in Sachen Treiber-ausstattung und üppiger Paketquellen unzweifelhaft die Linux-Derivate für den Raspberry Pi die Nase vorn haben.

Falls Ihnen diese Kurzvorstellung Lust auf mehr Beschäftigung mit RISC OS gemacht hat, finden Sie im folgenden Artikel den Beginn eines mehrteiligen, ausführlichen Workshops zu dem alternativen RasPi-Betriebssystem. (tle) 

Android User im Abo

Die Monatszeitschrift für Android-Fans, Smartphone- und Tablet-Nutzer

TOP-PRÄMIE SICHERN!

SoftMaker Office Mobile für Android
im Wert von 27,99 Euro gratis zu
jedem Print- und Digital-Abo!

*SoftMaker Office Mobile für Android inkl. Textverarbeitung, Tabellenkalkulation
und Präsentationsprogramm. Freischaltung erfolgt per Gutscheincode. Angebot gilt
solange der Vorrat reicht, Tablet und Smartphone sind nicht Bestandteil der Prämie!



**OFFICE-PAKET FÜR ANDROID IM WERT
VON 27,99 EURO GRATIS ZU JEDEM ABO!**

SMARTPHONES | TABLETS | APPS | TIPPS & TRICKS | TESTS

ANDROID USER

ANDROID

ALLES ZUM THEMA ANDROID

02/2014 • Februar 2014 • www.android-user.de

USER

Schnüffeln

ANDROID OHNE GOOGLE

Das Handy ohne Google-Konto und mit alternativen Apps nutzen

BROWSEN OHNE SPUREN

Mit diesen Einstellungen sind Sie fast anonym im Netz unterwegs

PRIVATE GESPRÄCHE

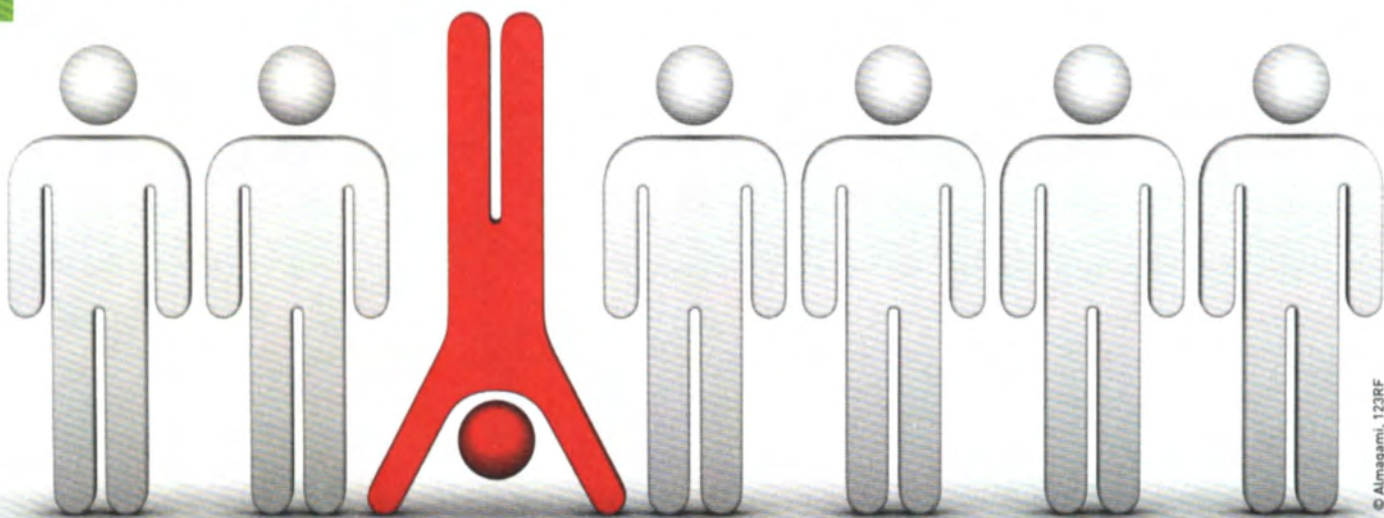
JETZT BESTELLEN!

www.android-user.de/abo

Telefon 07131 / 2707 274 • Fax 07131 / 2707 78 601 • E-Mail: abo@android-user.de

Jetzt ein Print-
oder Digital-Abo
abschließen und

15% SPAREN!



Workshop: RISC OS auf dem RasPi (Teil 1)

Einfach anders

Die Geschichte von RISC OS war von Anfang an eng mit jener der ARM-Prozessoren verbunden. So verwundert es nicht, dass sich das schlanke System als optimaler Partner für den RasPi anbietet.

Volkert Barr

README

Aufgrund seiner Historie und seines geringen Ressourcenverbrauchs passt RISC OS sehr gut ins Konzept des Raspberry Pi. Daher wollen wir Sie in dieser und den kommenden Ausgaben näher mit RISC OS vertraut machen. Dieser Artikel erzählt dessen Entstehungsgeschichte und ermöglicht Ihnen erste Gehversuche mit dem System.

RISC OS war das erste Betriebssystem für den ARM-Prozessor. Beide entstanden in den 1980er-Jahren bei der Firma Acorn Computers in Großbritannien. Der auf der Insel populäre Hersteller wurde oft als „Englands Apple“ bezeichnet. Ältere Semester erinnern sich sicher an den MOS-6502-basierten BBC Micro mit dem legendären BBC Basic (ab 1981). Auf dem ebenfalls legendenumwobenen Acorn Archimedes mit 32-Bit-ARM-CPU (1987), dem RISC PC (1993) und dem A7000 (1995) lief bereits RISC OS.

Die Rechner waren mit für die damalige Zeit geradezu sagenhafter Technik ausgestattet und liefen rasend schnell, waren aber (zumindest in Deutschland) auch nicht gerade preiswert: So kostete ein Archimedes stolze 3500 D-Mark – das entspräche heute umgerechnet knapp 5800 Euro. Zum Vergleich: Der gleichzeitig vorgestellte Amiga 500 war schon für 1400 D-Mark zu haben.

Wechselfälle

1990 begannen die Unternehmen Acorn, Apple und VLSI ARM Ltd. eine Kooperation, deren Ergebnisse in Apples legendären PDA Newton sowie in Acorns RISC PC einfließen. In der Zwischenzeit wollte Acorn neue Märkte erobern und konzentrierte sich auf die

Entwicklung von RISC OS basierten Media-Settop-Boxen und Netzwerk-Computern, doch der Erfolg blieb aus.

Daraufhin löste sich 1998 der Acorn-Entwicklungsbereich auf, die noch im selben Jahr aus einem Zusammenschluss von Acorn-Händlern und Entwicklern entstandene RISC OS Ltd. sicherte sich eine Lizenz für die Weiterentwicklung des Betriebssystems. Auf der Erfolgsspur war hingegen ARM, seit 1998 eine eigenständige Holding.

1999 wurde Acorn Computers in Element 14 Ltd. umbenannt und versuchte nun, sich im Markt für DSP-basierte Lösungen zu positionieren. Die Settop-Boxen-Sparte zusammen mit dem RISC OS ging an Pace Micro Technology über. Das führte zu zwei Entwicklungssträngen von RISC OS: einer von Pace und einer von RISC OS Ltd. Die Lizenzen für die Herstellung der RISC-PC-Rechner übernahm Castle Technology, der Rest von Element 14 landete letztlich 2000 beim Chiphersteller Broadcom.

Für die Weiterentwicklung RISC-OS-basierter Rechner sorgte somit ab 2002 vor allem Castle Technology. Dazu lizenzierte das Unternehmen zunächst RISC OS von Pace und kaufte es 2003 schließlich komplett. 2006 wurde die neu geschaffene RISC OS Open Ltd. von Castle mit der schrittweisen Offen-

legung der Quellen von RISC OS betraut. Somit gab es erstmals die Möglichkeit, RISC OS auf neue ARM-Hardware zu portieren, wie etwa auf das Beagleboard, das Pandaboard sowie seit 2012 auf den Raspberry Pi.

Die Anzahl der Benutzer und Entwickler von RISC OS schrumpfte über die Jahre, nicht zuletzt wegen der unterschiedlichen Entwicklungsstränge. Seit 2013 gibt es erfreulicherweise nur noch ein System, für das federführend die RISC OS Open Ltd. (ROOL) verantwortlich zeichnet: das heutige RISC OS 5.

Noch heute gibt es (vor allem in Großbritannien) einen harten Kern an Anwendern und Entwicklern, die beharrlich an der Zukunft von RISC OS arbeiten. Sie kommen regelmäßig auf Veranstaltungen zusammen, tauschen sich aus und stellen neue Produkte vor. Die Portierung auf den Raspberry Pi hat die Hoffnung geweckt, dass sich RISC OS wieder mehr verbreitet. So hat sich ROOL zum Ziel gesetzt, die Plattform einer breiteren Masse zugänglich zu machen, und bemüht sich, die Integration mit der Hardware weiter zu verbessern.

Modularer Aufbau

Bei RISC OS handelt es sich um ein modular aufgebautes Betriebssystem. Dadurch eignet es sich bestens für den Einsatz auf schwächerer Hardware wie dem Raspberry Pi. Es wurde als Einbenutzersystem konzipiert und unterstützt kooperatives Multitasking, das es innerhalb des Fenstermanagers WIMP („Windows, Icons, Menu, Pointer“) realisiert.

RISC OS bietet von Haus aus zahlreiche kleine Werkzeuge und Applikationen. Dazu zählen ein Editor, je ein pixelbasiertes und vektorbasiertes Zeichenprogramm sowie ein Musikprogramm. Darüber hinaus liefert RISC OS mit BBC Basic einen sehr schnellen Basic-Interpreter, in dem auch etliche Werkzeuge und Applikationen des Betriebssystems erstellt wurden.

Daneben enthält die RasPi-Distribution von RISC OS weitere Tools, wie einen PDF-Reader, den Webbrowser NetSurf, den Paketmanager PackMan und reich-

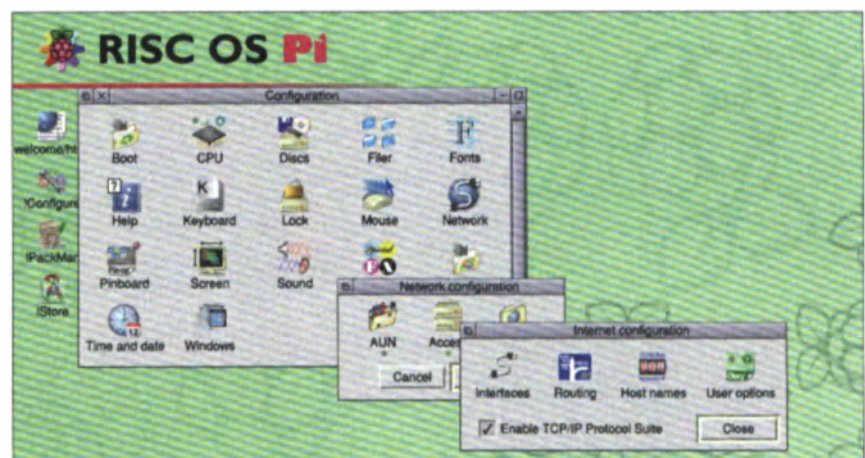
lich Dokumentation – unter anderem Programmierbücher und eine Version des über 1000 Seiten starken „Acorn Reference Programming Manuals“ (RPM).

Erste Schritte

Der Betrieb setzt voraus, dass Sie das Image für RISC OS schon auf die SD-Karte geschrieben und gebootet haben. Danach empfängt das System Sie mit einem übersichtlichen Desktop **1**. Der obere Teil dient als Pinnwand, unten finden Sie die Iconbar (die übrigens Microsoft für Windows 95 lizenzierte). Auf beiden Elementen finden sich Symbole für Dokumente oder Applikationen.



1 Auf den ersten Blick unterscheidet sich der RISC-OS-Desktop nur marginal von anderen, etwa KDE oder Gnome – doch der Eindruck täuscht.

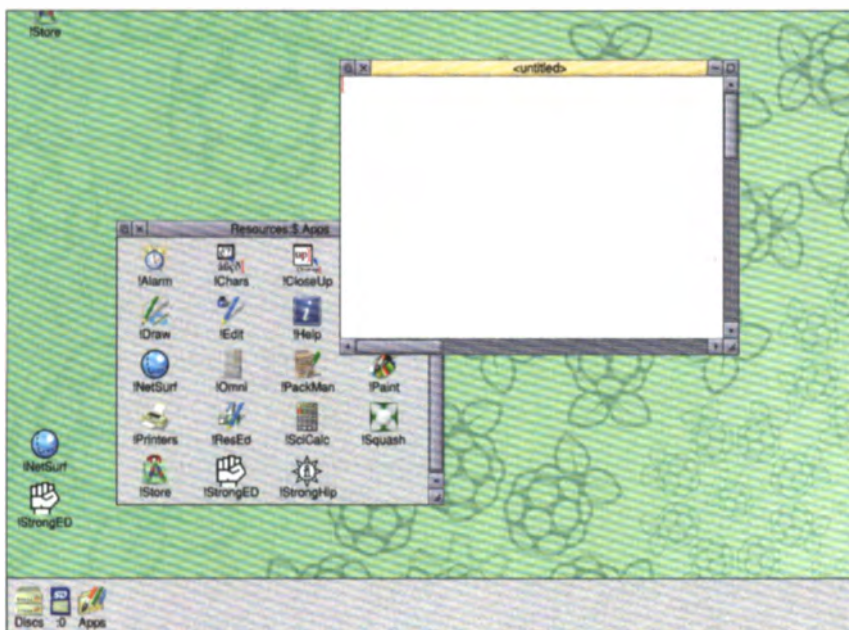


2 Das Aktivieren des Netzwerks reduziert sich auf wenige, übersichtliche Arbeitsschritte, setzt jedoch einen Reboot voraus, um die Änderungen zu übernehmen.

Oben links an der Pinnwand befinden sich mehrere Icons übereinander. Hinter dem Symbol *welcome/html* verbirgt sich eine HTML-Seite, die erste Hilfestellungen zum Umgang mit RISC OS liefert. Sie öffnen sie per Doppelklick mit der linken Maustaste im Standard-Browser NetSurf. Unterhalb davon finden Sie die Symbole *!Configure*, *!PackMan* und *!Store*.



3 Der Ordner *Apps* gewährt den Zugriff auf die Basis-Applikationen des Systems.



4 Selbst der Umgang mit Standard-Applikationen, wie beispielsweise dem Texteditor, erfordert trotz Ähnlichkeiten beim Interface eine gewisse Eingewöhnungszeit.

RISC OS versteht Applikationsnamen stets mit einem Ausrufezeichen (liebevoll „Pling“ genannt). Das liegt darin begründet, dass es sich bei den „Anwendungen“ eigentlich um Verzeichnisse handelt, die das Betriebssystem aber aufgrund dieser Markierung speziell behandelt. Ein ähnliches Konzept verfolgt auch Mac OS X.

Netzwerk und Tastatur

Falls Sie ihren Raspberry Pi mit dem Netzwerk verbinden möchten, gilt es jetzt, die Netzwerkunterstützung zu aktivieren. Dazu müssen Sie den RasPi über ein Netzkabel mit dem LAN verbinden, denn das aktuelle RISC OS 5.21 unterstützt noch kein WLAN via USB.

Anschließend doppelklicken Sie mit der linken Maustaste auf das Icon *!Configure* auf der Pinnwand. Im nun erscheinenden Fenster *Configuration* wählen Sie *Network* an, im folgenden *Internet*. Im Fenster *Internet configuration* markieren Sie unten die Option *Enable TCP/IP Protocol Suite* und bestätigen die Änderung anschließend mit *Close* und *Save* **2**. Die neuen Einstellungen greifen erst nach einem Neustart, weswegen Sie im Meldungsdialog *Message from Internet Setup* den Button *Reset Now* auswählen.

In der Grundeinstellung verwendet RISC OS die Tastaturbelegung *UK*. Um sie auf ein deutsches Layout umzustellen, doppelklicken Sie auf *Configure* und danach auf das *Keyboard*-Icon. Im neuen Keyboard-Dialog wählen Sie das gewünschte Layout über das Ausklappmenü *Keyboard* aus. Für die deutsche Tastaturbelegung klicken Sie hier *Germany* an und bestätigen die Änderung mit *Set*.

Hand anlegen

Für einen ersten Gehversuch beginnen Sie mit einem einfachen Klick mit der linken Maustaste auf den Ordner *Apps* unten links in der Iconbar. Daraufhin öffnet sich ein Datei-Fenster mit dem Inhalt des entsprechenden Ordners, der die Basis-Applikationen von RISC OS enthält **3**. Auch eigene Applikationen legen Sie dort ab, indem Sie das via *!Configure* ent-

Nürnberg, Germany

25. – 27.2.2014



embedded world 2014

Exhibition & Conference

... it's a smarter world

Dabei sein und Wissensvorsprung sichern!

Treffen Sie die Embedded-Community auf der weltweit größten
Veranstaltung für Embedded-Technologien. Holen Sie sich
wegweisende Impulse für die Technik von morgen!

Medienpartner

elektroniknet.de

computer-automation.de

energie-und-technik.de

karriere-ing.de

Markt & Technik
die Fachzeitschrift für Embedded-Technik

Elektrotechnik
Zeitschrift für Elektrotechnik und Elektronik

**Elektronik
automotive**
Zeitschrift für die Automobilindustrie

**ENERGIE
& TECHNIK**
Zeitschrift für Energie und Technik

**Computer &
AUTOMATION**
Zeitschrift für Automatisierungstechnik

MEDIZIN & elektronik
Zeitschrift für Medizintechnik

**DESIGN &
ELEKTRONIK**
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

Veranstalter

Fachmesse

NürnbergMesse GmbH

Tel. +49 (0) 9 11 86 06-49 12

besucherservice@nuernbergmesse.de

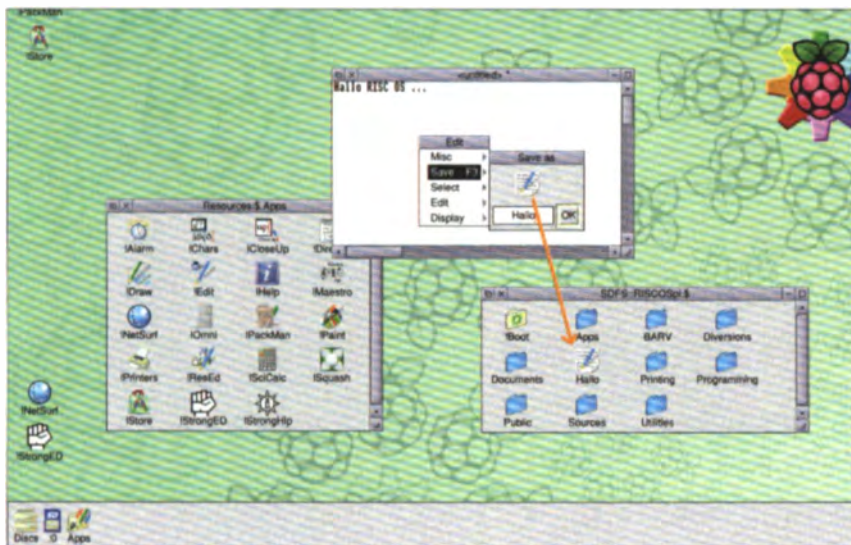
Kongresse

WEKA FACHMEDIEN GmbH

Tel. +49 (0) 89 2 55 56-13 49

info@embedded-world.eu

NÜRNBERG MESSE



5 Generell nutzt RISC OS ausgiebig Drag & Drop, auch zum Speichern von Dateien.

sprechend konfigurieren (*Icon Boot | Add To Apps*). Allgemein enthält die linke Seite der Iconbar die Datenträger und alle datenträgerbezogenen Aufgaben. Dazu zählen etwa die angeschlossene SD-Karte, externe Datenträger, der *Apps*-Order oder Packprogramme. Auf der rechten Seite der Iconbar gruppieren sich die

laufenden Anwendungen. Bei den meisten Desktop-Icons öffnet sich beim Klick darauf ein Verzeichnis oder ein leeres Dokument. Klicken Sie mit der mittleren Maustaste darauf, erscheint das zugehörige Menü. Die unter anderen Betriebssystemen üblichen Menüleisten kennt RISC OS nicht.

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*), dann 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 wählt *Select* einen Eintrag aus und schließt dann das Menü wieder. Dagegen wählt *Adjust* zwar ebenfalls den Eintrag aus, lässt das Menü jedoch geöffnet.

Sie starten Programme, indem Sie doppelt auf das Icon klicken. Daraufhin erscheint rechts in der Iconbar das zugehörige Symbol. Um die Anwendung zu schließen, klicken Sie dieses mit der mittleren Maustaste (*Menu*) an und wählen aus dem daraufhin erscheinenden Menü den Punkt *Quit*.

Zusammenfassung: RISC-OS-Besonderheiten

Trotz seines auf den ersten Blick recht ähnlichen Aussehens unterscheidet sich RISC OS in einigen Paradigmen und in der Bedienung recht deutlich von gängigen Betriebssystemen wie Linux, Mac OS X oder Windows:

- Unter RISC OS heißt die linke Maustaste *Select*, die rechte *Adjust*. Ein Klick mit *Adjust* löst in der Regel eine Variation der Hauptaktion aus, die Sie durch einen Klick auf *Select* erreichen. Die mittlere Maustaste heißt *Menu*, weil ein Klick darauf ein kontextsensitives Menü öffnet.
- Ein Klick auf ein Fenster gibt diesem lediglich den Eingabefokus, was Sie an der dann gelb eingefärbten Titelleiste erkennen. Das Zuordnen des Eingabefokus holt das Fenster jedoch nicht automatisch in den Vordergrund.
- Verschieben Sie ein Fenster mit der *Adjust*-Taste, bleibt das Fenster in seiner bisherigen Ebene. Verwenden Sie *Select*, kommt es in den Vordergrund.

- Menüs verschieben Sie genau wie Fenster durch Ziehen an der Titelleiste.
- RISC OS verwendet intensiv Drag & Drop, insbesondere zum Speichern von Dateien.
- Dateitypen speichert das System nicht als Erweiterung des Dateinamens, sondern als Metadaten im Dateisystem.
- Statt eines Schräg- (Linux) oder Rückstrichs (Windows) verwendet RISC OS einen Punkt als Verzeichnisseparator.
- Bei RISC-OS-„Anwendungen“ handelt es sich um spezielle Verzeichnisse, deren Namen mit einem Ausrufezeichen („Pling“) beginnen.

Diese Unterschiede erfordern beim Einstieg in RISC OS einige Eingewöhnungszeit, insbesondere hinsichtlich des Umgangs mit Fenstern und Dateisystemoperationen, die erfahrenen Linux-Anwendern wenig intuitiv erscheinen mögen.

Arbeit mit dem Editor

Um eine Textdatei zu bearbeiten, doppelklicken Sie mit der linken Maustaste auf das *!Edit*-Icon. Dass die Applikation gestartet ist, erkennen Sie daran, dass auf der rechten Seite der Iconbar das Symbol der Applikation erscheint (*!Edit*). Um ein neues Dokument zu öffnen, klicken Sie mit der *Select*-Taste darauf.

Das neue Dokument öffnet sich und erhält den Eingabefokus, was Sie daran erkennen, dass sich die Titelzeile des Fensters gelb färbt. Jetzt können Sie einen Text in das Fenster eintippen. Der Titel des Fensters lautet zunächst *untitled* 4, nach dem Speichern ändert er sich in den Dateinamen. Ungespeicherte Änderungen signalisiert ein an den Fenstertitel angehängtes Sternchen.

Das *Back*-Icon ganz links im Titelfeld des Fensters sorgt dafür, dass das Fenster sich in den Hintergrund legt. Mit einem *Select* auf den Titelfeld kommt es wieder nach vorne.

Öffnen Sie nun durch ein *Select* auf das Icon der SD-Karte :0 ein weiteres Datei-Fenster. Dieses zeigt den Inhalt des Wurzelverzeichnis der SD-Karte an. Indem Sie das Fenster bei gedrücktem *Select* am Titelfeld halten und mit der Maus platzieren, schieben Sie es auf dem Desktop weiter nach rechts.

Durch einen Klick auf den Titelfeld kommt das Fenster nach vorne. Klicken Sie nun in das neue Dokumentfenster von *Edit*, um den Fokus zu setzen, und schreiben Sie einen kleinen Text. Das Fenster nimmt den Fokus an, sobald Sie hineinklicken – unabhängig davon, ob es im Vordergrund liegt.

Um den Text zu speichern, drücken Sie die mittlere Maustaste (*Menu*), während sich der Mauszeiger über dem Editor-

Fenster befindet. Im Edit-Menü navigieren Sie zum kleinen Pfeil rechts vom *Save*-Eintrag, worauf sich ein Dialog öffnet. [F3] speichert den Text ab.

Unter RISC OS hängen an Menü-Einträgen zuweilen ganze Dialoge mit Textfeldern, Checkboxes oder Icons. Ein

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 Magazines“, eines heute nicht mehr existierenden Print-Magazins aus Großbritannien, stehen dagegen unter <http://www.8bs.com/aumags.htm> noch heute als PDF-Version 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 RISC OS.

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 RISC OS.



Mit Linux fing alles an.

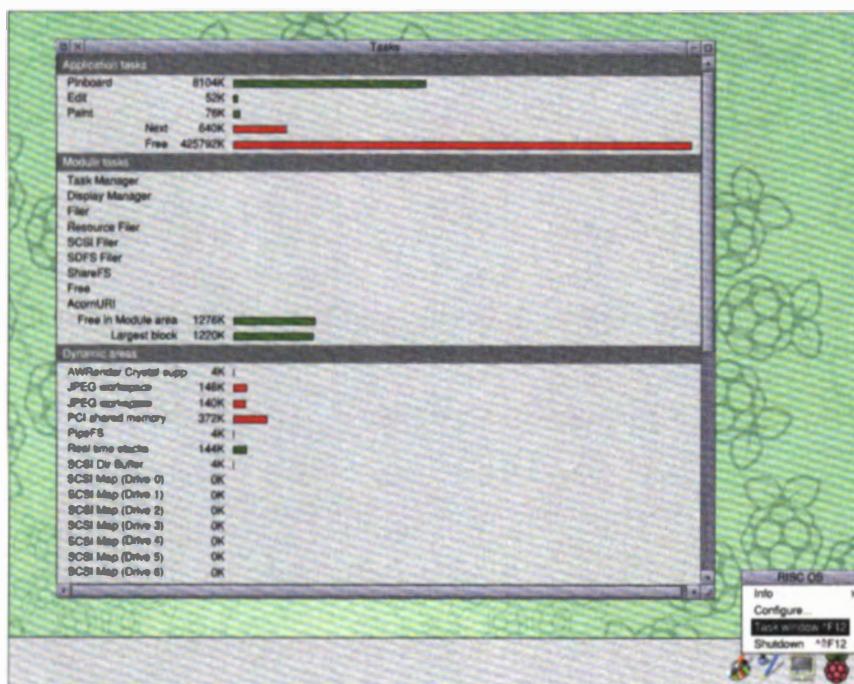
Die heute führenden Spezialisten stammen oft aus der "Freie Software-Szene" und schulen seit Jahren im Linuxhotel. Das erklärt die Breite und Qualität unseres Schulungsangebotes:

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 * Kernel * 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 * Virenfilter * 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 ;-)



6 Der Task Manager liefert einen schnellen Überblick über alle aktuell laufende Programme und den Ressourcenverbrauch dieser Applikationen.

Menü verschieben Sie bei Bedarf wie ein Fenster durch Anfassen an der Titelleiste. Mit [Esc] oder einem Klick in einen freien Bereich auf dem Desktop schließen Sie das Menü wieder.

Herumgeschoben

Ändern Sie nun den Dateinamen von *Textfile* in *Hallo*, drücken Sie aber noch nicht auf OK. Verschieben Sie jetzt das *Edit*-Icon aus dem *Save*-Dialog in das Datei-Fenster *SDFS::RISCOSPi:\$*, um die Datei dort zu speichern 5. Danach ändert sich die Titelzeile im Editor-Fenster in *SDFS::RISCOSPi:\$Hallo*. *SDFS* steht dabei für den Namen des Dateisystems, bei *RISCOSPi* handelt es sich um den Namen des Laufwerks und *\$* steht als Symbol für das Wurzelverzeichnis. In eben diesem befindet sich nun die Testdatei *Hallo*.

Wie Sie an diesem einfachen Beispiel erkennen, trennt RISC OS Verzeichnisnamen durch einen Punkt ab, statt wie Linux durch einen Schrägstrich. So handelt es sich bei *SDFS::RISCOSPi:\$Documents.Books* um den Ordner *Books* im Verzeichnis *Documents*, der in der Dateisystemwurzel liegt.

RISC OS verwendet sehr intensiv das Konzept von Drag & Drop – etwa um Dateien zu speichern, zu laden oder zu verschieben. In der Regel erlaubt es das System auch, Dateien auf die aktive Applikation in der Iconbar zu ziehen, um sie zu öffnen. Alternativ genügt meist ein Doppelklick mit der *Select*-Taste.

Einen Dateiauswahl-Dialog wie unter Windows, Linux oder Mac OS X kennt RISC OS dagegen nicht. Ebenso wenig versteht es Dateinamen mit einer Erweiterung: Stattdessen speichert es Informationen über den Dateityp als Metadaten, ebenso wie Zeitstempel oder bestimmte Eigenschaften im File-System.

Auch das Kopieren von Dateien von einem Ordner in einen anderen erfolgt per Drag & Drop. Wenn Sie es mit der rechten Maustaste (*Adjust*) bewerkstelligen, schließt sich das Ausgangsfenster nach der Operation. Drücken Sie währenddessen [Umschalt], verschiebt das die Datei, anstatt sie zu kopieren.

RISC-OS-Menü

Das RISC-OS-Menü verbirgt sich hinter dem Himbeer-Icon ganz rechts in der Iconbar. Im Menü des *Task Managers* finden sich unter anderem Einträge, um das System herunterzufahren, die Konfigurationsapplikation zu starten oder das *Task Fenster* zu öffnen. Mit einem *Select* auf das letztgenannte Icon öffnet sich der *Task Manager* 6. Er zeigt die aktuell laufenden Applikationen, Module und den Ressourcenverbrauch an.

Einige der Funktionen aus dem RISC-OS-Menü erreichen Sie außerdem über Tastenkürzel. So öffnen Sie ein neues Task-Fenster mit [Strg]+[F12], und mit [Umschalt]+[Strg]+[F12] fahren Sie das System herunter.

Ausblick

Im nächsten Teil dieser Artikelserie erfahren Sie mehr zur Konfiguration von RISC OS sowie zur Dateiverwaltung, insbesondere hinsichtlich von Filer-Operationen und Dateitypen. Zudem lernen Sie Struktur und Funktion von Applikationsverzeichnis näher kennen. (tle) ■

Der Autor

Volkert Barr kaufte sich während seines Informatikstudiums einen Acorn A5000, schon bald folgte ein RISC PC. Von Anfang an war er von der effizienten ARM-Architektur und dem rasend schnellen RISC OS angetan. Nach 15 Jahren Pause kehrte Volkert mit dem Raspberry Pi wieder zu RISC OS zurück. Der Vater zweier kleiner Töchter arbeitet als IT-Architekt und lebt mit seiner Familie am Hochrhein.

CeBIT 2014

Open Source Solutions

- Europas führender Open Source Ausstellungsbereich in Halle 6
- innovative Lösungen und Produkte für Unternehmen und Behörden
- hochkarätige Vorträge auf der Open Source Fachkonferenz

10. – 14. März 2014 • Hannover • Germany
www.cebit.de/de/open-source



Deutsche Messe
Hannover • Germany

New Perspectives in IT Business.

CeBIT

RasPi als Server für Google Cloud Print

Druck via Wolke



© alexmillos, 123rf.com

Mithilfe von Google Cloud Print schicken Sie vom Smartphone aus Dokumente an einen Drucker, unabhängig davon, wo er steht. Allerdings gestaltet sich das nur mit wenigen Modellen praktikabel – es sei denn, Sie nehmen einen Raspberry Pi zu Hilfe. Marko Dragicevic

README

In diesem Artikel erfahren Sie, wie Sie mit einem Raspberry Pi jeden Drucker an Googles Dienst Cloud Print andocken. Darüber hinaus lernen Sie die Fähigkeiten dieses Google-Services sowie dessen Vor- und Nachteile kennen.

Die **grundlegende Idee** hinter Googles Dienst Cloud Print  besteht darin, die Dokumentenwarteschlange eines Druckers ins Netz zu verlagern: Das erlaubt es beispielsweise, von unterwegs aus ein Dokument auf den heimischen Tintenstrahldrucker zu schicken.

Das sendende Gerät kann dabei ein Smartphone mit der zugehörigen App sein, aber genauso gut jeder beliebige Rechner, auf dem ein spezieller Druckertreiber des Dienstes installiert wurde. Über das persönliche Google-Konto lässt sich von jedem Ort der Welt aus der aktuelle Stand der eigenen Druckerwarteschlange kontrollieren. Optional gestatten Sie auch vertrauenswürdigen Be-

kannten die Nutzung, sodass diese ebenfalls Dokumente auf Ihrem Gerät ausdrucken dürfen – quasi eine moderne Version des Faxversands.

Einschränkungen

Allerdings lädt der Dienst jede auszudruckende Datei dafür zuerst auf die amerikanischen Google-Server hoch. Zwar sichert Google zu, alle Dokumente nach dem erfolgreichen Ausdrucken sofort wieder von den Servern zu löschen, und sie zuvor schon streng vertraulich zu behandeln . Doch in der Vergangenheit gelang es der NSA bereits, die Standleitungen der Google-Rechenzentren an-

TESTEN SIE ANDROID USER

Sparen Sie 66 %: 3 Ausgaben lesen - nur eine zahlen*!



Jetzt bestellen unter:

www.android-user.de/miniabo

Telefon 07131 / 2707 274 • Fax 07131 / 2707 78 601 • E-Mail: abo@android-user.de

(*MINI-ABO: 3x Printausgaben nur 5,90 Euro, 3x PDF-Ausgaben nur 3,99 Euro)



- 1 Es genügen wenige Klicks, um einen Drucker mit einem Google-Konto zu verbinden.

zuzapfen und Daten abzusaugen. Dieser Umstand macht jeden Ausdruck potenziell genauso unsicher wie eine unverschlüsselte E-Mail. Trotzdem wäre es schade, deswegen auf den komfortablen Cloud-Print-Service zu verzichten.

Eine im Hinblick auf den persönlichen Datenschutz sicherere Alternative bestünde darin, sich selbst einen eigenen Dienst mit vergleichbarer Funktion zu bauen. Soll dieser jedoch genauso komfortabel ausfallen wie das Original, dann müsste er so gestaltet sein, dass unbefohlene Bekannte problemlos auf den geteilten Drucker zugreifen können. Das wäre mit einem hohen Entwicklungsaufwand verbunden: Sie müssten für verschiedene Betriebssysteme Druckertreiber entwickeln, intuitive Apps für alle Smartphone-Ökosysteme, und mehr.

So lange eine solche gemessen am Bedienkomfort gleichwertige Alternative noch nicht besteht, bleibt noch der Original-Dienst von Google. Als Kompro-

miss zwischen Datenschutz, Arbeitsaufwand und Komfort empfiehlt sich folgende Vorgehensweise: Daten, die Sie als belanglos genug betrachten, um sie als Postkarte oder unverschlüsselte E-Mail zu versenden, drucken Sie bedenkenlos via Google Cloud Print aus. Für solche, die Sie nur in einem verschlossenen Briefumschlag versenden würden, sollten Sie besser den lokalen Druckertreiber verwenden. Dateien, die in irgendeiner Weise Ziel von Wirtschaftsspionage sein könnten, sollten Sie darüber hinaus ohnehin auf keinem mit dem Internet verbundenen Rechner speichern.

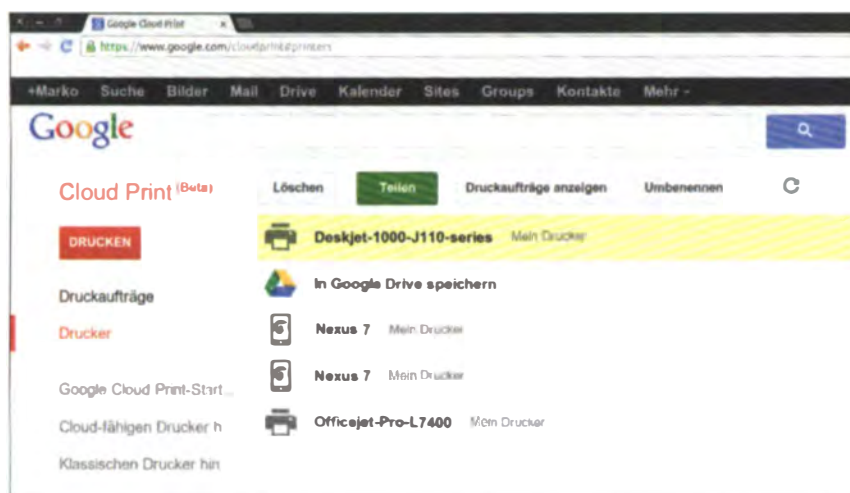
Ein anderer Nachteil des Dienstes lässt sich mithilfe des Raspberry Pi umgehen: Nur wenige Drucker arbeiten von Haus aus mit Cloud Print zusammen. Diese Modelle verfügen zum einen über ein eingebautes WLAN-Modul, um sich über den Router direkt mit dem Internet zu verbinden. Zum anderen versteht ihre Firmware das Protokoll des Cloud-Print-Dienstes aus Kalifornien. Nun möchten aber die meisten Menschen ihren bisherigen Drucker weiterverwenden.

Als Alternative schlägt Google vor, einen beliebigen Drucker mit einem PC zu verbinden, der rund um die Uhr eingeschaltet bleibt und die Kommunikation des Geräts mit dem Internet über ein Chrome-Plugin realisiert. Das erscheint jedoch schon aufgrund des benötigten Stromverbrauchs wenig praktikabel. Hier kommt der Raspberry Pi ins Spiel.

RasPi übernimmt

Nachdem Sie einen RasPi mit dem designierten Drucker und dem heimischen LAN verbunden haben, müssen Sie noch die Raspbian-Installation für Google Cloud Print anpassen – was sich erfreulicherweise als äußerst unkompliziert gestaltet. Nach der Installation von *cups* aus der Standard-Paketquelle gilt es, einem Nutzer-Account das Ausdrucken zunächst einmal explizit zu erlauben.

Der Nutzer *pi* mit seinem Standard-Passwort *raspberry* ist hierfür aus Sicherheitsgründen nicht unbedingt die beste Wahl. Optimalerweise legen Sie mit `sudo adduser clouddrucker` einen



- 2 Bei Bedarf steuern Sie via Google Cloud Print über den RasPi auch mehrere Drucker an.

neuen Account an und melden sich dort an. Anschließend löschen Sie den Nutzer `pi` mit `sudo deluser pi` und gewähren dem neuen User Zugriff auf den Drucker mit der Eingabe von `sudo adduser clouddrucker lpadmin`. Über den Webbrowser stellen Sie danach unter der URL `http://localhost:631` das genutzte Druckermodell ein.

Nun docken Sie das Cups-System noch an Googles Cloud-Print-Service an. Der Suchmaschinenriese sieht hierfür ausschließlich den von ihm entwickelten Webbrowser Chrome vor, von dem es jedoch keine Pakete für die ARM-Architektur gibt. Erfreulicherweise enthält jedoch das Open-Source-Programm Chromium ebenfalls alle für unseren Zweck benötigten Bestandteile. Nach der Installation des Browsers mit `sudo apt-get install chromium-browser` melden Sie sich im Chromium-Browser an Ihrem Google-Konto an und rufen darin die erweiterten Einstellungen auf.

Die Optionen für das Cloud-Printing finden Sie nach etwas Scrollen weiter unten auf der Einstellungsseite. Hier klicken Sie auf den Schalter **Drucker hinzufügen**. Anschließend bestätigen Sie innerhalb der angezeigten Webseite durch einen Klick, dass Sie den Drucker genau diesem Konto zuordnen **1**. Damit ist die Konfiguration schon abgeschlossen.

Einer für alle

Künftig können Sie von jedem Ort der Welt aus `https://www.google.com/cloudprint` aufrufen und dort die Druckerwarteschlange einsehen, beziehungsweise Smartphones oder Freunde für den Ausdruck freischalten. Die Konstellation erlaubt es, mehrere Drucker an denselben RasPi anzuschließen oder an weit auseinanderliegenden Orten jeweils einen Pi mitsamt Drucker zu verteilen. Diese lassen sich einheitlich über denselben Account steuern **2**. (tle) ■



Weitere Infos und
interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/31378

Vertrauen ist ...?



Chemnitzer

Linux-Tage

15. und 16. März 2014





© CcaSoul, sxc.hu

Time Capsule ersetzen mit Netatalk auf dem RasPi

Von Zeit zu Zeit

Möchten Sie das Geld für das Apple-NAS Time Capsule sparen, bauen Sie aus einem Raspberry Pi und einer externen Festplatte selbst eine preiswerte Alternative. Tobias X. Vogel

README

Linux – und damit der Raspberry Pi – versteht sich schon eine ganze Weile auf das Apple-Dateisystem. Die neueste Version der zugrunde liegenden Netatalk-Bibliothek ermöglicht nun Time-Machine-Backups auf einem Linux-Server – ganz ohne Eingriffe ins originale Mac-System.

Spätestens, wenn die Tabellenkalkulation mit dem Quartalsbericht abstürzt, der Literatūraufsatz nur noch Datenmüll enthält oder das Vereinsprotokoll der Kleintierzüchter in den digitalen ewigen Jagdgründen verschwindet, wünscht sich jeder Anwender sehnlichst ein möglichst aktuelles Backup. Vielen kommt allerdings in dem Moment die unerfreuliche Einsicht, sich zu sehr darauf verlassen zu haben, dass der Computer „einfach funktioniert“.

In der Windows-Welt gibt es Backup-Programme wie Sand am Meer, von kostenlos bis professionell ist für jeden etwas dabei. Linux-Fans setzen häufig auf Konsolentools wie Fsdump oder Rsync. Für die Apple-Welt gibt es nicht ganz so viele Anwendungen wie für Windows – dafür aber integriert sich das hauseigene Backup so vorbildlich ins Betriebssystem wie bei Linux. Mit Mac OS X 10.5 „Leopard“, das 2007 erschien, hielt die Backup-Software Time Machine Einzug.

Falls Sie noch nie etwas von Time Machine gehört haben, aber über einen Mac mit einem Betriebssystem neuer als Version 10.5 verfügen, dann halten Sie doch einmal in der Leiste am oberen Rand des Desktops nach einem Symbol mit Uhrenzeiger Ausschau, umgeben von einem rotierenden Pfeil. Die Version des Mac-Systems finden Sie im Zweifelsfall durch einen Klick auf das Apfel-Symbol in der Leiste ganz oben links und die Auswahl des Punkts *Über diesen Mac* heraus.

Die Time Machine bietet die Möglichkeit für stündliche Momentaufnahmen des gesamten Dateisystems oder wahlweise nur von Teilen. Als Backup-Medium kommen externe Festplatten infrage, oder aber die von Apple separat vertriebene Hardware Time Capsule. Hinter diesem Namen verbirgt sich, nüchtern betrachtet, ein schlichtes **NAS** mit integriertem WLAN-Adapter. Abgesehen vom Lifestyle-Erlebnis, dem Designgehäuse sowie dem Lebensgefühl, das die Kalifornier geschickt als Verkaufsargument einsetzen, kann die Time Capsule nichts, was der RasPi nicht ebenfalls vermag.

Was liegt also näher, als aus dem Kleinst-PC eine kostengünstige Alternative zum teuren Original aus Cupertino zu bauen. Viele der Schritte erläutern wir dabei in zwei Varianten: Für Tüftler, die jeden Schritt nachvollziehen möchten, und nicht davor zurückschrecken, Programmcode zu kompilieren; zum anderen für den interessierten Hobbyisten, der den komfortablen Weg wählt und die Software „schlüsselfertig“ auf den Raspberry Pi lädt.

Als Voraussetzungen für dieses Projekt benötigen Sie einen Raspberry Pi, wobei das frühe Modell der Revision A mit lediglich 256 MByte RAM vollkommen ausreicht, sowie eine USB-Festplatte als Datenträger. Die Konfiguration mit zwei USB-Festplatten zum Erzielen einer höheren Ausfallsicherheit durch Spiegeln oder zum Verdoppeln der Kapazität spricht den fortgeschrittenen User an.

Den Rechner verbinden Sie entweder direkt über ein LAN-Kabel mit dem Netzwerk oder optional über einen WLAN-Dongle am USB-Port. Eine Liste der Adapter, die sich mit dem Raspberry Pi

gut vertragen, finden Sie im Web [↗](#).

Hinweise zum Einrichten liefert unter anderem der Schwerpunkt der Ausgabe 01/2014 von Raspberry Pi Geek [↗](#).

Weiter benötigen Sie einen aktiven USB-Hub, da die Spannung des Raspberry Pi am eingebauten USB-Port bei externen Festplatten an ihre Grenzen stößt. Während der Installation brauchen Sie zudem eine USB-Tastatur sowie einen Monitor mit HDMI- oder Composite-Video-Eingang.

Neben dem Raspberry Pi sollte – falls nicht schon vorhanden – eine SD-Karte für das Betriebssystem bereitstehen. Für den reinen Betrieb des Systems genügt eine Karte mit 2 GByte Kapazität, zum Übersetzen der Software brauchen Sie eine SD-Card mit mindestens 4 GByte Platz. Eine aktuelle Version des Raspberry-Pi-Betriebssystems Raspbian sollte in Form einer Abbilddatei vorliegen [↗](#). Schließlich hilft ein FAT32-formatierter USB-Stick beim Start, ist aber nicht zwingend erforderlich.

Vorbereitung

Die Abbilddatei des Betriebssystems schreiben Sie zunächst auf die SD-Karte. Reines Entpacken und Kopieren der Datei auf die SD-Karte genügt hier aber nicht: Ausführliche Anleitungen für alle Systeme finden Sie auf der Elinux-Webseite [↗](#). Stecken Sie die vorbereitete SD-Karte dann in den Steckplatz, und schließen Sie nur Tastatur und Monitor an.

Der Raspberry Pi verfügt nicht über einen Netzschalter. Sobald Sie ein Netzteil anschließen, beginnt der Startprozess. Falls die Power-LED schwach rot leuchtet, sich aber ansonsten gar nichts tut, bedeutet das entweder, dass der RasPi die eingesetzte Karte nicht lesen konnte oder die Abbilddatei nicht korrekt auf die SD-Karte geschrieben wurde. Startet das System, finden Sie sich im *Raspberry Pi Software Configuration Tool* wieder.

Ab Werk ist der Benutzer *pi* mit Passwort *raspberrypi* eingerichtet. Vorsicht bei der Eingabe eines neuen Passworts: Da das System vorkonfiguriert mit einem englischen Tastaturlayout startet, sind die Buchstaben Z und Y vertauscht,



Netatalk 3.1.0-1
RPG/time-capsule/

NAS: Network-attached Storage. Autarker Netzwerkspeicher, im Privatbereich meist mit zwei bis fünf Platten, der sich durch einen sparsamen und oft geräuscharmen Betrieb auszeichnet.

zudem befinden sich einige Sonderzeichen nicht an den gewohnten Positionen. Es empfiehlt sich also, zuerst unter Punkt 4 das Tastaturlayout einzurichten.

Unter Punkt 3 *Enable Boot to Desktop/Scratch* wählen Sie den Start in die Textkonsole, einen grafischen Desktop braucht das System nicht. Weiter sollten Sie unter Punkt 8 *Advanced Options* die sogenannte *Secure Shell* aktivieren, damit Sie später den Rechner ohne Tastatur und Bildschirm warten können. Nachdem alle Einstellungen vorgenommen haben, beenden Sie das Tool über *Finish* und starten den Rechner neu.

Speicherplatz einrichten

Das Anschließen einer einzelnen externen Festplatte gestaltet sich einfach: Tippen Sie den Befehl aus der ersten Zeile von Listing 1 in ein Terminal ein, und bestätigen Sie mit [Eingabe]. Stecken Sie die Festplatte an, und halten Sie auf dem Bildschirm Ausschau nach einer Zeile ähnlich der Zeile 2. Haben Sie sie gefunden, beenden die Anzeige ganz einfach mittels [Strg]+[C].

Falls die Festplatte `sda` bereits formatiert ist, folgt auf einer weiteren Zeile die Liste der Partitionen. Die SD-Karte trägt den Namen `mmcblk0`, die beiden Partitionen auf dem Medium heißen `mmcblk0p1` respektive `mmcblk0p2`.

Selbst, wenn innerhalb von mehr als einer halben Minute nun nichts passiert, besteht nicht unbedingt Grund zur Besorgnis: Der Raspberry Pi gibt sich ziemlich wählerisch, je nach USB-Hub und Festplatte erkennt er den Datenträger möglicherweise erst nach einem Neustart. Starten Sie also den Rechner neu, wobei die Festplatte angeschlossen bleibt. Rufen Sie `lsblk` auf. Spätestens jetzt sollte die Festplatte dort als `sda` erscheinen, gegebenenfalls samt weiterer Einträge für Partitionen.

Rufen Sie nun über den Befehl `sudo fdisk /dev/sda` das Programm zum Partitionieren auf. Möglicherweise gibt dieses im Betrieb die Warnung aus Listing 2 aus. Diese weist darauf hin, dass die Festplatte entweder noch nicht partitioniert ist, oder aber – falls der Text erst später erscheint – die bisherige Tabelle verworfen wurde und keine gültige vorliegt.

Drücken Sie `[O]` gefolgt von `[Eingabe]`, um eine neue, leere Partitionstabelle anzulegen. Danach drücken Sie `[N]` und `[Eingabe]`, um eine neue Partition zu erstellen. Mit `[P]`, wiederum gefolgt von `[Eingabe]`, deklarieren Sie diese als primäre Partition. Teilen Sie der Partition die Nummer 1 zu (`[1],[Eingabe]`). Bestä-

tigen Sie, dass die Partition am Anfang der Festplatte beginnt und abermals, dass Sie den kompletten Festplattenplatz ausnutzen wollen.

Weisen Sie der neu erstellten Partition den Typ HFS+ zu, indem Sie die `[T]`, gefolgt von `[Eingabe]` drücken. Dann geben Sie den Partitionscode auf ein und bestätigen mit `[Eingabe]`. Drücken Sie `[W]`, um die Änderungen auf die Festplatte zu schreiben, und bestätigen Sie noch einmal mit `[Eingabe]`. Danach beenden Sie das Tool.

Bevor Sie die Partition mit einem Dateisystem formatieren, sollten Sie erst einmal ein erneutes Einlesen der Partitionstabellen erzwingen. Geben Sie dazu `sudo partprobe` ein, und drücken Sie `[Eingabe]`. Liefert der Befehl keinen Fehler, fahren Sie mit dem Formatieren fort; andernfalls starten Sie das System mittels `sudo reboot` neu.

Zum Formatieren benötigen Sie die HFS-Tools. Hierfür stellen Sie zunächst mithilfe des Kommandos `sudo apt-get update` sicher, dass die Liste Software-Pakete auf dem neuesten Stand ist. Danach installieren Sie die passenden Programme (Listing 3, Zeile 1).

Anschließend formatieren Sie die Partition mit dem Befehl aus Zeile 2, wobei Sie den Partitionsnamen entsprechend anpassen. Als Gerätedatei käme im Beispiel `/dev/sda1` zum Zug. In Ihrem Setup passen Sie diesen Pfad entsprechend an. Danach führen Sie die Befehle aus Zei-

Listing 1

```
01 sudo tail -f /var/log/syslog
02 sd 0:0:0:0: [sda] Attached
   SCSI Disk
```

Listing 2

```
01 Warning: invalid flag 0x0000 of partition table 4 will be corrected by w(rite)
```

Listing 3

```
01 $ sudo apt-get install hfsplus hfsprogs
02 $ sudo mkfs.hfsplus -s -J -v Partitionsname Gerätedatei
03 $ sudo cp -v /etc/fstab{,.orig}
04 $ echo -e "UUID=$(sudo blkid -o value -s UUID /dev/sda1)\t/var/timemachine\thfsplus\tforce,rw\t0" | sudo
   tee -a /etc/fstab
05 $ sudo install -o nobody -g nogroup -m 775 -d /var/timemachine
06 $ sudo mount -a
07 $ sudo ls -la /var/timemachine
```


le 3 und 4 aus. Kontrollieren Sie den Befehl aus Zeile 4 vor dem Ausführen noch einmal Zeichen für Zeichen.

Der letzte Befehl aus Zeile 3 legt zunächst eine Sicherungskopie der Datei `/etc/fstab` unter dem Namen `/etc/fstab.orig` an. Das Kommando in Zeile 4 fügt eine zusätzliche Zeile in die Systemdatei ein, die den Einhängepunkt der erstellten Partition auf `/var/timemachine` festlegt und die entsprechenden Dateisystemoptionen deklariert. Um die Zugriffsrechte direkt zu spezifizieren,

eignet sich anstatt des `mkdir` der Befehl `install` (Zeile 5). Haben Sie das Verzeichnis angelegt, weisen Sie das System an, alle in der Datei `/etc/fstab` konfigurierten Partitionen nun einzuhängen (Zeile 6). Klappt das, erhalten Sie – Linux-typisch – keine Meldung.

Ist bisher alles fehlerfrei abgelaufen, finden Sie durch den Befehl aus Zeile 7 im Verzeichnis jetzt mindestens eine Datei `.journal`. Sollte dies nicht der Fall sein, liegt in der bisherigen Konfiguration ein Fehler vor.

Marke Eigenbau

Um die Netatalk-Bibliothek erfolgreich zu bauen, benötigen Sie einige Pakete, die Sie mit dem Befehl aus Listing 6 installieren. Laden Sie die stabile Version der Netatalk-Bibliothek herunter – dieser Artikel bezieht sich auf die Version 3.1.0. Grundsätzlich eignet sich auch eine neuere Version, die Patch-Datei ist aber nur mit Version 3.1.0 getestet.

Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im Home-Verzeichnis des Benutzers `pi` befinden, und erstellen Sie ein Verzeichnis zum Entpacken und Bearbeiten der Quelldateien (Listing 7, Zeile 1). Das Archiv laden Sie mittels `Wget` herunter (Zeile 2).

Entpacken Sie das Archiv, und betreten Sie das neue Verzeichnis (Zeile 3 und 4) und

wenden Sie den Patch an (Zeile 5). Dieser bereitet die Quellen so vor, dass sie auf dem Raspberry fehlerfrei kompilieren. Dazu korrigiert er eine Abhängigkeit, die ohne Änderung am Kernel nicht gegeben wäre, passt Pfade an und generiert eine spezifische Konfiguration. Führen Sie den Befehl im Ordner `netatalk-3.1.0/` aus, und passen Sie den Pfad zum Patch an. Anschließend führen Sie das Skript `configure` mit den passenden Parametern aus (Zeile 6).

Nachdem Durchlauf des Skripts kontrollieren Sie in der Ausgabe, dass `Spotlight` sowie sämtliche Optionen auf `yes` oder `auto` stehen. Bauen und installieren Sie das Paket mit `make && sudo make in-`

`stall`. Dann fügen Sie den Netatalk-Dienst dem automatischen Bootprozess hinzu und generieren außerdem die `Cracklib`-Wortliste sowie die `AFP`-Passwortdatei (Zeile 7 bis 10).

Mac OS X verwendet das Bonjour-Protokoll (`Zeroconf`), um Geräte im Netzwerk zu finden. Unter Linux übernimmt der `Avahi`-Daemon diese Aufgabe. Legen Sie dazu die Konfigurationsdatei `/etc/avahi/services/afpd.service` an, und befüllen Sie diese mit den Zeilen aus Listing 8.

Als Nächstes passen Sie die Zeile `hosts:` in der Datei `/etc/nsswitch.conf` dahingehend an, dass Sie die Liste `hosts: file db` um den Eintrag `mdns` ergänzen (Listing 7, Zeile 11 und 12).

Listing 4

```
01 $ sudo mdadm --verbose --create /dev/md0 --level=RAID-Level --raid-disks=2 /dev/sda1 /dev/sdb1
02 $ sudo cp -v /etc/mdadm/mdadm.conf{,.orig}
03 $ echo "DEVICE /dev/sd[a|b]1" | sudo tee -a /etc/mdadm/mdadm.conf
04 $ sudo mdadm --detail --scan | sudo tee -a /etc/mdadm/mdadm.conf
```

Listing 5

```
01 sudo find /var/timemachine -exec chmod 777 '{}' \;
02 sudo find /var/timemachine -exec chown nobody:nogroup '{}' \;
```

Listing 6

```
$ sudo apt-get install libdb-dev libdbus-glib-1-dev libwrap0-dev python-dbus-dev libldap2-dev libgcrypt11-dev
libacl1-dev tracker-miner-fs libkrb5-dev libafpcclient-dev libafsauthent1 libevent-dev libafsrpc1
systemtap-sdt-dev libcrack2-dev gcc libssl-dev perl flex libmysqlclient-dev libtracker-sparql-0.14-dev
libdbus-c++-dev libpam0g-dev python-dbus libopenafs-dev libtracker-miner-0.14-dev linux-headers-rpi-rpfv
libavahi-client-dev
```


Löschen Sie daher im Dialog die Zeile der für den Systemstart benötigten Verbünde (*Für das Wurzeldateisystem benötigte MD folgende Verbünde / MD arrays needed for the root file system*) komplett. Bejahen Sie dafür bei der Frage, ob das System nach dem Start alle RAID-Verbünde einhängen soll. Je nach System- und Festplattenkombination fallen weitere Fragen an. Belassen Sie am besten die vorgegebenen Antworten.

Während das System die Pakete einrichtet, meldet es einen Fehler im Zusammenhang mit dem Paket *exim4*. Dabei handelt es sich um einen bekannten Bug ➞, der auftritt, falls die IPv6-Unterstützung auf dem System nicht aktiviert ist. Das hat aber keinen Einfluss auf die Installation von Mdaemon.

Fahren Sie jetzt mit dem Partitionieren der Festplatten mit Fdisk wie oben beschrieben fort. Bei der Angabe zum Typ der Partition wählt das Programm die einzige Partition direkt automatisch aus und fordert Sie zur Eingabe eines Hex-Codes auf. Geben Sie hier *fd* ein, und quittieren Sie erneut mit [Eingabe]. Der Partitionstyp ändert sich zu *Linux raid autodetect*. Drücken Sie [W], um die Änderungen zu schreiben, und bestätigen Sie mit [Eingabe]. Wiederholen Sie die Prozedur für die zweite Festplatte.

Mit dem Befehl aus der ersten Zeile von Listing 4 erstellen Sie den Verbund.

Bei einem Verbund von Platten fällt die Konfiguration sehr ähnlich aus wie bei einer einzelnen Disk. Bevor Sie jedoch die Festplatten partitionieren, richten Sie vorab das RAID-Werkzeug Mdaemon ein:

```
$ sudo apt-get install mdadm
```

Ein Dialog weist Sie darauf hin, dass Sie – falls Sie Ihr System direkt von einem Festplattenverbund starten möchten – weitere Konfigurationsschritte vornehmen müssten. Da der Festplattenverbund nur als Backupspeicher dient, ist diese Arbeit in unserem Fall unnötig.

Dabei geben Sie als *RAID-Level* im Falle eines gespiegelten Festplattenverbunds, der für Sicherheit optimiert ist, eine *1* an, im Falle eines verteilten Verbunds, der für Geschwindigkeit und Kapazität optimiert ist, eine *0* ➞.

Das Tool macht Sie zur Sicherheit darauf aufmerksam, dass die Partitionen Teil eines RAID-Arrays sein könnten, weil der RAID-Typ auf *autodetect* steht. Bestätigen Sie mit [Y] (*Continue creating raid?*). Nach Abschluss prüfen Sie mit dem Befehl *cat /proc/mdstat* das korrekte Erstellen des Verbunds.

Schließlich sollten Sie die Konfiguration noch in der Konfigurationsdatei festschreiben. Erstellen Sie eine Sicherungskopie der Vorlagenkonfiguration, und ergänzen Sie die Datei um die Angabe der einzelnen RAID-Partitionen, sowie um die Information, wie sich der Verbund zusammensetzt (Listing 4, Zeile 2 bis 4).

Der angelegte RAID-Verbund *md0* verhält sich gegenüber dem System wiederum wie eine gewöhnliche Festplatte. Zwar ist es prinzipiell möglich, eine Festplatte (und auch ein RAID-Laufwerk) ohne Partitionieren direkt zu formatieren und zu verwenden. Trotzdem entspricht es der gängigen Praxis, auch ein RAID in jedem Fall zu partitionieren.

Ab diesem Punkt gehen Sie analog zur Konfiguration mit einer einzelnen Festplatte vor. Anstelle von */dev/sda* kommt aber in diesem Fall das Gerät */dev/md0* zum Einsatz.

Listing 7

```
01 $ cd ~ && mkdir src && cd src
02 $ wget http://prdownloads.sf.net/netatalk/netatalk-3.1.0.tar.gz
03 $ tar -xvf netatalk-3.1.0.tar.gz
04 $ cd netatalk-3.1.0
05 $ patch -Np1 < Pfad/netatalk_3.1.0-1rpi.patch
06 $ ./configure --prefix=/usr --disable-maintainer-mode --enable-fhs
    --with-cracklib --with-init-style=debian --enable-quota
    --with-shadow --enable-krbV-uam --with-cnid-dbd-backend
    --with-cnid-cdb-backend --with-tracker-pkgconfig-version=0.14
    --with-cnid-default-backend=dbd LDFLAGS="-lafsauthent -lpthread"
07 $ sudo update-rc.d netatalk defaults
08 $ sudo create-cracklib-dict -o /usr/lib/cracklib_dict /usr/share/
    dict/words
09 $ sudo gzip /usr/lib/cracklib_dict.pwd
10 $ sudo afppasswd -c
11 $ cp -v /etc/nsswitch.conf{, .orig}
12 $ sed -i '/^hosts: /s/$/ mdns/' /etc/nsswitch.conf
```

Auf die Plätze ...

Bevor Sie die Netatalk-Bibliothek installieren, bedarf es einer Anpassung der Zugriffsrechte des entsprechenden Ordners. Das Tool *Find* eignet sich ausgezeichnet zu diesem Zweck. Nutzen Sie den Befehl in Verbindung mit dem Befehl *Chmod*, um die Berechtigung aller Dateisystemobjekte der HFS+-Partition zu setzen (Listing 5, Zeile 1). Wiederholen Sie den Vorgang, um den Eigentümer aller Objekte auf *root* zu setzen (Listing 5, Zeile 2).

Starten Sie im Anschluss den Raspberry Pi neu, damit das System zum ersten Mal die Partition selbst einhängt.

Folgen Sie den Angaben im Kasten Marke Eigenbau, falls Sie den Bau der Bibliothek selbst nachvollziehen möchten. Alternativ greifen Sie auf das vorbereitete Paket von der Heft-DVD zurück.

Aus dem Paket gebaut

Kopieren Sie das Paket `netatalk_3.1.0-1+rpi_armhf.deb` vom beiliegenden Datenträger auf den Raspberry Pi. Alternativ beziehen Sie das Paket über das Internet (Listing 9, Zeile 1). Sie installieren das Paket mit den Befehlen aus Zeile 3, wobei die Installation das Programm Gdebi voraussetzt, dass Sie im Bedarfsfall mit dem Shell-Kommando aus Zeile 2 nachziehen.

Das Programm macht Sie darauf aufmerksam, dass das System einige zusätzliche Komponenten benötigt, damit das zu installierende Paket auch funktioniert. Das bestätigen Sie mit [Y].

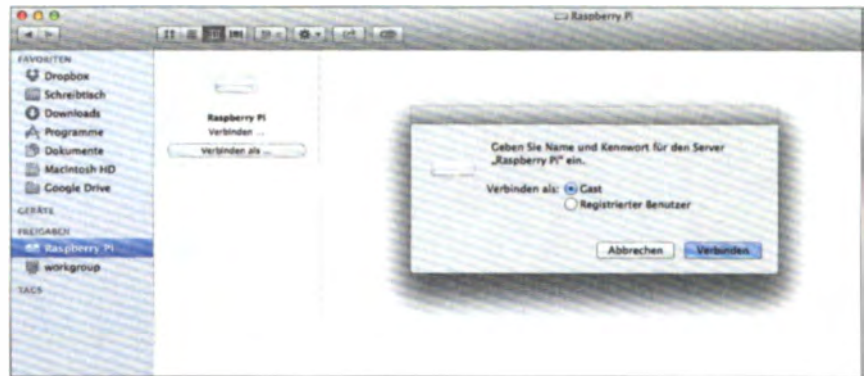
Zurück in die Zukunft

Nachdem nun die Netatalk-Bibliothek funktioniert, werfen Sie einen Blick in den Finder auf Ihrem Apple-Rechner: Sofern sich der Mac im gleichen LAN befindet wie der RasPi, taucht Letzterer jetzt als Time Capsule mit dem entsprechenden Symbol auf.

Klicken Sie auf den Eintrag *Raspberry Pi* in der Seitenleiste unter *Freigaben*, und melden Sie sich als Gast an **1**. Wenige Augenblicke später präsentiert der Finder den Inhalt der selbst gebauten Time Capsule: einen leeren Ordner mit dem Namen TimeMachine.

Klicken Sie auf das Time-Machine-Symbol des Macs in der Leiste oben rechts und wählen Sie den Eintrag *Systemeinstellung „Time Machine“ öffnen...* Schalten Sie über den Schieberegler auf der linken Seite die Software ein, falls diese noch nicht läuft. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Backup-Volumen auswählen...*, und wählen Sie das Volume *Time-Machine* auf dem Raspberry Pi aus **2**.

Möchten Sie die Daten zusätzlich mit einem Passwort schützen, haben Sie verschiedene Möglichkeiten, einen Authentifizierungsmechanismus einzurichten.



1 Für den einfachen Betrieb genügt es, sich als Gast anzumelden. Wer mehr Sicherheit braucht, aktiviert das Authentifizieren für die Benutzer.

Im einfachsten Fall ändern Sie auf dem Raspberry Pi die Konfigurationsdatei `/etc/afp.conf` dahingehend ab, dass Sie die Zeile `uam list = uams_guest`, so auskommentieren, sprich: der Zeile einen Strichpunkt voranstellen und anstelle dessen den Strichpunkt der nachfolgenden Zeile `uam list = uams_dhx`, so `uams_dhx2`, so entfernen. Starten Sie im Anschluss den Dienst neu:

```
$ sudo service netatalk restart
```

Dadurch übernimmt das Raspbian-System das Authentifizieren. Fügen Sie Ihren Benutzer auf dem Raspberry Pi hinzu, und weisen Sie ihm dann ein Passwort zu:

```
$ sudo useradd -m -U Username
$ sudo passwd Username
```

Anschließend dürfen Sie sich bereits mit diesen Daten gegenüber der Time Machine authentifizieren.

Rückzug

Vermutlich steht Ihr Raspberry Pi nun irgendwo auf dem Schreibtisch, vielleicht sogar auf dem Küchentisch. Da darf er in

Listing 8

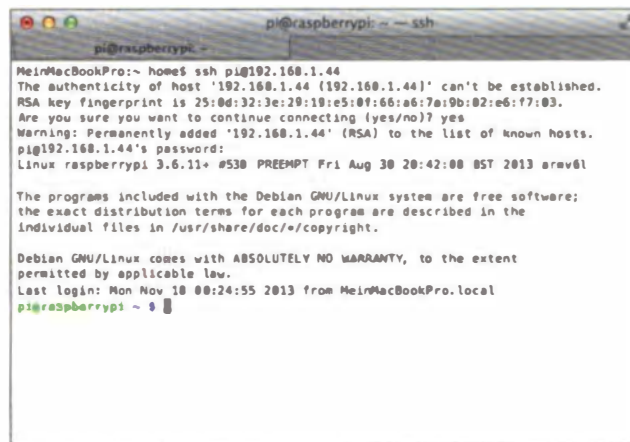
```
<?xml version="1.0" standalone=
'no'?><!--*nxml-*-->
<!DOCTYPE service-group SYSTEM
"avahi-service.dtd">
<service-group>
<service>
</service>
</service-group>
```

Listing 9

```
01 $ wget -O netatalk_3.1.0-1+rpi_armhf.deb http://bit.ly/17DRz4q
02 $ sudo apt-get install gdebi-core
03 $ sudo gdebi netatalk_3.1.0-1+rpi_armhf.deb
```




2 Falls Ihnen das Anmelden als Gast im Bezug auf Sicherheit der Daten ausreicht, haben Sie damit die Time Capsule in Eigenregie erfolgreich auf dem System eingerichtet.



3 Mit dem Hilfsprogramm *Terminal* greifen Sie als Mac-User über eine sichere Verbindung auf den Raspberry Pi zu, um dort Konfiguration anzupassen oder zu erweitern.

der Regel nicht bleiben. Um Tastatur und Monitor zu entfernen und ein eventuell begonnenes Backup durch die Unterbrechung nicht zu beschädigen, empfiehlt sich ein Rückzug auf Raten.

Schalten Sie zunächst den oder die Apple-Computer, die im Augenblick eine Verbindung zum Raspberry Pi unterhalten, vollständig aus. Stellen Sie dann in einem nächsten Schritt sicher, dass der RasPi wirklich alle verbleibenden Daten aus dem Zwischenspeicher auf die Festplatte schreibt. Das erzwingen Sie mittels des Befehls `sync` in einem Terminal. Fahren Sie den Raspberry Pi dann mit dem Befehl `sudo init 0` herunter.

Möchten Sie zu einem späteren Zeitpunkt zu Wartungszwecken auf den Raspberry Pi zugreifen, etwa um Ihr Passwort zu ändern oder einen zusätzlichen Benutzer einzurichten, verwenden Sie auf dem Mac das Programm *Terminal*, das Sie unter der Rubrik *Dienstprogramme* finden **3**.

Falls Sie die IP-Adresse Ihres Raspberry-Pi-Rechners nicht kennen, laden Sie das Hilfsprogramm *Bonjour-Browser*  herunter, und klappen Sie in der Auswahl den Eintrag *Apple File Sharing* auf.

Suchen Sie in der Liste der darunterliegenden Einträge für die Maschinen im lokalen Netzwerk den Eintrag für den Raspberry Pi. Auf diese Weise erhalten Sie die IP-Adresse des Rechners und den AFP-Port (548) durch einen Doppelpunkt

getrennt angezeigt. Tippen Sie im Terminal das folgende Kommando ein:

```
$ ssh pi@IP-Adresse
```

Beim ersten Aufbau der Verbindung fragt die Software ab, ob Sie der Gegenstelle vertrauen. Bestätigen Sie dies durch Eingabe von `yes`, gefolgt von [Eingabe]. Geben Sie das Passwort des Raspberry-Pi-Benutzers `pi` ein. Beachten Sie, wie sich die Eingabezeile verändert: Sie arbeiten jetzt auf dem entfernten Rechner. Mit `exit` melden Sie sich ab.

Fazit

Dank des Raspberry Pi und einer kostengünstigen Festplatte sichern Sie von Mac-Rechnern aus Ihre Daten mit dem systemeigenen Werkzeug Time Machine. Der Preis für den einfachen Ersatz liegt um ein Vielfaches unter jenem des Originalprodukts aus Cupertino – wenngleich ein ähnlich schickes Design noch einige zusätzliche Kosten verursacht.

Die Netatalk-Bibliothek bietet aber mehr als nur die Möglichkeit, sich als Ersatz für eine Time Capsule auszugeben: Neben der schlichten Netzwerkfreigabe über das AFP-Protokoll lassen sich dank der Integration in andere Open-Source-Programme damit eine Vielzahl an Funktionen realisieren, für die Sie sonst einen Apple-Server bräuchten. (agr) ■



Weitere Infos und interessante Links

www.raspi-geek.de/q/30415

Der Autor



Der Data Center Specialist und Systemadministrator Tobias X. Vogel wirkt in seiner Freizeit als Programmierer an einer Vielzahl an Open-Source-Projekten mit oder tüftelt an elektronischen Schaltungen, um eines Tages endlich den Wasserstand in der Kaffeemaschine via WLAN abzufragen.

4. + 5.4.2014, Graz

Eintritt frei!

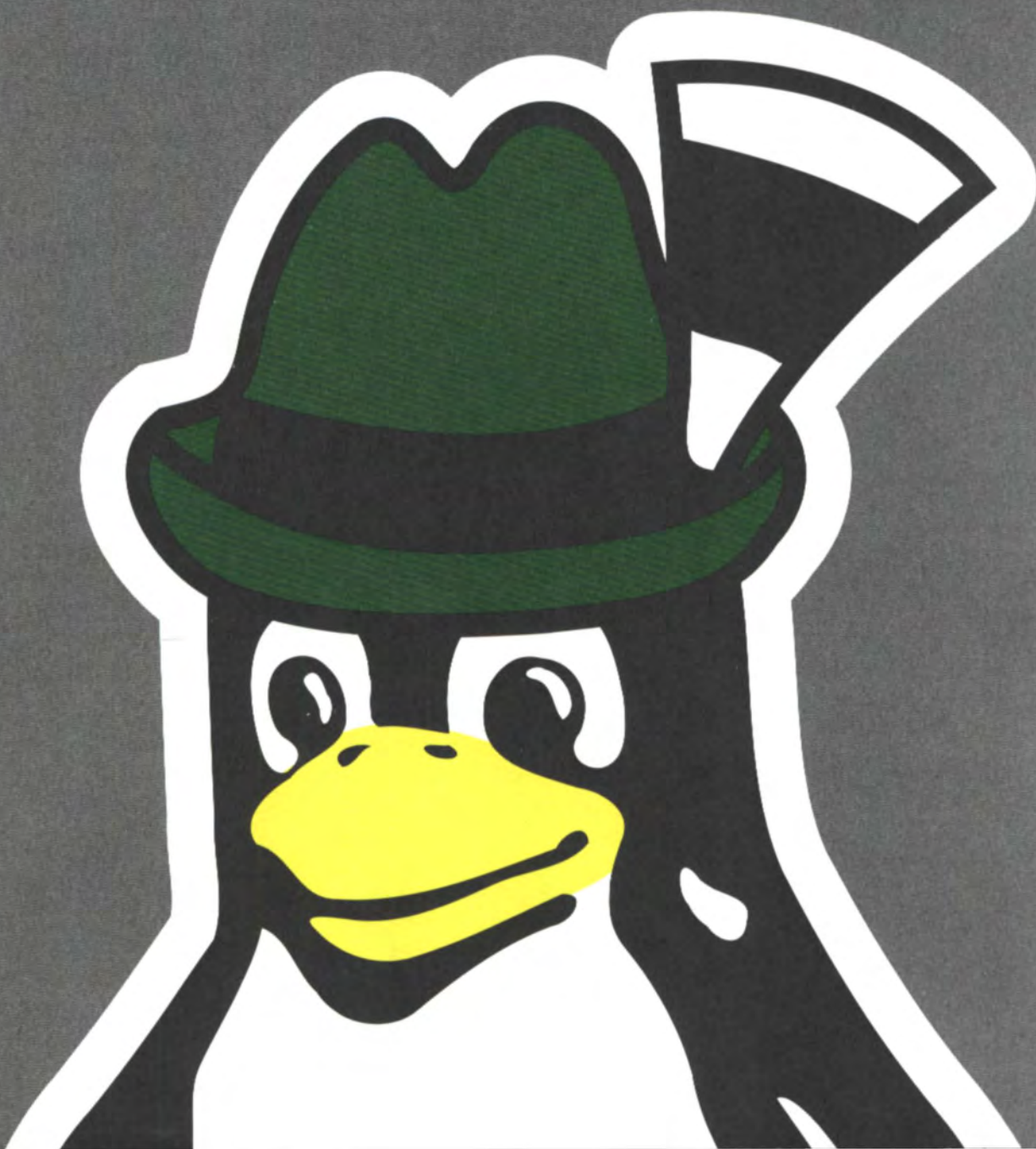
<http://linuxtage.at>

LINUXTAGE
Graz

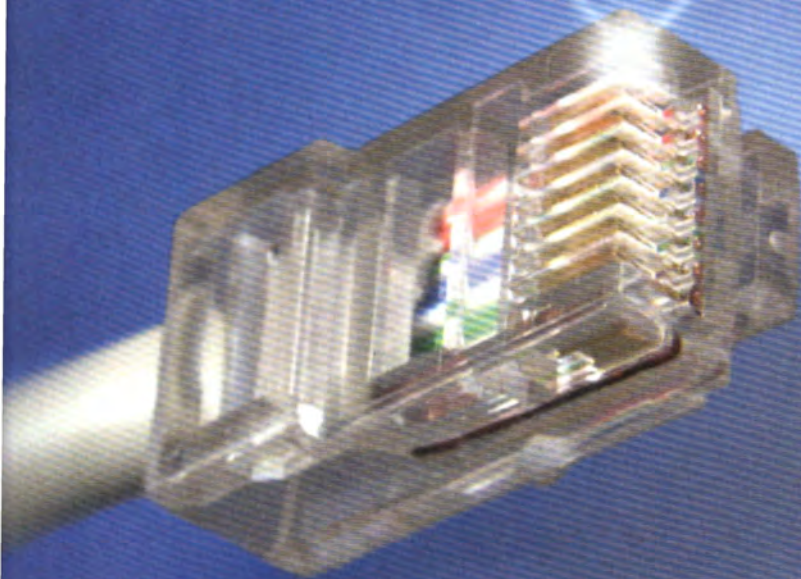
You
can leave
your
hat on!



save the date



Booten übers Netz



Via PXE booten oder installieren Sie auch auf Rechnern ohne Wechselspeicher ein Betriebssystem. Mit dem Raspberry Pi steht Ihnen dafür ein sehr kostengünstiger Server zur Verfügung. Friedrich Hotz

© Erik Rein, 123RF

PXE: Preboot Execution Environment. Eine Methode zum Booten eines Rechners vom Netzwerk über DHCP. PXE nutzt neben DHCP auch noch die Protokolle UDP und TFTP.

UEFI: Unified Extensible Firmware Interface. Dieser BIOS-Ersatz basiert auf dem ursprünglich von Intel entwickelten EFI, wird aber mittlerweile von einer ganzen Reihe von PC- und BIOS-Herstellern unterstützt, daher das „Unified“.

README

PXE erlaubt es, bootbare ISO-Images im Netz bereitzustellen und diese auf den Client-Rechnern zu starten. Der Artikel zeigt Ihnen, wie Sie den Raspberry Pi zu einem PXE-Server aufrüsten.

Anfang 1999 schlug Intel der Internet Engineering Task Force die Gründung einer Arbeitsgruppe vor, die ein Verfahren zum Booten eines Rechners vom Netzwerk über DHCP definieren sollte. Als technische Grundlage dazu präsentierte Intel seine **PXE-Technik**. Nachdem diese Arbeitsgruppe nicht zustande kam, veröffentlichte Intel im September 1999 im Alleingang die PXE-Spezifikation, die ursprünglich nur für die 32-Bit-Intel-Architektur (IA32) galt. Innerhalb von **UEFI** wird sie mittlerweile für IA64 unterstützt, daneben brachten Portierungen PXE auf eine Reihe anderer Plattformen.

DHCP PXE-fähig machen

Der PXE-Code befindet sich in einem ROM auf dem Client (BIOS oder UEFI). Über eine Reihe von Anfragen an den Server ermittelt der Client dessen IP-Adresse und die zu ladende Startdatei. Letztere, die der PC über einen vereinfachten FTP-Transfer beim Server abholt **1**, übernimmt die weitere Steuerung. Die exakte Vorgehensweise führt die PXE-Spezifikation **2** auf.

Auf der Server-Seite, also auf dem Raspberry Pi, benötigen Sie als Grundlage einen installierten und konfigurierten DHCP-Server **3**. Mit dem Zuweisen der IP-Adresse übermittelt dieser DHCP-Server dem Client auch, wo sich ein Boot-Image befindet. Dazu muss auf dem Server ein TFTP-Dienst laufen, der diese Datei zum Client-Rechner überträgt.

PXE-Client einrichten

Aufseiten des Clients müssen Sie für das Booten über PXE lediglich die BIOS-Einstellungen entsprechend anpassen, was eventuell ein manuelles Aktivieren des Boot-RAMs der Netzwerkkarte voraussetzt. Nach der Umstellung startet der Rechner dann dauerhaft via PXE.

Viele Rechner bieten daneben beim Hochfahren auf Tastendruck ein Menü für die Auswahl des Bootmediums an, sodass Sie auf diesem Weg gezielt im Einzelfall via PXE booten können. Dell und IBM verwenden dazu in der Regel [F12], Asus nutzt [F8], und Hewlett-Packard legt die Funktion meist auf [F9].

Special Conference: Open Source*

10.–14.03.2014

* Früher: Forum Open Source



In Halle 6!

CeBIT

Tägliches Vortragsprogramm

Hintergrundinformationen aus erster Hand

Themenhighlights:

Automation / Konfigurationsmanagement, Security / Privacy,
Cloud Computing / Virtualisierung, Treiber / Kernel, ARM-Architektur

Auf der Bühne: Hochkarätige Vertreter der Open-Source-Szene, u.a.



Klaus Knopper,
KNOPPER.NET



Jon „maddog“ Hall,
Linux International



Peer Heinlein,
Heinlein Support GmbH

Änderungen vorbehalten.

www.cebitt.de/de/open-source

Powered by

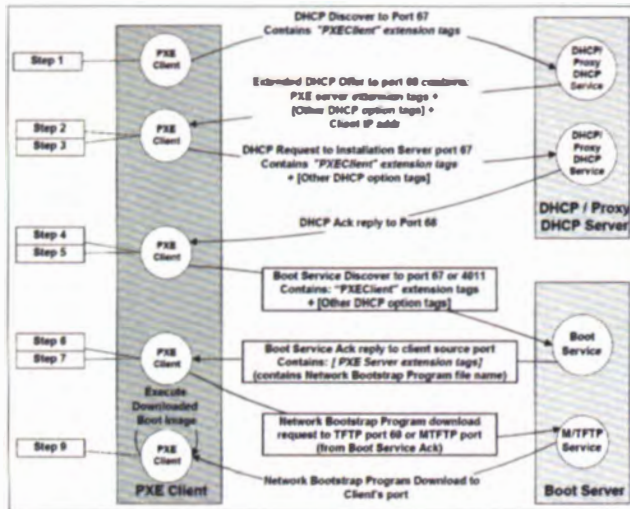


Presented by

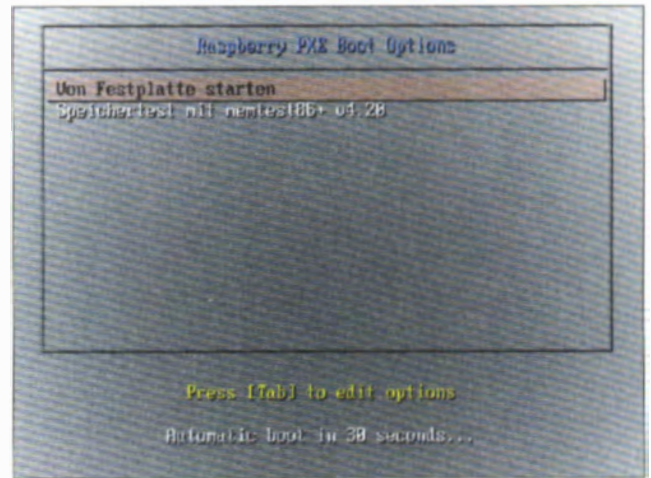


Sponsored by





1 Der Boot-Vorgang via PXE im Diagramm. (Quelle: Intel)



2 Findet Ihr Client-Rechner im Netz via PXE die nötigen Start-Dateien, zeigt er einen entsprechenden Bootscreen an.

Die DHCP-Konfiguration benötigt nur eine kleine Modifikation, um PXE-Boot zu unterstützen: Im Abschnitt subnet der `/etc/dhcp/dhcpd.conf` geben Sie den Hostnamen des TFTP-Servers (in unserem Beispiel `pi.homenet.de`) sowie den Namen der Boot-Image-Datei an (Listing 1). Nach dieser Konfigurationsänderung starten Sie den Server durch Eingabe des Befehls `sudo service isc-dhcp-server restart` neu.

Damit der RasPi in der Lage ist, das Image und die Konfigurationsdatei auszuliefern, installieren Sie zunächst mit dem Kommando `sudo apt-get install tftpd-hpa` den TFTP-Server darauf. Der TFTP-Server erwartet in der Voreinstellung ein IPv6-Socket, was zunächst zu einer Fehlermeldung führt. Um dies abzustellen, ergänzen Sie in der Datei `/etc/default/tftpd-hpa` die Zeile `TFTP_OPTIONS="--secure --ipv4`:

```
TFTP_OPTIONS="--secure --ipv4"
```

Nach dieser Änderung startet der TFTP-Dienst ohne weitere Fehlermeldungen.

Listing 1

```
[...]
#
# add PXE-Boot support
#
next-server pi.homenet.de;
filename "pxelinux.0";
}
```

Listing 2

```
$ sudo apt-get install syslinux-common
$ sudo cp /usr/lib/syslinux/chain.c32 /usr/lib/syslinux/menu.c32
$ sudo cp /usr/lib/syslinux/vesamenu.c32 /usr/lib/syslinux/pxelinux.0 /srv/tftp/
$ sudo mkdir --p /srv/tftp/pxelinux.cfg
```

Syslinux

Um an die Datei `pxelinux.0` (sowie einige weitere notwendige Files) zu gelangen, gilt es, das Syslinux-Paket auf dem Raspberry Pi zu installieren. Danach kopieren Sie die benötigten Dateien an den richtigen Ort (Listing 2).

Danach erstellen Sie eine recht einfach gehaltene Isolinux-Menüdatei `/srv/tftp/pxelinux.cfg/default`, die lediglich die Optionen *Von Festplatte starten* und *Speichertest* als Boot-Optionen anbietet (Listing 3).

Bootet ein Rechner übers Netz mit dieser Konfiguration, zeigt er einen entsprechenden Bootscreen an 2. Klappt das soweit, können Sie nun weitere Betriebssystem-Images auf den RasPi laden und in die Startdatei eintragen.

Listing 3

```
DEFAULT vesamenu.c32
PROMPT 0
TIMEOUT 300
MENU TITLE PXE Network Boot Menu
LABEL local
MENU LABEL Von Festplatte starten
MENU DEFAULT
LOCALBOOT 0
LABEL memtest
MENU LABEL Speichertest mit memtest86+ v4.20
KERNEL memtest
```


MSDOS-ISO booten

Für erste Versuche mit einem bootbaren Betriebssystem-Images eignet sich das kompakte, nur 3 MByte große MSDOS-Bootdisk bestens. Sie finden ein entsprechendes ISO-Image beispielsweise bei Allbootdisks.com , laden es dort herunter und kopieren es dann nach /srv/tftp/DOS/.

Mithilfe des kleinen Programms Memdisk lädt der Rechner ISO-Images in den Speicher und startet diese anschließend von dort. Sie finden das Tool unter /usr/lib/syslinux/memdisk und kopieren es

von dort aus nach /srv/tftp/memdisk. Nun fehlt nur noch ein korrespondierender Eintrag in der Menüdatei /srv/tftp/pxelinux.cfg/default, um den Clients das MSDOS-Image zum Booten anzubieten (Listing 4).

Aktivieren Sie beim Start des Client-Rechners den entsprechenden Eintrag am Boot-Prompt, startet DOS 6.22 auf dem Rechner übers Netz.

Ausblick

Auf dem gezeigten Weg lassen sich auch etliche Linux-Distributionen via PXE booten, jedoch bei Weitem nicht alle. In vielen Fällen ist es notwendig, das ISO-Image als Network Block Device einzubinden und das ISO anschließend über die aus dem Image extrahierte initiale RAM-Disk zu starten. Wie das funktioniert, zeigt Ihnen ein Artikel in einer der kommenden Ausgaben von Raspberry Pi Geek. (tle/jlu) ■

Listing 4

```
[...]
LABEL MSDOS 6.22
MENU LABEL MSDOS 6.22 starten
KERNEL memdisk
APPEND iso raw initrd=
DOS/DOS6.22_bootdisk.iso
```



Weitere Infos und
interessante Links

www.linux-user.de/qr/30579



GIMP

Magazin

01/2014 • November 2013 – Januar 2014

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

GIMP 2.8.6

für Linux, Windows und Mac OS X

Foto-Workflow
RAW-Konvertierung, HDR, Bilder gekonnt optimieren

Top-Tools
Bilder entwickeln, verbessern, verwalten

Know-how

Praxis
Alle Gimp-Tools im Detail erklärt

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



JETZT NEU AM KIOSK!

- 160 Seiten umfangreiches Know-how zu GIMP 2.8.6
- Installation, Funktionen, Tools und Praxis-Anwendungen
- für Einsteiger, Fortgeschrittene und Profi-Anwender

**MIT DVD für
nur 9,80 Euro**

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



Videoüberwachung mit dem Raspberry Pi

Seh dich!

Überwachungskameras aus dem Einzelhandel kosten oft viel Geld, bieten wenig Funktionen oder erweisen sich im Einsatz als unflexibel. Mithilfe des Raspberry Pi umgehen Sie alle diese Nachteile und erweitern bei Bedarf das System unkompliziert um weitere Features. Marko Dragicevic

README

Mit einem oder mehreren RasPis stellen Sie kostengünstig eine mächtige Videoüberwachungslösung zusammen. Die erste Hälfte des Artikels gibt denjenigen Lesern eine Anleitung an die Hand, die gerne einfach und mit wenig Aufwand ein solches Projekt umsetzen möchten. Der zweite Teil des Textes richtet sich an Tüftler: Er erklärt die Interna der vorgestellten Skripte, damit Sie diese bei Bedarf um eigene Ideen erweitern.

Die letzte Ausgabe von Raspberry Pi Geek enthielt mit dem Artikel „Auge des Pi“  bereits eine Einführung in die Grundlagen des für den Minirechner erhältlichen Kameramoduls. Hierauf aufbauend folgt in dieser Ausgabe eine Anleitung, wie Sie unkompliziert eine Videoüberwachungslösung erstellen. Selbst wenn Sie den alten Artikel nicht gelesen haben, dürfte Sie die Standardinstallation nicht vor Probleme stellen.

Konzept

Die vorgestellte Lösung vernetzt beliebig viele Raspberry Pis mitsamt ihres Kameramoduls untereinander, sodass Sie bei Bedarf damit mehrere Orte gleichzeitig überwachen. Das Konstrukt gestattet aber auch den Einsatz einer einzigen Kamera, falls das für Ihre Zwecke ausreicht. Die Bilder der überwachten Plätze speichert der Mini-Rechner auf einer SD-Karte, alternativ stehen sie aber noch als Live-Ansicht über eine Weboberfläche zur Verfügung .

Einer der RasPis fungiert im vorgestellten Szenario als zentraler Server, der die Konfigurationsdatei vorhält. In dieser stellen Sie die gewünschten Aufzeichnungsparameter ein, wie etwa Auflösung, Lichtstärke oder Kontrast, sowie den Sekundenabstand, in dem die Kameras jeweils neue Bilder aufnehmen. Alle angeschlossenen Raspberry Pis importieren in regelmäßigem Abstand die aktuelle Konfigurationsdatei von diesem Zentralrechner. Um den Aufbau so einfach wie möglich zu halten, kommunizieren die Minicomputer via HTTP-Requests untereinander.

Installation

Zuerst gilt es, festzulegen, welche statischen IP-Adressen die Überwachungsrechner innerhalb des LANs nutzen sollen. Das Beispiel geht von einem Szenario aus, bei dem der zentrale RasPi, der gleichzeitig die erste Kamera bedient, die Adresse 192.168.2.50 verwendet. Zwei weitere verwenden die Adressen

192.168.2.51 und 192.168.2.52. Welche IPs Sie auch wählen: Verwenden Sie einen Teil des privaten Adressbereichs (in der Regel 192.168.*./24), auf den nur vertrauenswürdige Clients zugreifen dürfen. Nun konfigurieren Sie den ersten RasPi. Installieren Sie dafür zuerst die Pakete *apache2*, *php5*, *php5-curl* und *php5-cli*. Im Verzeichnis */var/www/* legen Sie danach die Unterverzeichnisse */var/www/cam/* und */var/www/cam/bilder/* an. Kopieren Sie nun die Skripte *config_einlesen.php* und *steuere_kamera.php* nach */var/www/cam/*.

In der Datei *steuere_kamera.php* tragen Sie in Zeile 4 die IP-Adresse desjenigen Raspberry Pi ein, der später als zentraler Steuerungsserver agiert. Nun müssen Sie noch dafür sorgen, dass bei jedem Booten der Raspberry Pi das Skript *steuere_kamera.php* im Hintergrund startet. Dazu editieren Sie die Crontab (`sudo crontab -e`) und fügen dort folgende Zeile hinzu:

```
@reboot /usr/bin/php -f /var/www/cam/steuere_kamera.php
```

Die Schritte müssen Sie bei jedem eingesetzten Raspberry Pi vornehmen. Sollten Sie viele Kameras verwenden, sparen Sie etwas Arbeit, indem Sie eine SD-Karte mit den zuvor genannten Schritten präparieren und dann entsprechend oft klonen, indem Sie deren Inhalt auslesen und auf andere, leere Karten kopieren.

Eine noch fehlende Einstellung ist jedoch so individuell, dass Sie diese anschließend bei jeder einzelnen SD-Karte noch zusätzlich konfigurieren müssen: Tragen Sie jeweils in der Datei */etc/network/interfaces* die beabsichtigte statische IP-Adresse des betreffenden Raspberrys ein – in unserem Beispiel also auf Karte 1 192.168.2.50, auf Nummer 2 192.168.2.51 und auf der dritten SD-Card 192.168.2.52.

Die nun folgenden Zusatzschritte nehmen Sie ausschließlich bei der SD-Karte für den Steuerungsrechner vor: Kopieren Sie dort die Dateien *index.php*, *raspi-geek-logo.png* und *config.txt* in das Verzeichnis */var/www/cam/*. Passen Sie anschließend die Datei *config.txt* Ihren Zwecken gemäß an. Die Einstellungen ändern Sie bei Bedarf später im laufenden Betrieb auch wieder. Alle anderen Kamera-Pis importieren in regelmäßigen Abständen die aktuelle Konfigurationsdatei vom zentralen Server und setzen veränderte Optionen gegebenenfalls binnen Sekunden um. In Listing 1 zeigt die *config.txt* eine Beispielkonfiguration für einen Anwendungsfall, bei dem drei Kameras zum Einsatz kommen.

In der Sektion *[Global]* (Zeile 3 bis 9) definieren Sie Standardwerte für die Aufnahmen. So weist Zeile 6 beispielsweise den RasPi an, immer dann, wenn in seiner Konfigurationsdatei die zu nutzende Helligkeit nicht festgelegt wurde, den Wert 50 zu verwenden. Die meisten Op-



Beispielskripte
RPG/videoueberwachung/

Raspberry Pi

Überwachungskameras

Haustür



Garten



1. Obergeschoss



1 Die selbst gebaute Weboberfläche erlaubt Ihnen das gleichzeitige Überwachen mehrerer Orte.

tionen legen Aufnahmeparameter für die Fotos fest, wogegen der Wert Intervall in Zeile 9 bestimmt, in welchen Zeitabständen die Kamera neue Bilder aufnimmt – hier alle 5 Sekunden.

Die anderen Sektionen der Konfigurationsdatei (erkennbar an den eckigen Klammern) beziehen sich auf den jeweiligen Kamerastandort. Für jeden davon müssen Sie zumindest einen Namen ver-

geben (Zeile 11, 14 und 17), den unter anderem die Weboberfläche während der Live-Betrachtung anzeigt. Eine zweite Grundangabe besteht darin, dem Raspberry-Standort eine IP-Adresse zuzuordnen (Zeile 12, 15 und 18).

Im Beispiel machen die beiden Beobachtungsposten [Haustür] (Zeile 11 und 12) und [Garten] (Zeile 14 und 15) von dieser Minimalkonfiguration Ge-

Listing 1

; Kamera-Konfigurationsdatei

```
[Global]
Schaerfe = 0
Kontrast = 0
Helligkeit = 50
Saettigung = 0
ISO = 100
Intervall = 5

[Haustür]
IP = "192.168.2.50"

[Garten]
IP = "192.168.2.51"

[1. Obergeschoss]
IP = "192.168.2.52"
Helligkeit = 60
ISO = "400"
```

Listing 2

```
<?php

// Config-Datei auslesen, Ergebnis speichern in in den Arrays
// $globale_einstellungen und $lokale_einstellungen

if (isset($config_daten)) $config_array = parse_ini_string($config_daten, TRUE);
else $config_array = parse_ini_file('config.txt', TRUE);

// Einige Standard-Werte vordefinieren für den Fall, dass
// die [Global]-Gruppe der Config-Datei keine Werte angibt
$globale_einstellungen['SCHAERFE'] = 0;
$globale_einstellungen['KONTRAST'] = 0;
$globale_einstellungen['HELLIGKEIT'] = 50;
$globale_einstellungen['SAETTIGUNG'] = 0;
$globale_einstellungen['ISO'] = 400;
$globale_einstellungen['INTERVALL'] = 5;
$globale_einstellungen['QUALITAET'] = 75;
$globale_einstellungen['RAW'] = 0;
$globale_einstellungen['BREITEFOTOS'] = 2592;
$globale_einstellungen['HOEHEFOTOS'] = 1944;

// Werte der Sektion [Global] der Config-Datei einem Array zuweisen
foreach ($config_array as $kategorie => $einstellungen) {
    if (strtoupper($kategorie)=='GLOBAL') {
        foreach($einstellungen as $schluessel=>$wert) {
            $globale_einstellungen[strtoupper($schluessel)] = $wert;
        }
        unset($config_array[$kategorie]);
    }
}

// Lokale Einstellungen für jede Kamera einlesen. Optionen,
// für die nichts definiert wurde, auf den globalen Wert setzen
foreach ($config_array as $kamera_name => $einstellungen) {
    $lokale_einstellungen[$kamera_name] = $globale_einstellungen;
    foreach($einstellungen as $schluessel=>$wert) {
        $lokale_einstellungen[$kamera_name][strtoupper($schluessel)] = $wert;
    }
}

?>
```


brauch. Da das Skript zu diesen beiden Standorten keine zusätzlichen Angaben enthält, greifen bei diesen die Einstellungen der Sektion Global. Die dritte Kamera mit dem Namen [1. Obergeschoss] (Zeile 17 bis 20) weicht davon hingegen bei zwei Werten ab (Zeile 19 und 20), die an diesem dunklen Standort zu besseren Bildern führen.

Der Parser des Konfigurationsskripts `config_einlesen.php` (Listing 2) lässt vieles durchgehen. So besteht er beispielsweise nicht auf korrekter Groß- und Kleinschreibung. Fehlen in der globalen Sektion der Konfigurationsdatei Angaben, dann setzt das Skript diese auf hartkodierte Werte, die im Durchschnittsfall Sinn ergeben. So führt Zeile 16 in Listing 2 dazu, dass die Software JPG-Bilder mit einem Qualitätsgrad von 75 Prozent (ein guter Kompromiss zwischen Qualität und Größe des Bilds) komprimiert, obwohl die `config.txt`-Datei in unserem Beispiel keine Angabe hierzu enthält. Wollten Sie stattdessen Platz auf den SD-Karten sparen, könnten Sie in die Konfigurationsdatei etwa um den Eintrag `Qualität = 50` ergänzen.

Die Zeilen 17 bis 19 treffen ebenfalls Entscheidungen, für die in der `config.txt` des Beispielfalls Angaben fehlen: Die Kamera soll Fotos mit der maximal möglichen Auflösung erstellen, ohne dabei den speicherintensiven RAW-Modus zu verwenden.

Nach dem Fertigstellen der Konfigurationsdatei booten Sie alle RasPis, die daraufhin sofort mit dem Aufnehmen und Abspeichern der Überwachungsbilder beginnen. Um das Geschehen live mitzuverfolgen, rufen Sie im Webbrowser eines PCs die Adresse `http://IP_des_Steuer-RasPi/cam/` auf. Die Seite aktualisiert sich nach Ablauf des konfigurierten Sekundenintervalls selbstständig.

Anpassungen

Mit wenigen Handgriffen erweitern Sie die Überwachungskameralösung um zusätzliche Funktionen. Dabei stehen Ihnen, anders als bei einer gekauften Anlage, alle Möglichkeiten offen, die sich aus einem Netzwerk aus Linux-(Raspberry-

Pi)-Rechnern ergeben. Soll regelmäßig ein Backup der neu aufgenommenen Bilder auf einem Server im Internet erfolgen, legen Sie einfach einen Cronjob an, der jeweils das Unterverzeichnis `/var/www/cam/bilder/` über das Kommandozeilentool Rsync spiegelt.

Damit Sie unkompliziert weitere Anpassungen vornehmen können, haben wir das Projekt mittels leicht lesbarer und ausführlich kommentierter PHP-Skripte umgesetzt. Im Folgenden schildern wir als Hilfe den Ablauf der Skripte.

In der Endlosschleife

Die Datei `config_einlesen.php` (Listing 2) parst die aktuelle Konfigurationsdatei und schreibt alle Ergebnisse in ein Array. Das Skript `steuere_kamera.php` (Listing 3), das auf jedem eingebundenen RasPi im Hintergrund läuft, realisiert in einer Endlosschleife den immer gleichen Ablauf: Die Datei `config.txt` wird per HTTP-Request vom zentralen Steuerungsrechner angefordert und anschließend durch das Einbinden von `config_einlesen.php` geparkt. Dann nimmt das angeschlossene Kameramodul gemäß des Config-Arrays ein Foto auf und legt es im Unterverzeichnis `/bilder/` ab. Nun friert der Ablauf für die im Intervallwert konfigurierte Sekundenanzahl ein, bevor die Schleife von vorne beginnt.

Um eine Erweiterung zu schreiben, die beispielsweise nach einiger Zeit ältere Bilder löscht, ist das Schema der Dateinamen von Bedeutung. Das Skript bildet sie nach dem Prinzip `Jahr-Monat-Tag_Stunde:Minute:Sekunde.jpg`. Diese Reihenfolge bietet den Vorteil, dass bei ein nach Zahlengröße sortiertes Directory-Listing den neuesten Eintrag zuerst und der ältesten als Letztes zurückgibt. Zusätzlich legt das Skript die aktuellste Aufnahme immer auch unter dem Dateinamen `neuestes_foto.jpg` ab.

Die über den Browser aufzurufende Datei `index.php` ist hier aus Platzgründen nicht abgedruckt, steht jedoch zusammen mit den anderen Dateien des Projekts auf der Heft-DVD zur Verfügung. Sie bezweckt nicht viel mehr, als zuerst unter Einbindung von `config_`

Nachtaufnahmen

Seit Kurzem steht das für Nachtaufnahmen geeignete Pi-NoIR-Modul für den Raspberry Pi zum Kauf bereit ➔. Möchten Sie ein solches in Ihre Videoüberwachungslösung einbeziehen, müssen Sie den zu filmenden Ort zusätzlich mit unsichtbarem Infrarotlicht ausleuchten. Tagsüber sorgt der fehlende Infrarotfilter der Pi-NoIR-Kameravariante aber dafür, dass das Bild leichte Falschfarben aufweist.

Das Pi-NoIR-Modul ergibt im Rahmen einer Videoüberwachung nur dann Sinn, wenn die Kamera unentdeckt bleiben soll. In allen anderen Fällen setzen Sie besser die Standard-Variante ein, deren Bilder bei Tageslicht keine Falschfarben aufweisen. Und das Problem der nächtlichen Dunkelheit lässt sich hier dadurch lösen, dass Sie an den Aufstellungsorten einfach eine herkömmliche Lampe montieren und an einen Bewegungsmelder koppeln.

einlesen.php die Konfiguration einzulesen und anschließend eine HTML-Seite auszugeben: Unter dem Namen jeder Kamera erscheint dabei jeweils deren zuletzt geschossenes Bild.

Die Fotos der an anderen Standorten aufgestellten Raspberrys, auf denen ja ebenfalls ein Apache2-Daemon läuft, bindet das Skript per HTTP-Request ein. Die ständige Aktualisierung der Darstellung erzwingt die HTML-Seite über eine Meta-Anweisung im <head>. Änderungen an der Datei index.php sollten für Sie nur dann von Interesse sein, wenn Sie das Layout der Weboberfläche verändern möchten.

Schlaue Einbrecher?

In Krimis oder auch im dystopischen Rollenspiel Shadowrun gilt ein Szenario als sehr beliebt: Einbrecher heuern einen Hacker an, der über das Internet die Videoüberwachungsanlage eines Objekts lahmlegt. Anschließend räumen die restlichen Täter das Haus in Ruhe leer. Alternativ ersetzt der Hacker angefertigte Aufnahmen durch ein älteres Standbild, auf dem nichts Verdächtiges passiert. Auf diese Weise fällt der Einbruch unter Umständen erst viel später auf.

Nun dürften in der Realität die meisten Kleinkriminellen nicht über solch einen Organisationsgrad verfügen. Sie werden sich eher darauf beschränken, Überwachungskameras, die sie entdecken, mit physischer Gewalt zu zerstören. Wenn auf den RasPi ein kurzgetakteter Cron läuft, der minütlich via Rsync die neuesten Bilder auf Ihren Server lädt, dann verfügen Sie trotzdem über alle bis zu diesem Zeitpunkt angefertigten Aufnahmen der Täter. Um auch gegen den eher seltenen Fall von „hackenden“ Einbrechern geschützt zu sein, sollten Sie dennoch auf ein sicheres Passwort für Ihr LAN achten.

Dies alles geht jedoch vermutlich schon weit über das hinaus, was Durchschnittskriminelle bei einem einfachen Wohnhaus als Sicherheitsvorkehrungen erwarten. Schließlich nimmt die vorgestellte Lösung an mehreren Orten des überwachten Objekts farbige Bilder in

Listing 3

```
<?php

// IP-Adresse des Haupt-RasPi
$config_server = '192.168.2.50';

// Standard-Intervall von fünf Sekunden verwenden
$intervall = 5;

// Eigene IP feststellen
$eigene_ip = eigene_ip_herausfinden();

while (TRUE) {
    // Vom Hauptserver die aktuelle Config holen
    $handle = curl_init();
    curl_setopt($handle, CURLOPT_URL, "http://$config_server/cam/config.txt");
    curl_setopt($handle, CURLOPT_HEADER, FALSE);
    curl_setopt($handle, CURLOPT_RETURNTRANSFER, TRUE);
    $config_daten = curl_exec($handle);
    $http_code = curl_getinfo($handle, CURLINFO_HTTP_CODE);
    // Nur etwas unternehmen, wenn die aktuelle Konfiguration
    // gelesen werden konnte, also der Haupt-Raspi online ist
    if ( ($config_daten <> FALSE) AND ($http_code == 200) ) {
        require('config_einlesen.php');
        // Anhand der IP das richtige Config-Unterarray herausfinden
        foreach ($lokale_einstellungen as $schluessel => $einzelne_kamera)
        {
            if ($einzelne_kamera['IP'] == $eigene_ip) {
                $diese_kamera = $lokale_einstellungen[$schluessel];
                break;
            }
        }
        // Raspistill aufrufen
        $schaerfe = (int)$diese_kamera['SCHAERFE'];
        $kontrast = (int)$diese_kamera['KONTRAST'];
        $helligkeit = (int)$diese_kamera['HELLIGKEIT'];
        $saettigung = (int)$diese_kamera['SAETTINGUNG'];
        $iso = (int)$diese_kamera['ISO'];
        $intervall = (int)$diese_kamera['INTERVALL'];
        $qualitaet = (int)$diese_kamera['QUALITAET'];
        $breitefotos = (int)$diese_kamera['BREITEFOTOS'];
        $hoehefotos = (int)$diese_kamera['HOEHEFOTOS'];
        $cmd = "raspistill -o ./bilder/neuestes_bild.jpg --timeout 0
--encoding jpg --nopreview --sharpness $schaerfe --contrast $kontrast
--brightness $helligkeit --saturation $saettigung --ISO $iso --quality
$qualitaet --width $breitefotos --height $hoehefotos";
        if ( $diese_kamera['RAW'] == 1) $cmd .= ' --raw';
        // Kopie von neuestes_bild.jpg anlegen, Dateinamen aus Datum und
        // Uhrzeit bilden
        // Zur besseren Sortierbarkeit stehen Jahr und Monat im Namen vorne
        $dateiname = date('Y-m-d_H:i:s').".jpg";
        exec($cmd);
        copy('./bilder/neuestes_bild.jpg', './bilder/'.$dateiname);
    }
    else print "Konfigurationsdatei konnte nicht empfangen werden -->
Haupt-RasPi ist offline?\n";
}
```


Listing 3 (Fortsetzung)

```

curl_close($handle);
// Wartezeit von 1s abziehen (bereits für die Aufnahme verbraucht)
sleep($intervall-1);
}
function eigene_ip_herausfinden()
{
    // ifconfig aufrufen
    exec("/sbin/ifconfig eth0", $ausgabe);
    // IP so ausfiltern, dass dies sowohl für EN als auch DE funktioniert
    $eigene_ip = $ausgabe[1];
    $eigene_ip = strstr($eigene_ip, 'inet ');
    $eigene_ip = substr($eigene_ip, strpos($eigene_ip, ':')+1);
    $eigene_ip = substr($eigene_ip, 0, strpos($eigene_ip, ' '));
    return $eigene_ip;
}
?>

```

könnten Sie beispielsweise einprogrammieren, dass der Server über ein SMS-2Mail-Gateway eine Alarmmeldung an Ihr Handy versendet. Es könnte aber auch ein abschreckender Alarm ertönen, der die Täter in die Flucht schlägt. Wie so oft sind beim Raspberry Pi der Fantasie bezüglich eigener Erweiterungen keine Grenzen gesetzt. (tle) ■

einer Auflösung von jeweils 5 Megapixeln auf und sichert diese optional unmittelbar danach im Netz. Macht Ihnen aber das Tüfteln Spaß, können Sie die Sicherheit des Systems weiter maximieren.

Eine denkbare Erweiterung wäre etwa, ein Skript zu schreiben, das auf dem Backup-Server regelmäßig kontrolliert, ob längere Zeit kein Upload von neuen Kamerabildern stattfand. Ist das der Fall,



Weitere Infos und
interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/31986

Effiziente BASH-Skripte Mit Klaus Knopper

- Konzentriertes BASH-Wissen vom Gründer der Knoppix-Live-Distribution.
- Lösen Sie komplexe Aufgaben mit schnellen Ad-hoc-Lösungen auf der Kommandozeile!
- Automatisieren Sie Ihre Systemadministration mit Hilfe von Skripten!



IT-Online trainings
Mit Experten lernen.

Effiziente BASH-Skripte



mit Klaus Knopper,
KNOPPER.NET

199 €

Fahrzeugdaten übertragen mit dem Raspberry Pi

Yes, Pi CAN

Alle Jahre wieder messen sich Teams diverser Universitäten weltweit in der Formula Student. Das Team *joanneum racing graz* setzt im neuen Rennwagen einen Raspberry Pi zum Übertragen der Fahrtdaten ein.

Wolfgang Dautermann,

Helmut Hammerschmied

Bei der Formula Student handelt es sich um einen internationalen Konstruktionswettbewerb. Um daran teilzunehmen, muss ein Team aus Studenten ein Rennfahrzeug von Grund auf nach dem Formula-SAE-Reglement konstruieren und fertigen. Der Wettbewerb umfasst die statischen Disziplinen Engineering Design, Cost Analysis und Business Presentation sowie die dynamischen Disziplinen Skid Pad, Acceleration, Autocross, Endurance und Fuel Efficiency.

Die meisten Punkte lassen sich beim Engineering Design sammeln, bei dem eine Experten-Jury die Konstruktion des Fahrzeuges beurteilt. Dabei stellen die Punkterichter nicht nur Fragen zu den konstruierten Bauteilen, sondern diskutieren auch die Konstruktionsmethoden, wie etwa den Einsatz moderner, rechnergestützter Konstruktionshilfsmittel. Neben der Konstruktion bespricht und bewertet die Jury darüber hinaus die Testphase der Einzelkomponenten sowie des Gesamtfahrzeugs.

Für die Cost Analysis gilt es, vorab eine Kostenaufstellung einzureichen, die jedes Einzelteil des Fahrzeugs sowie dessen Preis nachweist. Als Basis dient dabei

eine standardisierte Tabelle, die jedes Team verwenden muss. Zum Preis eines Bauteils tragen neben dem Rohmaterial auch Maschinenstunden zur mechanischen Bearbeitung sowie eventuelle Nachbearbeitungszeiten (etwa für das Schleifen von Lagersitzen) bei. Stoßen die Juroren auf fehlende oder falsch gelistete Teile, hagelt es Strafpunkte.

Im Rahmen der Business Presentation stellen die Teilnehmer ein Geschäftsmodell für die Vermarktung des Fahrzeugs vor, wobei Amateur-Rennfahrer als Zielgruppe dienen. Die Jury nimmt bei der Beurteilung die Position von Produzenten und Investoren ein.

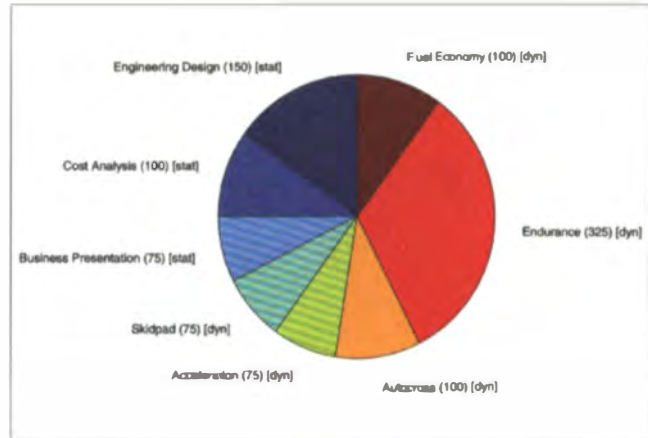
Die Beschleunigungsleistung der Fahrzeuge gilt es, bei der Disziplin Acceleration auf einer 75 Meter langen Strecke zu beweisen. Der Start erfolgt aus dem Stand, jedes Team darf vier Mal antreten. Dabei müssen mindestens zwei unterschiedliche Fahrer zum Einsatz kommen. Die beste gefahrene Zeit fließt dann in die Wertung ein.

Bei der Disziplin Skid Pad muss der Rennwagen zwei Kreise je zweimal durchfahren. Dabei decken die hohe konstante Kurvengeschwindigkeit und





1 Der jr13 der Grazer Rennteams beweist auf der Strecke seine Fähigkeiten. (Bild: Michael Trzesniowski / joanneum racing graz)



2 Die Punkteverteilung der Formula Student Germany im Jahr 2013: Der Block Endurance nimmt den größten Anteil ein.

der Lastwechsel beim Wechsel in den zweiten Kreis jede Fahrwerksschwäche gnadenlos auf.

Zum Autocross geht es auf eine rund 800 Meter lange Strecke mit unterschiedlichem Start und Ziel. Dabei geht es nicht nur um Punkte für diese Disziplin, sondern auch um die Qualifikation für den abschließenden Endurance-Wettbewerb **1**, bei dem es die meisten Punkte zu gewinnen gibt.

Die Endurance-Strecke ähnelt jener für den Autocross, weist aber andere Slalom-Passagen auf und ist als Rundkurs mit geschlossenem Start und Ziel ausgelegt. Bei dieser Prüfung starten die Fahrzeuge in der umgekehrten Reihenfolge des Autocross-Ergebnisses und müssen eine Distanz von 22 Kilometern absolvieren. Das Reglement schreibt nach halber Distanz einen Fahrerwechsel vor, bei welchem der Rennwagen für fünf Minuten abgestellt werden muss.

Der Kraftstoffverbrauch bei den Prüfungen fließt in die Fuel-Economy-Wertung ein, die daneben auch die Zeit erfasst, die das Fahrzeug für die Endurance-Disziplin benötigt hat. Damit geht es hier nicht nur um eine reine Verbrauchswertung, sondern vielmehr um die Effizienz des Rennfahrzeugs.

Einen Eindruck über die Wertigkeit der einzelnen Disziplinen gibt Abbildung **2** am Beispiel eines Formula-Student-Wettbewerbs am Hockenheimring (hier steht [stat] für statische Prüfungen, [dyn]

für dynamische). Bei anderen Wettbewerben kann die Verteilung der Punkte leicht abweichen, die Schwerpunkte liegen aber in den statischen Disziplinen stets beim Engineering Design und in den dynamischen auf der Endurance.

Anforderungen

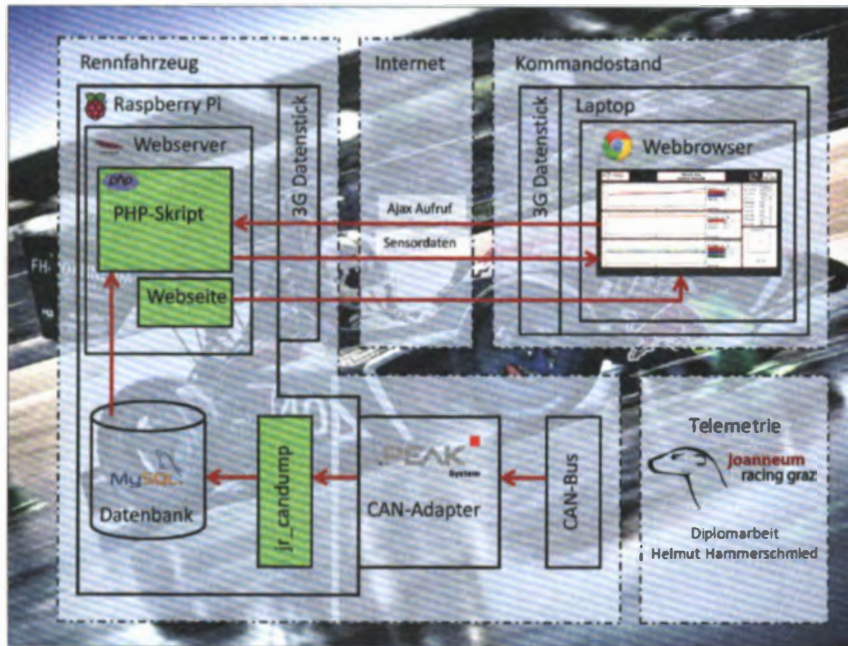
Die wichtigsten Anforderungen an rennfahrzeugtaugliche Hardware fallen immer gleich aus: Die Komponenten müssen möglichst klein sein, dürfen nicht zu viel Gewicht auf die Waage bringen und müssen Stöße und Vibrationen klaglos wegstecken. All diese Eigenschaften sprechen gegen normale PCs – aber stark für den Einsatz eines Raspberry Pi.

Schon lange vor dem eigentlichen Wettbewerb muss ein Formula-Student-Rennfahrzeug schon auf der Teststrecke seine Fähigkeiten beweisen. Das geht nicht ohne eine Datenübertragung vom Fahrzeug an die Box, denn nur so kann der Renningenieur ständig alle Fahrzeugdaten im Auge behalten. Damit auch Experten im Entwicklungslabor die Werte laufend einsehen können, gilt es, diese via Internet zu übertragen **3**.

Dabei übernimmt der Raspberry Pi die Aufgabe, im Fahrzeug Messdaten über den CAN-Bus auszulesen und über einen Webserver bereitzustellen. Dazu liest er die Daten mithilfe eines Programms aus und speichert sie anschließend wieder in eine Datenbank.

README

Mess- und Steuergeräte in Fahrzeugen kommunizieren über den sogenannten CAN-Bus miteinander. Auf den kann man auch unter Linux zugreifen – und was liegt in diesem Fall näher, als einen Raspberry Pi für diesen Zweck zu verwenden?



3 Die Gesamtarchitektur des Monitoring-Projekts im Überblick.

Achtung!

Der in diesem Artikel beschriebene Rennwagen wurde von Fahrzeugtechnik-Studierenden selbst entwickelt – die Betreiber wissen also genauestens, welche Geräte verbaut und am CAN-Bus des Wagens angeschlossen wurden.

Einen solchen Bus gibt es höchstwahrscheinlich auch in Ihrem Pkw – da liegt die Idee nahe, die hier demonstrierten Techniken am eigenen fahrbaren Untersatz auszuprobieren. Das wäre allerdings eine extrem schlechte Idee, mit möglicherweise katastrophalen Folgen.

Der CAN-Bus bietet nämlich keinerlei Authentifizierungsmechanismen, sodass Sie mit CAN-Nachrichten problemlos beispielsweise die Kühlwasserpumpe abschalten könnten. Schon eine einzige versehentlich gesendete Nachricht könnte also zu Motorschäden führen oder im schlimmsten Fall zu einem Unfall.

Lassen Sie also besser die Finger von der Fahrzeugelektronik – auf jeden Fall bei Pkws, mit denen Sie am öffentlichen Straßenverkehr teilnehmen wollen.

Ein modernes Formula-Student-Fahrzeug wimmelt förmlich vor Sensoren, die unzählige Daten erfassen. Als wichtigste Messwerte für die ersten Tests dienen Öldruck, Wasser- und Öltemperatur des Motors: Laufen sie aus dem Rahmen, droht ein Motorschaden. Sind diese Grundfunktionen des Fahrzeugs erfolgreich getestet, kann es an die Motor- und Fahrwerksabstimmung gehen. Hier interessieren dann Sensorwerte wie Bremsdruck, Reifentemperatur, Beschleunigung und viele andere.

CAN-Bus

Über den **CAN-Bus** des Rennfahrzeugs laufen alle relevanten Daten zwischen den Steuergeräten. Für die Telemetrie fängt ein CAN-Adapter der Firma Peak System alle Nachrichten ab. Listing 1 verdeutlicht, wie die Daten aussehen: Der CAN-Bus kennt vier verschiedene Frametypen. Ein reiner Daten-Frame enthält bis zu 8 Daten-Bytes. Ein Remote-Frame übermittelt eine Datenanforderung eines anderen Bus-Teilnehmers, ein Error-Frame signalisiert Fehlerzustände. Mit einem Overload-Frame schließlich lässt sich eine Zwangspause zwischen Daten- und Remote-Frames einrichten.

Beim Formula-Student-Renner greift der CAN-Adapter lediglich passiv Datenpakete am CAN-Bus ab, es interessieren also nur Daten-Frames wie der in Listing 1 gezeigte.

Die unterschiedlichen Sensorwerte landen in einem oder mehreren Bytes der CAN-Nachricht, je nach Auflösung und Messbereich des Sensors. Die Bedeutung der einzelnen Bytes in der Nachricht mit der ID 0x713 zeigt die Tabelle CAN-Daten der ID 0x713.

Bei der Zuteilung der Messsignale an die Nachrichten gilt es, Signale nach Prioritäten zusammenzufassen, um nicht mehr unterschiedliche CAN-Nachrichten zu generieren, als unbedingt notwendig. Das hält die Busauslastung gering.

Hardware

Für so eine Aufgabe möchte man einen leistungsfähigen Server verbauen. Im Renneinsatz relevant sind aber in erster Linie die Größe, das Gewicht, der Stromverbrauch und nicht zuletzt der Preis. Da bietet sich fast zwangsläufig ein Raspberry Pi an. Auch im neuesten Rennfahrzeug von joanneum racing graz sammelt ein solcher die Messdaten, wertet sie aus und stellt sie anschließend dem Boxenteam bereits während des Rennens zur Verfügung.

Daneben kommen ein aktiver USB-Hub, ein WLAN-Stick, eine WLAN-fähige Kamera, ein CAN-USB-Adapter sowie ein

CAN-Daten der ID 0x713

Byte	Bedeutung
0	Öldruck
4	Kraftstofftemperatur
5	Öltemperatur
7	Wassertemperatur

Listing 1

```
$ ./candump can0
can0 0x713 [8] 2C EB C2 4A 65 0D
EB 00
can0 0x5C4 [8] AE 65 0D 3B C2 4A
65 0D
can0 0x5C2 [8] 5A EB C2 4A EB C2
4A 30
```

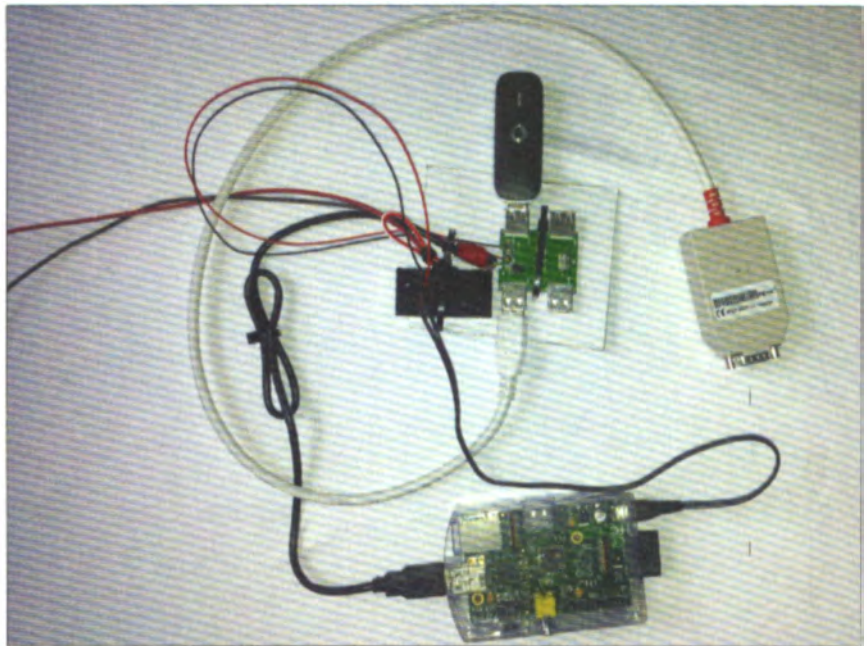

UMTS-Stick zur Datenübertragung an die Box zum Einsatz – und unvermeidlicherweise ein paar Kabel [4](#).

CAN unter Linux

Der Linux-Kernel bringt bereits etliche Treiber für den CAN-Bus mit, als einheitliche Abstraktionschicht lassen sich diese als Netzwerk-Devices ansprechen [5](#). Die Treiber beweisen übrigens, dass nicht nur private Kernel-Hacker und IT-Firmen am freien Betriebssystemkern mitprogrammieren – der Code wurde von Volkswagen Group Electronic Research beigetragen.

Auch der verwendete Treiber für den USB-CAN Adapter der Firma Peak ist eigentlich im Linux-Kernel enthalten – allerdings nicht beim Standard-Raspbian. Man muss daher das Modul selbst kompilieren, aber auch das erweist sich als nicht ganz einfach: Im Standard-Raspbian-Image [6](#) versieht ein von der Raspberry Pi Foundation modifizierter, speziell optimierter Kernel (3.6.11+) den Dienst, der im Repository weder die passenden Kernel-Sourcen noch die zugehörigen Header führt.

*Es gilt also, erst auf den Standard-Kernel von Raspbian zu wechseln (Listing 2, Zeile 1) und dann in der Datei /boot/config.txt den neuen Kernel einzutragen (kernel=vmLinux-3.6-trunk-rpi). Nach einem anschließenden Neustart fehlt zwar noch der Peak-Treiber [6](#) (Listing 2, Zeile 2), aber es liegen zumindest



[4](#) Die Hardware-Komponenten im Testaufbau.

die passenden Header-Files vor, sodass man den Treiber nun übersetzen und installieren kann (Listing 3).

Damit liegt das Modul nun einsatzbereit vor. Man lädt es entweder selbst mit `sudo modprobe pcan` oder steckt den CAN-Adapter ein – das Modul wird dann automatisch geladen. Im Fall eines Kernel-Updates darf man allerdings nicht vergessen, den CAN-Treiber wieder zu kompilieren und neu zu installieren.

Der PCAN-Treiber legt bei der Installation automatisch die Datei /etc/modprobe.d/pcan.conf an. Um die Bit-

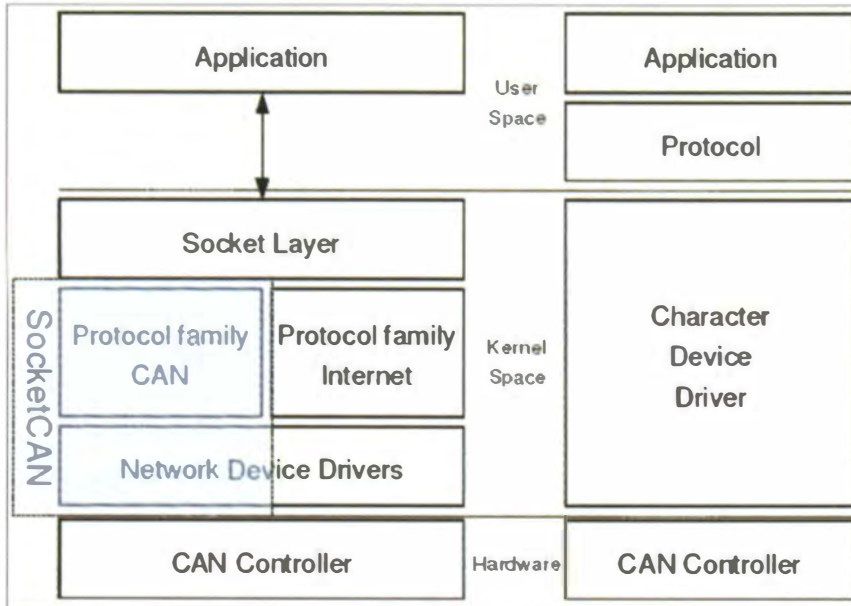
CAN-Bus: CAN steht für Control Area Network. Dieses serielle Bussystem entwickelte Bosch 1983 für die Vernetzung von Steuergeräten in Automobilen. Inzwischen hat sich CAN zum ISO-Standard entwickelt.

Listing 2

```
01 $ sudo apt-get install linux-image-3.6-trunk-rpi linux-headers-3.6-trunk-rpi libpopt-dev
02 $ grep CAN_PEAK /boot/config-3.6-trunk-rpi
03 # CONFIG_CAN_PEAK_USB is not set
```

Listing 3

```
$ wget http://www.peak-system.com/fileadmin/media/linux/files/peak-linux-driver-7.9.tar.gz
$ tar xvfz peak-linux-driver-7.9.tar.gz
$ cd peak-linux-driver-7.9
$ make PCI=NO_PCI_SUPPORT USB=USB_SUPPORT
$ sudo make install
$ sudo depmod -a
```

SocketCAN im Linux Kernel. (Bild: Wikimedia Commons)

rate des CAN-Busses auf 1 Mbit/s zu erhöhen, muss man bei diesem Modul die Geschwindigkeit beim Laden des Moduls angeben – automatisiert klappt das mit `options pcan bitrate=0x0014` in dieser Datei. Werte für andere Geschwindigkeiten finden Sie in der Tabelle **PCAN-Modul: Geschwindigkeiten** (entnommen aus dem PCAN-Quellcode). Bei anderen CAN-Modulen erreichen Sie das selbe mit folgendem Befehl:

```
# ip link set can0 type can bitrate 1000000
```

Zum Zugriff auf das CAN-Netzwerk-Device gibt es im Userspace die Can-Utilities, die man nach dem Herunterladen des Quellcodes mit `make; sudo make install` installiert. Zum Auslesen des CAN-Busses dient das Tool `candump` (siehe Listing 1). Ein Datenpaket auf dem CAN-Bus besteht aus einer 11 Bit langen CAN-ID, es folgen eine Längenangabe (1 bis 8 Byte) sowie die Daten. Bei Bedarf ließen sich mit `cansend` sogar eigene Nachrichten in den CAN-Bus schreiben.

PCAN-Modul: Geschwindigkeiten

Bitrate	Modulooption
1000 kbit/s	0x0014
500 kbit/s	0x001C
250 kbit/s	0x011C
125 kbit/s	0x031C
100 kbit/s	0x432F
50 kbit/s	0x472F
20 kbit/s	0x532F
10 kbit/s	0x672F
5 kbit/s	0x7F7F

Listing 4

```
auto ppp0
iface ppp0 inet wvdial
provider Providename
```

Zur Datenübertragung aus dem Rennwagen auf einen Laptop kommt eine Internetverbindung via 3G-Datenstick zum Einsatz. Der Raspberry Pi erkennt den Stick beim Einbinden automatisch als Datenspeicher, was unter Windows zwar den Installationsvorgang erleichtert, unter Linux aber nichts bringt. Um hier auf den Netzwerkmodus umzuschalten, gilt es, einen SCSI-Code an den Stick zu senden. Dazu dient das Programm `sg_raw` aus dem Paket `sg3_utils`:

```
$ /usr/bin/sg_raw /dev/sr0 11 06 20 00 00 00 00 00 01 00
```

Alternativ klappt die Umstellung auch mit dem Programm `usb_modeswitch`. Nach der Umstellung bleibt der Stick im neuen Modus. Der Windows-Treiber allerdings lässt sich nun nicht mehr erreichen – möchten Sie den Stick also auch auf einem Windows-Rechner nutzen, dann müssen Sie den Treiber vorher herunterkopieren.

Netzanbindung

Unter Linux lässt sich der UMTS-Stick nach der Umstellung über das Device `/dev/ttyUSB0` ansprechen, mittels `wvdial` stellt man eine Netzwerkverbindung her. Um den Vorgang zu automatisieren, tragen Sie in `/etc/network/interfaces` die Zeilen aus Listing 4 ein.

Die Datei `/etc/wvdial.conf` nimmt dabei die providerspezifische Konfiguration auf. Hier darf man durchaus mehrere Provider eintragen. Bei einem Formula-Student-Wettbewerb im Ausland lässt sich dann eine landesspezifische SIM-Karte einsetzen und der Providernamen in `/etc/network/interfaces` ändern.

Nun besitzt der RasPi über den UMTS-Stick eine Internetanbindung. Um die öffentliche IP-Adresse des Minirechners herauszufinden, wurde ein einfacher Redirect-Service programmiert: Der RasPi ruft mit `wget` eine URL auf, diese spei-

Listing 5

```
$ sudo apt-get install apache2 php5-mysql libapache2-mod-php5 mysql-server
```


chert die IP-Adresse, und eine weitere Webseite leitet mit dem PHP-Befehl `header("Location: http://$ip/");` (wobei `$ip` die gespeicherte IP enthält) auf den RasPi weiter. Ein (öffentlicher oder selbst programmierter) **DynDNS**-Dienst könnte Ähnliches leisten.

Die Telemetriedaten erscheinen benutzerfreundlich aufbereitet auf einer Webseite. Dazu läuft auf dem Raspberry Pi ein Apache-Webserver. Dieser lässt sich mitsamt aller benötigten Pakete mit dem Befehl aus **Listing 5** einrichten

Ein per Stecker mit dem CAN-Bus und der Stromversorgung des Fahrzeuges verbundenes Gehäuse schützt alle verwendeten Hardware-Komponenten vor Wasser und Staub. Beim Einschalten des RasPi muss dieser selbstständig alle Programme laden und mit der Datenaufzeichnung in der Datenbank beginnen – er kommt im Fahrzeug ja ohne Tastatur und Monitor zum Einsatz.

Jr_candump

Das Startskript aus **Listing 6** nimmt beim Hochfahren des RasPi alle notwendigen Schritte vor. Die erste Zeile des Skripts aktiviert die Netzwerkschnittstelle des CAN-Adapters. Anschließend startet das modifizierte Candump-Programm `jr_candump` mit passenden Parametern.

Dieses Programm wurde so abgeändert, dass sich die empfangenen Daten über die neue Option `-D` in eine Datenbank  schreiben lassen. Nach dem Programmstart erstellt `Jr_candump` eine

Listing 6

```
ifconfig can0 up
/home/pi/can-utils/jr_candump
can0 -D &
```

Datenbank, legt in dieser mit dem SQL-Statement aus Zeile 1 von **Listing 7** eine Tabelle an und bereitet dann das SQL-Statement aus Zeile 2 für das Speichern der Daten vor.

Alles im Speicher

Wie der Schluss von Zeile 1 zeigt, liegt die Datenbank im Hauptspeicher des RasPi: Für das direkte Speichern auf der SD-Card laufen die Daten zu schnell ein. Abschließend verknüpft `Jr_candump` die richtigen Variablen mit den entsprechenden Platzhaltern im INSERT-Statement aus Zeile 2. Nach dem Vorbereiten der Datenbank ruft `Jr_candump` bei jedem Empfang einer CAN-Nachricht eine Funktion zu deren Auswerten auf – den Kernteil davon sehen Sie in **Listing 8**.

Die Auswerteroutine unterscheidet über eine Switch-Anweisung die CAN-ID der eingehenden Nachricht und schreibt entsprechend die aktuell empfangenen Daten in die Variablen. Es folgt ein Aufruf der Funktion `InsertCANframe()`. Diese erhöht den Zähler der ID, welche die einzelnen Datensätze der Datenbank nummeriert, und schreibt die Werte der Variablen mit dem zuvor vorbereiteten Statement in die Datenbank.

Visualisierung der Daten

Auf dem RasPi läuft ein Apache-Webserver, der mit einer kleinen PHP-Anwendung die Daten aus der Datenbank ausliest und online darstellt. Die Daten werden dabei mit **Ajax** ständig aktualisiert und mittels des jQuery-Frameworks  `jqPlot`  visualisiert . Das Team an der Box erhält damit online Zugriff auf alle relevanten Parameter.

Das Laden der Messwerte aus der Datenbank übernimmt ein per Ajax in Ab-

DynDNS: Eine Technik, bei der Nameserver-Einträge dynamisch modifiziert werden, um Rechner erreichbar zu machen, deren IP-Adresse sich häufig ändert.

Ajax: Asynchronous Javascript and XML.

Hierbei holt sich eine Webanwendung via Javascript laufend aktuelle Daten vom Server und stellt sie auf einer Webseite dar.

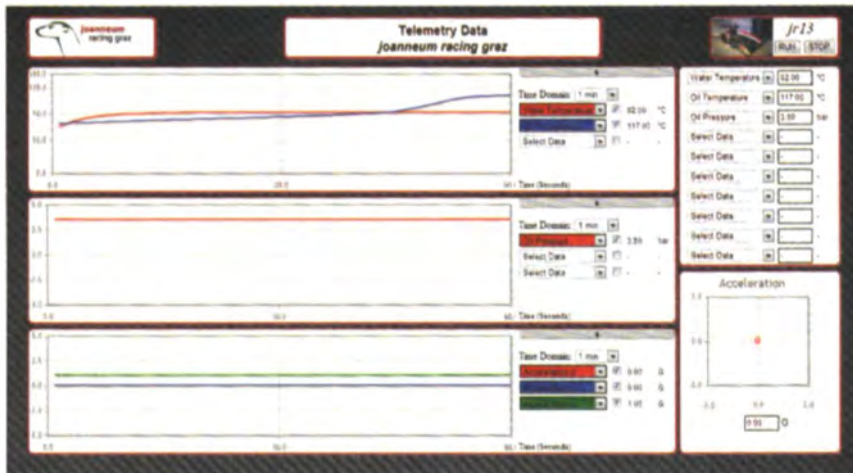
Listing 8

```
switch (frame.can_id) {
  case 0x713:
    sprintf(fueltemp, "%02x",
frame.data[4]);
    sprintf(watertemp, "%02x",
frame.data[7]);
    sprintf(oilpressure, "%02x",
frame.data[0]);
    sprintf(oiltemp, "%02x",
frame.data[5]);
    InsertCANframe();
    break;
  /* nächste CAN-ID ... */
}
```

Listing 7

```
CREATE TABLE if not exists candata(ID float, TIMESTAMP float, YAWRATE varchar(4), ACCY varchar(4), ROLLRATE
varchar(4), ACCX varchar(4), ACCZ varchar(4), FUELTEMP varchar(4), WATERTEMP varchar(4), OILPRESSURE
varchar(4), OILTEMP varchar(4)) ENGINE = MEMORY

INSERT INTO candata (ID, TIMESTAMP, YAWRATE, ACCY, ROLLRATE, ACCX, ACCZ, FUELTEMP, WATERTEMP, OILPRESSURE,
OILTEMP) VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)
```

6 Die Darstellung der Telemetriedaten im Webbrowser.

ständen von drei Sekunden aufgerufenes PHP-Skript, das die Daten in Form einer **JSON**-Datei übergibt. Eine etwas gekürzte Version dieses Skripts zeigt Lis-

ting 9. Wie Sie dort sehen, übergibt der Code bei jedem Aufruf des Skripts die letzte bereits empfangene ID (\$maxID), um nur die neuen Daten abzufragen.

Als Ergebnis erscheinen die aktuellen Daten mit drei bis fünf Sekunden Verzögerung auf der Webseite. Dabei bietet jqPlot sehr umfangreiche Möglichkeiten – ein sehr einfaches Beispiel für das Darstellen eines Javascript-Arrays zeigen Listing 10 und Abbildung 7.

Erweiterungen

Neben dem Auslesen und Auswerten von Fahrzeugdaten über den CAN-Bus übernimmt der Raspberry Pi im Rennwagen noch weitere Aufgaben: So bindet er beispielsweise eine WLAN-fähige, im Fahrzeug montierte Action-Cam ans Internet an (Details siehe Kasten **Live-Video**). Damit kann das Team in der Box

Live-Video

Für die Live-Video-Funktion kommt eine WLAN-fähige Action-Cam zum Einsatz, mit welcher der Raspberry Pi via WLAN-Stick kommuniziert, um den Verkabelungsaufwand im Fahrzeug zu senken. Damit das Boxenteam von extern (über den UMTS-Stick) auf das „interne“ Netz des Fahrzeugs zugreifen kann, ließe sich beispielsweise mit Iptables ein Port-Forwarding auf die Kamera einrichten.

Da aber sowieso bereits der Webserver Apache läuft, wurde hier einfach ein **Reverse-Proxy** eingerichtet: Apache leitet alle Anfragen an eine bestimmte URL an die Webcam weiter. Dazu aktivieren Sie das Apache-Proxy-Modul mit der folgenden Konfiguration:

```
ProxyPass /live/ http://10.5.5.9:8080/live/
```

```
ProxyPassReverse /live/ http://10.5.5.9:8080/live/
```

Damit leiten Sie Anfragen an die UMTS-Webadresse des RasPi an die interne URL der Action Kamera (in diesem Beispiel `http://10.5.5.9:8080/live/`) um. Auf ähnlichem Weg lässt sich auch eine Authentifizierung per Username und Passwort einrichten, falls die Webcam das nicht unterstützt.

Listing 9

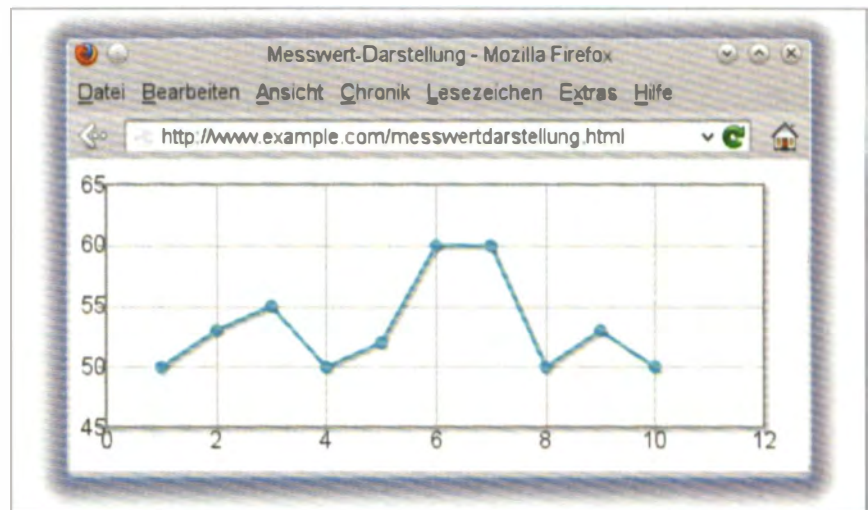
```
<?php
$maxID = $_GET["maxID"];
$mysqlhost="localhost";
$mysqluser="user";
$mysqlpwd="****";
$mysqlpdb="jr_data";
$connection=mysql_connect($mysqlhost, $mysqluser, $mysqlpwd);
mysql_select_db($mysqlpdb, $connection);
$sql="SELECT * FROM candata WHERE ID > ".$maxID;
$result = mysql_query($sql);
$cnt = 0;
while ($row = mysql_fetch_object($result)) {
    $ID[$cnt] = $row->ID;
    $TIMEST[$cnt] = $row->TIMESTAMP;
    $FUELTEMP[$cnt] = hexdec($row->FUELTEMP);
    $WATERTEMP[$cnt] = hexdec($row->WATERTEMP);
    $OILPRESSURE[$cnt] = hexdec($row->OILPRESSURE);
    $OILTEMP[$cnt] = hexdec($row->OILTEMP);
    $cnt++;
}
$result = array(
    "NEWid" => $ID,
    "NEWtime" => $TIMEST,
    "NEWfueltemp" => $FUELTEMP,
    "NEWwatertemp" => $WATERTEMP,
    "NEWoilpressure" => $OILPRESSURE,
    "NEWoiltemp" => $OILTEMP
);
print(trim(json_encode($result)));
?>
```


das Rennen zusätzlich aus der Sicht des Fahrers live mitverfolgen und so die Daten des Wagens besser bewerten.

Für eine (zumindest minimale) Feedback-Funktion ins Cockpit steuert der RasPi via GPIO LEDs an, die dem Fahrer Zustände wie „System einsatzbereit“ und Ähnliches signalisieren. Um die gefährliche Strecke sowie die aktuelle Position des Rennfahrzeuges auf dem Kurs in eine Karte einzuzichnen, liefert ein am Raspberry Pi via USB angeschlossenes GPS-Modul die Positionsdaten des Rennwagens. Diese landen wie die Sensorwerte von CAN-Bus ebenfalls in der Datenbank und ergeben nach dem Umrechnen via Google Maps auf der Webseite einen entsprechenden Track.

Erster Einsatz

Die in diesem Artikel vorgestellte Telemetriemessung wurde im Rahmen einer Diplomarbeit von Helmut Hammerschmied im Studiengang Fahrzeugtech-



7 Ein einfacher Plot der Daten aus einem Javascript-Array mittels jqPlot.

nik an der FH Joanneum GmbH entwickelt. Sie ist im Rennfahrzeug mit dem Namen *jr13-evo* verbaut und wird beim Formula-Student-Wettbewerb in Detroit im Mai 2014 ihren ersten „scharfen“ Renneinsatz absolvieren. (jlu) ■

JSON: Javascript Object Notation. Ein kompaktes, textbasiertes, für Mensch und Rechner (per `eval()`) einfach lesbares Datenaustauschformat.

Reverse-Proxy: Ein solcher reicht Anfragen aus dem Internet an definierte interne Server weiter. Dadurch kann er die interne Server-Infrastruktur verbergen und zudem Aufgaben wie etwa Verschlüsselung oder Authentifizierung übernehmen.

Listing 10

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
    "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
  <title>Öltemperatur-Plot</title>
  <script type="text/javascript" src="jquery.min.js"></script>
  <script type="text/javascript" src="jquery.jqplot.min.js"></script>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="jquery.jqplot.css" />
</head>
<body>

<div id="chartdiv" style="height:200px;width:500px; "></div>
<script type="text/javascript">
  var oeltemperatur = new Array(50,53,55,50,52,60,60,50,53,50);
  $.jqplot('chartdiv', [oeltemperatur], {
    axes:{
      xaxis:{
        label:'Zeit'
      },
      yaxis:{
        label:'Öltemperatur'
      }
    }
  });
</script>
</body>
</html>
```



Weitere Infos und
interessante Links

www.raspi-geek.de/q/30578

Die Autoren

Wolfgang Dautermann arbeitet als Systemadministrator an der FH Joanneum. Er zählt zu den Organisatoren der Grazer Linux-Tage. Helmut Hammerschmied studiert Fahrzeugtechnik an der FH Joanneum und hat die vorgestellte Lösung im Rahmen seiner Diplomarbeit entwickelt.

RasPi zeitgesteuert starten per RTC

Ein Tick mehr

Mit einem RTC-Chip starten und stoppen Sie den RasPi zeitgesteuert. Das eröffnet neue Möglichkeiten.

Werner Hein

RTC: Real Time Clock. Chip mit integriertem Quarz-Oszillator, der in einem bestimmten Intervall einen Zähler inkrementiert. Durch Umrechnen erzeugt der Computer daraus eine für Menschen verständliche Uhrzeit inklusive Datumsangabe.

War es wohl der eiserne Wille zum Sparen, dem beim Design des RasPi eine der grundlegenden Funktionen eines Systems zum Opfer fiel: eine Uhr mit Weckfunktion? Das erweist sich in der Praxis aber als an der falschen Stelle gespart, denn der **RTC**-Chip käme vielen Anwendungsfällen zugute.

Ob als HTPC, als Server oder als eingebettetes System in der Haussteuerung – der Einsatz des RasPi in diesen wie in vielen anderen Bereichen setzt voraus, dass der Mini-PC zeitgesteuert hochfährt und anschließend die genaue Uhrzeit erhält, und das unter Umständen auch ohne Zugang zu einem Server im Internet. Mit einer Platine zum Selberlöten, einem kurzen C-Programm und kleinen Adaptionen im System rüsten Sie diese Funktion nach.

Zusätzlich zur Grundfunktion bietet der in diesem Workshop verwendete MCP79410, ein Produkt der Firma Micro-

chip , noch zwei unabhängige Alarmzeitmarken, die Sie bis zu einem Jahr in die Zukunft setzen dürfen.

Gegenüber anderen RTC-Chips speichert er die Zeitmarke des letzten Stromausfalls beziehungsweise der darauffolgenden Wiederkehr der Versorgung und bietet die Möglichkeit, den Sekunden-takt auf ein Millionstel genau abzustimmen. Allerdings unterstützt der Treiber unter Linux für diesen Chip nur dessen Grundfunktion, also das Setzen und Auslesen der Zeit sowie den Zugriff auf das interne SRAM.

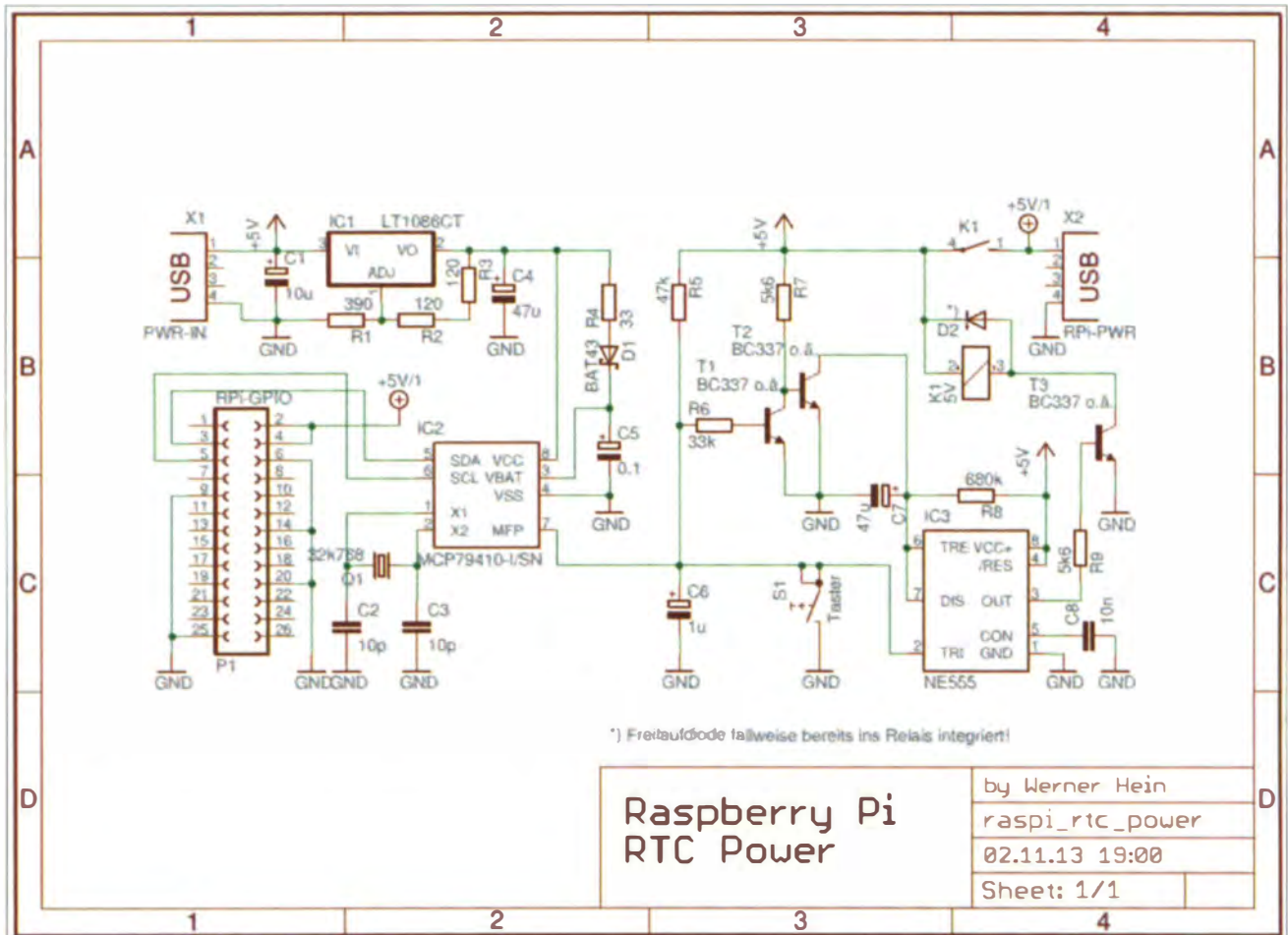
Pflichtenheft

Bevor es an das Umsetzen geht, sollten Sie sich darüber klar werden, welche Funktionen Sie mit dem Aufbau umsetzen möchten. Das Pflichtenheft der in diesem Artikel verwirklichten Erweiterung sieht dazu folgende Punkte vor:

- Korrekte Uhrzeit nach jedem Systemstart, selbst nach einem mehrstündigem Stromausfall.
- Bootfail-Watchdog-Funktion.
- Automatischer Neustart nach einem Stromausfall.
- Manueller Neustart per Taster nach einem Systemstopp.
- Zeitgesteuerter Neustart nach einem Systemstopp.
- Automatisches Trennen aller Verbraucher von der Versorgung nach einem Systemstopp.

Den manuellen Neustart bietet der RasPi schon jetzt auf zwei Arten: Entweder Sie stecken manuell die Stromversorgung aus und wieder ein, oder Sie rüsten einen Reset-Taster am Pin P6 nach und betätigen diesen nach dem Halt des Systems. Dagegen läuft der Neustart nach Stromausfall wie jeder Systemstart: Schlussendlich ist es dem PC egal, warum der Strom wiederkommt.





1 Ziel der Schaltung auf der Erweiterungsplatine ist es, alle Funktionen über den I²C-Bus zu steuern, damit die GPIO-Pins frei bleiben.

Das automatische Trennen des RasPi nach dem Halt erweist sich vor allem für Systeme als sinnvoll, die an einer Batterie laufen. Damit ziehen die permanenten Stromverbraucher – sowohl offensichtlichen wie die Power-On-LED mit 1,5 mA, aber viel mehr die versteckten Funktionen – keinen Strom mehr.

Das Hauptziel der Schaltung aus Abbildung **1** liegt darin, alle Funktionen aus dem Pflichtenheft ausschließlich über den mehrfach mit Geräten belegbaren I²C-Bus des RasPi zu steuern. Das hält die kostbaren GPIO-Pins frei und reduziert die Verbindungen auf ein Minimum (siehe Kasten *So geht's*).

Inbetriebnahme

Haben Sie die Erweiterungsplatine aufgebaut **2**, geht es Schritt für Schritt an die Funktionsprüfung und Inbetriebnahme.

me. Als Basis dient in diesem Artikel eine aktuelle Raspbian-Distribution auf der Basis von Wheezy **3**, deren Konfiguration durchaus mit der aufgesteckten Platine erfolgen kann, denn ein taufritscher MCP79410 sorgt für eine dauerhafte Stromversorgung.

Im ersten Schritt gilt es, die Tools zu installieren, um den Uhrenchip anzusprechen und die Uhrzeit zu setzen. Mit dem Befehl aus der ersten Zeile von **Listing 1** ziehen Sie alle notwendigen Pakete nach. Danach laden Sie die Kernel-Module für den Betrieb beider I²C-Busse und den Zugriff auf diese über die Geräte-dateien /dev/i2c-0 und /dev/i2c-1 (**Listing 1**, Zeile 2 und 3). Der Modulparameter des ersten Kommandos setzt die Taktfrequenz auf die für den MCP79410 maximal erlaubten 400 kHz.

Der nächste Schritt hängt von der Board-Revisionsnummer des RasPi ab.

README

Mit einem Uhrenchip als Herz einer Stromversorgungssteuerung booten Sie den RasPi zur rechten Zeit, versorgen ihn anschließend mit der aktuellen Uhrzeit und trennen ihn nach dem Herunterfahren wieder von der Stromversorgung.

Beim älteren Modell (Rev. 1) verwenden Sie die Busnummer 0 beziehungsweise /dev/i2c-0, beim neueren (Rev. 2) dagegen die Busnummer 1. Der Test des Uhrenchips erfolgt wie in Listing 2, wobei sich zeigt, dass der MCP79410 auf zwei I²C-Geräteadressen anspricht: 0x57 und 0x6f. Hinter Ersterer liegt das EEPROM, ein Statusregister und ein Unique-ID Register. An der zweiten liegen der eigentliche Uhrenchip und das SRAM.

Als Letztes laden und konfigurieren Sie den Kernel-Zugang zum RTC-Chip und stellen erstmalig die Uhrzeit auf die aktuelle Systemzeit im UTC-Bezug. Da das passende Kernelmodul rtc-ds1307 mehrere Chips bedient, geben Sie hier den entsprechenden Parameter für den vorliegenden an (Listing 3).

So geht's

Der Schaltkontakt des Relais K1 fungiert als Hauptschalter. Ist er offen, so bleibt der RasPi stromlos. Erst wenn Sie ihn schließen, bootet der PC – und zwar unabhängig davon, ob die Versorgung direkt über die Stiftleiste P1 läuft oder über die USB-Buchse der Erweiterungsplatine.

Der Treiber-Transistor T3 vom Zeitgeber IC3 (NE555)  steuert das Relais K1. Wichtig dabei ist, die Spule des Relais mit einer Freilaufdiode in Sperrrichtung parallel zu schalten. Anderenfalls zerstört unter Umständen eine Spannungsspitze beim Abschalten der Relaisspule den Treiber-Transistor T3 oder weitere Komponenten. Wird der Trigger-Eingang (TRI) des Zeitgebers auf einen 0V-Pegel gezogen, dann schaltet dieser das Relais ein. Wegen der Transistoren T1 und T2 bleibt dieser Zustand erhalten, bis eine positive Flanke am Trigger-Eingang die Zeitgeberfunktion des IC3 freigibt, sodass nach einer Zeitspanne von etwa 35 Sekunden (festgelegt über die Beziehung $T = 1.1 * R8 * C7$) der Zeitgeber das Relais abschaltet.

Es gibt nun drei Wege, um diesen Trigger-Eingang anzusteuern: Zum einen entsteht bei jedem Anlegen der 5V-USB-Versorgung an der Buchse PWR-IN über R5 und C7 ein kurzer Impuls mit 0 Volt. Zum anderen besteht die Möglichkeit, solche Impulse über den Taster S1 zu setzen. Beides führt

zu der genannten 35 Sekunden andauernden Einschaltphase. Und zu guter Letzt gibt es da noch den Uhrenchip IC2.

IC2 – RTC MCP79410 – dient als Herz dieser Schaltung. Diesen Chip steuert der RasPi direkt über den I2C-Bus an. Daher muss er an einer Versorgung mit 3,3 Volt hängen – das besorgt IC1. Ist IC2 richtig konfiguriert, dann setzt dieser seinen Ausgang (MFP) auf einen dauerhaften 0V-Pegel, entweder beim Erreichen einer Alarmzeitmarke oder durch Löschen des Bits OUT und Deaktivieren beider Alarime im Control-Register (Adresse 0x07).

Fährt also der RasPi durch einen kurzen 0V-Impuls gesteuert hoch, so muss das hochfahrende Betriebssystem dies innerhalb der oben erwähnten 35 Sekunden durch Löschen dieses Bits im IC2 quittieren – anderenfalls dreht ihm der Zeitgeber den Strom ab. Diese Zeit muss genügen, um den Kernel zu starten, das Dateisystem einzuhängen und die I2C-Kernelmodule zu laden.

Über die Supercapazität C5 erhält der Uhrenchip selbst bei Ausfall der 5-Volt-Versorgung noch für mehrere Tage Energie. Sobald wieder eine Versorgung erfolgt, lädt das System die Supercapazität über D1 und R4 nach.

Den Erfolg kontrollieren Sie auf einfachem Weg, indem Sie schlicht alle Register des Chips auslesen (Listing 4) und mittels der Registerübersicht  deren Inhalte gegen die Datums- beziehungsweise Zeitausgabe prüfen. Dabei gilt es jedoch immer, den korrekten Zeitbezug mit zu berücksichtigen.

Auf Dauerbetrieb

Der Dauerbetrieb des Zeitgebers erfordert noch ein paar Arbeiten an der Konfiguration, um die manuell vorgenommenen Aktionen zu automatisieren. Deaktivieren Sie in /etc/modprobe.d/raspi-blacklist.conf den Eintrag blacklist i2c-bcm2708 und tragen Sie dann stattdessen entweder in der Datei /etc/modprobe.d/raspi.conf die Zeile options i2c-bcm2708 baudrate=400000 oder in /etc/modules zusätzlich die Zeile i2c-dev ein.

Mit sudo update-rc.d fake-hwclock remove und sudo update-rc.d hwclock remove bereinigen Sie die Startskripte. Dann wenden Sie im Verzeichnis /etc/init.d den Patch aus Listing 5 mit dem folgenden Kommando an:

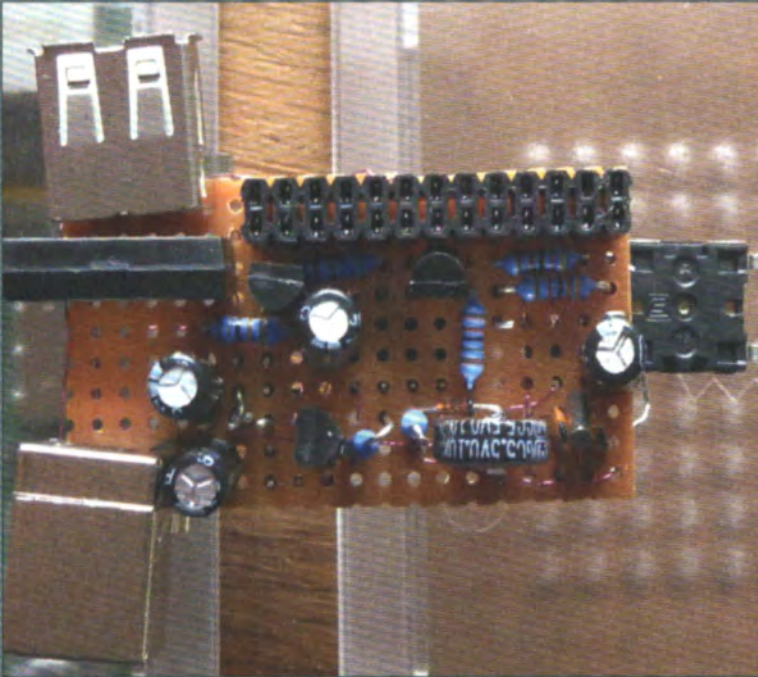
```
$ patch < hwclock.sh.patch
```

Außerdem fügen Sie das neue Startskript aus Listing 6 hinzu. Beide Skripte lesen aus der Datei in Listing 7 den zu verwendenden I²C-Bus. Die nunmehr aktualisierten Startskripte übernehmen Sie wieder in den Systembetrieb:

```
$ sudo update-rc.d hwclock defaults
$ sudo update-rc.d raspi-rtc-power defaults
```

Wie erwähnt stehen im aktuellen Treiber für den MCP79410 nicht alle notwendigen Funktionen bereit. Daher braucht es noch ein Programm (siehe Listing 8), um beim Systemstopp sowohl die Weckzeit zu programmieren als auch das Control-Register so zu setzen, dass die Verzögerungszeit des Zeitgebers abläuft .

Setzen Sie die Weckzeit auf 0, weckt der Chip den RasPi nicht auf. Das klappt dann nur manuell oder durch Wieder-



2 Die Erweiterungsplatine von unten, mit Relais (links oben) und Supercap, Quarz (rechts unten).



3 Erweiterungsplatine von oben – mit Taster, IC2, IC3 und IC1 (von links nach rechts).

kehr der Stromversorgung. Liegt die Weckzeit aber mindestens 120 Sekunden in der Zukunft, dann gilt diese, ansonsten gilt der Zeitpunkt in genau 120 Sekunden von jetzt als Weckzeit.

Weckruf

Das Listing 8 speichern Sie in der Datei `rtc-power.c` und übersetzen diese mit `gcc rtc-power.c -o rtc-power` gleich am RasPi selbst. Bevor Sie `rtc-power` ins Verzeichnis `/sbin/` verschieben, setzen Sie den Eigentümer und die Gruppe mit `sudo chown root:root rtc-power`. Beim Systemstopp – am einfachsten initiiert mit `sudo halt` – erwartet das Skript aus Listing 6 die Weckzeit in `/etc/wake-`

Listing 2

```
$ sudo i2cdetect -y Busnummer
      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
10:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
20:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
30:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
40:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
50:  --  --  --  --  --  --  --  57  --  --  --  --  --  --  --
60:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  6f  --
70:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
```

Listing 3

```
01 $ sudo modprobe rtc-ds1307
02 $ sudo echo "mcp7941x 0x6f" >
    /sys/bus/i2c/devices/i2c-bus#/new_device
03 $ sudo hwclock --systohc -D --utc
```

Listing 1

```
01 $ sudo apt-get install
    i2c-tools
02 $ sudo modprobe i2c-bcm2708
    baudrate=400000
03 $ sudo modprobe i2c-dev
```

Listing 4

```
01 $ sudo hwclock -r && sudo i2cdump -y -f -r 0x00-0x1f bus# 0x6f b
02 Fr 01 Nov 2013 21:54:14 CET -0.377799 seconds
03      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
04 00: 94 54 20 2e 01 11 13 00 00 00 00 00 00 00 00
05 10: 01 00 00 00 01 01 01 01 00 00 00 00 00 00 00
```


alarm als Anzahl der Sekunden seit dem 1. Januar 1970 um 00:00:00 UTC. Listing 9 zeigt, wie Sie eine absolute Weckzeit an Weihnachten oder eine relative von der Kommandozeile aus anlegen. Das Wecken deaktivieren Sie durch das Löschen dieser Datei oder indem Sie die Weckzeit auf 0 setzen.

Fazit

Die hier vorgestellte Hardware mit der zugehörigen Software eignet sich als Basis für eigene Weiterentwicklungen. Vorab ein wenig Übung mit dem Lötkolben sowie eine Elektronikbastlerausstattung in der Werkstatt sind sicher anzuraten,

denn den MCP79410 gibt es nur als SMD. Ein Steckbrett wäre eine Alternative, wenn Sie das SMD auf eine eigene steckbare Platine ziehen. Das Design der Software fällt deutlich eleganter aus, wenn Sie direkt an die Wurzel gehen, also an den Kernel und seine Module. Dort liegen die notwendigen Funktionen zum Ansteuern einer Stromversorgung vor, und auch das Erstellen eines vollwertigen Treibers für den MCP79410 wäre keine Hexerei. Wegen der deutlich effektiveren Kommunikation zwischen Kernel und Hardware ließe sich die Verzögerungszeit des Zeitgebers auf diesem Weg deutlich reduzieren. (agr)

SMD: Surface-mounted Device. Oberflächenmontiertes Gerät, dass heutzutage in der Regel mit Maschinen auf die vorbereiteten Leiterbahnen angebracht wird.

MCP79410/MCP79411/MCP79412

TABLE 4-1: DETAILED RTCC MEMORY MAP

Address	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Function
Section 8.0 "Time and Date Registers"									
00h	ST		10 Seconds		Seconds		Seconds		Seconds
01h			10 Minutes		Minutes		Minutes		Minutes
02h		12/24	10 Hour AM/PM	10 Hour	Hour		Hours		Hours
03h			OSCON	VBAT	VBATEN	Day		Day	
04h			10 Date		Date		Date		Date
05h			LP	10 Month	Month		Month		Month
06h			10 Year		Year		Year		Year
07h	OUT	SQWE	ALM1	ALM0	EXTOSC	RS2	RS1	RS0	Control Reg.
08h	CALIBRATION								Calibration
09h	UNIQUE ID UNLOCK								Unlock ID
0Ah			10 Seconds		Seconds		Seconds		Seconds
0Bh			10 Minutes		Minutes		Minutes		Minutes
0Ch		12/24	10 Hour AM/PM	10 Hours	Hour		Hours		Hours
0Dh	ALM0POL	ALM0C2	ALM0C1	ALM0C0	ALM0IF	Day		Day	
0Eh			10 Date		Date		Date		Date
0Fh				10 Month	Month		Month		Month
10h	Reserved - Do not use								Reserved
11h			10 Seconds		Seconds		Seconds		Seconds
12h			10 Minutes		Minutes		Minutes		Minutes
13h		12/24	10 Hour AM/PM	10 Hours	Hour		Hours		Hours
14h	ALM1POL	ALM1C2	ALM1C1	ALM1C0	ALM1IF	Day		Day	
15h			10 Date		Date		Date		Date
16h				10 Month	Month		Month		Month
17h	Reserved - Do not use								Reserved
18h			10 Minutes		Minutes		Power-Down Minutes		Power-Down Minutes
19h		12/24	10 Hour AM/PM	10 Hours	Hour		Power-Down Hours		Power-Down Hours
1Ah			10 Date		Date		Power-Down Date		Power-Down Date
1Bh	Day		10 Month		Month		Power-Down Day/Month		Power-Down Day/Month
Section 8.2 "Power-Up Time Stamp Registers"									
1Ch			10 Minutes		Minutes		Power-Up Minutes		Power-Up Minutes
1Dh		12/24	10 Hour AM/PM	10 Hours	Hour		Power-Up Hours		Power-Up Hours
1Eh			10 Date		Date		Power-Up Date		Power-Up Date
1Fh	Day		10 Month		Month		Power-Up Day/Month		Power-Up Day/Month

Note: Grey areas are unimplemented.

© 2010-2013 Microchip Technology Inc.

DS20002266E-page 11

Listing 5

```

--- hwclock.sh.original    2012-12-22
06:57:47.000000000 +0100
+++ hwclock.sh    2013-11-03
19:27:50.653988109 +0100
@@ -21,10 +21,10 @@

### BEGIN INIT INFO
# Provides:          hwclock
-# Required-Start:    mountdevsubfs
+# Required-Start:    kmod
# Required-Stop:     $local_fs
# Default-Start:     S
-# X-Start-Before:    checkroot
+# X-Start-Before:
# Default-Stop:      0 6
### END INIT INFO

@@ -33,6 +33,7 @@
HWCLOCKACCESS=yes
HWCLOCKPARS=
HCTOSYS_DEVICE=rtc0
+I2CBUS=0

# We only want to use the system
timezone or else we'll get
# potential inconsistency at startup.
@@ -43,6 +44,7 @@
[ ! -x /sbin/hwclock ] && return 0
[ ! -r /etc/default/rcS ] || . /etc/
default/rcS
[ ! -r /etc/default/hwclock ] || .
/etc/default/hwclock
+ [ ! -r /etc/default/rtc ] || . /etc/
default/rtc

. /lib/lsb/init-functions
verbose_log_action_msg() { [
"$VERBOSE" = no ] || log_action_msg "$@";
}
@@ -61,8 +63,8 @@
printf "0.0 0 0.0\n0\
nUTC" > /etc/adjtime
fi

- if [ -d /run/udev ] || [ -d
/dev/.udev ]; then
- return 0
+ if [ ! -c /dev/HCTOSYS_DEVICE
]; then
+ echo mcp7941x 0x6f > /
sys/bus/i2c/devices/i2c-$I2CBUS/new_
device
fi

if [ "$HWCLOCKACCESS" != no
]; then

```

Listing 6

```

#!/bin/sh
### BEGIN INIT INFO
# Provides:          raspi-rtc-power
# Required-Start:    kmod
# Required-Stop:     halt
# X-Stop-After:      networking
# Default-Start:     S
# Default-Stop:      0
# Short-Description: on/off Raspi-RTC-Power
# Description:       switching on/off power via RTC chip on
Raspi extension board
### END INIT INFO

set -e
. /lib/lsb/init-functions

ALARM=0;
I2CBUS=0;

if [ -r /etc/default/rtc ]; then
. /etc/default/rtc
fi

if [ -r /etc/wakealarm ]; then
ALARM=$(cat /etc/wakealarm)
fi

case "${1:-}" in
start)
log_action_begin_msg "Switching on RasPi-RTC-Power "
modprobe i2c-dev
i2cset -f -y $I2CBUS 0x6f 0x07 0x00
ES=$?
log_action_end_msg $ES
;;
stop)
log_action_begin_msg "Switching off RasPi-RTC-Power "
/sbin/rtc-power $I2CBUS $ALARM
ES=$?
log_action_end_msg $ES
;;
*)
echo "Usage: ${0:-} {start|stop}" >&2
exit 1
;;
esac

```

Listing 7

```

# Default settings for Raspi-RTC-Power. This file is
# sourced by /bin/sh from /etc/init.d/raspi-rtc-power.
# Number of I2C bus hosting the RTC chip: 0 or 1
I2CBUS=Bus-Number

```


Listing 8

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <fcntl.h>
#include <linux/i2c-dev.h>
#include <time.h>

#define MCP7941X      0x6f
#define CTRLREG      0x07
#define ALARM0REG     0x0a
#define ALARMREGSETLEN 6
#define ALARMMC      0x70
#define RTCOUT1       0x80
#define ALARM0EN      0x10

#define MINTIMEGAP    120

char int2bcd(char val) {
    return (val%10+16*(val/10));
}

int main(int argc, char *argv[])
{
    int file;
    int i2cbus; // I2C bus number
    char i2cdevicename[11];
    char cbuffer[2]; // I2C Control Buffer
    char buffer[ALARMREGSETLEN+1]; // I2C Alarm0 Buffer
    char *end;
    time_t atime; // Alarm time in seconds since epoch
    time_t now = time(NULL);
    struct tm *alarm; // Alarm in broken down time

    /* get command line parameters */
    if (argc != 3) {
        printf("Error: 2 Parameters expected.\n");
        exit(1);
    }
    i2cbus = strtol(argv[1], &end, 0);
    if (*end || i2cbus < 0 || i2cbus > 1) {
        printf("Error: I2C Bus Number 0 or 1 expected.\n");
        exit(2);
    }
    atime = strtol(argv[2], &end, 0);
    if (*end || atime < 0) {
        printf("Error: Alarm time zero or greater expected.\n");
        exit(3);
    }

    /* set RTC control and ALARM0 accordingly */
    if (atime == 0) { // in case alarm time is zero then ...
        int i;
        cbuffer[1] = RTCOUT1; // ... simply switch off ...
    }

```

Der Autor

Werner Hein beschäftigt sich seit 1994 mit Linux als Hobby und seit 1997 professionell mit der Entwicklung des Modems in Mobiltelefonen. Auch dort gibt es eine Weckuhr, allerdings mit deutlich höherer Zeitaufösung und viel kürzeren Zyklen; schließlich gilt es, keinen Anruf und keine Nachricht zu verlieren.

Listing 8 (Fortsetzung)

```

    for (i=1; i<=ALARMREGSETLEN; i++) buffer[i]=0; // ... and clear
alarm time
}
else { // in case of a non-zero alarm time ...
    cbuffer[1] = ALARM0EN; // ... enable the alarm ...
    if (atime - now < MINTIMEGAP) atime = now + MINTIMEGAP; // ... make
alarm causal ...
    alarm = gmtime(&atime);
    if (alarm->tm_sec > 59) alarm->tm_sec = 59; // ... skip any leap
seconds if any ...
    buffer[1] = int2bcd(alarm->tm_sec); // and write seconds
    buffer[2] = int2bcd(alarm->tm_min); // minutes
    buffer[3] = int2bcd(alarm->tm_hour); // hour
    buffer[4] = int2bcd(alarm->tm_wday+1); // day of week
    buffer[4] |= ALARMMC; // add alarm match condition and write
    buffer[5] = int2bcd(alarm->tm_mday); // day of month
    buffer[6] = int2bcd(alarm->tm_mon+1); // month
}

/* open i2c device */
snprintf(i2cdevicename, 11, "/dev/i2c-%d", i2cbus);
file = open(i2cdevicename, O_WRONLY);
if (file < 0) {
    printf("Error: Can't open /dev/i2c-%d.\n", i2cbus);
    exit(4);
}
if (ioctl(file, I2C_SLAVE_FORCE, MCP7941X) < 0) {
    printf("Error: Can't attach I2C Client 0x%x.\n", MCP7941X);
    exit(5);
}

/* write alarm0 to RTC */
buffer[0] = ALARM0REG; // set ALARM0 register address
if (write(file, buffer, ALARMREGSETLEN+1) != ALARMREGSETLEN+1) {
    printf("Error: Can't write alarm to I2C Client 0x%x.\n", MCP7941X);
    exit(6);
}

/* activate alarm and deactivate power rail */
cbuffer[0] = CTRLREG; // set RTC control register address
if (write(file, cbuffer, 2) != 2) {
    printf("Error: Can't write configuration to I2C Client 0x%x.\n",
MCP7941X);
    exit(7);
}

exit(0);
}

```

Listing 9

```

01 $ sudo sh -c 'date -d "2014-12-24 17:59:30" +%s > /etc/wakealarm'
02 $ sudo sh -c 'echo $((`date +%s` + (7 * 60 + 11) * 60 + 13)) > /etc/
wakealarm'

```



Weitere Infos und
interessante Links

www.raspi-geek.de/qr/30200

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.i. 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>

Ständiger Mitarbeiter Marko Dragicevic
<mdragicevic@raspi-geek.de>

Ständige Autoren Bernhard Bablok, Falko Benthin, Paul Brown, Bruce Byfield, Joe Casad, Joseph Guarino, Werner Hein, Peter Kreußel, Markus Nasarek, Dmitri Popov, Ferdinand Thommes

Grafik Judith Erb (Titel)
Dana Fidlerova (Layout)
Bildnachweis Titel: Raspberry Pi Foundation
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 A.B.O. Verlagsservice GmbH
D / A / CH Gudrun Blanz (Teamleitung) <abo@raspi-geek.de>
Postfach 1165
74001 Heilbronn
Telefon: +49 (0)7131 27 07-274
Fax: +49 (0)7131 27 07 -78-601

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
Michael Seiter
<mseiter@medialinx-gruppe.de>
Tel.: +49 (0)89/99 34 11 23
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 03/2014 erscheint am 3. April 2014

Der eigene Sync-Server

Der große Exodus aus den Netzen der großen Cloud-Anbieter hat noch nicht begonnen, aber mittlerweile machen sich viele Anwender Gedanken um die Sicherheit ihrer Daten. Mit einem Sync-Server auf Basis eines RasPi machen Sie sich von kommerziellen Cloud-Angeboten unabhängig. Der flexible Unterbau bietet zahlreiche Möglichkeiten: Angefangen bei Terminen und Adressen bis hin zum ausgewachsenen Backup lässt dieser Aufbau kaum einen Wunsch offen.

3D-Druck im Wohnzimmer

Mit dem Velleman K8200 drucken Sie von der einfachen Smartphone-Hülle bis hin zum komplexen Kunstobjekt alles, was sich in eine CAD-Zeichnung bannen lässt. In der kommenden Ausgabe nehmen wir das Selbstbau-Set unter die Lupe, das zum relativ günstigen Preis ein hochwertiges Gerät verspricht, und steuern es mit einem Raspberry Pi.



© Medialinx AG

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

Musik-Player für Kinder

Empfindliche Datenträger wie Musik-CDs oder digitale Hörbücher sind mit dem Alltag im Kinderzimmer kaum kompatibel. Aus dem RasPi bauen Sie eine Musikbox, die dank Webcam und QR-Code einfach startet und sich mittels Fernbedienung auch vom Bett aus bedienen lässt. Durch die Kombination aus Mini-PC und freier Software entsteht ein buchstäblich kinderleicht zu steuernder Player, der die Originalmedien schont.

Autoren

Volkert Barr	Raspbian-Alternative RISCOS	34
Falko Benthin	Systemadministration mit Sudo	22
Paul Brown	Erste Schritte mit dem Raspberry Pi	8
	Schlanke Desktop-Umgebung LXDE	16
Joe Casad	Erste Schritte mit dem Raspberry Pi	8
Wolfgang Dautermann	Fahrzeugfunktionen überwachen	64
Marko Dragicevic	Colocation für den Raspberry Pi	6
	Einstieg in RISCOS	30
	Drucker via RasPi an Google Print anbinden	42
	Kostengünstige Videoüberwachung	58
Joseph Guarino	Erste Schritte mit dem Raspberry Pi	8
Werner Hein	RasPi zeitgesteuert ein- und ausschalten	72
Friedrich Hotz	RasPi als PXE-Server einrichten	54
Tobias Vogel	Backups für Apple-Rechner	46
Uwe Vollbracht	Aktuelle Software im Kurztest	28

Inserenten

Android Apps & Tipps	www.android-user.de	43
Android User GY	www.android-user.de	33
Deutsche Messe AG	www.cebit.de	41
Embedded World	www.embedded-world.de	37
Fernschule Weber GmbH	www.fernschule-weber.de	7
GIMP-Magazin	www.gimp-magazin.de	57
Grazer Linux-Tage	www.linuxtage.at	53
Linux-Hotel	www.linuxhotel.de	39
LinuxUser	www.linuxuser.de	27
Medialinx AG	www.medialinx-gruppe.de	55
Medialinx IT-Academy	www.medialinx-academy.de	63
O'Reilly Verlag GmbH & Co KG	www.oreilly.de	13
Chemnitzer Linux-Tage	chemnitzer.linux-tage.de	45
Raspberry Pi Geek	www.raspberry-pi-geek.de	21
Reichelt Elektronik	www.reichelt.de	2
Strato AG	www.strato.de	84
Tuxedo Computers GmbH	www.linux-onlineshop.de	83
Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH	www.mitp.de	25
Webtropia	www.webtropia.com	19

RiscOS 2013-07-10 RC11

Einer der Schwerpunkte dieser Ausgabe liegt beim Systemexoten RiscOS 2013-07-10 RC11. Dabei handelt es sich um ein schlankes und schnelles Multi-tasking-Betriebssystem, das speziell für Rechner mit ARM-Prozessoren entwickelt wurde, wozu bekanntlich auch der Raspberry Pi zählt. Die Wurzeln des von der Firma Acorn entwickelten Systems reichen jedoch viel weiter zurück bis in die 1980er-Jahre. Der Kern des Betriebssystems hat nur einen minimalen Footprint, da eine Vielzahl austauschbarer Module für das Dateisystem, den Festplattenzugriff, die grafische Oberfläche und Ähnliches verantwortlich zeichnen. Wer sich mit der eher ungewohnten Bedienung anfreunden kann, der bekommt mit RISC OS eines der leistungsfähigsten Systeme für den Raspberry Pi an die Hand. (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

NOOBS 1.3.4 stellt eine Mischung aus Bootmanager und Installationshilfe dar. Mit ihm wählen Sie aus einem Menü aus, ob Sie Raspbian, Pidora, Arch Linux, OpenELEC, Raspbmc oder RISC OS installieren möchten. Alle weiteren Installationsschritte übernimmt dann NOOBS automatisch.

Das bekannteste System für den Raspberry Pi ist mit Sicherheit **Raspbian 2014-01-07**. Dabei handelt es sich um eine angepasste Variante von Debian GNU/Linux. Dank seiner enormen Verbreitung stehen dem Nutzer etwa 35 000 Pakete aus den Debian-Paketquellen zur Installation bereit.

Die auf dem Minicomputer zweifellos am weitesten verbreitete und gleichzeitig von Beginn an sehr zuverlässig gepflegte Mediacenter-Distribution ist **Raspbmc 2013-12-23**. Sie verwendet ein modifiziertes Raspbian, das in eine mittels vieler Patches optimierte und erweiterte Ausgabe von XBMC bootet.

Der RasPi eignet sich auch hervorragend als interner Webserver – da darf ein lokales Wiki natürlich nicht fehlen. Angesichts begrenzter Systemressourcen empfiehlt sich dazu ein Leichtgewicht

wie **Lionwiki 3.2.9**. Es benötigt neben einem Webserver mit CGI-Unterstützung lediglich PHP5, jedoch keine Datenbank.

Zu den interessantesten Werkzeugen zur Systemüberwachung im Raspbian-Repository zählt das Tool **Monit 5.6**. Mit ihm behalten Sie nicht nur die Systemlast im Auge, sondern auch einzelne Dienste.

Um auf dem RasPi mit mehreren Konsolen zu arbeiten, ohne dazu jedesmal eine neue SSH-Verbindung zu öffnen, setzen Sie das Werkzeug **Screen 20140113** ein. Sie rufen es in der per SSH verbundenen Konsole mit dem Befehl `screen` auf, um es zu aktivieren.

Einen deutlichen Kontrapunkt zu grafisch orientierten Systemen wie Raspbian setzt **Arch Linux 2014.01**: Unter Verzicht auf eine grafische Oberfläche bootet es direkt in die Kommandozeile – doch das innerhalb weniger Sekunden.

Dank seines hardwarebeschleunigten Grafikchips gibt der Raspberry Pi Full-HD-Videos ruckelfrei wieder. Daneben verfügt er über Anschlussmöglichkeiten für Fernseher, sowohl digital via HDMI als auch analog. Dies nutzt **OpenELEC 3.2.4**, um aus dem Minirechner ein vollwertiges Media-Center zu zaubern.



Linux-Onlineshop

YOUR HOME/SHOP

linux@linux-onlineshop.de

3% Rabatt

**auf Computer
und Notebooks!**

Gutscheincode: MAG13DEZ

+++ 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 BUI402



Ultrabook | Mobilität & Leistung

- Ultrabook-Gehäuse: nur 34 x 23 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 1 TB 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

- Kartenleser: 6-in-1
- 1,0 MP Webcam
- Besonderheiten: 1x SATA + mSATA HDD/SSD nur 1,8 kg inkl. Akku

ab 989,00 €

Tuxedo XC15 & 17



eXtreme Leistung | High-End

- Bildschirm: 15,6" oder 17,3" entspiegelt matt Full-HD 1920 x 1080; LED
- Prozessor: Intel 3550M, Core i3, Core i5 oder bis zu i7-4800MQ 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 6 h
- Anschlüsse: USB 3.0/2.0, FireWire, HDMI, DVI, DisplayPort, eSATA, FingerPrint

- Kartenleser: 6-in-1
- 2,0 MP Webcam
- beleuchtete Tastatur
- Linux, Windows oder Dual
- auch ohne Grafikkarte ord.

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/HDPC, 1x Kopfhörer, 1x Mikrofon

- Kartenleser: 6-in-1
- 1,0 MP Webcam
- Besonderheiten: 2x SSD, UMTS/LTE; A4 Keyboard
- Gewicht: 1,8 kg inkl. Akku

ab 599,00 €

Tuxedo DX15 & 17



Allrounder | Überall einsetzbar

- Bildschirm: 15,6" oder 17,3" entspiegelt matt Full-HD 1920 x 1080; LED
- Prozessor: Intel 3550M, Core i3, Core i5 oder bis zu i7-4900MQ Haswell
- Arbeitsspeicher: 4 bis 24 GB DDR3
- Grafik: Intel HD + NVIDIA GTX 765M 2 GB
- Festplatte: 500GB bis 2x 1 TB 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

- Kartenleser: 6-in-1
- 2,0 MP Webcam
- Besonderheiten: 1x ODD
- 2x SATA, eSATA, UMTS/LTE
- beleuchtete Tastatur

ab 777,00 €

Tuxedo BC/BS/BX15



Professionelles Arbeitstier

- Bildschirm: 15,6" oder 17,3" matt LED HD 1366x768 oder Full-HD IPS 1920x1080
- Prozessor: Intel 2020M bis i7-3632QM oder i3, i5 bis i7-4900MQ
- Arbeitsspeicher: 2 bis 16 GB DDR3
- Grafik: Intel HD 4000 oder HD 4600
- Festplatte: 500GB bis 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 6 h
- Anschlüsse: 3x USB 3.0, 1x USB 2.0, 1x eSATA, 1x HDMI/HDPC, 1x VGA, uvm.

- Kartenleser: 6-in-1
- 1,3 / 2,0 MP Webcam
- Besonderheiten: UMTS/LTE Dockings., nur 1,8-2,5 kg
- beleuchtete Tastatur (17,3)

ab 499,00 €



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 €

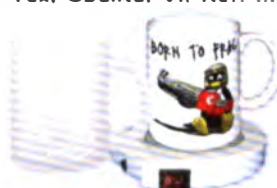
openSUSE 13.1
2 DVDs + Handb. + Addons



nur 49,95 €

Tassen & Wärmer

Tux, Ubuntu, Vi, Ref. ...



ab 5,99 €

Tuxedo Micro
der kleinste Tuxedo



ab 299,00 €

Biergartenbundle

Polo + Cap + Bierkrug



nur 35,90 €

Ubuntu 12.04 LTS
Doppel-DVD + 88 S. Handb.



nur 19,90 €

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



KEIN BLABLA

ECHTES HOSTING! VON PROFIS FÜR PROFIS

NEU!

Verfügbarkeit: Load Balancer bieten maximalen Schutz und 99,94 % Verfügbarkeit durch echte Lastverteilung.

✓ *Hat nicht jeder – bei uns selbstverständlich.*

NEU!

Performance Boost: Jetzt 30 % mehr RAM, SSDs in allen Datenbank-Servern und neue Caching-Technologie.

✓ *Gibt's bei uns on top.*

NEU!

PFS (Perfect Forward Secrecy): Abhörsicherer E-Mail-Verkehr durch PFS-Verschlüsselung.

✓ *Bei uns standardmäßig.*

NEU!

Sicherheit durch SSL: Standard- und Wildcard-Zertifikate einfach per 1-Click verfügbar – mit 256-Bit-Verschlüsselung.

✓ *Bei uns echt günstig.*

30 Tage kostenlos testen!

**PowerWeb
Basic**

Nach Testphase 12 Monate

**0,-
€/Mon.***



STRATO.DE

Servicetelefon: 030 - 300 146 - 0