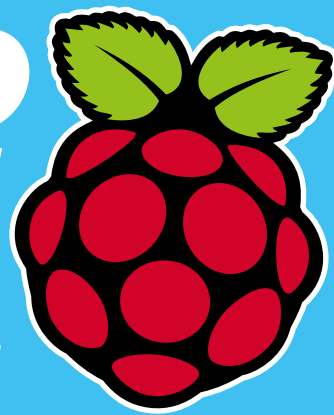


CHIP**Auf
DVD**Live-Linux: **PIXEL für den PC** – das x86-Pi-System
Plus: Alle Tools, Codes, INI-Dateien zu den WorkshopsDas offizielle
RASPBERRY PI
Magazin

www.magpi.de

05 • 2017
SEPTEMBER/OKTOBERDas offizielle **Raspberry Pi Magazin**

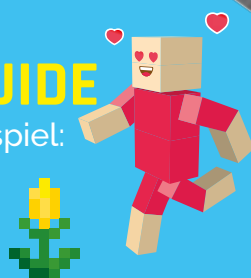
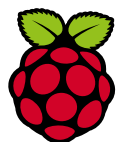
Outdoor-Projekte mit dem **RasPi**

Wetterstation, Stratosphären-Ballon,
Fahrrad-Computer – so geht's

36 SEITEN WORKSHOPS

- Der Pi als Web- und Dateiserver
- Für Einsteiger: Chatbot in Scratch
- Elektronisches Windspiel u. v. m.

MINECRAFT MAKER GUIDE

Geniale Hacks fürs kultige Klötzchenspiel:
Riesen-Piano, Selfies, Edublocks**LIVE-SYSTEM AUF DVD**
PIXEL für den PC**PLUS PDF:**
**PIXEL schnell
erklärt****Raspbian für Ihren Rechner**
Als Live-System oder zum
Installieren. Inklusive Anleitung**Leckerli-
Automat**Der Pi verwöhnt Ihren Hund,
wenn Sie nicht zu Hause sind

05 • 2017 • € 9.95

ÖSTERREICH: 11,50 EUR BENELUX: 11,50 EUR
SCHWEIZ: 19,50 CHF**DT-Control**
geprüft:Beiliegender Datenträger
ist nicht jugend-
beeinträchtigend

0 5

4 198283 109957

IM TEST: OCTOCAM, DIE CAM FÜRS FENSTER

Alles rund um WhatsApp!

100 Seiten
Tipps, Tricks, Tuning

Nur 4,90 €



Jetzt bestellen.
www.chip-kiosk.de

MINECRAFT: MEHR ALS SPIELEREI



Thorsten Franke-Haverkamp,
Redaktionsleiter MagPi

Ein Schwerpunkt dieser Ausgabe ist das Spiel „Minecraft“. Falls Sie es nicht kennen: Bei diesem Kult-Klötzchenspiel geht es darum, eigene Welten zu erschaffen und darin zu (über-)leben. Dieses Spiel im Retro-Look begeistert die Massen, sodass mittlerweile 120 Millionen Exemplare verkauft worden sind. Kein Wunder also, dass sich ein Gigant wie Microsoft bereits 2014 den Publisher gekauft hat.

Doch in diesem Heft geht es nicht um Videospielrekorde. Denn Minecraft läuft auch auf dem Raspberry Pi und ist dort völlig kostenlos. Es ist auf dem Pi sogar bereits

vorinstalliert und bietet weit mehr als nur Spielspaß. Mithilfe des Programms lässt sich nämlich auch ein Einblick ins Programmieren erlangen – natürlich auf unterhaltsame, spielerische Art. Ab Seite 20 zeigen wir Ihnen beispielsweise, wie Sie in Minecraft ein gigantisches Klavier anlegen und dieses mit Ihrer Spielfigur spielen. Außerdem erfahren Sie, wie Sie mit dem Kamera-Modul Selfies schießen und diese ins Spiel integrieren – ein Riesenspaß, bei dem man eine Menge lernt. Mein Tipp: Blättern Sie weiter und probieren es selbst aus.

Viel Spaß dabei!



Gewinnen Sie eines von fünf Büchern „Roboter-Autos mit dem Raspberry Pi“ von Ingmar Stapel aus dem Rheinwerk-Verlag (rheinwerk-verlag.de/4212). Hier erfahren RasPi-Bastler Schritt für Schritt, wie Sie ein ferngesteuertes Roboter-Auto entwickeln. Schicken Sie dafür einfach eine E-Mail mit dem Betreff „Roboter-Autos“ an specials@chip.de. Übrigens: Das vom Autor entwickelte GPS-System für Roboter stellen wir in unserer Galerie auf **Seite 38** vor.



PIXEL für den PC
Bringen Sie Raspbian auch auf Ihrem Computer zum Laufen. Sie finden das komplette System auf unserer bootbaren DVD – inklusive PDF-Anleitung. Mehr dazu auf **Seite 66**

PI ZERO W FÜR 1 EURO ZU JEDEM ABO! SEITE 14

MAGPI IM ABONNEMENT

Gefällt Ihnen die aktuelle Ausgabe von MagPi, dem offiziellen Raspberry-Pi-Magazin? Das Heft gibt es auch im Abonnement. So verpassen Sie keine Ausgabe mehr und bekommen das Magazin alle zwei Monate bequem frei Haus geliefert. Damit sparen Sie nicht nur Geld, sondern sichern sich auch eine tolle Abo-prämie: Zu jedem Abo gibt es den Raspberry Pi Zero W mit attraktivem Kabel-Bundle. Mehr dazu auf **S. 14**



MAGPI KOSTENLOS

Sie haben die ersten Ausgaben verpasst? Kein Problem, Sie können ältere Ausgaben entweder gedruckt nachkaufen oder kostenlos als PDF herunterladen (einmalige kostenlose Registrierung im CHIP Kiosk erforderlich). chip-kiosk.de/chip/magpi



Inhalt

Ausgabe 5

September/Oktober 2017

magpi.de

TRENDS

- > **EINHORN-SHIELD** **06**
Jugend Programmiert entwickelt Coding Unicorn Shield
- > **RASPBIAN STRETCH** **07**
Das neue Update von Raspbian ist da
- > **PICDC / PI-TOP PULSE** **08**
Abwärtswandler für alle Pi-Modelle und neuer Multimedia-HAT für den Pi-Top erhältlich
- > **NEUE NANOSOUND-BOARDS** **09**
Neue Raspberry-Pi-Shields für Audiophile von Nanomesher
- > **ÜBER DIE ZUKUNFT DES PI** **10**
Eben Upton auf der Global Digital Signage Conference
- > **NEUES ROVER-KIT** **11**
Der Tiny 4WD Rover ist der Neue von Brian Cortell
- > **PI ZERO W/JULIA** **12**
Vom großen Erfolg vorverlöteter Pi Zero W: Und: Julia, die neue Programmiersprache
- > **PI-CLUSTER FÜR DOCSTORE** **13**
Wissenschaftliche Suchmaschine wird auf Cluster gehostet
- > **SCRATCH 2.0 & THONNY** **16**
Programmieren ohne Netzwerkanbindung jetzt möglich

Schwerpunkt

Minecraft Maker

- > **GRUNDLAGEN** **18**
Erste Schritte im Block-Hacking
- > **GROSSES MINECRAFT-PIANO** **20**
Bauen Sie ein riesiges Piano für Ihre Spielfigur
- > **MINECRAFT-SELFIES** **24**
Bitte lächeln! So machen Sie Fotos in Minecraft

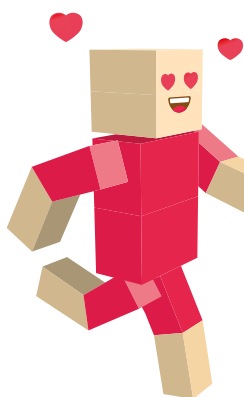
- > **CODEN MIT EDUBLOCKS** **28**
Planen Sie eine Schnitzeljagd in Minecraft
- > **NEUE SKINS MIT RFID-KARTEN** **30**
Wir zeigen Ihnen, wie Sie das Aussehen Ihrer Figur ändern
- > **GUI FÜR MINECRAFT-PYTHON** **32**
Erstellen Sie mit appJar eine eigene Bedienoberfläche

PROJEKTE

- > **RASPBERRY PI TURK** **34**
Dieser Schachroboter wird von einem Pi gesteuert
- > **DER TAGESPROPHET** **36**
Die Tageszeitung aus dem Harry Potter-Universum
- > **ROBOTER-NAVIGATION** **38**
Mit diesem GPS-System steuern Sie Ihre Roboter präzise
- > **TELE 2** **40**
Tauchen Sie ab in das Leben anderer Menschen
- > **HUNDE-LECKERLI-AUTOMAT** **42**
Fernsteuerbarer Spender für Leckereien
- > **PIOCKET-TINY PI** **44**
Die wahrscheinlich kleinste Pi-Spielekonsole der Welt

PRAXIS

- > **GRUNDLAGEN: SCRATCH 2.0** **46**
Scratch 2.0 bietet neue Funktionen und läuft auch offline
- > **GRUNDLAGEN: THONNY** **48**
Mit der neuen Thonny IDE Python besser verstehen
- > **GRUNDLAGEN: DATEISERVER** **50**
Sichern Sie Daten und richten Sie Netzlaufwerke ein



Scratch 2.0

16

Scratch 2.0 ist nun fester Bestandteil von Raspbian und kann auch offline genutzt werden

MINECRAFT

18

Entdecken Sie mit uns spannende Projekte zum Selbermachen in Minecraft Pi

Leckerli-Automat

42

Damit verwöhnen Sie auch von unterwegs Ihren Vierbeiner jederzeit mit Leckereien

86

OUTDOOR-PROJEKTE
MIT DEM RASPI

Outdoor-Fans hält kein Wetter auf – weder tropische Hitze noch Dauerregen. Lassen Sie sich von diesen Projekten inspirieren. Sie setzen nur eines voraus: die freie Natur. Wie wäre es zum Beispiel mit einer Wetterstation, die ihre Messdaten kontinuierlich im Internet veröffentlicht? Wer echte Herausforderungen liebt, mit Raumfahrt liebäugelt und sich für Funktechnik begeistert, dem empfehlen wir den Bau eines Stratosphären-Ballons.

> GRUNDLAGEN: WEBSERVER **52**

Erstellen Sie einen lokalen HTML-Webserver mit Apache

> PROGRAMMIEREN IN C **54**

Teil 7 der Serie: Arrays und Strings

> MULTIPROCESSING MIT PYTHON **56**

So lassen Sie Schleifen parallel laufen

> SO BAUEN SIE GUIs **58**

Programmieren Sie eigene Benutzeroberflächen in Python

> BLUE DOT BLUETOOTH **61**

Befreien Sie den RasPi von allen Kabeln

> LED-TERMINWARNER **64**

Dieser optische Alarm erinnert Sie an alle Ihre Termine

> CHATBOT **68**

Nano freut sich, wenn Sie ihn ansprechen.

> HEXOME-SIMULATOR **70**

Experimentieren Sie mit Klängen

> AUF KURS: SAILING PI **76**

So visualisieren Sie den Segelkurs und das Tempo

> MATHEMATICA UND SENSE HAT **78**

Wir zeigen, wie Sie Umweltdaten sammeln und anzeigen

> ELEKTRONISCHES WINDSPIEL **80**

Hier bringt ein Raspberry Pi die Glocken zum Klingen

> FAQ: RUND UM AUDIO **84**

So sorgen Sie für den richtigen Klang bei Ihrem Raspberry Pi

ZUBEHÖR

> JOY BONNET **94**

> WD PIDRIVE NODE ZERO **96**

> WD PIDRIVE USB FLASH **98**

> TOUCH PHAT **99**

> OCTOCAM **100**

> WEBBROWSER **102**

ZUM SCHLUSS

> BUCHEMPFEHLUNGEN **104**

> PORTRÄT: ESTEFANNIE **106**

> PI-CLUSTER-BENCHMARK **108**

Rigoberto Moreno Delgado hat für seine Abschlussarbeit einen Raspberry-Pi-Cluster ganz genau getestet

> DIE WELT DES RASPBERRY PI **110**

Deutsche Foren und Communitys

> CROWDFUNDING **111**

> VERANSTALTUNGSKALENDER **112**

Die wichtigsten Termine im deutschsprachigen Raum

> LESERBRIEFE **113**

> KOMMENTAR **114**

Wie erklären Sie den Leuten, was ein Raspberry Pi ist?

Coole Outdoor-Projekte

WETTERSTATION **88**

Ab in die Natur – dem Klima auf der Spur

RASPBERRY-PI-BALLON **90**

Mit dem Wetterballon in die Stratosphäre

WEITERE PROJEKTIDEEN **92**

Natur und Technik sind keine Gegensätze

SERVICE

> EDITORIAL **03**

> HEFT-DVD **67**

> IMPRESSUM **85**

EIN BLINKENDES EINHORN

Wer hätte nicht gerne ein Einhorn? Zumal wenn es denn auch noch blinkt und auf Eingaben reagiert. „Jugend Programmiert“ macht's möglich

Einhörner sind cool und machen Spaß. Noch mehr Spaß macht ein Einhorn, das blinkt und auf verschiedene Eingaben reagiert. So oder so ähnlich muss es angefangen haben, als die beiden Entwickler Philipp Bohk und Samuel Brinkmann ihr neuestes Projekt konzipierten.

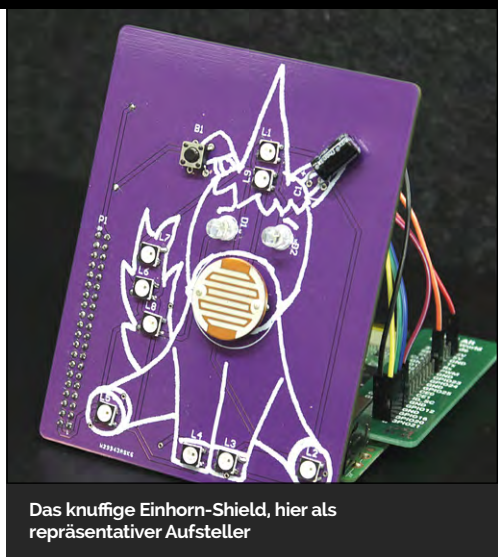
Von dem niedlichen Einhorn einmal abgesehen handelt es sich beim „Coding Unicorn Shield“ um ein 70 x 90 mm großes Shield, das in zwei Versionen, nämlich für den RasPi und den Arduino Uno, produziert wird. Es ist auf Kickstarter zu bestellen, entweder fertig bestückt (ab 25 €), zum Selberlöten (ab 20 €) oder mit weiteren Sets. Es besitzt neun RGB-LEDs vom Typ WS2812B für diverse Lichteffekte. Zwei leuchtstarke, 5 mm große LEDs stellen die Augen dar. Auch an Eingabemöglichkeiten haben die Entwickler gedacht. Mithilfe

eines Drucktasters und eines lichtempfindlichen Fotowiderstands können Anwender mit dem Einhorn interagieren und beispielsweise Lichteffekte auslösen.

Die Programmierung erfolgt per Python, die Entwickler haben für das Projekt eine Bibliothek angelegt, die eine besonders einfache Programmierung ermöglicht.

Zum leichteren Einstieg liefert der Hersteller das Shield mit einer gedruckten Anleitung aus, die dem Anwender alles Notwendige Schritt für Schritt erläutern soll. Unter anderem beschreibt es laut Kickstarter-Kampagne, wie man die einzelnen Komponenten anspricht, Daten ausliest und auf dem Einhorn anzeigen lässt. Überdies enthalte es viele spannende Projekte zum Nachbauen.

Die Kampagne für das „Coding Unicorn Shield“ (kck.st/2xggs4a) hatte zum Redaktionsschluss das



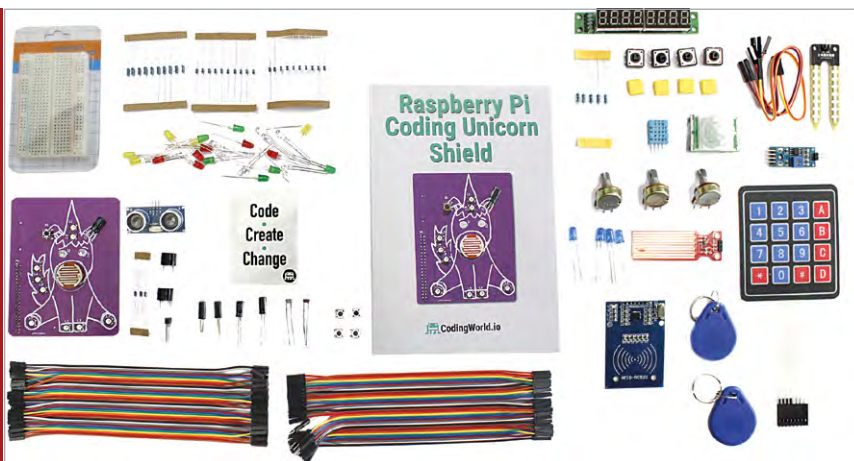
Das knuffige Einhorn-Shield, hier als repräsentativer Aufsteller

primäre Finanzierungsziel von 3.300 € deutlich übertroffen und wird mit etwas Glück auch das Stretch Goal (Zusatzziel) von 8.000 € erreichen. Falls dies geschieht, wollen die Entwickler Video-Tutorials produzieren.

Begonnen hat die Geschichte des Coding Unicorn Shields bereits 2014 im Rahmen des Schulprojekts „Jugend Programmiert“. Innerhalb dieser Projektreihe hat es zuvor schon einige andere Kampagnen gegeben. Ziel war und ist dabei immer, Einsteigern zu zeigen, wie viel Spaß es machen kann, mit Elektronik zu basteln und Projekte zu verwirklichen.

Die Herstellerfirma des Einhorn-Shields selbst ist die Flensburger Coding World UG (www.coding-world.io), die die beiden Entwickler gegründet haben und die mittlerweile über 6.000 solcher Sets verkauft hat.

Fotos: Hersteller



Das Einhorn-Shield gibt es mit verschiedenen Sets, immer aber mit Buch

RASPBIAN STRETCH-RELEASE

Rund zwei Jahre nach Raspbian Jessie erscheint nun eine neue Version auf Basis des aktuellen Debian-Releases. Der Codename ist „Stretch“

Ab sofort steht Raspbian in der neuen „Stretch“-Version zum Download zur Verfügung. (bit.ly/2weLTza) Damit wurde jetzt das jüngste Update von Debian für den Raspberry Pi adaptiert. Stretch wurde übrigens nach dem lila Kraken aus dem Kinofilm Toy Story 3 benannt.

Zur Vorgängerversion Jessie gibt es zwar nicht viele offensichtliche Unterschiede, aber unter der Haube finden sich doch einige spannende Neuigkeiten. So bringt die neue Distribution etwa Sonic Pi in der jüngsten Version 3.0.1 mit. Hier hat sich vor allem in puncto Ein- und Ausgabe eine Menge getan, Details finden sich in den Sonic Pi-Release Notes (bit.ly/2iijOAX). Außerdem bringt Raspbian den Webbrowser Chromium jetzt in Version 60 mit, dem aktuellen, stabilen Release. Diese Version glänzt durch verbessertes Speichermanagement und optimierten Code, sodass der Browser geringfügig schneller arbeiten soll. Auch an der Optik haben die Entwickler etwas gedreht.

Eine weitere spannende Änderung betrifft Bluetooth-Audio. In Jessie nutzten die Entwickler PulseAudio, um Bluetooth-Audio auf den RasPi zu bringen, doch die Integration in die für andere Audioquellen genutzte ALSA-Architektur erwies sich als umständlich. In Stretch setzen die Entwickler deshalb das Paket bluez-alsa (bit.ly/2uW91mg) ein. Auf der Anwenderseite sollte sich dadurch über-

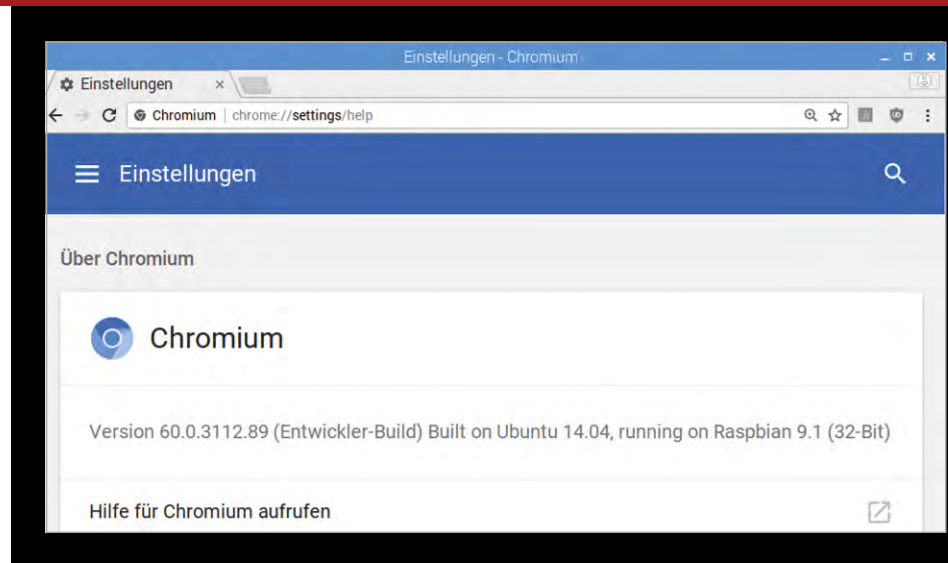
haupt nichts verändern. Aber PulseAudio ist deshalb nicht mehr vorinstalliert; wer es für den einen oder anderen Zweck noch benötigt, muss es selbst nachinstallieren.

Auch bei der Handhabung der Usernamen hat sich etwas getan: Bislang war der Standard-User in Raspbian immer „pi“, und viele Anwendungen gingen davon aus, dass dies auch der aktuelle User ist. Bei Stretch wurde dies nun geändert und Anwendungen wie die Raspberry Pi Configuration gehen auch nicht mehr davon aus, dass dies der Fall ist. Ist die Option, automatisch als „pi“ einzuloggen aktiv, loggt das System nun stattdessen den aktuellen User-Account ein. Bislang war das System im Normalfall so konfiguriert, dass der User „pi“ **sudo** ohne Passworteingabe nutzen konnte. Da dies nun nicht mehr angenommen wird, fragen Anwendungen, die

sudo-Zugriff benötigen, jetzt nach dem Passwort.

Auch zum Thema Scratch gibt es Neuigkeiten. Denn Scratch besitzt nun eine Erweiterung für den Sense HAT. Sie finden diese unter **More Blocks** und **Add an extension**. Die Erweiterung kann man sowohl mit einem physischen Sense HAT umgehen als auch mit einem Sense-HAT-Emulator. Und schließlich haben die Entwickler die kürzlich entdeckte Sicherheitslücke in der Firmware des BCM43xx-WLAN-Chips geschlossen.

Wer sich für das neue Release interessiert, sollte sich ein sauberes Image laden. Ein Upgrade von Jessie ist möglich, es wird aber möglicherweise nicht immer klappen. Im Blog (bit.ly/2fWtbp5) ist beschrieben, wie man vorgehen sollte. Informationen zu allen Änderungen finden Sie in den Release Notes (bit.ly/2weZKW7).



DAS PiCDC-POWER MODUL

EIN BUCK-CONVERTER AUS BAYERN

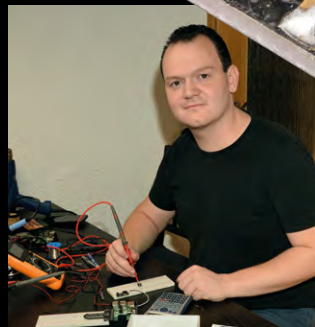
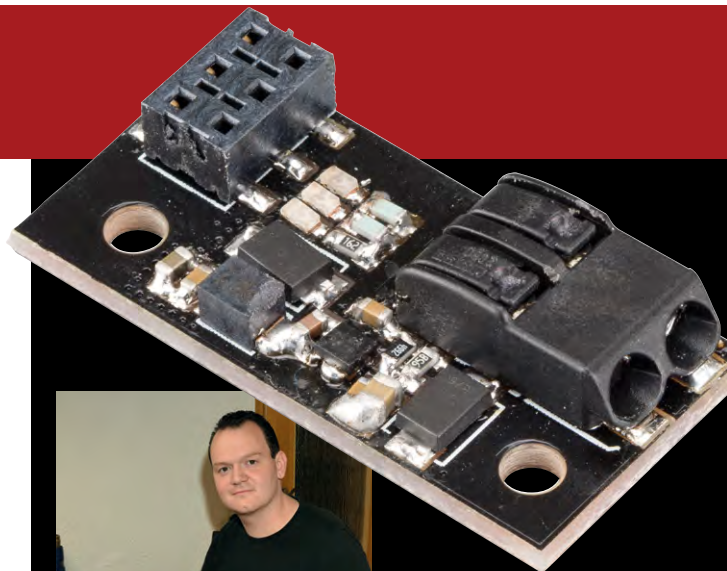
Einfach anwendbarer Abwärtswandler für alle Pi-Modelle ist ab September erhältlich

Der winzige, aber praktische PiCDC wird voraussichtlich ab Ende September im deutschen Shop **Buyzero.de** erhältlich sein. Das Kürzel PiCDC steht für „Compact DCDC Converter“. Bei der kleinen Erweiterungsplatine handelt es sich um einen sogenannten Abwärtswandler, der die eingehende Spannung auf die für den Raspberry Pi nötigen 5 Volt reduziert. Der Wandler wird einfach auf die entsprechenden GPIO-Pins gesteckt, ein Festlöten ist nicht nötig. Dabei bleiben die restlichen GPIOs frei und können somit anderweitig verwendet werden. Der PiCDC ist mit allen

Pi-Modellen kompatibel; sein Preis stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest – er soll aber deutlich unter 20 Euro liegen.

Das Bild oben zeigt einen frühen Prototyp, der bis zum Release stark überarbeitet wurde. Das Ziel des Entwicklers Paul K. (im Bild unten) war eine möglichst einfache Lösung. Paul ist ausgebildeter Elektroniker und entwickelt bereits seit 2005 eigene Schaltungen.

Die an den PiCDC maximal anlegbare Spannung beträgt 18 V. Das ist für Outdoor-Projekte praktisch, die bei der Stromversorgung auf Akkus und Batterien angewiesen sind.



MULTIMEDIA-HAT FÜR PI UND PI-TOP VON EDTECH

Pi-topPULSE eignet sich nicht nur für den Entwicklungsrechner Pi-top, sondern macht sich auch als ganz normales Shield nützlich

Multifunktionale HATs für den Pi gibt es mittlerweile viele, doch der Pi-top-PULSE macht mit einigen besonderen Features auf sich aufmerksam. Zum einen soll das 60 x 67 mm große Shield nämlich als hochwertiger Lautsprecher für den Raspberry Pi einsetzbar sein, zum anderen besitzt es ein Mikrofon. Und mit der eingebauten 7x7-LED-Matrix lassen sich hübsche Lichteffekte zaubern. Zur Ansteuerung dienen verschiedene Python-Libraries, auch Demos und Beispielprogramme sollen mitgeliefert werden. Ein Highlight stellt die

Integration mit Amazon Alexa dar. Hersteller Edtech sieht als Zielgruppe nicht nur Maker, sondern auch Studierende und Lehrpersonal. Verwenden lässt sich der HAT mit Pi-top und Pi-topCEed, wo er in die Modulschiene passt. Aber auch auf einen ganz gewöhnlichen Raspberry Pi aufgesteckt funktioniert der Pi-topPULSE problemlos. Der HAT wird fertig montiert geliefert, außerdem legt der Hersteller magnetische Abstandshalter für die Verwendung mit dem Raspberry Pi bei. Den Alleinvertrieb hierzulande übernimmt RS Components (bit.ly/2wrIayJ).



Multimedia-HAT Der Pi-topPULSE bringt neben einer 7 x 7 großen LED-Matrix auch Lautsprecher und Mikrofon mit

WALKMAN- ERSATZ-SHIELD

Ein Raspberry-Pi-Shield für Audiophile bietet Nanomeshes im Zuge seiner Indiegogo-Kampagne an. Wir haben uns das Projekt angesehen

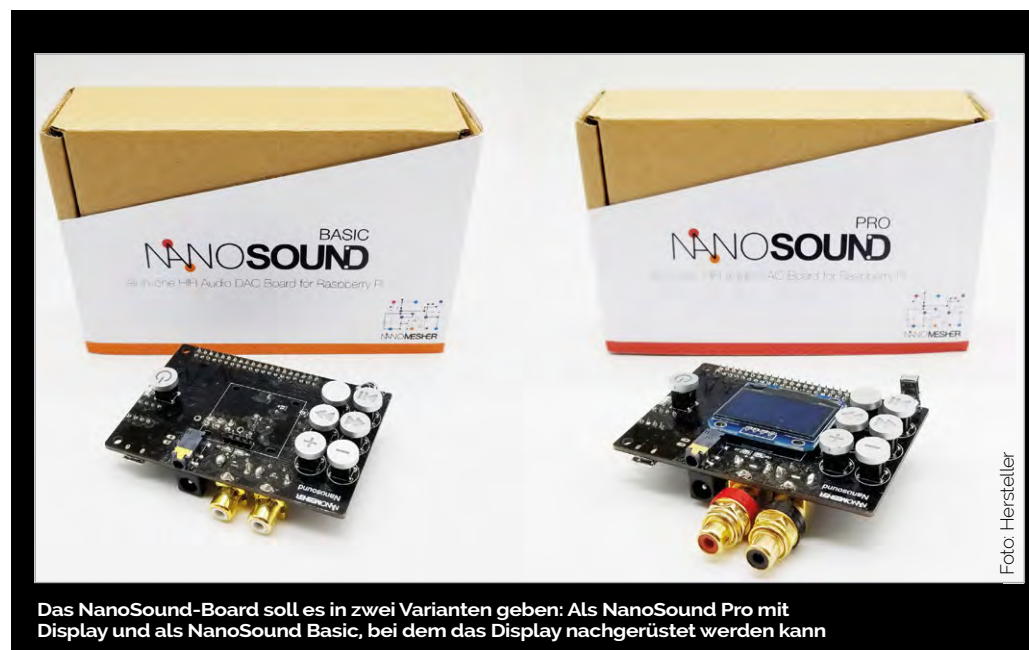
Wer nach einer kompakten, hochwertigen Audiolösung sucht, die weitestgehend anpassbar und darüber hinaus fernsteuerbar ist, sollte sich den NanoSound auf Indiegogo (bit.ly/2woN56x) ansehen. Dieses Shield für den Raspberry Pi 2/3 setzt auf einen hochwertigen PCM5122 DAC von Texas Instruments, der eine standesgemäße Auflösung von 24 Bit und eine Sampling-Rate von enormen 384 kHz bietet. Der Hersteller spendiert dazu HiFi-taugliche Kondensatoren von EVOX RIFA, WIMA und ELNA. Die Steuerung erfolgt über sechs Taster, die per GPIO eingebunden werden. Auch an einen echten Ein-Aus-Schalter und einen Infrarot-Empfänger haben die Entwickler gedacht, eine kompakte Fernbedienung wird dazugeliefert. Als Anzeige verbaut der Hersteller ein Display mit einer Diagonalen von 1,3 Zoll. Das ist nicht besonders groß, immerhin soll es aber auf OLED-Technik basieren, was eine gute Darstellung verspricht. Außerdem soll es verschiedenste Sprachen unterstützen. Besonders Wert legen die Entwickler darauf, dass das Board weitestgehend anpassbar, auf gut Neudeutsch „hackable“ sei. Daher habe man auf eine möglichst standardkonforme und einfache Integration geachtet, etwa die per GPIO angeschlossenen Taster oder die LIRC-kompatiblen Infrarot-Empfänger und -Sender. Angesteuert wird das Display per i2c und Open-Source-

Python-Treiber. Für den Betrieb will der Hersteller zur Auslieferung ein Image mit Kodi und Volumio bereitstellen. Aufgrund der Verwendung des weitverbreiteten TI-DACs soll das Board aber mit vielen bekannten Distributionen laufen, etwa OpenLibre oder Raspbian. Der DAC des NanoSound verwendet nämlich den gleichen Treiber wie der HiFiBerry DAC+.

Von der Qualität der Soundausgabe zeigen sich die Entwickler überzeugt: Ihre Tests des NanoSound an vielen hochwertigen HiFi-Systemen und -Kopfhörern hätten ergeben, dass die Qualität nicht schlechter sei als die von Playern im Bereich von mehreren Hundert Euro. Auch Blindtests zum Vergleich mit anderen Boards und Playern, die auf demselben DAC

basieren, haben die Hersteller nach eigenen Angaben gemacht und sind dabei zu dem Schluss gekommen, dass sämtliche Boards mehr oder weniger gleich gut klingen. Zur vollständigen Glückseligkeit fehlt da nur noch ein Gehäuse. Dieses kann man zwar noch nicht erwerben, den Entwicklern zufolge ist es aber in Arbeit.

Erhältlich ist das kleine, aber feine Shield wie üblich in verschiedenen Varianten: Das NanoSound Pro (57 US-\$) wird mit aufgelötetem Display geliefert, während dieses bei der Basic-Version (40 US-\$) nachgerüstet werden kann. Darüber hinaus gibt es verschiedene Packs mit mehreren Exemplaren oder Kombinationen der beiden Boards. Montagematerial gehört natürlich zum Lieferumfang.



Das NanoSound-Board soll es in zwei Varianten geben: Als NanoSound Pro mit Display und als NanoSound Basic, bei dem das Display nachgerüstet werden kann

Foto: Hersteller

EIN PI IN JEDEM GERÄT?



Eben Upton auf der Global Digital Signage Conference über die Zukunft des Pi

Eben Upton, Mitbegründer der Raspberry-Pi-Stiftung, sprach dieses Jahr auf der ersten Global Digital Signage Conference in London über die Zukunft des Pi. Gastgeber Adrian Cotte-

Rund 14 Millionen Raspberry Pis wurden in fünf Jahren verkauft. Angesichts dieser Größenordnung sieht Eben mehr Spielraum für industrielle IoT-Anwendungen als für IoT-Produkte für Privat-

räte nutzen. „Er listete etwa einen lernfähigen Thermostat, Licht-Fernsteuerung und Sicherheitssysteme auf. Interaktionen zwischen Maschinen dagegen bieten laut Eben grenzenlose Möglichkeiten, um RasPis einzusetzen.“

Das Netz wurde konzipiert, um sogar einem Atomkrieg standzuhalten.

Jetzt ist ein Toaster eine Bedrohung

Unten Eben Upton beim „Kamin-gespräch“ auf der Global Digital Signage Conference

rill, Chefredakteur von DailyDOOH (dailydoo.com), fragte nach den aktuellen Absatzzahlen. „Wir verkaufen im Monat eine halbe Million Geräte des 40-Euro-Modells“, antwortete Eben stolz.

anwender. „Ein einzelner Mensch kann nur mit einer begrenzten Anzahl an Dingen interagieren“, sagte Eben. „Zu Hause werde ich wahrscheinlich nie mehr als drei oder vier verschiedene IoT-Ge-

IoT und Sicherheit

„Das Internet der Dinge hat generell mit einem Sicherheitsproblem zu kämpfen“, sagt Eben. „Das Netz wurde so konzipiert, dass es selbst einem Atomkrieg standhält. Doch jetzt ist bereits ein Toaster eine mögliche Bedrohung.“ Sicherheitsbedenken würden gern unter den Tisch gekehrt, da man Sicherheit erst brauche, wenn der Ernstfall eintritt. Außerdem könne man die Produkte so schneller auf den Markt bringen.

Laut Eben werden sich die Hersteller von IoT-Geräten über kurz oder lang an einer Firma wie Amazon orientieren, die einen robusten, einfachen Sicherheitservice anbietet. Es werde aber noch lange dauern, bis man „dem Ganzen vertrauen kann“.

Kommt ein UHD-Pi?

Zur Frage nach einem Pi, der UHD-(4K-)Output unterstützt, sagte Eben, man hätte das Thema zwar anvisiert, aber die Verwendung eines zusätzlichen Chips käme nicht in Betracht. Er schätze, dass es einen 4K-Pi voraussichtlich in vier bis fünf Jahren geben werde.



NEUES ROVER-KIT VON **PI WARS**-DESIGNER BRIAN CORTEIL

Der Tiny 4WD Rover ist fix zusammengebaut

Brian Corteil hat sich einen Namen als Dauerchampion bei den Pi Wars gemacht. Jetzt hat er sich mit Pimoroni zusammengetan, um das „Tiny 4WD Kit“ auf den Markt zu bringen, ein kleines Rover-Kit mit Allradantrieb. Der Preis für das Kit ist mit 65 Euro sehr günstig. Das Tiny WD Kit ähnelt Brians ferngesteuertem Rover, den wir in der MagPi 01/2017 ausführlich vorgestellt haben. „Wir haben auf den Pimoroni pHAT umgestellt“, erklärt Brian, „weil wir den Preis für das Kit bei weniger als 70 Euro halten wollten. Hätten wir einen ZeroBorg eingesetzt, wäre der Endpreis eher bei 100 bis 110 Euro gelandet.“ Der Explorer pHAT hat „gepufferte 5-Volt Ein-

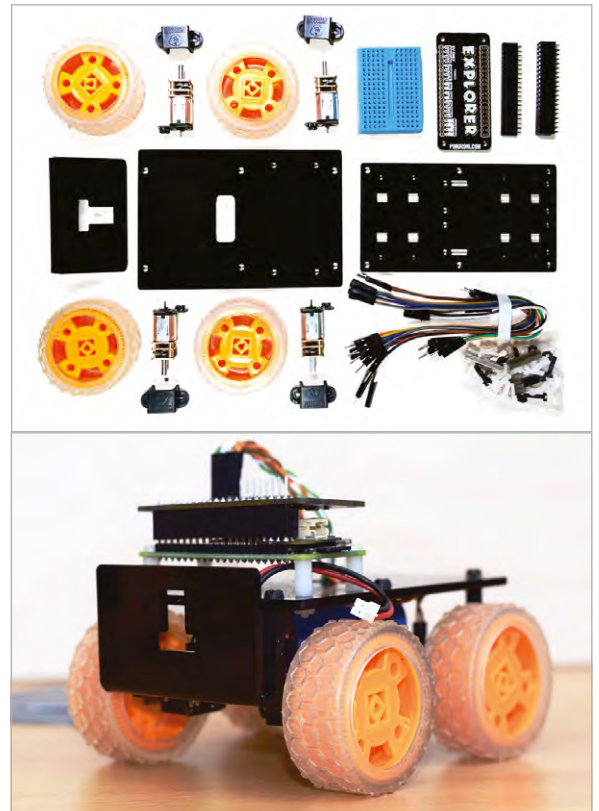
und Ausgänge und darüber hinaus vier Analog-Eingänge, sodass man eine ganze Reihe von Sensoren anschließen kann“.

In Sachen Motor findet Brian: „Eine Übersetzung 50:1 ist eine gute Wahl für den Normalbetrieb. Eine höhere Übersetzung, also etwa 20:1, macht das Fahrzeug sportlicher, aber es tut sich dann schwerer beim Wenden und Klettern.“

Emma Norling aus Manchester hat bei Pimoroni ein Tiny 4WD Kit gewonnen. Ihre Erfahrungen hat sie in ihrem Blog festgehalten (magpi.cc/2pXHCu8): „Es ist wirklich einfach zusammenzubauen, es sieht hübsch aus und ist robust.“

Beziehen kann man das Core-Tec Tiny 4WD Robot Rover Kit bei Pimoroni (bit.ly/2vw5735).

Unten Der robuste Tiny 4WD ist schnell zusammengebaut



Oben Zusätzlich brauchen Sie nur einen Pi, eine SD-Karte und Akkus

NEUE VERSION: **GOPIGO 3**

Nach dem Update ist der Roboter-Auto-Baukasten noch vielseitiger

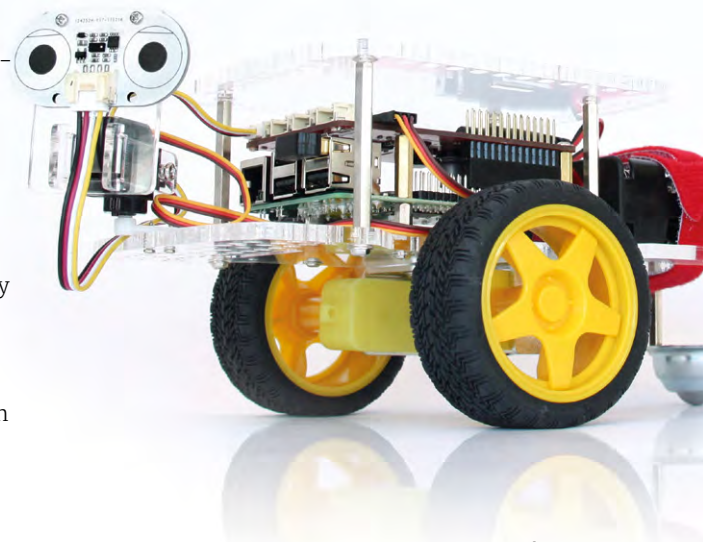
Dexter Industries hat die dritte Version des beliebten „GoPiGo Robot Car Kit“ vorgestellt. Parallel wurde auch das völlig neue Betriebssystem DexterOS veröffentlicht; es wurde speziell dafür entwickelt, das Programmieren von Robotern intuitiv zu erlernen.

Teil des neuen Bausatzes sind ein überarbeitetes Sensor-Board mit zwei I²C- und zwei Analog/Digital-Sensoren, eine serielle und zwei Servo-Schnittstellen. Alle Teile sind extrarobust, damit man

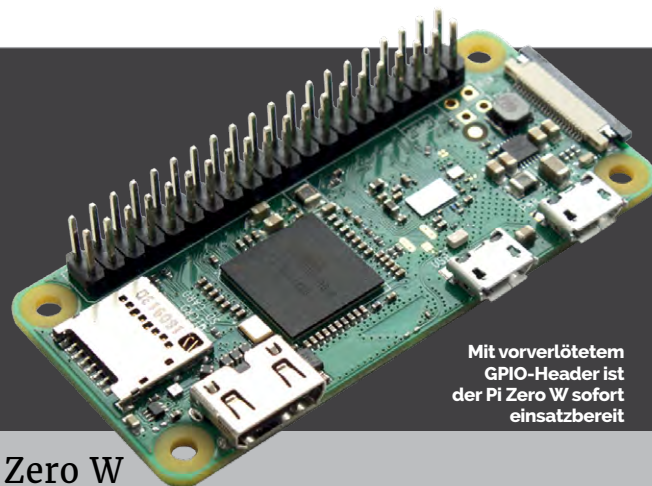
sie problemlos in Reihe schalten und erweitern kann.

Taryn Sullivan von Dexter Industries erklärt, dass der GoPiGo 3 von Grund auf umgestaltet wurde: „Es sind viele neue Features hinzugefügt worden, die insbesondere für Pädagogen interessant sind.“ Mit DexterOS schreibt man Code in Bloxter (basiert auf Blockly von Google) oder in Python. Es ist kompatibel mit dem GoPiGo 2.

Das GoPiGo 3 soll demnächst über modmypi.com verfügbar sein und wird 100 bis 150 Euro kosten.



STARTKLAR FÜR 17 €



Mit vorverlötetem GPIO-Header ist der Pi Zero W sofort einsatzbereit

Immer beliebter: Vorverlöteter Pi Zero W

Vor vier Monaten startete der britische Online-Retailer Pi Supply (pi-supply.com) den Verkauf des Raspberry Pi Zero W mit vorverlötetem GPIO-Header. Zwei Monate später waren die Bestände regelmäßig ausverkauft. Die ersten 100 Stück wurden tatsächlich noch von den Mitarbeitern von Pi-Supply selbst verlötet. Inzwischen ist die Nachfrage so groß, dass man den Auftrag nach draußen gegeben hat.

Bei 14 Pfund (circa 19 Euro) zuzüglich Versandkosten für einen Pi Zero W mit verlötetem GPIO-Header werden nicht nur lötfauler Bastler schwach

(bit.ly/2vrcbLp). Aaron Shaw, Eigentümer von Pi Supply, ist dennoch der Meinung, dass es die richtige Entscheidung war, den Pi Zero ab Werk nicht mit dem Header auszustatten: „Er ist für viele Projekte unnötig.“ Auf der anderen Seite ist der Header wiederum praktisch, wenn man den Pi doch mal für etwas anderes einsetzen möchte. Alle vorverlöteten Platinen werden übrigens vor dem Versand getestet.

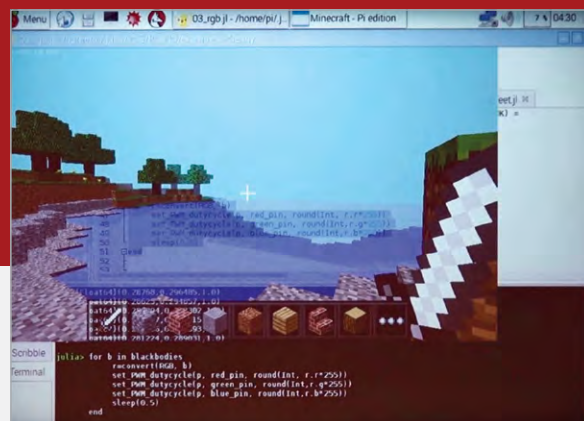
In Deutschland ist die vorverlötete Zero-W-Variante über Buyzero.de für 16,50 € zuzüglich Versandkosten zu haben. Wie auch bei Pi-Supply ist wird pro Käufer nur ein Exemplar des Pi Zero W abgegeben.

JULIA FÜR PI

Die schnelle Programmiersprache wurde für den Raspberry Pi portiert

Die noch junge Programmiersprache Julia wurde speziell für schnelle numerische Berechnungen entwickelt und wird vor allem im wissenschaftlichen Umfeld verwendet. Die Programmiersprache, die 2012 unter Open-Source-Lizenz freigegeben wurde, sollte zwei wichtige Eigenschaften vereinen: die Geschwindigkeit von C++ oder Fortran

Rechts Hier läuft Julia auf einem Pi, der mit einem Sense HAT bestückt ist



Oben Julia eignet sich für schwierige wissenschaftliche Aufgaben, aber auch für Anwendungen wie Minecraft. Bild: JuliaCon 2016

und die einfache Handhabung von Python. Durch ihre einfache Syntax eignet sich Julia aber auch für viele andere Bereiche abseits von wissenschaftlichen Analysen und der Verarbeitung riesiger Datenmengen oder Statistiken. Viral Shah, einer der Entwickler von Julia, erzählt: „Wir haben Vorführungen gesehen, bei denen man Julia verwendete, um Minecraft zu hacken oder um eine KI für einen autonomen Rennwagen zu programmieren.“

Derzeit unterstützt die für den Raspberry Pi optimierte Version von Julia die GPIO-Pins des Pi, den Sense HAT und Minecraft Pi. Wenn Sie damit selbst einmal etwas herumspielen möchten, folgen Sie den (englischen) Download-Anweisungen unter juliaberry.github.io.



EIN PI-CLUSTER FÜR EINE WISSENSCHAFTLICHE SUCHMASCHINE

Semantische Suche trifft auf kostengünstige Hardware

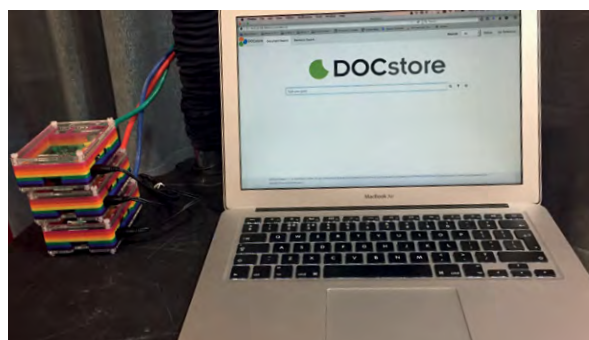
Die Firma SciBite führte vor Kurzem ihre hochmodernen biomedizinischen semantischen Suchfunktionen auf einem kleinen Raspberry-Pi-Cluster vor. Die Demonstration war Teil des Stands von SciBite auf der Bio-IT World Show in Boston, USA. SciBite erhielt dort eine Auszeichnung für „Best of Show“ in der Kategorie „Analysis and Data Computer“.

„Die Show ist wirklich gut gelaufen“, erzählt SciBite-Marketing-Managerin Monica Kulkarni, stolz auf die Aufmerksamkeit, die die Pis bekommen haben. „Die Leute kamen zum Stand, nur um die Demo zu sehen.“ „Das Beste an der Verwendung des Pi-Clusters war“, fährt Monica fort, „dass, als die Internetverbindung in der Ausstellungshalle abbrach, wir mit der Show einfach weiter fortfahren konnten. Denn die Pis waren in ihr eigenes lokales Netzwerk eingebunden.“

„Eine semantische Suche ist eine Methode der Informationssammlung, die weit im Vorfeld einer Standard-Suchmaschine eingesetzt wird“, erklärt Monica. Mittels bestimmter wissenschaftlicher Vokabeln kann die semantische Suchfunktion TERMite verstehen, dass es „für einen singulären Begriff, der zu einem bestimmten Bereich gehört, mehrere Synonyme geben kann. Zum Beispiel sind diffuse Hirnsklerose, diffuse Sklerose, Encephalitis periaxialis diffusa und Schilder'sche Krankheit alle die gleiche Erkrankung. „Abermillionen von Synonymen bilden das Basiswissen, das für das Verständnis eines biologischen Textes nötig ist.“

Allerdings ist die Mehrdeutigkeit auch ein Problem, denn ein einziges Wort, das viele Bedeutungen hat, kann entweder zu irrelevanten oder irreführenden Suchergebnissen führen. „Kontextuelle Disambiguierung, sprich die Begriffserklärung innerhalb des Kontexts, ist entscheidend für das genaue Verständnis“, erklärt Monica.

TERMite und das DOCstore-Frontend, das darauf zugreift, sind plattformunabhängig. Es handelt sich um eine Java-App mit einer browserbasierten Benutzeroberfläche. Dabei war die Entwicklung für den Raspberry Pi nicht einfach nur ein Gag. So war es zwar eine Herausforderung, die TERMite-Vokabeln so zu komprimieren, dass sie mit dem 1 GByte RAM des Pis auskommen. Aber der Erfolg war groß, denn „einige der Techniken, die wir verwendet haben, um Daten zu komprimieren und effizient zu scannen ... finden bereits ihren Weg in die nächste Veröffentlichung von TERMite.“



Oben Ein Cluster aus vier Raspberry Pis im Master-Slave-Betrieb hostet SciBites neuartige Suchmaschine und führt sie aus

6 x MagPi + neuen Pi Zero W sichern!



Ihre Vorteile

- X Mehr Komfort**
Pünktliche, bequeme und kostenlose Lieferung
Eine spannende DVD in jedem Heft
- X Ein Heft gratis**
Bezahlen Sie bequem per Bankeinzug und Sie erhalten
zusätzlich eine Ausgabe MagPi gratis!
- X Attraktives Dankeschön**
Freuen Sie sich auf ein hochwertiges Produkt als Dankeschön!



Raspberry Pi Zero W

- 1 Ghz, Single-core Prozessor • 512MB RAM • 802.11 b/g/n WLAN
- Bluetooth 4.1 & Bluetooth Low Energy (BLE) • Mini-HDMI für 1080p60-Video-Output • micro USB für Stromversorgung • micro USB On-The-Go Port • 40-Pin-GPIO • CSI Kamera-Port • Broadcom Video-Core IV GPU • Composite Video und Reset Header (unbestückt)
- MicroSDXC-Kartenleser • Inklusive USB-Konverter-Kabel, HDMI-Konverter und Kamera-Kabel • Zuzahlung nur 1 € inkl. MwSt. und Porto



Brand-neu!

Ausfüllen und abschicken
oder unter
services.chip.de/abo/pi-september
bestellen

So einfach können Sie bestellen:
(Telefon) 0781-639 45 26
(Fax) 0781-846 19 1
(E-Mail) abo@chip.de
(URL) services.chip.de/abo/pi-september

Weitere Angebote finden Sie unter
www.chip-kiosk.de/chip

Sie haben ein gesetzliches Widerrufsrecht, die Belehrung können Sie unter www.chip-kiosk.de/widerrufsrecht abrufen.

CHIP erscheint im Verlag: CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München.
Geschäftsführung: Thomas Koelzer (CEO), Philipp Brunner (COO)
Handelsregister: AG München, HRB 136615. Die Betreuung der Abonnenten erfolgt durch: Abonnenten Service Center GmbH, CHIP Aboservice, Hubert-Burda-Platz 2, 77652 Offenburg. Der Verlag behält sich vor, Bestellungen ohne Angabe von Gründen abzulehnen.

☐ Ja, ich bestelle 6 x MagPi für nur 54,80 € (inkl. MwSt. und Porto). **M17MA05P5**

Zunächst für ein Jahr (6 Ausgaben). Das Dankeschön erhalte ich umgehend nach Zahlungseingang. Das Abo kann ich nach Ablauf eines Jahres jederzeit wieder in Textform kündigen. Es genügt eine kurze Nachricht von mir an den CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg oder per E-Mail an abo@chip.de. Dieses Angebot gilt nur in Deutschland (Konditionen für das Ausland bitte auf Anfrage unter abo@chip.de) und nur solange der Vorrat reicht. Für Zahlungen per SEPA-Lastschrift aus dem Ausland oder bei Bestellungen ins Ausland hilft Ihnen unser Aboservice unter 0781/6394526 oder per Mail an abo@chip.de gerne weiter.

Name, Vorname

Straße, Haus-Nr.

PLZ, Ort

Telefon/Handy

Geburtsdatum

E-Mail

Ich bezahle bequem durch Bankeinzug, erhalte eine Ausgabe gratis vorab und mein Dankeschön sofort SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige die CHIP Communications GmbH, wiederkehrende Zahlungen von meinem Konto mittels Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die vom Verlag auf mein Konto gezogenen Lastschriften einzulösen. Hinweis: Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrags verlangen. Es gelten dabei die mit meinem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen

DE IBAN Ihre BLZ Ihre Konto-Nr.

Zahlungsempfänger:
CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Gläubiger-ID: DE11ZZZ00000186884
Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

Mit folgender Kreditkarte: ☐ VISA ☐ Eurocard/Mastercard

Kreditkarten-Nr. Prüfr.

Gültig bis:

☐ Ja, ich bin einverstanden, dass die CHIP Communications GmbH mich per E-Mail über interessante Vorteilsangebote informiert. Meine Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Dieses Einverständnis kann ich selbstverständlich jederzeit widerrufen.

Datum

Unterschrift

und erhalte als Dankeschön dazu
• Raspberry Pi Zero W + HDMI-Konverter
sowie USB- und Kamera-Kabel (CA30),
Zzgl. 1 € Zuzahlung

Coupon ausschneiden und schicken an: **CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg**
oder im Internet bestellen unter: services.chip.de/abo/pi-september

M17MA05P5

NEUERUNGEN IN RASPBIAN

SCRATCH 2.0 UND THONNY

Auch im Juli bekam Raspbian ein Update. Seitdem ist nun visuelle Programmierung ohne Netzwerkanbindung möglich

Seit Juli wird mit Raspbian endlich die neueste Version von Scratch 2.0 ausgeliefert, die nun auch offline genutzt werden kann. Bislang war dies nur bei der älteren Version Scratch 1.4 möglich.

Von diesem Update profitieren vor allem Code Clubs und CoderDojos, aber natürlich auch alle Anwender zu Hause, da das weniger Ärger macht und Kosten spart.

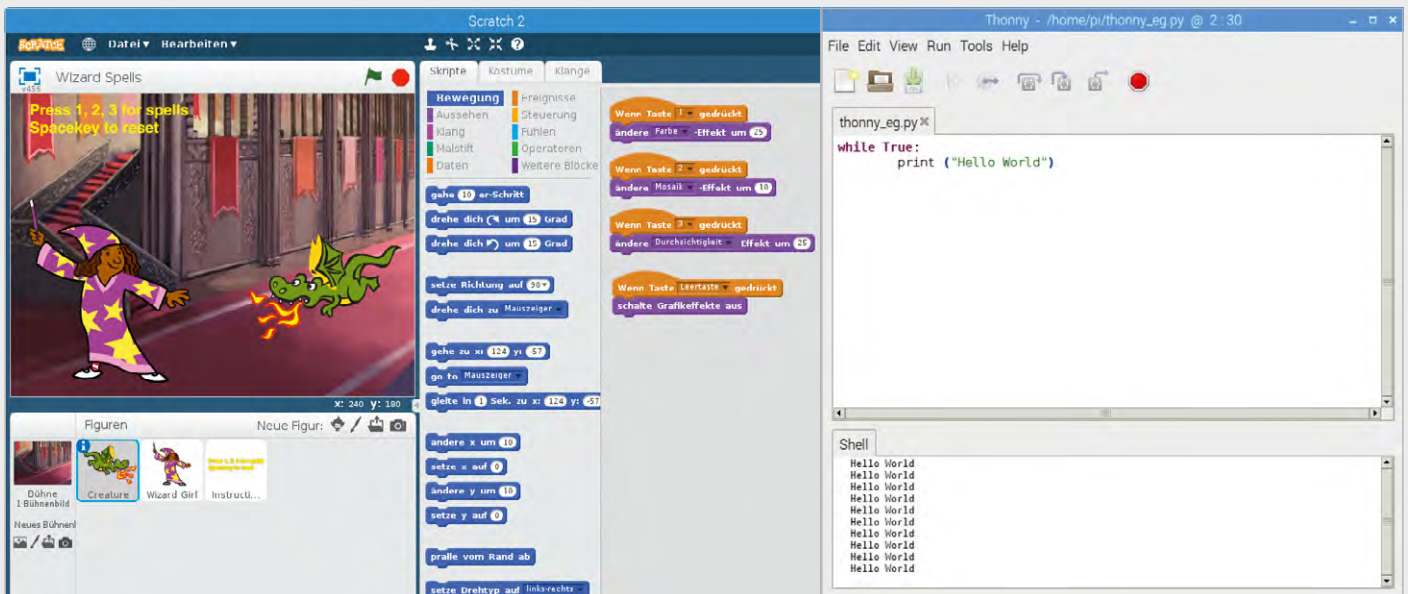
Simon Long, UX Engineer für Raspbian, sagt: „Scratch ist mit eines der beliebtesten Programme auf dem Raspberry Pi“, von daher war es wichtig, die neueste Version schnellstmöglich für Raspbian zu portieren. Allerdings arbeitet Scratch 2.0 mit dem Adobe Flash Plug-in, das mit Raspbian nicht kompatibel ist.

In einem ersten Schritt arbeiten Simon und das Raspberry-Pi-Team zusammen mit Adobe daran, das Pepper Flash Plug-in in Raspbian zu integrieren. Doch damit war es allenfalls möglich, Scratch 2.0 online im Chromium-Browser

zu nutzen. Muss ein Pi für Scratch jedoch ständig online sein, entfallen viele potenzielle Veranstaltungsorte für Code Clubs und CoderDojos. Außerdem kostet es Zeit und Geld, auf jedem einzelnen Pi die drahtlose Netzwerkverbindung einzurichten.

Deshalb verwendete Simon für das Juli-Update für Raspbian das Electron Framework (**electron.atom.io**). Electron, ein von GitHub entwickeltes, quelloffenes Framework, ermöglicht es, eine lokale Kopie der Webanwendung des Scratch-Editors als eigenständige Applikation laufen zu lassen.





Scratch 2.0 hat neben der Off-line-Funktion aber noch mehr zu bieten. So kann man nun etwa mit GPIO-Skripten die GPIO-Pins ansteuern. Mehr dazu lesen Sie in unserem Workshop auf Seite 46. Scratch 2.0 installieren Sie über das Terminal mit **sudo apt-get install scratch2**.

Der Neue: Thonny

Mit dem Update kommt auch eine neue Python-IDE hinzu. Die Entwicklungsumgebung Thonny, die Scratch-Anwendern helfen soll, ihre Kenntnisse über das visuelle Programmieren hinaus weiterzu-

entwickeln, ist sowohl für Anfänger geeignet als auch für erfahrene Python-Nutzer. Um die ideale IDE für den Pi zu finden, hat Simon Long alle IDEs selbst auf einem Pi

Thonny wurde von Aivar Anna-maa an der Universität von Tartu, Estland entwickelt. Für Raspbian erarbeitete Simon zusammen mit Aivar ein an Raspbian angepass-

Links Scratch 2.0 ist nun endlich offline auf dem Raspberry Pi verfügbar

Rechts Thonny ist die neue Standard-IDE für Python bei Raspbian

Scratch ist mit eines der beliebtesten Programme auf dem Raspberry Pi

getestet. „Es war schrecklich. Das ist eine Woche meines Lebens, die ich nie wiederbekomme!“, scherzt Simon.

tes Benutzeroberfläche. Thonny installieren Sie über **sudo apt-get install python3-thonny**. Mehr zu Thonny lesen Sie auf Seite 48.

NEUES IN SCRATCH 2.0

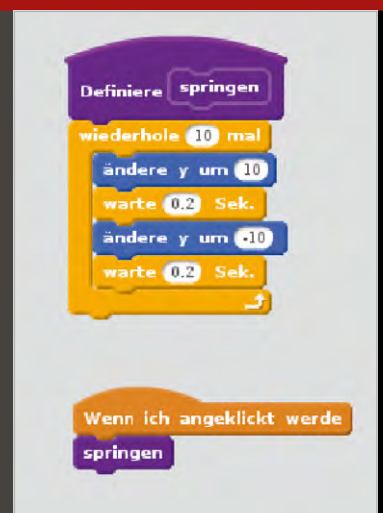


Scratch 2.0 erleichtert die Arbeit mit den GPIO-Pins des Pi. Der Code oben im Bild ist der Code einer blinkenden LED in Scratch 1.4: Begriffe wie „sende an alle“ und „config2out“ sind nicht intuitiv.



Um die neuen GPIO-Skripte nutzen zu können, klicken Sie auf »Weitere Blöcke« und fügen Sie die Pi GPIO Erweiterung hinzu. Der Code wird dadurch kürzer und enthält leichter verständliche Begriffe.

Scratch 2.0 bietet nun die Option, eigene neue Blöcke anzulegen, mit denen sich neue Funktionen definieren lassen – so wie im Beispiel rechts. Hier hüpft die Figur auf und ab, wenn sie angeklickt wird.



MINECRAFT MAKER GUIDE

Egal ob Sie Einsteiger sind oder Profi:
Entdecken Sie mit uns spannende Projekte zum Selbermachen in Minecraft Pi

Sie brauchen

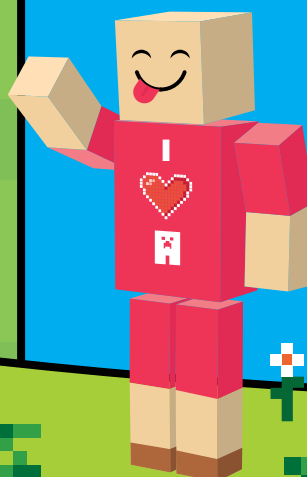
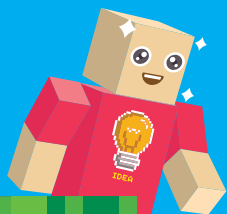
- Raspberry Pi (Modell egal)
- Aktuelle Version von Raspbian
- Monitor
- Tastatur und Maus

E

s ist wirklich toll, wie einfach sich Minecraft auf dem Raspberry Pi hacken lässt. Dank der eingebauten Python-Bibliotheken können Sie die Spielwelt zusätzlich verändern und so nahezu unbegrenzte Möglichkeiten entdecken!

Wir stellen Ihnen darum fünf kreative Projekte vor, die tief in unterschiedliche Bereiche des Spiels eindringen. Dazu zählt etwa der Einsatz von RFID-Karten oder einer Kamera, um Minecraft mit der echten Welt zu verbinden. Aber auch Programmiersprachen wie EduBlocks kommen zum Einsatz.

Starten Sie Ihren RasPi und formen Sie die bunte Blockwelt nach Ihren Vorstellungen.



MINECRAFT PI GRUNDLAGEN

Die ersten Schritte im Block-Hacking

Bei der Programmierung von Minecraft in Python kommt ein spezielles API zum Einsatz, mit dem Sie die Spielwelt manipulieren. Das geht sogar, während Sie spielen. Folgende Befehle sind möglich:

- > Spielerposition abfragen
- > Spielerposition ändern
- > Art von Blöcken erkennen
- > Blöcke ändern
- > Kamerawinkel ändern
- > Nachrichten ausspielen

Hallo Welt!

Das Einfachste, was Sie in Minecraft machen können, ist eine Nachricht an den Spieler – also sich selbst – ausspielen zu lassen.

01. Gehen Sie per [Escape]-Taste ins Hauptmenü und lassen Sie das Spiel dabei laufen.

02. Öffnen Sie IDLE über das Menü und **Entwicklung | Python 3**.

03. Mit **File > New File** erstellen Sie ein neues Programm und speichern es beispielsweise als **hallominecraftwelt.py**.

04. Darin geben Sie diesen Code ein, um das Modul „minecraft“ zu importieren, das die Nutzung der API und die Kommunikation mit dem Spiel ermöglicht:

```
import mcpi.minecraft as minecraft
```

05. Mit dieser Zeile namens **mc** verbinden Sie Programm und Spiel:

```
mc = minecraft.Minecraft.create()
```

06. Nutzen Sie diese Verbindung und die Funktion **postToChat()**, um eine Nachricht zu posten:

```
mc.postToChat("Hallo  
Minecraft-Welt")
```

07. Führen Sie das Programm per **F5** auf der Tastatur oder **Run | Run Module** aus. Zurück in Minecraft sehen Sie dann Ihre Nachricht. Allerdings müssen Sie schnell sein, denn diese wird nur zehn Sekunden lang angezeigt. Probieren Sie ruhig etwas mit dieser Funktion herum.

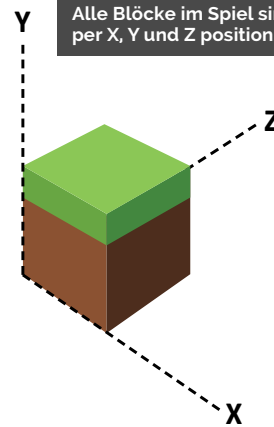
Nachrichten lassen sich mit ganz wenig Code ausspielen



Blöcke und Positionen

In Minecraft dreht sich alles um Blöcke mit den Maßen $1\text{ m} \times 1\text{ m} \times 1\text{ m}$. Sowohl der Spieler als auch jeder einzelne Block hat eine Position, die durch die Koordinaten X, Y und Z bestimmt wird. X und Z sind in der Horizontalen, Y ist die Vertikale.

Alle Blöcke im Spiel sind per X, Y und Z positioniert



Der Spieler startet am Spawn-Punkt mit der Position $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$. Diese wird auch oben links auf dem Bildschirm angezeigt.

Fügen Sie folgenden Code zu Ihrem Hallo-Welt-Programm hinzu, um die Spielfigur Steve auf $x = 0$, $y = 50$, $z = 0$ zu setzen:

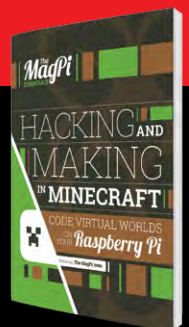
```
mc.player.setPos(0, 50, 0)
```

Dadurch wird Steve 50 Blöcke hoch in die Luft teleportiert. Ähnlich funktioniert das, wenn Sie bestimmte Blöcke auf der Karte ändern möchten. Um etwa einen Block zu löschen, lassen Sie ihn sich buchstäblich in Luft auflösen.



MINECRAFT ESSENTIALS

Sie wollen noch mehr lernen? Dann empfehlen wir das kostenlose englischsprachige Buch (PDF) *Hacking and Making with Minecraft: CODE VIRTUAL WORLDS with Raspberry Pi*.
magpi.cc/Minecraft-book





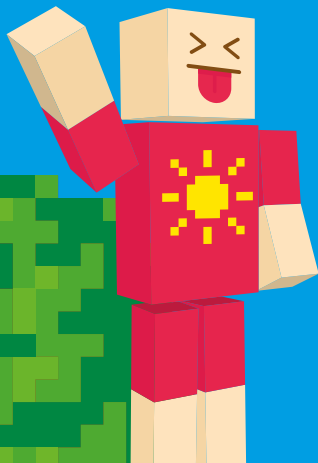
MARC SCOTT

ist Leiter der Abteilung Curriculum Development bei der Raspberry Pi Foundation und liebt Pyrotechnik.
raspberrypi.org



GROSSES MINECRAFT-PIANO

Mit diesem Klavier machen Sie einen auf Tom Hanks



MINECRAFT MIT: SONIC PI

Mit der in Raspbian enthaltenen Sprache Sonic Pi komponieren Sie eigene Musik. Sie lässt sich zudem leicht mit Minecraft verbinden.

In diesem Projekt lernen Sie, ein Piano zu bauen. Es ist so groß, dass die Spielfigur Steve darauf herumhüpfen muss, um es zu spielen.

Die Music wird durch die Sprache Sonic Pi erzeugt, Minecraft dient lediglich als Eingabemedium für den Nutzer und zur Visualisierung des Klaviers. Beide kommunizieren ganz harmonisch miteinander.

SCHRITT 1 Nachrichten in Sonic Pi empfangen

Im ersten Schritt geht es darum, Noten von Python zu Sonic Pi zu senden. Das gelingt deshalb, weil Sonic Pi das Protokoll Open Sound Control (OSC) nutzt, das Synthesizern die Kommunikation über Netzwerke ermöglicht.

Befehlen Sie zunächst Sonic Pi, dass es nach Botschaften Ausschau halten soll. Über die Menüpunkte **Entwicklung | Sonic Pi** laden Sie das Modul. Klicken Sie in **Puffer o**, um mit dem Coden zu beginnen.

Ein paar Zeilen in der Datei genügen (s. Auflistung **MC_piano_**

sound auf Seite 23 und **Heft-DVD**). Dadurch lauscht Sonic Pi nach Noten und spielt diese sofort ab. Wenn Sie das Skript jetzt ausführen, passiert aber noch nichts.

SCHRITT 2 Nachrichten an Sonic Pi schicken

Öffnen Sie über im Menü **Entwicklung | Python 3 (IDLE)** und dann **File | New File** eine neue Python-Datei. Sie brauchen nun das OSC-Modul für Python, das Sie mit diesem Befehl installieren:

```
sudo pip3 install python-osc
```

Die ersten beiden Zeilen aus **piano.py** (Seite 21, ebenfalls auf **Heft-DVD**) importieren die nötigen Methoden aus dem Modul:

```
from pythonosc import osc_message_builder
from pythonosc import udp_client
```

Nun erstellen Sie ein Objekt, das die eigentliche Nachricht

verschickt. OSC erlaubt es nicht nur Computern, miteinander zu kommunizieren, sondern auch Python und Sonic Pi.

Da beide Programme sich auf demselben Pi befinden, können Sie die Localhost-Adresse verwenden, um Python den Empfänger der Nachrichten mitzuteilen. Diese lautet 127.0.0.1 und nutzt den Port 4559. In der Datei **piano.py** finden Sie folgende Zeile

```
sender = udp_client.SimpleUDPClient('127.0.0.1', 4559)
```

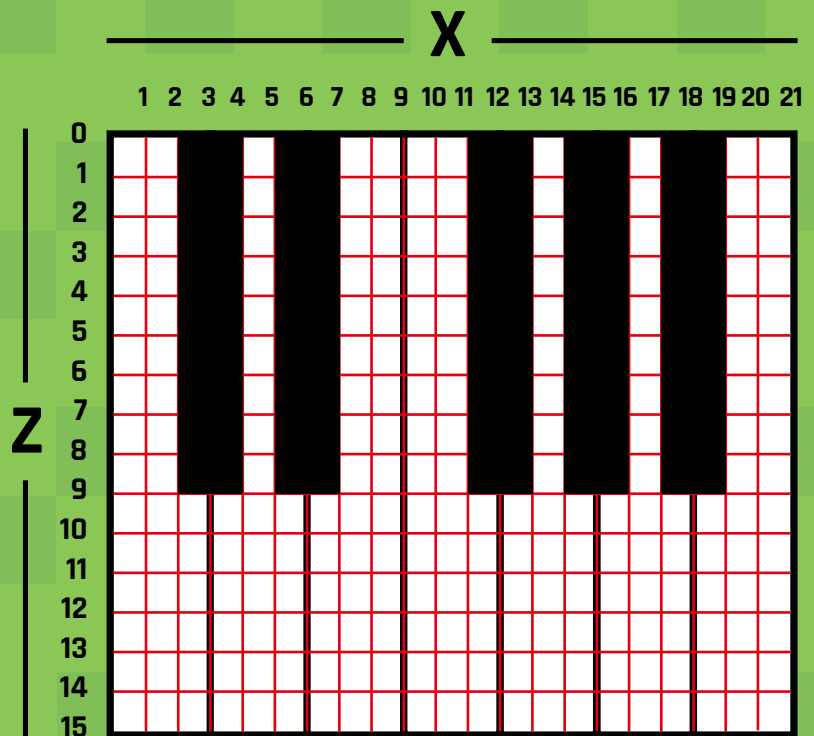
So kommt das Signal an der richtigen Stelle an. Wird die Funktion **play_note** aktiviert, dann startet der Sendevorgang.

SCHRITT 3 Klavatur bauen

Es kann zunächst entmutigend wirken, wenn man ein komplettes Piano in Minecraft bauen soll. Lassen Sie uns daher das Problem in kleinere Schritte unterteilen. Computerwissenschaftler nennen das auch „Factoring“.

Eine Klaviatur enthält sich wiederholende Gruppen von sieben weißen und fünf schwarzen Tasten – das ist eine Oktave. Jedes dieser Elemente einzeln zu erstellen spart viel Zeit beim Aufbau der Tastatur. Unser Code erkennt später die Position des Spielers auf allen drei Achsen, um daraus einen Tastendruck zu errechnen. Das geschieht mit dieser Zeile:

```
player_x, player_y, player_z = mc.player.getTilePos()
```



SCHRITT 4 Das Keyboard planen

Es kann nie schaden, einen kleinen Bauplan aufzuzeichnen, bevor Sie in Minecraft mit Blöcken um sich werfen. Das Diagramm oben stellt eine Oktave eines Klaviers in der Draufsicht dar. Ein Kästchen auf der X- und Z-Achse stellt einen Block dar.

SCHRITT 5 Platz schaffen

Je nachdem, wo in der Minecraft-Welt Sie sich befinden, könnte Ihr Klavier mitten in einem Berg auftauchen. Um das zu verhindern, können Sie ein Areal mit der Bulldozer-Funktion ebnen. Diese finden Sie in der Datei **piano.py**; sie sieht wie folgt aus:

```
def bulldozer(x, y, z):
    mc.setBlocks(x - 30, y - 3, z - 30, x + 30, y + 20, z + 30, 0)
```

SCHRITT 6 Die schwarzen Tasten

Der Code nutzt eine Funktion namens **black_key**, um die schwarzen Tasten aufzubauen. Diese muss aber die drei Koordinaten X, Y und Z kennen, sonst weiß sie nicht, wo in der Minecraft-Welt die Tasten platziert werden sollen.

Im nächsten Schritt kommt **set-Blocks** zum Einsatz, um die Blöcke zu erstellen. Im Diagramm ist zu erkennen, dass eine schwarze Taste zwei Felder breit und neun Felder lang ist. Befindet sich der erste Block also auf X und Z, dann ist der

Block zur rechten auf X+1 und die Blöcke darunter auf Z+1 bis Z+8 zu finden. Alle Blöcke lassen sich problemlos einen Block unter der Spielfigur Steve platzieren, also bei der Koordinate Y-1.

Das Material Obsidian eignet sich gut für diese Tasten, da es pechschwarz ist. Die ID-Nummer dieses Materials lautet 49, der Code der Funktion **setBlocks** wird demzufolge so aussehen:

```
mc.setBlocks(x, y - 1, z, x + 1, y - 1, z + 8, 49)
```

SCHRITT 7 Die weißen Tasten

Schauen Sie sich jetzt die erste weiße Taste im Diagramm an: Sie ist drei Blöcke breit und 15 Blöcke lang. Diesmal müssen Sie also Bausteine von X bis X+2 und von Z bis Z+14 setzen. Diese Funktion nennen wir nun **white_key**. Dabei verwenden wir den weißen Ziegel mit der ID 44, 7. Die 44 steht für die Art des Blocks, die 7 für die weiße Textur:

```
mc.setBlocks(x, y - 1, z, x + 2, y - 1, z + 14, 44, 7)
```

SCHRITT 8 Eine Oktave bauen

Eine Oktave besteht aus sieben weißen und fünf schwarzen Tasten. Wie im Diagramm ersichtlich, erstrecken sich die Blöcke von X bis X+18. Der **for**-Loop muss alle drei Blöcke eine neue weiße Taste platzieren, von 0 bis 18.

Jetzt schreiben Sie eine Funktion für die Oktave, die für jede von **i** bereitgestellte Position eine weiße Taste erzeugt. In **piano.py** finden Sie diese Funktion:

```
def make_octave(x, y, z):
    for i in range(0, 19, 3):
        white_key(player_x + i, player_y, player_z)
```

Danach sind die schwarzen Tasten dran – das System bleibt das selbe. Schauen Sie ins Diagramm: Dieses Mal müssen die Tasten mit dem Anfang X=2 gebaut werden. In der Funktion **make_octave** fügen Sie einen weiteren **for**-Loop hinzu.

SCHRITT 10 Klavier spielen

Im nächsten Schritt soll das Keyboard auch eine Note spielen, wenn Sie darüberlaufen. Das klappt am besten mit dem **while**-Loop, der pausenlos Steves Position überprüft.

Dann findet er den Block unter dessen Füßen. Das Problem: Die weißen Tasten sind nur einen halben Block hoch, wodurch der

„Lustig: Es entsteht ein Klavier, das man dann in Minecraft spielt“

Doch jetzt entsteht eine Taste zu viel, denn die Taste auf X=8 muss ausgelassen werden. Also fügen Sie hier am besten eine weitere Bedingung hinzu: Wenn **i** den Wert 8 annimmt, dann soll die Funktion **black_key** nicht ausgeführt werden. Andersherum würde es auch funktionieren: Solange **i** ungleich 8, soll **black_key** ausgeführt werden. Also schreiben Sie die Bedingung **if i != 8**: in die Funktion hinein.

SCHRITT 9 Die Oktave wiederholen

Nun können Sie mithilfe der Funktionen, die Sie erstellt haben, das ganze Klavier mit nur drei Zeilen zusammenbauen. Erst plätten Sie die Umgebung, dann erstellen Sie die Klaviatur und dann bestimmen Sie die Position des Spielers – am besten in der Mitte des Klaviers. Wenn Sie den Code nun speichern und ausführen, sollte eine einzelne Oktave unter Ihren Füßen erscheinen. Mit jeder Wiederholung entsteht eine neue Oktave.

Befehl **block_below** die Luft unter dem Piano erkennt. Auch dies können Sie mit einer weiteren Bedingung korrigieren. Dazu müssen Sie überprüfen, ob der darunterliegende Block nicht eine weiße oder schwarze Taste ist. Das erreichen Sie mit diesem einfachen Codebaustein:

BIG

An was erinnert Sie das Projekt noch gleich? Na klar: Das riesige Piano stammt aus dem Filmklassiker namens „Big“. Darin spielt unter anderem Tom Hanks auf einem solchen Klavier. Der Spielzeugladen FAO Schwarz, in dem es sich befand, wurde jedoch leider inzwischen geschlossen.



Sprache

>PYTHON 3

DATEINAMEN:
MC_piano_sound
piano.pyDOWNLOAD:
magpi.cc/
MinecraftMakerProgramm-Code
auf Heft-DVD

```
block_below = mc.getBlock(
new_x, new_y - 1, new_z)
if block_below != 44 and
block_below != 49:
    block_below = mc.get-
Block(new_x, new_y, new_z)
```

Nun müssen Sie Steves Position im Verhältnis zur Position des Klaviers finden. Dieses wurde auf **player_x** platziert, aber Steve steht nun auf **new_x**. Subtrahiert man das eine vom anderen, erfährt man den Aufenthaltsort der Spielfigur auf der jeweiligen Oktave. Als Nächstes brauchen Sie eine Liste von Noten, die gespielt werden soll. Startet man bei einem mittleren C, haben die weißen Noten MIDI-Werte von 60, 62, 64, 65, 67, 68 und 71. Die schwarzen Noten belegen jeweils die Werte dazwischen. Sie können eine 0 in **black_notes** schreiben, da es nur fünf schwarze Tasten gibt.

Die weiße Taste, auf der Steve steht, wird durch „Floor Division“ ermittelt. Dabei wird die relative X-Position der Spielfigur durch -3 geteilt und alle Zahlen nach dem Komma ignoriert. In Python gibt es dafür den Operator //

```
if block_below == 44:
    notes_along = relative_
position // -3
    play_note(white_notes[no-
tes_along])
```

Um die richtige schwarze Note zu finden, ziehen Sie 1 von Steves Position ab, dividieren wieder durch 3 und ziehen noch eine 1 ab, da die Tasten nur zwei Blöcke breit sind. Das war's auch schon. Starten Sie den Code und flitzen Sie über die Blöcke. Solange wie Sonic Pi geöffnet ist und Ihr Skript läuft, sollten Sie das Klavier hören, sobald Steve eine neue Taste betritt. Durch gezielte Sprünge können Sie vielleicht sogar die eine oder andere Melodie nachspielen.

MC_piano_sound

```
set_sched_ahead_time! 0
live_loop :listen do
    message = sync "/play_this"
    note = message[:args][0]
    play note
end
```

piano.py

```
from pythonosc import osc_message_builder
from pythonosc import udp_client
from mcpi.minecraft import Minecraft
from time import sleep
```

```
sender = udp_client.SimpleUDPClient('127.0.0.1', 4559)
mc = Minecraft.create()
```

```
player_x, player_y, player_z = mc.player.getTilePos()
```

```
def bulldozer(x, y, z):
    mc.setBlocks(x - 30, y - 3, z - 30, x + 30, y + 20, z + 30, 0)
```

```
def black_key(x, y, z):
    mc.setBlocks(x, y - 1, z, x + 1, y - 1, z + 8, 49)
```

```
def white_key(x, y, z):
    mc.setBlocks(x, y - 1, z, x + 2, y - 1, z + 14, 44, 7)
```

```
def make_octave(x, y, z):
    for i in range(0, 19, 3):
        white_key(player_x + i, player_y, player_z)
    for i in range(2, 18, 3):
        if i != 8:
            black_key(player_x + i, player_y, player_z)
```

```
def play_note(note):
    sender.send_message('/play_this', note)
    sleep(0.5)
```

```
bulldozer(player_x, player_y, player_z)
make_octave(player_x, player_y, player_z)
mc.player.setPos(player_x + 8, player_y + 3, player_z + 12)
```

```
while True:
    new_x, new_y, new_z = mc.player.getTilePos()
    block_below = mc.getBlock(new_x, new_y - 1, new_z)
    if block_below != 44 and block_below != 49:
        block_below = mc.getBlock(new_x, new_y, new_z)
        relative_position = player_x - new_x
        white_notes = [60, 62, 64, 65, 67, 69, 71]
        black_notes = [61, 63, 0, 66, 68, 70]
        if block_below == 44:
            notes_along = relative_position // -3
            play_note(white_notes[notes_along])
        if block_below == 49:
            notes_along = ((relative_position - 1) // -3) - 1
            play_note(black_notes[notes_along])
```





MARC SCOTT

ist Leiter der Abteilung Curriculum Development bei der Raspberry Pi Foundation und liebt Pyrotechnik.
raspberrypi.org

MINECRAFT SELFIES

Bitte lächeln! So machen Sie Fotos in Minecraft

**Sie
brauchen**

► Raspberry-Pi-Kameramodul
magpi.cc/28ljlsz



In diesem Workshop lernen Sie das RasPi-Kameramodul gekonnt einzusetzen: Mit ein wenig Code in Python 3 stellen Sie das Bild dann in einer riesigen Blockwand dar.

SCHRITT 1 Module importieren

Zu Anfang müssen Sie wieder ein paar Module an Bord holen. Die meisten sind auf Raspbian vorinstalliert. Skimage hingegen müssen Sie selbst ziehen, indem Sie folgendes im Terminal eingeben:

```
sudo apt-get install  
python3-skimage
```

Öffnen Sie Python 3 (IDLE) über das Menü. Erstellen Sie mit File | New File eine neue Datei und kopieren Sie den kompletten Code aus `minecraft_selfie.py` hinein (auf Heft-DVD). Darin wird das Kameramodul zur Steuerung

importiert und `skimage` zur Bildanalyse.

SCHRITT 2 Selfie machen

Der nächste Schritt ist ziemlich einfach: Machen Sie mit der Pi-Kamera ein Selfie. Nach den Importbefehlen für die Python-Module finden Sie das Objekt `camera`, dem mit folgenden Zeilen eine feste Auflösung zugeordnet wird:

```
camera = PiCamera()  
camera.resolution = (80,60)
```

Sie können auch eine höhere Auflösung wählen, doch dann dauert die Berechnung sehr lang.

Nun erstellt der Code eine Vorschau des Kamerabildes und zeichnet nach kurzer Wartezeit ein Bild namens `selfie.jpg` auf. Damit ist Teil eins des Skripts abgeschlossen.

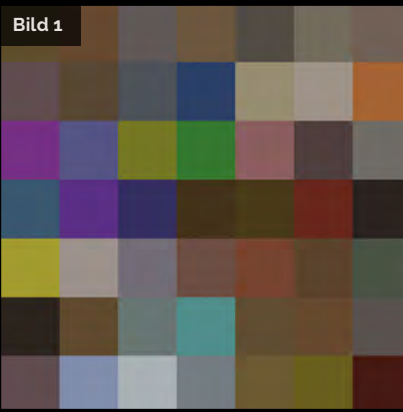
SCHRITT 3 Farben zuordnen

Laden Sie die Farbtabelle herunter (magpi.cc/2pQJaHS oder von Heft-DVD) und speichern Sie sie im selben Verzeichnis wie das Python-

AUFNAHMEN MIT DEM RASPBERRY PI KAMERAMODUL

Das offizielle Kamera-Board für den Raspberry Pi arbeitet hervorragend mit Python und kann somit auch bei Minecraft eingesetzt werden.

Bild 1



Skript. Das Bild ist mit 7 x 7 Pixeln wirklich winzig (Bild 1). Jeder der Pixel auf der Farbtabelle hat dieselbe angenäherte Farbe wie ein Block in Minecraft. Der Block oben links stellt zum Beispiel Erde dar.

Sie müssen sowohl das Selfie als auch die Farbtabelle in Ihr Programm laden, damit diese anschließend durch Zahlen darge-

Das ist ein Auszug der Farben in der Farbtabelle. Die erste Reihe – 86, 74, 46 – steht für das erste Pixel darin. Und das bedeuten die drei verschiedenen Zahlen: Die erste steht für den Rotanteil, die zweite für den Grünanteil, die dritte für den Blauanteil. Das ist eine sogenannte RGB-Farbe. In dem Fall ein schlichtes Braun.

Jetzt kennen Sie die RGB-Werte der Pixel in Ihrem Selfie sowie die Farben der Blöcke aus der Tabelle. Damit lässt sich für jedes Pixel des Selfies der geeignetste Ton aus der Farbtabelle herausziehen, damit das Programm weiß, welcher Block platziert werden soll.

SCHRITT 4

Die nächstbeste Farbe

Jetzt wird es schon deutlich komplizierter. Jede Farbe besteht aus

Jedes der Pixel auf der Farbkarte hat eine ähnliche Farbe wie ein Block im Spiel

stellt werden können. Hier kommt das zuvor installierte Modul `skimage` erneut gelegen:

```
selfie_rgb = io.imread("selfie.jpg")
map_rgb = io.imread("colour_map.png")
```

Die Variablen werden anschließend zu Arrays umgewandelt, die dann in etwa so aussehen:

```
array([[ 86,  74,  46],
       [ 93,  69,  49],
       [ 90,  87,  87],
       [ 99,  84,  65],
       [ 74,  73,  68],
       [108, 105,  95],
       [106,  95,  87]],
```

drei Zahlen, demnach lassen sich die Positionen der Farben auf einem dreidimensionalen Graphen darstellen. Die Farbe R – 137, G – 164, B – 123 sehen Sie in Bild 2 in so einem Graphen. Dasselbe kann man mit allen anderen Tönen aus der Farbtabelle machen (Bild 3).

Es wäre einleuchtend, wenn der Punkt, der im dreidimensionalen Raum der originalen Farbe am nächsten ist, dieser auch farblich ähneln würde. Leider ist das nicht der Fall. Während RGB-Werte sich bestens zum Beschreiben von Farben eignen, sind sie nicht hilfreich beim Vergleichen von Farben. Schauen Sie sich die Bilder 4 und 5 an. Obwohl die

Bild 2

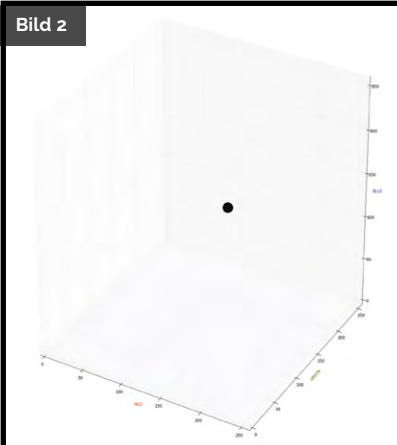


Bild 3

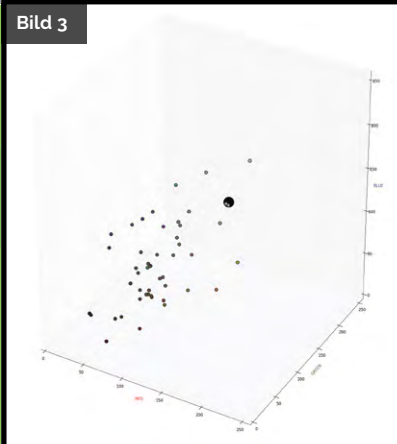


Bild 4



Bild 5

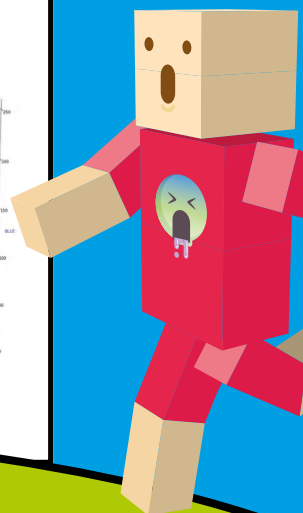
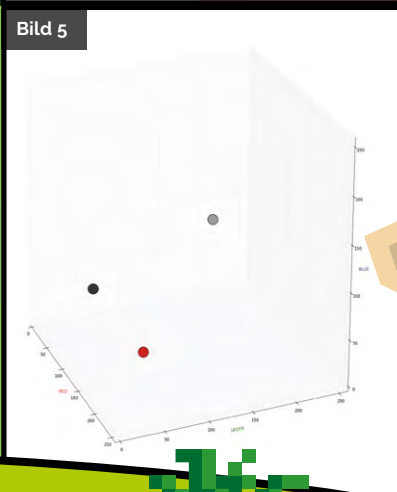


Bild 6

(0, 0): (2, 0),	(3, 3): (35, 12),
(0, 1): (3, 0),	(3, 4): (35, 13),
(0, 2): (4, 0),	(3, 5): (35, 14),
(0, 3): (5, 0),	(3, 6): (35, 15),
(0, 4): (7, 0),	(4, 0): (41, 0),
(0, 5): (14, 0),	(4, 1): (42, 0),
(0, 6): (15, 0),	(4, 2): (43, 0),
(1, 0): (16, 0),	(4, 3): (45, 0),
(1, 1): (17, 0),	(4, 4): (46, 1),
(1, 2): (21, 0),	(4, 5): (47, 0),
(1, 3): (22, 0),	(4, 6): (48, 0),
(1, 4): (24, 0),	(5, 0): (49, 0),
(1, 5): (35, 0),	(5, 1): (54, 0),
(1, 6): (35, 1),	(5, 2): (56, 0),
(2, 0): (35, 2),	(5, 3): (57, 0),
(2, 1): (35, 3),	(5, 4): (58, 0),
(2, 2): (35, 4),	(5, 5): (60, 0),
(2, 3): (35, 5),	(5, 6): (61, 0),
(2, 4): (35, 6),	(6, 0): (73, 0),
(2, 5): (35, 7),	(6, 1): (79, 0),
(2, 6): (35, 8),	(6, 2): (80, 0),
(3, 0): (35, 9),	(6, 3): (82, 0),
(3, 1): (35, 10),	(6, 4): (89, 0),
(3, 2): (35, 11),	(6, 5): (103, 0),
	(6, 6): (246, 0)

dunkel- und hellgrauen Würfel in Bild 4 wie ähnliche Farben aussehen, zeigt Bild 5, dass diese in Wahrheit 173 Einheiten voneinander entfernt liegen. Stattdessen sind beide dem roten Block näher als einander – zu diesem haben beide nur 150 Einheiten Abstand. Aus diesem Grund ist der Vergleich von RGB-Farben leider nicht hilfreich für dieses Projekt.

SCHRITT 5 In Lab-Farbraum umwandeln

Aufgrund dieser Unregelmäßigkeit im 3D-Raum konvertieren Sie die RGB-Werte nun in den sogenannten Lab-Farbraum. Darin sind die Entfernung zwischen den Farben und unsere Wahrnehmung ähnlicher und benachbarte Farben weitgehend

deckungsgleich. Zum Glück macht skimage diese Umwandlung ganz einfach. Sie brauchen dafür wieder nur zwei einfache Zeilen Code:

```
selfie_lab = color.rgb2lab(-
selfie_rgb)
map_lab = color.
rgb2lab(map_rgb)
```

SCHRITT 6 Blöcke platzieren

Der nächste Teil des Codes hilft dabei, die Pixel der Farbtabelle als richtige Minecraft-Blöcke abzubilden. Dabei kommt ein spezielles Verzeichnis zum Einsatz. Jeder Block wird durch zwei Werte definiert, etwa 2 und 0 für Erde. Die 0 wird benutzt, da es nur eine Art von Erde gibt. Wolle hingegen hat viele unterschiedliche Farben und kann darum von 35,0 bis 35,15 heißen.

Die harte Arbeit müssen Sie nicht mehr erledigen: In Bild 6 sehen Sie die Werte für jedes Pixel der Farbtabelle mit den zugehörigen Minecraft-Blöcken.

SCHRITT 7 Minecraft-API starten

Es wird Zeit, die Blöcke zu platzieren. Suchen Sie dazu die Spielerposition heraus. Jetzt wird's clever: Sie werden über alle Farben aus `selfie_lab` iterieren, also wiederholen. Dazu benötigen Sie die Funktion `enumerate`, die Ihre Position im Selfie ganz genau nachverfolgt.

```
for i, selfie_column in enumerate(selfie_lab):
```

```
    for j, selfie_pixel in
enumerate(selfie_column):
        distance = 300
```

Diese drei Zeilen analysieren jedes einzelne Pixel im Selfie und speichern die Werte als `selfie_pixel` ab. Zudem wird die Entfernung auf 300 gesetzt und die Koordinaten jedes Pixels als `i` und `j` gespeichert.

Nun iterieren Sie über jedes Pixel in der Farbtabelle mit exakt derselben Methode:

```
for k, map_column in enumerate(map_lab):
    for l, map_pixel in enumerate(map_column):
```

Jetzt kann die Entfernung zwischen den Farben der einzelnen Pixel errechnet werden:

```
delta = color.deltaE_ciede2000(selfie_pixel,map_pixel)
```

Ist der Unterschied (Delta) kleiner als die zuvor festgelegte Entfernung, wird die Entfernung schließlich auf Delta zurückgesetzt. Ein Block kann dann vom Programm aus dem zuvor erstellten Verzeichnis aller Blöcke nachgeschlagen werden:

```
if delta < distance:
    distance = delta
    block = colours[(k,l)]
```

Bild 7



Bild 8



Sprache

>PYTHON 3

DOWNLOAD:
magpi.cc/
MinecraftMaker



Programm-Code
auf Heft-DVD

Aus diesem Teil des Loops heraus platzieren Sie den passenden Block. Er wird relativ zur Position des Spielers abgelegt, allerdings sehr weit oben in der Luft:

```
mc.setBlock(x-j, y-i+60, z+5,
block[0], block[1])
```

Versuchen Sie jetzt einmal, den kompletten Code durchlaufen zu lassen, und schauen Sie, was passiert. Während die Blöcke platziert werden, brauchen Sie etwas Geduld. Doch es lohnt sich, wenn etwas wie in Bild 7 dabei herauskommt.

SCHRITT 8 (extra)

Besserer, aber deutlich langsamerer Algorithmus

Mit einem anderen Rechenverfahren für den Delta-Wert können Sie genauere Ergebnisse erzielen. Allerdings ist dieser auch deutlich langsamer und erfordert viel Geduld. Ersetzen Sie einfach diese Zeile:

```
delta = color.deltaE_cie76(
selfie_pixel,map_pixel)
```

durch die folgende Zeile:

```
delta = color.deltaE_cie-
de2000(selfie_pixel,map_pixel)
```

Bild 8 zeigt die bessere Version.

MINECRAFT MIT: FOTOBOX

Wollen Sie noch mehr mit Minecraft und Kameras experimentieren? Es gibt ein ähnliches Projekt namens Minecraft Photobooth, in dem Sie Minecraft wie eine richtige Fotobox programmieren können. Das Foto wird dabei natürlich mit der echten Kamera geschossen. Schauen Sie es sich hier an: magpi.cc/2pkDgLF



magpi.de

minecraft_selfie.py

```
from picamera import PiCamera
from mcpi.minecraft import Minecraft
from time import sleep
from skimage import io, color

## Foto aufnehmen

camera = PiCamera()
camera.resolution = (80,60)
camera.start_preview()
sleep(15)
camera.capture('selfie.jpg')
camera.close()

## Foto darstellen

### Selfie und Karte laden
selfie_rgb = io.imread("selfie.jpg")
map_rgb = io.imread("colour_map.png")

### In Lab-Farbraum konvertieren

selfie_lab = color.rgb2lab(selfie_rgb)
map_lab = color.rgb2lab(map_rgb)

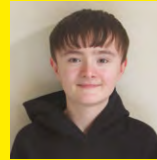
### Farben der Tabelle auf Minecraft-Blöcke übertragen
### Erstes Tupel enthält Koordinaten der Farbtabelle
### Zweites Tupel ist ein Minecraft-Block

colours={ (0,0):(2,0), (0,1):(3,0), (0,2):(4,0), (0,3):(5,0), (0,4):(7,0),
(0,5):(14,0), (0,6):(15,0), (1,0):(16,0), (1,1):(17,0), (1,2):(21,0), (1,3):
(22,0), (1,4):(24,0), (1,5):(35,0), (1,6):(35,1), (2,0):(35,2), (2,1):
(35,3), (2,2):(35,4), (2,3):(35,5), (2,4):(35,6), (2,5):(35,7), (2,6):
(35,8), (3,0):(35,9), (3,1):(35,10), (3,2):(35,11), (3,3):(35,12), (3,4):
(35,13), (3,5):(35,14), (3,6):(35,15), (4,0):(41,0), (4,1):(42,0), (4,2):
(43,0), (4,3):(45,0), (4,4):(46,0), (4,5):(47,0), (4,6):(48,0), (5,0):
(49,0), (5,1):(54,0), (5,2):(56,0), (5,3):(57,0), (5,4):(58,0), (5,5):
(60,0), (5,6):(61,0), (6,0):(73,0), (6,1):(79,0), (6,2):(80,0), (6,3):
(82,0), (6,4):(89,0), (6,5):(103,0), (6,6):(246,0)}

## Über das Bild und dann die Tabelle iterieren. Ähnlichste Farbe in
Tabelle finden, Block nachschlagen, Block platzieren

mc = Minecraft.create()
x, y, z = mc.player.getPos()

for i, selfie_column in enumerate(selfie_lab):
    for j, selfie_pixel in enumerate(selfie_column):
        distance = 300
        for k, map_column in enumerate(map_lab):
            for l, map_pixel in enumerate(map_column):
                delta = color.deltaE_cie76(selfie_pixel,map_pixel)
                if delta < distance:
                    distance = delta
                    block = colours[(k,l)]
mc.setBlock(x-j, y-i+60, z+5, block[0], block[1])
```

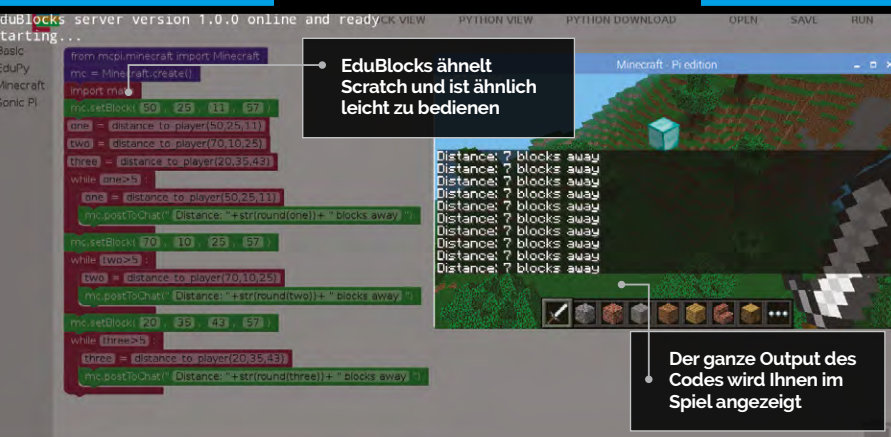



JOSHUA LOWE

Der 13-jährige Bastler lebt im Nordwesten Englands. Er schreibt bereits eigene Software und gestaltet Produkte, um anderen zu helfen.
edublocks.org / [@all_about_code](https://twitter.com/all_about_code)

CODEN SIE IN MINECRAFT MIT EDUBLOCKS

Mit dem neuen Programm EduBlocks bauen Sie eine echte Schnitzeljagd in Minecraft und gehen dabei sogar noch von Scratch zu Python über



MINECRAFT MIT: EDUBLOCKS

EduBlocks dient als Brücke zwischen Scratch und Python, es arbeitet mit Blöcken von Python-Code für Projekte.

knüpfung, die Sie einfach doppelt anklicken. Es gibt im Menü **Entwicklung** auch einen Link zum Starten des Programms.

Python-Code blockweise erstellen

EduBlocks braucht eine Weile, bis es komplett geladen ist. Danach begrüßt Sie eine aufgeräumte Oberfläche mit einem großen Arbeitsbereich. Dort hinein platzieren Sie sämtlichen Code, um das Spiel zu entwickeln. Die dazu erforderlichen Code-Blöcke finden Sie am linken Rand des Fensters. Diese ziehen Sie einfach per Drag-and-drop in den Arbeitsbereich. So entsteht nach und nach eine Codesequenz. Im Hintergrund schreibt EduBlocks den Python-Code automatisch. Möchten Sie diesen einsehen, können Sie die Ansicht jederzeit über das Menü wechseln. So stellt sich schon ein erster Lerneffekt ein.

Der 13-jährige Josh entwarf EduBlocks, um Kindern das Schreiben von Python-Code mithilfe von Blöcken zu erleichtern. Dabei soll vor allem der Übergang von Scratch zu Python erleichtert werden, da es bis dato noch keine Lösung dafür gab. Josh rief das Projekt vor 15 Monaten ins Leben. Seine Lehrer und Mitschüler profitierten gleichermaßen davon und entdeckten so den Raspberry Pi mithilfe der leicht verständlichen Oberfläche.

Die RasPi-Community verhalf EduBlocks zum Erfolg, indem sie hilfreiches Feedback und Ressourcen zur Verfügung stellte. Leider

ist das Programm nur auf Englisch verfügbar. In diesem Workshop erstellen Sie eine Art virtuelle Schnitzeljagd, in der Sie drei wertvolle Diamantenblöcke in der Minecraft-Welt finden müssen.

Installieren Sie zuerst EduBlocks auf dem Raspberry Pi. Dazu müssen Sie ein Terminal öffnen und den folgenden Befehl eingeben:

```
curl -sSL get.edublocks.org | bash
```

Ihr Abenteuer mit EduBlocks beginnt mit dem Start der Anwendung. Am schnellsten gelingt das mit der praktischen Desktopver-

Minecraft kontrollieren

SCHRITT 1

Bibliotheken importieren

In EduBlocks können Sie Bibliotheken auf demselben Weg importieren wie in Python. Um die „Minecraft“-Bibliothek zu importieren, klicken Sie auf **General** und ziehen den Block **from mcpi.minecraft import Minecraft** in den Arbeitsbereich. Aus demselben Menü ziehen Sie den Block **mc = Minecraft.create()** herunter und heften ihn unter den zuvor erstellten. Danach schieben Sie den nächsten Block **import math** aus dem Menü **Basic** unter den zuletzt erstellten.

```
from mcpi.minecraft import Minecraft
mc = Minecraft.create()
import math
```

Diamanten erstellen

SCHRITT 2

Blöcke einrichten

Mit **mc.setBlock[x],[y],[z],[i]** aus dem Menü **Minecraft > Commands** können Sie die Position des ersten Diamantblocks bestimmen. Diese wird mit den Koordinaten für X, Y und Z bestimmt. Der Blocktyp, hier 57, steht für den Diamanten.

Danach erstellen Sie drei Variablen namens **eins**, **zwei** und **drei**. Navigieren Sie dazu ins Menü „Basic“ und scrollen Sie herunter, bis Sie den Block **[0] = [0]** sehen; dieser dient zur Darstellung einer Variable. Ziehen Sie den Block dreimal hintereinander in den Arbeitsbereich und ändern Sie den Inhalt der Blöcke. Am Ende sollten Sie drei Variablen haben: **eins**, **zwei** und **drei**. Vervollständigen Sie dann die Sektion **distance_to_player** wie im Screenshot:

```
mc.setBlock( 50, 25, 11, 57 )
eins = distance_to_player(50,25,11)
zwei = distance_to_player(70,10,25)
drei = distance_to_player(20,35,43)
```

Hier sehen Sie, wie weit der Diamantblock entfernt ist. Die Nachricht erscheint im Chatfenster während des Spielens

```
Distance: 7 blocks away
Distance: 7 blocks away
Distance: 7 blocks away
Distance: 7 blocks away
Distance: 7 blocks away
Distance: 7 blocks away
Distance: 7 blocks away
Distance: 7 blocks away
Distance: 7 blocks away
```

SCHRITT 3

Ersten Loop erstellen

Aus dem Menü „Basic“ nutzen Sie nun den **while**-Loop. Ziehen Sie ihn in den Arbeitsbereich und klemmen Sie ihn unter die letzten Blöcke. In dem freien Bereich erstellen Sie eine Bedingung, die den Loop so lange ausführt, wie die Distanz des Spielers zum Diamantblock an Position **eins** (gesteuert von der soeben erstellten Variable) größer als fünf Blöcke ist.

Danach nutzen Sie noch einen Variablen-Block, der die Spielerposition im Verhältnis zum Diamantblock aktualisiert. Ziehen Sie aus dem Menü **Minecraft | Commands** den Block **mc.postToChat(" ")** nach unten, um den Spieler wissen zu lassen, wo er suchen muss. Die Entfernung wird durch die Variable **eins** errechnet und mit **round** auf eine gerade Zahl gerundet. Ansonsten wäre der Wert zu lang. Dann wird der Integer in einen String gewandelt, damit er in der Chatnachricht zu sehen ist.

```
while (eins>5)
eins = distance_to_player(50,25,11)
mc.postToChat("Distance: "+str(round(eins))+ " blocks away ")
```

SCHRITT 4

Der zweite Diamant

Hier nutzen Sie ebenfalls **mc.setBlock[x],[y],[z],[i]** aus dem Menü **Minecraft | Commands**. Diesmal ändern Sie die X-, Y- und Z-Koordinaten, damit der Block

woanders in der Welt erscheint.

Auch hier aktualisieren Sie die Spielerposition im Verhältnis zum Diamanten und platzieren dazu einen weiteren Variablen-Block. Dieser aktualisiert den Wert **zwei** und gibt ebenso Chatnachrichten aus, die den Spieler nach und nach zu sich führen sollen.

```
mc.setBlock( 70, 10, 25, 57 )
while (zwei>5) :
    zwei = distance_to_player(70,10,25)
    mc.postToChat("Distance: "+str(round(zwei))+ " blocks away ")
```

SCHRITT 5

Der letzte Diamant

In diesem letzten Schritt erstellen Sie auf eigene Faust einen weiteren Diamanten. Benutzen Sie dazu dieselbe Logik wie bei den anderen beiden. Schauen Sie dabei auch einmal die Python-Ansicht an (**Python View**), um den Code hinter den Blöcken zu verstehen.

Vergessen Sie bei all der Arbeit nicht, Ihr Projekt regelmäßig zu speichern – insbesondere vor dem ersten Testen des Codes. Um das Spiel zu starten, klicken Sie auf **Run** in der oberen rechten Ecke. Stellen Sie dabei sicher, dass das Minecraft-Fenster sichtbar ist. Nun können Sie auf eine Schnitzel- oder Diamantenjagd gehen. Können Sie alle drei versteckten Edelsteinblöcke finden?

```
mc.setBlock( 20, 35, 43, 57 )
while (drei>5) :
    drei = distance_to_player(20,35,43)
    mc.postToChat("Distance: "+str(round(drei))+ " blocks away ")
```

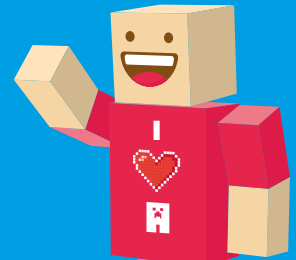
ÄNDERN SIE MINECRAFT SKINS MIT RFIDKARTEN

In diesem Projekt ändern Sie mithilfe von RFID-Karten das Aussehen Ihrer Minecraft-Figur binnen weniger Sekunden



MEHDI IMANI MASOULEH

Der Elektroingenieur ist einer der Gründer von Piper – einem RasPi-basierten, tragbaren PC, mit dem man Elektrotechnik via Minecraft lernen kann. buildpiper.com



MINECRAFT MIT: RFID

Radio Frequency Identification, kurz RFID, lässt Computer Code über Radiowellen erkennen und ist damit eine kontaktlose Übertragungsform.

Sie brauchen

- 7 Jumperkabel mnL > wbl.
- Kleine Steckplatine
- RFID-RC522-Modul
- Mifare-Karten (RFID-Karten)
- Winkelpin mit acht Kontakten

Auf dem Raspberry Pi startet die Spielfigur standardmäßig im Herobrine-Kostüm. In diesem Workshop erklären wir Ihnen, wie Sie das Spiel so modifizieren, dass Sie mit individuellen RFID-Karten die Skins, also das Aussehen der Spielfigur ändern können. Mithilfe eines einfachen Schaltkreises und etwas Software können Sie den Charakter binnen Sekunden über das RFID-Lesegerät in ein neues Kostüm kleiden.

SCHRITT 1 Schaltkreis aufbauen

Zuerst verbinden Sie das RFID-RC522-Modul mit dem RasPi. Der gewinkelte Pin mit acht Kontakten muss noch auf das RFID-Le-

Das Minecraft-Skin wird in das auf der RFID-Karte geändert!

Die RFID-Karte wird an das Lesegerät gehalten, um die Spielfigur zu aktualisieren

segerät gelötet werden, falls noch nicht geschehen. Stecken Sie die weiblichen Enden der Jumperkabel auf die GPIO-Pins des RasPi und die männlichen auf die Steckplatine. Im Diagramm links sehen Sie den Aufbau.

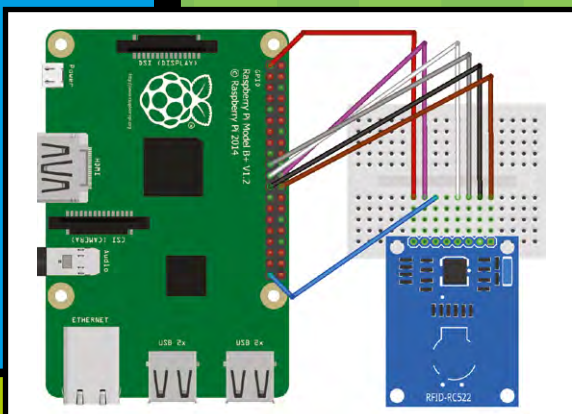
SCHRITT 2 RFID auf dem Pi

Um eine Verbindung zwischen RFID-Modul und RasPi herzustellen, müssen Sie den Pi zuerst so konfigurieren, dass das Serial Peripheral Interface (SPI) aktiviert ist. Installieren Sie dazu die SPI-Hardwarebibliothek. Alle notwendigen Schritte wer-

den Ihnen im Online-Guide unter magpi.cc/28LleQN erklärt. Ebenso wichtig für eine leichtere Kommunikation ist die RFID-Bibliothek, die allerdings schon im Projektordner enthalten ist.

SCHRITT 3 Skins herunterladen

In dem Ordner finden Sie auch eine kleine Auswahl an Skins. Weiter gibt es auf der Seite minecraftskins.net. Laden Sie sich Ihre Lieblingscharaktere einfach auf den RasPi. Merken Sie sich, wo Sie diese speichern, um sie in Schritt 5 korrekt zu verknüpfen.



SCHRITT 4**Eigene Karten malen**

Sie können Ihre Lieblingscharaktere entweder selbst auf ein Blatt Papier malen oder die Bilder ebenfalls von minecraftskins.net laden und ausdrucken. Kleben Sie die Ausdrücke auf die RFID-Karten. Das können Sie mit so vielen Spielfiguren machen, wie Sie möchten.

SCHRITT 5**Code holen**

Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die Anwendung `xdotool` zu installieren. Damit lässt sich mit Shell-Kommandos cleveres Fenstermanagement betreiben:

```
sudo apt-get install xdotool
```

Das hilft dabei, das Minecraft-Fenster regelmäßig zu aktualisieren, um neue Skins anzuzeigen. Laden Sie das Projekt von der Heft-DVD oder von GitHub (magpi.cc/2pgd-Xio) herunter und legen Sie es in einen neuen Projektordner. Verschieben Sie die zuvor gespeicherten Skins in den gleichnamigen Ordner. Starten Sie die Datei `Read.py` mit dem Befehl `sudo python Read.py` und halten Sie jede der RFID-Karten an das Lesegerät. Damit testen Sie den Schaltkreis und lesen die IDs der Karten aus – schreiben Sie diese in den Code. Ersetzen Sie die Variable `skinFile` in `charMinecraft.py` mit den entsprechenden Dateinamen aus Ihrem Ordner „Skins“.

SCHRITT 6**Bereit zum Spielen?**

Starten Sie Minecraft sowie den aktualisierten Python-Code mit `sudo python charMinecraft.py` im Terminal. Stellen Sie das Spiel über das Menü in den Third-Person-Modus. Halten Sie nun eine der RFID-Karten an das Lesegerät, um die Spielfigur in ein anderes Kostüm zu werfen. Zeitgleich sollte eine Nachricht auf dem Bildschirm erscheinen, die Ihnen den Namen der Figur verrät. Nachdem Ihr Charakter sich nun in Iron Man oder Batman verwandelt hat, können Sie wie gewohnt Minecraft spielen!

charMinecraft.py

```
import RPi.GPIO as GPIO
import MFRC522
import signal
import mcpi.minecraft as minecraft
import time,os

# SIGINT aufnehmen zum Aufräumen, falls Skript abgebrochen wird
def end_read(signal,frame):
    global continue_reading
    print "Ctrl+C captured, ending read."
    continue_reading = False
    GPIO.cleanup()

#Dateinamen der Skins hier ändern
skinFile=['ironman','default','batman','pig']
skinNames=['Iron Man', 'Herobrine', 'Batman']
idx=1;
winSizeX=1800 #Fenstergröße von Minecraft
winSizeY=800

#Verbindung zu Minecraft herstellen
mc = minecraft.Minecraft.create()

continue_reading = True
#IDs der Karten hier ersetzen
UIDs=['160,41,83,122','144,24,1,118','176,221,21,124']

# SIGINT auslesen
signal.signal(signal.SIGINT, end_read)

# Objekt der Klasse MFRC522 erstellen
MIFAREReader = MFRC522.MFRC522()
i=0;

print "Press Ctrl-C to stop."

# Loop, der nach neuen Karten Ausschau hält
while continue_reading:

    # Scan nach Karten
    (status,TagType) = MIFAREReader.MFRC522_Request(MIFAREReader.PICC_REQIDL)

    # Wenn eine Karte gefunden wird
    if status == MIFAREReader.MI_OK:
        print "Card detected"

    # ID der Karte abholen
    (status,uid) = MIFAREReader.MFRC522_Anticoll()

    # ID abgeholt, weiter geht's
    if status == MIFAREReader.MI_OK:
        # ID anzeigen
        print "Card UID: "+str(uid[0])+" "+str(uid[1])+" "+str(uid[2])+" "+str(uid[3])
        uid_str=str(uid[0])+" "+str(uid[1])+" "+str(uid[2])+" "+str(uid[3]);

    try:
        idx=UIDs.index(uid_str)
        os.system('cp skins/'+ skinFile[idx]
            +'.png //home/pi/mcpi/data/images/mob/char.png')
        mc.postToChat('Skin changed to: '+skinNames[idx]+'!')
        i=i+1; #Fenster aktualisieren
        os.system("xdotool search --name 'Minecraft - PI' windowsize "
            + str(winSizeX)+ ' ' +str(winSizeY+i%2))
    except ValueError:
        print("Oops! Not in the list")
```

Sprache

>PYTHON

DATEINAMEN:
charMinecraft.pyDOWNLOAD:
magpi.cc/2pgdXio

Programm-Code
auf Heft-DVD

GUI FÜR MINECRAFT PYTHON

Erstellen Sie mit appJar eine eigene Bedienoberfläche für Minecraft Pi



RICHARD JARVIS

Der Informatiklehrer hat eine Leidenschaft fürs (Kaputt-)Machen. Er hat die Software appJar geschrieben.
appJar.info



Sie brauchen

► appJar
appJar.info

Sie wissen inzwischen, wie leicht man Minecraft via Python steuern kann. Aber wussten Sie auch, wie einfach es ist, für denselben Zweck eine eigene Bedienoberfläche (GUI) zu erstellen? Dazu brauchen Sie nur appJar und ein paar Zeilen Code.

SCHRITT 1 Den Anfang machen

Installieren Sie zunächst appJar. Öffnen Sie ein Terminal und geben Sie `sudo pip3 install appJar` ein. Jetzt kann es losgehen: Öffnen Sie IDLE für Python 3.

MINECRAFT MIT: APPJAR

Die appJar-Library ist eine Methode, um eigene grafische Oberflächen mithilfe von Python zu erstellen. Es ist leicht zu handhaben, wie Sie am Skript sehen.

Die Reihenfolge des Codes ist hier wichtig: Erst importieren Sie die Bibliotheken für Minecraft und appJar, dann gruppieren Sie all Ihre Funktionen. Erst zum Schluss schreiben Sie den Code für die GUI. Dieser ist stets dreiteilig: Erstellen der GUI, Widgets hinzufügen und konfigurieren, GUI starten. Danach darf kein Code mehr kommen.

SCHRITT 2 Die Chatfunktion

Für den Anfang fügen Sie ein Eingabefenster und einen Knopf zum Absenden einer Chatnachricht ein. AppJar ordnet Widgets in einem Raster an, also packen Sie beide in Reihe 0, Spalten 0 und 1. Dann brauchen Sie eine Funktion, die bei

Knopfdruck auslöst und so den Text zu Minecraft schickt. Der zweite Parameter beim Hinzufügen eines Buttons ist also der Name der Funktion, die ausgeführt werden soll.

SCHRITT 3 Herumlaufen

Nun fügen Sie Knöpfe für die Bewegung hinzu. Diese ändern schlicht die Koordinaten für X, Y oder Z.

Die Buttons gruppieren Sie am besten in einem **LabelFrame** in die zweite Reihe und über beide Spalten hinweg. Dann positionieren Sie die Buttons innerhalb des **LabelFrame**, das sein eigenes Raster mitbringt.

All diese Knöpfe verknüpfen Sie dann mit einer neuen Funktion. Der Name der Schaltfläche wird als Parameter an die Funktion weitergegeben. Sie können also eine **if**-Anweisung nutzen, um herauszufinden, welcher Knopf für welche Koordinate gerade gedrückt wurde.

SCHRITT 4 Statusupdates

Jeder aktualisiert gern seinen Status – AppJar macht das leicht. Erstellen Sie einfach eine Statusleiste, die Ihre aktuelle Position anzeigt.

Diese soll sich permanent aktualisieren, während Sie spielen. Ein Loop kommt dabei nicht infrage,

denn dann würde die GUI nicht mehr funktionieren. Stattdessen erstellen Sie eine Funktion zum Updaten der Statusleiste und sagen appJar, dass es diese loopen soll.

SCHRITT 5 Blöcke fallen lassen

Halten Sie das Platzieren von Blöcken möglichst simpel. Also packen Sie eine Box mit Auswahlmöglichkeiten für die verschiedenen Blöcke in die GUI sowie einen

Knopf zum Platzieren derselben. Diese Funktion prüft, welcher Block ausgewählt wurde, findet dessen ID und befiehlt Minecraft, diesen zu platzieren. Sie werden zudem eine Favoritenliste für die Blöcke brauchen, inklusive klar lesbarem Namen und ID.

SCHRITT 6 Noch was vom Menü?

Damit sich die GUI wie eine richtige Anwendung anfühlt, fügen

Sie schließlich noch ein paar Menüoptionen hinzu: Eine zum Erstellen und Wiederherstellen von Speicherpunkten und eine, um den Kamerawinkel zu ändern.

Diese Optionen funktionieren genau wie die anderen Buttons: Verbinden Sie alle Menüschaftflächen mit der Funktion und prüfen Sie den Parameter, um zu sehen, welcher Knopf gedrückt wurde. Dann wird die Aktion ausgeführt – optional mit Textfeedback.

code_5.py

```
001. # Bibliotheken importieren
002. from appJar import gui
003. from mcpi.minecraft import Minecraft
004.
005. # Mit Minecraft verbinden
006. mc = Minecraft.create()
007.
008. # 1 - CHATFUNKTION
009. def sendChat(btn):
010.     msg = app.getEntry("Chat")
011.     mc.postToChat(msg)
012.
013. # 2 - BEWEGUNGSFUNKTION
014. def move(btn):
015.     x, y, z = mc.player.getPos()
016.     if btn == "LINKS":
017.         x -= 1
018.     elif btn == "RECHTS":
019.         x += 1
020.     elif btn == "VOR":
021.         z -= 1
022.     elif btn == "ZURUECK":
023.         z += 1
024.     elif btn == "SPRUNG":
025.         y += 1
026.         z -= 1
027.
028. mc.player.setPos(x, y, z)
029.
030. # 3 - STATUSFUNKTION
031. def updateStatus():
032.     x, y, z = mc.player.getPos()
033.     app.setStatusbar("X: " + str(x), field=0)
034.     app.setStatusbar("Y: " + str(y), field=1)
035.     app.setStatusbar("Z: " + str(z), field=2)
036.
037. # 4 - BLOCKFUNKTION
038. BLOCKS = {"Stein": 1, "TNT": 46, "Fackel": 50, "Diamond": 57}
039. def drop(btn):
040.     x, y, z = mc.player.getPos()
041.     z = z - 1
042.     height = mc.getHeight(x,z)
043.
044.     playerBlock = app.getOptionBox("Block")
045.     blockId = BLOCKS[playerBlock]
046.
047.     mc.setBlock(x, height, z, blockId)
048.
049. # 5 - MENÜFUNKTION
050. def clickMenu(choice):
051.     if choice == "Erstellen":
052.         mc.saveCheckpoint()
053.         app.infoBox("Speichern",
054.                     "Checkpoint gespeichert.")
055.         elif choice == "Neu laden":
056.             if app.yesNoBox("Neu laden",
057.                             "Sind Sie sicher?"):
058.                 mc.restoreCheckpoint()
059.             elif choice == "Normal":
060.                 mc.camera.setNormal()
061.             elif choice == "Fixiert":
062.                 mc.camera.setFixed()
063.             elif choice == "Folgen":
064.                 mc.camera.setFollow()
065.
066. # GUI erstellen - muss zuerst kommen
067. app = gui("appJar Minecraft")
068. app.setLocation(100,100)
069.
070. # 1 - CHAT-WIDGETS
071. app.addLabelEntry("Chat", row=0, column=0)
072. app.addButton("Send", sendChat, row=0, column=1)
073.
074. # 2 - BEWEGUNGS-WIDGETS
075. app.startLabelFrame("Movement", row=1, column=0,
076.                      colspan=2)
077. app.setSticky("NESW") # mache, dass die Buttons
078.                       # an den Seiten haften
079. app.addButton("VOR", move, row=0, column=1)
080. app.addButton("LINKS", move, row=1, column=0)
081. app.addButton("SPRUNG", move, row=1, column=1)
082. app.addButton("RECHTS", move, row=1, column=2)
083. app.addButton("ZURUECK", move, row=2, column=1)
084. app.stopLabelFrame()
085.
086. # 3 - STATUS-WIDGETS
087. app.addStatusbar(fields=3)
088. app.registerEvent(updateStatus) # Statusupdate
089. als Loop ausführen
090.
091. # 4 - BLOCK-WIDGETS
092. app.addLabelOptionBox("Block", list(BLOCKS),
093.                       row=2, column=0)
094. app.addButton("Drop", drop, row=2, column=1)
095.
096. # 5 - MENÜ-WIDGETS
097. app.addMenuList("Speichern", ["Erstellen", "Neu
098. Laden"], clickMenu)
099. app.addMenuList("Kamera", ["Normal", "Fixiert",
100. "Folgen"], clickMenu)
101.
102. # GUI starten - muss zuletzt kommen
103. app.go()
```

Sprache

>PYTHON

DATEINAMEN:
code_5.py

DOWNLOAD:
magpi.cc/
MinecraftMaker



Programm-Code
auf Heft-DVD



JOEY MEYER

Der Software-Entwickler hat sich seine Sporen mit dem Entwickeln von iOS-Apps verdient. Außerdem kann er fundierte Kenntnisse in Sachen Maschinenlernen vorweisen.

raspberryturk.com



Der Arm senkt einen Greifer auf das Brett, an dessen Ende ein Magnet angebracht ist. Da die Figuren Metallspitzen haben, werden sie vom Magneten angezogen

Der Roboterarm von Acrobotics lässt sich horizontal beliebig bewegen und behält dabei immer die gleiche Höhe bei

Die Spielfiguren besitzen knallige Farben, um es dem Kameramodul leichter zu machen, sie mittels OpenCV-Algorithmen zu identifizieren

Infos

- Der Turk braucht 20–40 Sekunden, um eine Bewegung auszuführen
- Er nutzt die Engine des Schachprogramms „Stockfish“
- Das Spielbrett wurde per Sprühdose auf den Tisch aufgebracht
- Drei LED-Strahler mit je 100 Watt sorgen für ausreichend Licht auf dem Spielbrett

RASPBERRY TURK

Dieser bemerkenswerte Schachroboter wird von einem Raspberry Pi gesteuert

Der Schachspieler denkt gerade noch über seinen nächsten Zug nach. Plötzlich setzt sich ein Metallarm in Bewegung, schwebt über dem Brett und fährt einen Magneten aus, der sich eine Spielfigur schnappt ... schachmatt!

Joey Meyers Raspberry Turk (raspberryturk.com) ist ein ziemlich genialer Schachroboter, der vom „Mechanical Turk“ aus dem 18. Jahrhundert inspiriert wurde. Während sich jedoch im Mechanical Turk ein Mensch verbarg und über die Spielzüge entschied, wird

der Raspberry Turk von einem Pi 3 gesteuert. „Schon vor langer Zeit begeisterte mich ein Arbeitskollege für den Mechanical Turk“, erinnert sich Joey. „Und dann las ich vor einigen Jahren das faszinierende Buch von Tom Standage: The Turk: The Life and Times of the Famous Eighteenth-Century Chess-Playing Machine.“

„Nachdem ich mich letztes Jahr ausgiebig mit dem Thema künstliche Intelligenz beschäftigt habe, wollte ich meine frisch erworbenen Kenntnisse gern in ein konkretes Projekt einbringen. Genau da fiel



Der Greifmechanismus besteht aus einer vertikalen Schiene, an deren Ende ein Magnet sitzt

DER SCHACHROBOTER IM ÜBERBLICK



>SCHRITT 01

Der Spieltisch

Die Ausgangsbasis für den Turk bildet ein kleiner Tisch (91×91 cm). In der Box an einer Tischseite ist die komplette Elektronik untergebracht.



>SCHRITT 02

Alles im Blick

Über dem Spielbrett sind drei Strahler angebracht, außerdem ein Pi-Kamera-modul, das die Position der Spielfiguren ständig verfolgt.



>SCHRITT 03

Der Roboterarm

Die Bewegungen der Metallschiene werden durch zwei Servos gesteuert. Ein weiterer Servomotor steuert den Greifer für die Spielfiguren.

mir der historische Schachautomat wieder ein ...“

Joey erläutert, dass die Hardware die größte Herausforderung für ihn war. „Ich bin Software-Entwickler, und Bauteile zu konstruieren ist etwas vollkommen anderes.“ Ziemlich kompliziert war es etwa,

konstruieren. Die komplette Entwicklung hat er auf seiner Webseite dokumentiert. „Ich hatte von vornherein vor, das ganze Projekt quelloffen zu gestalten und zu dokumentieren.“

Die Frage, wie schwierig es für Dritte sei, das Projekt nachzu-

werkliches Geschick mitbringen. Dann ist das Projekt immer noch eine ziemliche Herausforderung – aber es ist machbar. Der Programmcode ist frei verfügbar und auf meiner Webseite beschreibe ich, wie alles funktioniert.“

Bislang gab es noch keine öffentliche Präsentation des Raspberry Turk. Aber natürlich hat Joey sein Werk schon einigen Leuten gezeigt. Die Reaktionen waren interessant, erzählt er. „Erst einmal reagieren die Menschen sehr positiv. Aber wenn sie merken, dass der Roboter nicht nur mit ihnen spielt, sondern sie besiegt, sind sie leicht geschockt.“

Unten Die Servomotoren werden mithilfe eines ArbotiX-M-Robocollers von einem Pi gesteuert

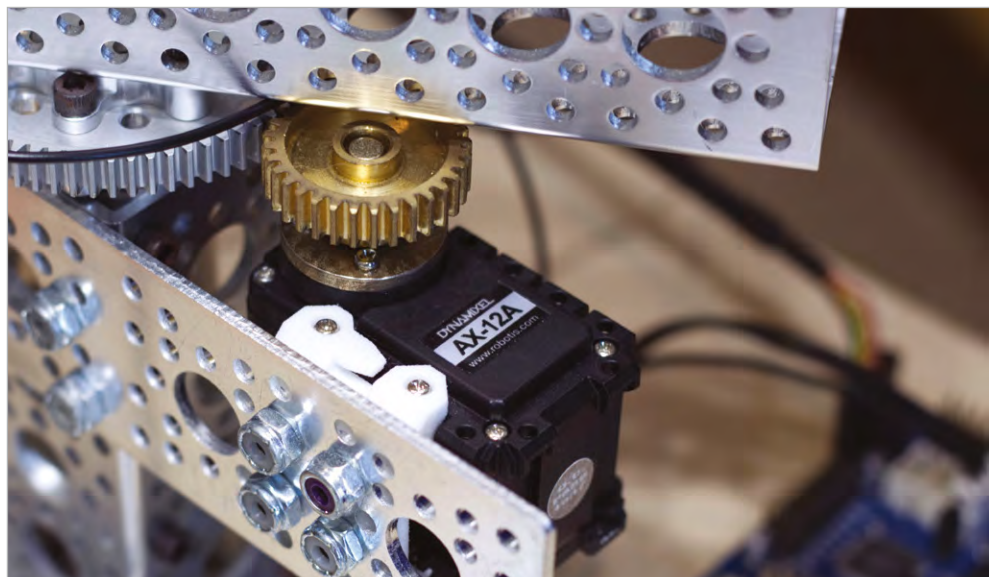
„Die Leute sind geschockt, wenn der Raspberry Turk sie besiegt“

die Servomotoren mit den Komponenten zu verbinden, die den Roboterarm bilden. „Einige Komponenten habe ich mithilfe von 3D-Druck anfertigen lassen.“

Eine weitere Schwierigkeit lag in der Steuerung des Roboterarms, da dieser sich absolut präzise bewegen muss. „Theoretisch sollten sich die Bewegungen durch eine einfache mathematische Gleichung berechnen lassen. Aber ungenaue Messungen und andere Unwägbarkeiten führten dazu, dass der Arm nicht immer so zuverlässig funktionierte, wie er sollte.“ Joey löste dieses Problem, indem er einen Datensatz mit den verschiedenen Armbewegungen sammelte, um herauszufinden, wo genau die Probleme lagen.

Joey brauchte ungefähr fünf Monate, um den Raspberry Turk zu

bauen, beantwortet Joey so: „Man sollte sich mit Elektronik auskennen, mit dem Programmieren, mit Mathematik und ein wenig hand-





PIET RULLENS JR

Bei Tag ist Piet Ingenieur und Geschäftsinhaber. Nachts aber tut er Dienst als Reporter für den Daily Prophet.
magpi.cc/2qvNA8i

HARRY POTTER & DER DAILY PROPHET

Muggel-Zeitungen fand er einfach zu langweilig – also entwickelte Piet Rullens Jr seine ganz eigene Version des magischen „Tagespropheten“

Infos

- The Wizarding World of Harry Potter ist in Orlando, Florida angesiedelt
- Das Kabel zur Stromversorgung ist geschickt verborgen
- Eine Sepia-tonung verleiht dem Video die richtige Authentizität

Piet und Linda Rullens brachten von ihrem Ausflug in die „Wizarding World of Harry Potter“ in Florida jede Menge selbstgedrehte Videos mit nach Hause. Um sich dann die übliche Frage zu stellen: „Was machen wir jetzt mit dem ganzen Material?“ Piet hatte schließlich die zündende Idee: Er beschloss, die Videos in einen „Tagespropheten“ à la Harry Potter zu integrieren.

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass Sie mit Harry Potter nicht vertraut sind: Der Tagesprophet ist die wichtigste Zeitung, die in der Zauberwelt herausgegeben wird. Im Prinzip ähnelt er einer ganz normalen Zeitung – mit einem entscheidenden Unterschied: Die Bilder bewegen sich. Man kann sich das Ganze ungefähr wie animierte GIFs in einem Newsblog vorstellen, nur dass es in diesem Fall auf Papier stattfindet.

Piet nutzte Adobe Photoshop, um das Titelblatt seiner Zeitung zu gestalten. Zum einen erhielt er dadurch die Möglichkeit, die Seite zu personalisieren, indem er Hinweise auf seinen Ausflug in die „Wizarding World“ integrierte. Außerdem konnte er einen Platzhalter für das 7-Zoll-RasPi-Display einplanen, das er in die Seite einbauen wollte.

„Als Erstes habe ich das Cover in Photoshop entworfen. Innerhalb der Vorlage legte ich den Bereich für das Pi-Display fest. Dann habe ich das Poster im Maßstab 1:1 ausdrucken lassen.“

Anschließend übertrug Piet die Abmessungen des Displays auf die Hartfaserplatte eines Posterrahmens. Um Platz für die Elektronik zu schaffen, musste er die Posterückwand an dieser Stelle einschneiden. Piet hatte das Glück, dass auf der anderen Seite der Wand, an der das Poster hängen sollte, ein kleiner Schrank stand. So konnte er einfach ein Loch durch die Wand bohren und das Kabel elegant im Schrank verstecken. Da der verwendete Pi WLAN-fähig ist, brauchte er nur ein USB-Kabel zur Stromversorgung. Nachdem er dieses im Schrank untergebracht hatte, konnte Piet ganz bequem aus der

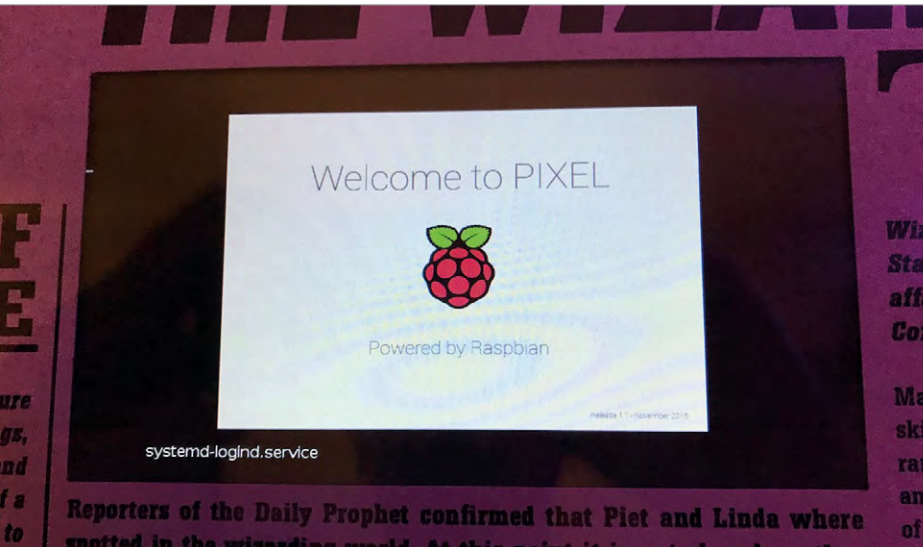
Piet entwarf die Zeitung in Photoshop, bevor er sie im Maßstab 1:1 ausdrucken ließ

Das RasPi-7-Zoll-Display hatte die perfekte Größe, um als Aufmacherfoto zu dienen

Die Kabel sind gut versteckt, was den magischen Touch noch erhöht



ZAUBER-CODE



Oben Das Glas des Posterrahmens und die Kanten des Displays halten dieses sicher im Rahmen fest. Kleber oder Schrauben sind überflüssig

Ferne auf den Pi zugreifen und den Code schreiben, um die Ausflugsfilme laufen zu lassen.

Piet programmierte ein einfaches Python-Skript, das zwei Aufgaben ausführt, nämlich erstens zu erkennen, wenn jemand vor-

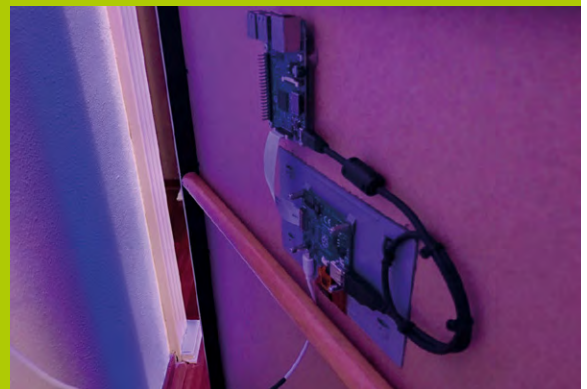
rund um den Bilderrahmen. Der Bewegungsmelder löst dann den OMXPlayer aus; dieser spielt fünf Minuten lang Videomaterial ab, danach schaltet das Display ab.

Um das Video optisch besser an die Zeitung anzupassen, gab

In meinen Entwurf plante ich schon einen Bereich für das Raspberry-Pi-Display ein

beiläuft, und zweitens in diesem Fall das Video ablaufen zu lassen. Für die Erkennung nutzte er einen Adafruit-IR-Bewegungssensor. Dieser erkennt Bewegungen innerhalb eines definierten Bereichs

Piet ihm einen körnigen Sepia-ton. Damit es auf dem Pi abgespielt wird, konvertierte er es dann noch in ein H.264-Format. Fertig war eine im wahrsten Sinn des Wortes zauberhafte Urlaubserinnerung.



>SCHRITT 01

Hinter den Kulissen

Der Pi, das Display und die Verdrahtung passen perfekt in die Aussparungen des Rahmens. Das Stromkabel wird durch ein Loch in der Wand geführt.



>SCHRITT 02

Keine störenden Kabel

Piet hat es geschafft, das Stromkabel durch die Wand verschwinden zu lassen. Das verleiht dem Projekt noch mehr Magie.



>SCHRITT 03

Erkennt!

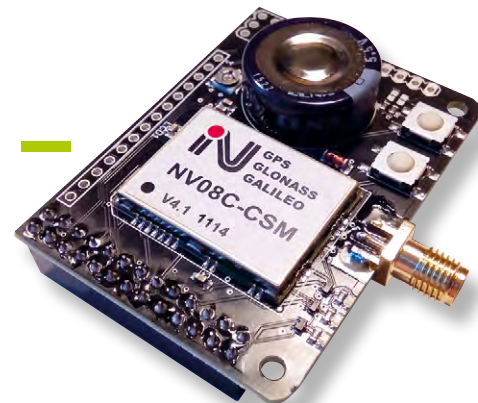
Das Python-Skript und ein IR-Sensor steuern das Display. Kaum nähert sich jemand, wird der Film abgespielt.



INGMAR STAPEL

Ingmar baut schon seit 2012
Roboterautos mit Pi-Antrieb.
Außerdem arbeitet er an einem
Feinstaubsensor.
custom-build-robots.com

ROBOTER-NAVIGATION



Infos

- Das differenzielle GPS ist bis auf 20 Zentimeter genau
- Der Roboter nutzt drei Python-Programme
- 6-Euro-Lunchboxen von IKEA schützen die Basisstationen
- Big Rob hat eine 12V/30Ah-Batterie
- Videos von Big Rob finden Sie auf magpi.cc/2rPfEnz

Mit diesem GPS-System steuern Sie Roboter unglaublich präzise

Big Rob ist ein robuster Roboter für den Outdoor-Einsatz. Als Ingmar Stapel ihn entwickelte, wollte er ihn mit einem möglichst präzisen Navigationssystem ausstatten. Mit der Genauigkeit der Standard-USB-Module, die er für seine früheren Projekte verwendet hatte, war er nicht zufrieden. Daher entschloss er sich, selbst ein Navigationssystem zu entwickeln. Dieses sollte auf differenziellem GPS (DGPS) basieren. DGPS arbeitet mit Echtzeitkinematik (Real Time

Kinematic, RTK). Die Basisstation übermittelt hierbei Daten, die es dem Roboter ermöglichen, Ungenauigkeiten im eigenen GPS-Signal zu korrigieren. Dieses Verfahren führt zu einer Genauigkeit von 20 Zentimetern, während bei herkömmlichem GPS lediglich 4 bis 5 Meter erreicht werden.

Basisstation und Roboter werden jeweils mit einem RasPiGNSS-Altdebaran-Modul von **drfasching.com** ausgestattet. „Das ist meines Wissens das einzige Modul, das speziell für den Raspberry Pi

entwickelt wurde“, erläutert Ingmar. Die Boards sind zusätzlich mit einer Tallysman-GNSS-Antenne ausgestattet, die nicht nur GPS-Signale, sondern auch Signale vom russischen GLONASS-System und vom europäischen Navigationssdienst EGNOS empfängt.

XBee oder WLAN?

Um die GPS- Ungenauigkeiten so gering wie möglich zu halten, nutzt Ingmar die RTKLIB-Python-Library (rtklib.com) für die RTK-Berechnungen. „Der schwierigste Part des Projekts war es, die RTKLIB-Library zu konfigurieren und die XBee-Kommunikation zwischen Basisstation und dem Roboter aufzusetzen.“ Der größte Vorteil von XBee Pro gegenüber dem Standard-WLAN ist dessen größere Reichweite. Sie beträgt bis zu 1,6



Die Basisstation sendet ihre Position an den Roboter, um die mangelnde Präzision des GPS wettzumachen

Basisstation und Roboter stehen über XBee-Module oder WLAN ständig in Verbindung

Der Roboter berechnet seine genaue Position mithilfe von differenziellem GPS. Er kann diverse Wegpunkte ansteuern.

DER AUFBAU DES GPS-SYSTEMS



>SCHRITT 01

GPS-Modul

Roboter und Basisstation sind mit einem Raspberry Pi ausgestattet, der mit einem RasPiGNSS-Aldebaran-Modul and Tallysman-Antennen bestückt ist.



>SCHRITT 02

XBee-Verbindung

XBee-Pro-Module lassen sich sehr gut für die Kommunikation zwischen Roboter und Basisstation einsetzen – auch über weite Distanzen hinweg.



>SCHRITT 03

Big Rob

Ingmar hat seinen Roboter Big Rob mit differenziellem GPS ausgestattet. Außerdem hilft ein Sense HAT bei der Orientierung zwischen den Wegpunkten.

Kilometer. Dennoch hat Ingmar das System testweise auch unter WLAN laufen lassen, da dieses eine größere Bandbreite bietet. Beide Möglichkeiten beschreibt Ingmar in seinem Blog (bit.ly/2tbF1op).

Wie lässt sich das alles aber nun in die Praxis umsetzen? Ingmar räumt ein, dass es eine Weile dauern kann, bis man eine genaue GPS-Positionierung hat – je nach Gelände und Wetter. „Wenn ich das Setup im offenen Gelände bei wolkenlosem Himmel nutze, dauert es etwa 10 bis 15 Minuten, die

exakte Position zu berechnen. Wenn ich das Ganze im Hinterhof durchführe, mit hohen Gebäuden ringsum, kann es bis zu einer Stunde dauern, die ungefähre GPS-Position zu berechnen.“

Hat er seine Position gefunden, bewegt sich der Roboter kontinuierlich von Wegpunkt zu Wegpunkt. Seine Route überprüft er mit dem Magnetometer des Sense HAT: „Wird eine Abweichung von fünf Grad zum nächsten Wegpunkt erkannt, passt ein Python-Programm die Geschwindigkeit der

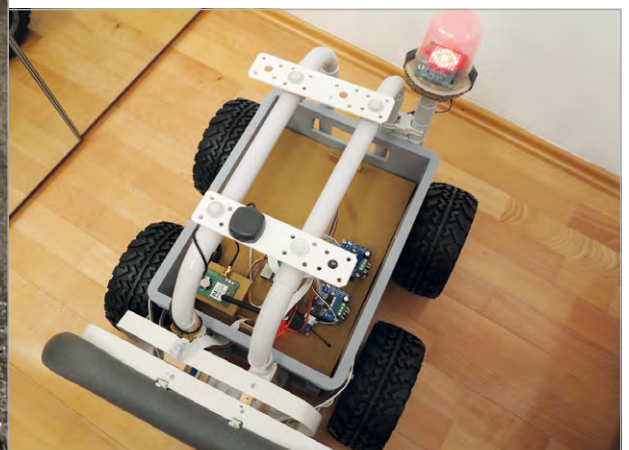
Gleichstrommotoren an, um das Ziel wieder anzupeilen.“ Die Wegpunkte können in ein Terminalfenster eingegeben oder mittels einer Google-Earth-KML-Datei importiert werden.

Ingmar hat etliche Ideen, wie sich sein differenzielles GPS nutzen lässt. „Ich werde vorn am Big Rob einen Metalldetektor anbringen, sodass der Roboter mithilfe von DGPS sehr präzise nach Metall im Boden suchen kann. Oder man könnte einen Rasenmäher oder einen Düngerstreuer anbringen.“



Links Die Aufzeichnung der Teststrecke zeigt, wie präzise das System arbeitet

Unten An dieser frühen Version von Big Rob kann man die Komponenten für das GPS-System erkennen, ebenso wie einen beleuchteten Sense HAT





ALVIN GROEN

Der niederländische Designer startete seine Karriere in Deutschland. Derzeit lebt er in New York und arbeitet als Designchef bei „Your Majesty Co.“
alvingroen.com

TELE2

Ein Raspberry-Pi-Kit lässt Sie in das Leben anderer Menschen eintauchen

Infos

- Das Tele2-Kit kam in fünf Ländern zum Einsatz
- Die Idee entstand durch den Film „Being John Malkovich“
- 36 Millionen Menschen wurden auf das Projekt aufmerksam
- Eine spezielle iOS-App wurde eingesetzt, um den Datenstrom zu steuern

Wie wäre es, jemand ganz anderes zu sein? Wie würde es sich anfühlen, eine Zeit lang in einen anderen Körper zu schlüpfen? Fast jeder versucht sich das gelegentlich vorzustellen.

In diesem Zusammenhang ist „Tele2“ eines der spannendsten Projekte, das uns je untergekommen ist. Dabei handelt es sich um ein speziell angepasstes Raspberry-Pi-Kit, das verschiedene interessante Persönlich-

keiten rund um den Globus trugen. Jeder der Teilnehmer wurde mit einer GoPro Hero 5 und einem Rode-Videomikrofon ausgestattet, um so aus seiner Perspektive heraus einzufangen, was er sieht und hört. Noch spannender: Tele2 zeichnete auch Herzfrequenz und Transpirationslevel auf. Diese Daten sollten den Gefühlszustand der Teilnehmer festhalten.

Die gemessene Hirnaktivität (EEG) wurde in Form von „wärme-

ren“ oder „kälteren“ Videofiltern ausgegeben. So konnte man den emotionalen Zustand der Teilnehmer ablesen. Alvin Groen, Verantwortlicher und Chefdesigner von Tele2, wollte erreichen, dass sich mithilfe dieses Projekts „unsere Wahrnehmung verändert“.

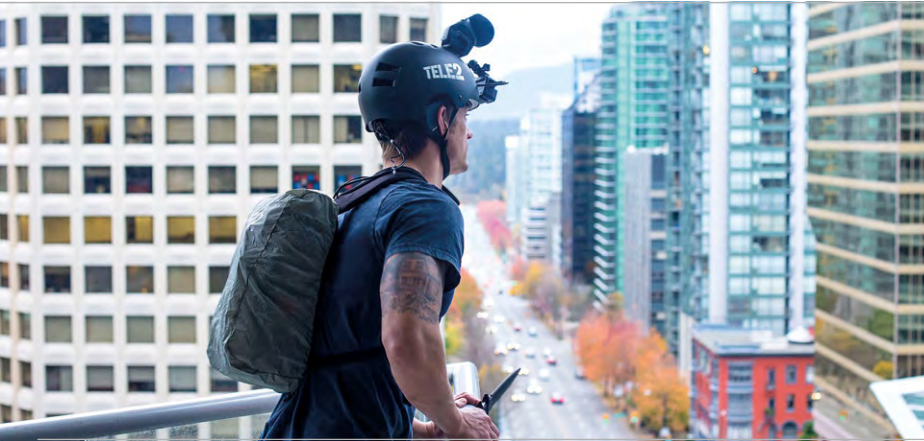
Das Tele2-Projekt hat seinen Namen von der schwedischen Telekommunikationsgesellschaft, die das Projekt gesponsert hat. „Sie haben gerade neue 100-Giga-

Mithilfe der Teradek VidiU kann man über das Tele2-Modem Live-Video ins Web streamen

Ein Hautwiderstandssensor, ein Polar-Bluetooth-Herzfrequenzmesser und ein Muse-Headband sammeln Daten über den emotionalen Zustand der Teilnehmer

Ein e-Health-v2.0-Bord wird auf einen Raspberry Pi 3 aufgesetzt. Der Pi sammelt Video- und Audiodateien sowie die Gesundheitsdaten





byte-Tarife aufgelegt und waren auf der Suche nach einem Projekt, das eine hohe Bandbreite braucht“, erinnert sich Alvin.

„In Schweden tendieren die Debatten um die Vernetzung ins Negative“, sagt Alvin, „vor allem wenn es darum geht, wie wir uns den Medien aussetzen.“

Alvin wollte ganz neue Einblicke in das Leben anderer Menschen vermitteln. „Jeder der Teilnehmer wurde ausgewählt, weil er entwe-

Oben Das Kit zeichnete alles auf, was der Teilnehmer sah und hörte. Gleichzeitig wurde der Gefühlslevel eingefangen

3D-Druckers für jeden Teilnehmer einen speziellen Rucksack. Darin war ein Raspberry Pi untergebracht, auf dem ein e-Health-v2.0-Board saß (magpi.cc/2qnMyry). Der Raspberry Pi sammelte alle Video-, Audio- und Sensordaten. Das Videomaterial wanderte in eine Box zur Farbanpassung, die sich

„Sie haben einen 100-Gigabyte-Tarif aufgelegt und wollten ein Projekt, das viel Bandbreite braucht“

der viele Online-Follower hatte oder weil er einfach ein spannendes Leben führte“, erläutert Alvin. Unter den Teilnehmern waren die Schwedin Simone Giertz, Erfinderin lustiger Roboter, Joel Kinnaman, Schauspieler aus Vancouver, und Noor Daoud, die in Dubai Driftrennen fährt.

Jeder von ihnen erhielt das Tele2-Equipment. Das Projektteam strahlte zwei Monate lang neun Livestreams in fünf Ländern aus. „Wir haben die Herzfrequenz, die Emotionen und den Transpirationslevel der Teilnehmer gemessen.“ Teil der Ausrüstung war ein Sensor, der den Hautwiderstand misst und ein „Muse-Headband“ (choosemuse.com).

Anschließend wurden die Daten mittels WebGL und Web-Audiotechnik für die audiovisuelle Ausgabe aufbereitet. Das Team konstruierte mithilfe eines

ebenfalls im Rucksack befind. Video und Audio wurden dann mithilfe eines Teradek-VidiU-Video-Encoders live gestreamt.

Der Raspberry Pi 3 war eine gute Wahl für das Projekt, da er WLAN mitbringt. „Bluetooth-Adapter, WLAN und die Tatsache, dass ziemlich viele Standard-Linux-Anwendungen zur Verfügung stehen – all das erleichtert die Arbeit erheblich“, meint Alvin.

„Die größte Herausforderung bestand darin, das Muse-Headband dazu zu bringen, sich direkt mit dem Pi zu verbinden. Die offizielle Muse-SDK ist nämlich nicht mit der ARM-Architektur kompatibel.“

Das Projekt war ein Riesenerfolg. Hundertausende schalteten sich zu, um zu sehen, wie es sich anfühlt, jemand anderes zu sein. Die Zuschauer konnten den Teilnehmern auch Feedback geben. Ein sehr spannendes Experiment!

EQUIPMENT



>SCHRITT 01

Einen Rucksack konstruieren

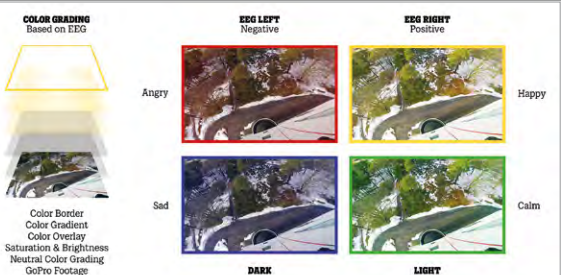
Raspberry Pi, e-Health-Board, Video-Adapter, Modem und Batteriepack wurden von den Teilnehmern in einem speziellen Rucksack transportiert.



>SCHRITT 02

Video und Ton

Die GoPro Hero 5 und die Sensoren wurden auf dem Kopf des Teilnehmers befestigt. Alles, was sie hörten und sahen, wurde live gestreamt.



>SCHRITT 03

Farben spiegeln Emotionen

Ein Filter wurde über die Videoaufnahmen gelegt. Er beruhte auf vier Gefühlsäußerungen: Ärger, Glück, Traurigkeit und Ruhe.



ERIC PAGE

Eric entwickelt gern coole Dinge für seine Verlobte Shirin und ihren gemeinsamen Hund Pickles. Wenn er sich nicht gerade mit solchen Projekten beschäftigt, ist er häufig mit dem Rucksack unterwegs. magpi.cc/2sUurv1



• Der Zylinder ist in zwei Bereiche unterteilt: Aufbewahrung und Ausgabe

• Ein Schrittmotor rotiert den inneren Zylinder, damit die Leckerlis herausfallen

• Das Kameramodul dient der Bewegungserkennung und dem Schießen von Fotos

AUTOMAT FÜR HUNDE-LECKERLI

Auch von unterwegs können Sie Ihren Vierbeiner mit Leckereien verwöhnen

Infos

► Details zum Projekt finden Sie bei Instructables: magpi.cc/2sTf5qU

► Der Spender kann Leckerlis in verschiedenen Größen ausgeben

► Eric hat noch eine Ballwurfmaschine ergänzt

► Zusätzliche Erweiterungen sind in Planung

Eric überlegte angestrengt, was er seiner Verlobten Shirin zum Geburtstag schenken könnte. Da fiel ihm ein, wie sehr sie ihren Hund Pickles vermisst, wenn sie bei der Arbeit ist. Er entschied sich, ein Gerät zu bauen, mit dem sie Pickles aus der Ferne mit Leckerli versorgen kann. „Sie benutzt den Automaten fast jeden Tag. Wenn sie im Büro ist, meist nur einmal täglich. Ist sie auf Reisen, lässt sie ihm vielleicht drei oder vier Leckerli jeden Tag zukommen. Ich denke mal, dadurch fühlt sie sich ihrem Zuhause näher.“

Es gibt vier verschiedene Möglichkeiten, den Pi-betriebenen Automaten zu betätigen:

per E-Mail, MQTT, IFTTT oder Alexa. Der Automat spielt dann eine Sprachaufnahme mit Shirins Stimme ab, wirft ein paar Leckerli aus und kontrolliert, ob sich etwas bewegt. Dafür nutzt er ein Pi-Kameramodul und OpenCV. Falls das Gerät Bewegungen erkennt, nimmt es ein Foto und ein Video von Pickles auf. Dieses erhält Shirin per E-Mail, zusammen mit einem zufällig ausgewählten Kommentar. Falls sich nichts bewegt, lautet die Nachricht: „Ich bin nicht zu Hause, werde die Leckerli aber später genießen.“

Laut Eric war die Bewegungserkennung eine wichtige Ergänzung des Projekts. „Ich wollte vermeiden, dass meine Freundin ein

Video erhält, auf dem nur ein Haufen Leckerli auf dem Boden herumliegt. Deswegen habe ich die Bewegungserkennung eingebaut. Hilfreich war dabei der Programmcode von Adrian auf PyImage Search (pyimagesearch.com). So konnte ich sicherstellen, dass das Video immer dann startet, wenn Pickles ins Blickfeld kommt, und Shirin kann beobachten, wie er freudig näherkommt.“

Vom Arduino zum Pi

Eric ist alles andere als ein erfahrener Maker. „Dies war mein erster Versuch in Sachen do it yourself seit etwa 25 Jahren. Ich habe also weitgehend nach der Trial-and-Error-Methode gearbeitet.“

Eric vermutet, das Pickles den Automaten für eine Art Gott der Leckerli hält. „Manchmal sitzt er einfach davor und betrachtet ihn mit einer Mischung aus Freude und Furcht“

Unten Die Ausstattung für den Leckerlispender umfasst einen Pi, ein Kameramodul, laser-geschnittene Rohre und einen Schrittmotor



Die ersten Versuche startete er mit einem Arduino, stellte aber schnell fest, dass dieser nicht genügend Rechen- und Speicherkapazität für das Projekt bot. „Nachdem ich zum Pi gewechselt hatte, brauchte ich 30 bis 45 Tage, um eine Version zu entwickeln, die zuverlässig über E-Mail Leckerli auswarf. Danach habe ich vier oder fünf Monate lang gelegentlich daran herumgebastelt. In dieser Zeit habe ich etwa zusätzliche Ausgabemethoden ergänzt und den Code optimiert.“

Leckerlis portionieren

Der schwierigste Teil des Projekts lag laut Eric darin, den Spender dazu zu bringen, eine bestimmte Zahl an Leckerli auszuwerfen, also weder zu viele noch gar keines. „Ich probierte verschie-

dene Modelle aus. Die Lösung war schließlich ein Zylinder mit einem zentralen Futterspeicher. Dieser ist mit einer einstellbaren Öffnung versehen, die zu einem kleineren Bereich führt, wo eine Portion Leckerli bereitgehalten und ausgegeben wird.“

Nachdem er seinen Leckerlispender erfolgreich umgesetzt hatte, erweiterte Eric das Projekt um eine Ballwurfmaschine mit RFID-getaggten Bällen. „Pickles hat gelernt, sie zu apportieren und in einen Behälter zu legen, der mit einem RFID-Leser versehen ist. Pickles kann sich nun also selbst mit Leckerlis versorgen, indem er die Bälle in den Behälter legt. Das liebt er. Und sitzt jetzt neben der Ballwurfmaschine, als wollte er sagen: „Dad, wirf einen Ball.“

LECKERLISPENDER BAUEN



>SCHRITT 01

Die Teile zuschneiden

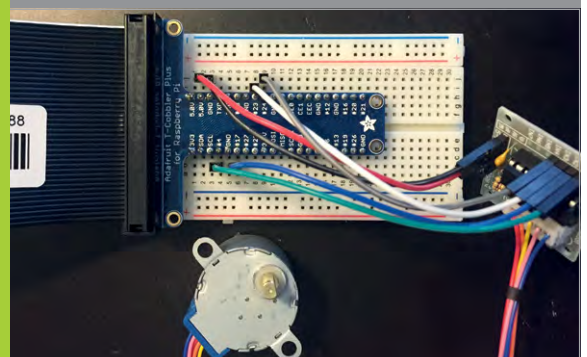
Für die Herstellung der Kunststoffzylinder nutzte Eric den Lasercutter eines örtlichen Makerspace. Der innere Zylinder ist in zwei Bereiche unterteilt, einen für die Aufbewahrung und einen für die Ausgabe.



>SCHRITT 02

So funktioniert der Spender

Damit nur die gewünschte Zahl an Leckerli in den Spenderbereich gelangt, wird die Öffnung durch Halbkreise aus Acryl verkleinert. Einer davon ist mit Klebeband befestigt und lässt sich verstellen.



>SCHRITT 03

Schrittmotor

Per Schrittmotor mit Treiberboard wird der Zylinder zum Rotieren gebracht, damit die Leckerli aus der Öffnung fallen und gleichzeitig neue Leckerli in den Spenderbereich gelangen.



PETER BARKER

Peter ist Software-Entwickler und „Teilzeit-Hacker“. Leidenschaftlich gern setzt er Pi-Projekte im Kleinformat um.

@PioCKET / github.com/moosepr

PIOCKET-TINY PI

Die vermutlich kleinste Pi-Spielekonsole der Welt

Infos

- Die Entwicklung des Tiny Pi dauerte zwei Monate
- Mit einem 1.000-mAh-Akku läuft er 3,5 Stunden
- Peter überlegt, ob er seine Eigenbau-Platine verkaufen ...
- ... oder ein Tiny-Pi-Kit zusammenstellen soll

Der Pi Zero gab den Anstoß: Als er auf den Markt kam, inspirierte er Peter Barker dazu, Mini-Gamekonsolen zu entwickeln. Peter war schon auf andere Maker gestoßen, die den Zero in alte Game Boys steckten. „Nachdem ich alle Teile bestellt hatte, wollte ich anfangs das Gleiche machen. Aber es widerstrebte mir, einen funktionierenden Game Boy auseinanderzunehmen.“

Also entwarf er stattdessen das erste eigenständige Spielgerät, das auf einem Pi Zero basiert. Dazu verwendete er ein 2,2-Zoll-SPI-Display. „Ab da ging alles ganz schnell“, erinnert sich Peter. „Mir gefiel nicht, dass die Platine für das Display so groß war, und ich stellte fest, dass das eigentlich gar nicht notwendig war. Daher entwarf ich einfach eine eigene Platine.“ Resultat war eine

Mini-Spielekonsole mit einem 2,2-Zoll-Display auf einer speziell angepassten Platine. „Sie war so klein wie nur irgend möglich“. Dann fand Peter aber einen kleineren 1,44-Zoll-TFT-Screen, der perfekt zur 128x128-Pixel-Auflösung der Pico-8 Fantasy-Console passte (magpi.cc/2rCswv1). Auf Pico-8 war Peter gestoßen, als er sich den Taschencomputer PocketCHIP angesehen hatte. „Ich erinnerte

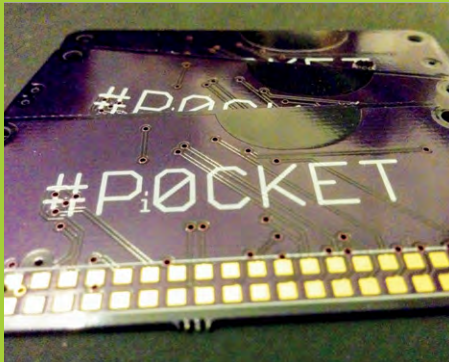
Ein Drei-Wege-Schalter kann mit Sonderfunktionen belegt werden

Die selbst entworfene Platine des Tiny-Pi ist nur 0,8 Millimeter dick

Dank seiner Auflösung von 128x128 Pixel eignet sich das 1,44-Zoll-Display perfekt für Pico-8-Spiele



DER KONSOLEN-WINZLING



>SCHRITT 01

Platine nach Maß

Peter entwarf eine Platine und ließ sie von OSH Park fertigen. Über magpi.cc/2quowbj kann man das Layout herunterladen oder das Board bestellen.



>SCHRITT 02

Der Pi Zero kommt ins Spiel

Der Pi Zero wird direkt auf die Platine gesetzt. Ein LiPo-Akku und ein TP4056-Lademodul werden auf dem Pi festgezurret.



>SCHRITT 03

Das Gehäuse

Peter hat auch das Case selbst entworfen. Es besteht aus drei Teilen und hat Aussparungen für Joystick und Knöpfe. Die Dateien finden Sie auf magpi.cc/2qu0P6f

mich an die guten alten Zeiten des Sinclair Spectrum. Der Computer war so klein, dass die Kids im Kinderzimmer super damit zocken konnten“, so Peter. „Ich testete es auf meinem Game-Boy-Projekt und es war ein Riesenspaß, all diese Spiele zu spielen. Es fühlte sich fast an, als trüge ich einen Teil meiner Kindheit in der Tasche.“

Peter brauchte zwei Monate, um den PiOCKET-Tiny Pi zusammen-

wird das Gerät von einem schlanken LiPo-Akku, der zusammen mit einem TP4056-Lademodul am Pi festgezurret wird. Zwei Piezo-Wandler, die hinter dem Display angebracht sind, liefern Stereosound.

Peter hat den Tiny Pi so programmiert, dass nicht nur Pico-8-Programme, sondern – mittels RetroPie – auch klassische Konsolenspiele darauf laufen. „Natürlich gibt es gewisse Beschränkungen.

Auf dem Tiny Pi läuft nicht nur Pico-8-Software, sondern auch klassische Konsolenspiele

zubauen (magpi.cc/2sdhmf8).

„Am längsten aufgehhalten hat mich die Suche nach passenden Displays. Es gibt zwar viele Anbieter, aber meist werden die Displays zusammen mit einer Platine verkauft. Die war für mich nur überflüssiger Ballast.“ Stattdessen entwarf er seine eigene superschlank Platine. Sie ist gerade mal 0,8 Millimeter dick und wird direkt am Pi Zero W angebracht. Vorn an der Platine sitzen ein Joystick und zwei Tasten, oben ein 2-Wege-Schalter, der noch mit Zusatzfunktionen belegt werden kann. Angetrieben

Aufgrund der Auflösung von 128 x 128 Pixel lassen sich SNES- oder Mega-Drive-Games kaum spielen, auch wenn der Pi eigentlich dazu in der Lage ist.“

Peter hat via onshape.com auch noch ein Gehäuse für den Tiny Pi konstruiert. Auch dieses ist extrem schlank. „Es braucht noch ein bisschen Feinschliff. Aber vor allem möchte ich die Software weiter anpassen. Mein Ziel ist, dass es wie beim Game Boy läuft: Tiny Pi sollte schnell starten, dann spielt man eine Zeit lang und schaltet ihn dann einfach wieder ab.“



Unten Erst im direkten Vergleich mit dem Nintendo Game Boy wird so richtig klar, wie klein der Tiny Pi wirklich ist

Oben Ist RetroPie installiert, kann Tiny Pi klassische Konsolen wie den Sega Game Gear emulieren

ALLES ZU SCRATCH 2.0

Scratch 2.0 für Raspbian läuft nun offline und bietet viele neue Funktionen

Sie brauchen

- Raspberry Pi
- Neueste Version von Raspbian
- Scratch 2.0

Das aktuelle Update von Raspbian hat uns endlich eine Offline-Version von Scratch 2.0 spendiert. Scratch 2.0 für Raspberry Pi lässt sich parallel zu Scratch 1.4 installieren, bietet aber diverse neue Funktionen.

Scratch 2.0 ist mit unglaublich vielen Projekten kompatibel, die Sie auf der Scratch-Website finden (scratch.mit.edu). Sie können Scratch-2.0-Projekte in Chrome unter Raspbian ausführen und sie danach via **Datei | Herunterladen** auf dem eigenen Computer speichern. Öffnen Sie die Datei im Anschluss mit Scratch 2.0 auf Ihrem Raspberry Pi (**Datei | Load Project**) und Sie haben die Möglichkeit, das Projekt offline zu bearbeiten.

Mit Scratch 2.0 erstellte Projekte sind möglicherweise nicht mit Scratch 1.4 kompatibel, weil die aktuellere Version jede Menge neuer Funktionen und Blöcke einführt. Eine der interessantesten Funktionen ist das Klonen. Damit kann sich eine Figur in der Bühne selbst klonen oder teilweise

duplizieren. Klonen ist eine Funktion aus der objekt-orientierten Programmierung (OOP), die in Scratch 1.4 nicht unterstützt wird. Für Spiele und andere Projekte ist sie aber durchaus wichtig.

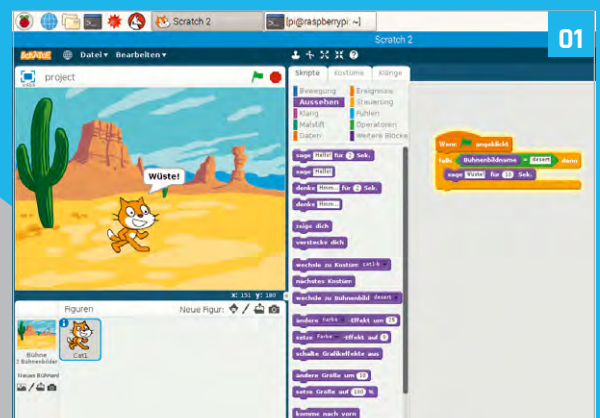
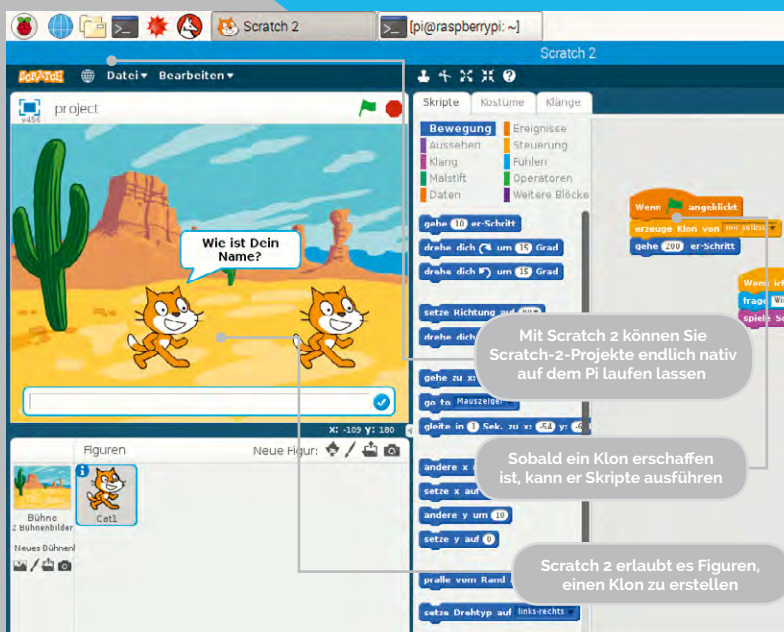
In der Sektion **Weitere Blöcke** können Sie eigene Blöcke erstellen. Damit lassen sich zum Beispiel häufig benutzte Skripte in einem Block kombinieren.

Es gibt noch andere neue Funktionen wie zum Beispiel einen Klangeditor und Zeitblöcke. Sie finden einen Überblick auf der Wiki-Seite (magpi.cc/2s9T9ds).

IM DETAIL: NEUE FUNKTIONEN IN SCRATCH 2.0

>SCHRITT 01 Bühnenbildname

Der neue Block **Bühnenbildname** ermöglicht es, dass Figuren auf gewisse Hintergründe reagieren können. Sie finden den Block am Ende von der Sektion **Aussehen**. Ziehen Sie ihn in einen Kontrollblock wie zum Beispiel: **falls Bühnenbildname = desert dann sage 10 Sek. lang Wüste!**



>SCHRITT 02

Klonen

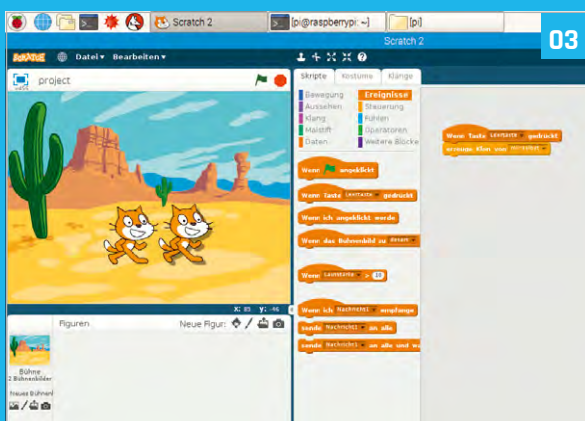
Das Klonen in Scratch 2.0 ist toll. Sie könnten einen einzigen Alien kreieren und daraus einen Schwarm an Gegnern machen. Natürlich lassen sich geklonte Figuren auch wieder löschen. Fangen Sie mit dem Block **Wenn Taste Leertaste gedrückt an**.



>SCHRITT 03

Einen Klon erstellen

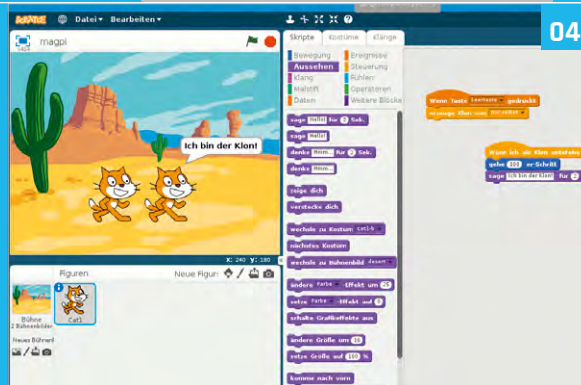
Klicken Sie nun auf **Steuerung** und am Ende sehen Sie den Block **erzeuge Klon von mir selbst**. Verbinden Sie ihn mit dem Block **Wenn Taste Leertaste gedrückt**. Der Klon wird sich nun über das Original legen. Drücken Sie die **Leertaste**; es passiert scheinbar nichts. Ziehen Sie die Figur an eine andere Stelle, dann kommt der Klon zum Vorschein. Mit einem Rechtsklick können Sie den Klon löschen.



>SCHRITT 04

Wenn ich als Klon entstehe

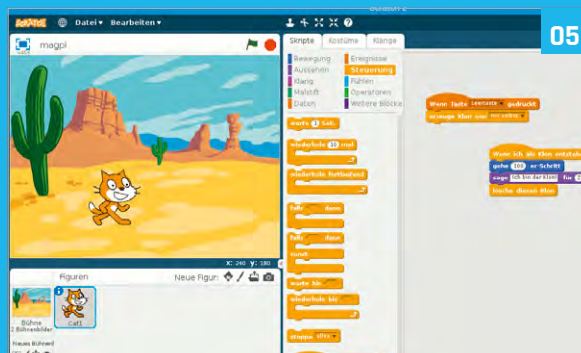
Klone können Codeblöcke automatisch starten, sobald sie die Bühne betreten. Klicken Sie auf **Steuerung** und ziehen den Block **Wenn ich als Klon entstehe** in den Skript-Bereich. Darunter legen Sie einen Block **gehe 100er-Schritt**. Im Anschluss nutzen Sie den Block **sage Ich bin der Klon! für 2 Sek**. Drücken Sie nun die **Leertaste**, erkennen Sie den Klon. Sie löschen ihn wie gehabt mit einem Rechtsklick.



>SCHRITT 05

Einen Klon löschen

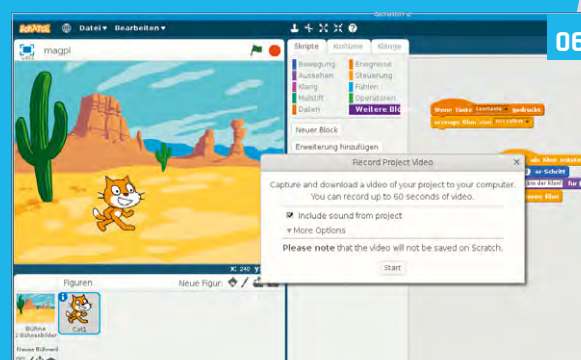
Ein Klon kann sich auch selbst wieder entfernen. Mit dem Löschbefehl lassen Sie sehr einfach Figuren von der Bühne verschwinden. In einem Spiel ist es perfekt, Gegner zu erschaffen und sie wieder abdanken zu lassen. Fügen Sie am Ende einen Block **lösche diesen Klon** ein. Der Klon wird sich nun vorstellen und dann von selbst wieder verschwinden.



>SCHRITT 06

Video aufzeichnen

Es ist toll, mit Scratch Animationen zu kreieren. Mit der neuen Option Record Project Video können Sie ein Video erstellen. Klicken Sie auf **Datei | Record Project Video** und dann auf **Start**. Es beginnt ein Countdown und die Aufnahme fängt an. Sind Sie mit der Aufnahme fertig, klicken Sie auf das Stopp-Symbol unter der Bühne. Klicken Sie danach auf **Save and Download** und das Video wird als Flash-Video (FLV) gespeichert. Ansehen können Sie es zum Beispiel mit VLC (videolan.org/vlc).



PYTHON-CODING MIT THONNY

Mit der neuen Entwicklungsumgebung den Python-Code besser verstehen

Sie brauchen

- Raspberry Pi
- Neueste Version von Raspbian
- Thonny

Thonny ist die neue IDE (integrierte Entwicklungsumgebung) für Python, die mit der aktuellen Raspbian-Version ausgeliefert wird. Mit Thonny ist es einfacher, Programmieren zu lernen. Python 3 ist bereits integriert, deswegen brauchen Sie nichts weiter zu installieren. Sie müssen lediglich das Programm öffnen. Es befindet sich unter **Menü | Entwicklung**. Thonny bietet jede Menge fortschrittlicher Funktionen, die derzeit in Python 3 (IDLE), das weiterhin in Raspbian vorinstalliert ist, nicht vorhanden sind.

Starten Sie Thonny, sehen Sie einen neuen Skript-Editor und eine Shell. Genau wie bei Python 2/3

(IDLE) tippen Sie Ihr Programm in den Editor und führen es danach in der Shell aus. Sie können die Shell ebenfalls nutzen, um direkt mit dem Programm zu interagieren, etwa mithilfe von Variablen und anderen Funktionen. Thonny bietet zudem eine Reihe weiterer Funktionen, die sich perfekt zum Erlernen von Python eignen. Der einfach zu benutzende und leistungsstarke Debug-Modus gehört dazu. Damit können Sie den Code Schritt für Schritt ausführen. Sie sehen, wie Variablen und Objekte erzeugt werden plus das Übertragen der Variablen in die Funktionen.

Debugger finden Sie häufig in IDEs, aber die Stopps, also wo das

Programm anhalten soll, müssen Sie oft manuell setzen. Weiterhin gibt es diverse Fenster, mit denen Sie zum Beispiel Variablen, Objekte und den Heap (Adressraum für das Speichern) untersuchen können.

Für Neulinge bietet Thonny eine Menge. Sie verstehen den Code eines Programms tatsächlich wesentlich einfacher, wenn Sie ihn Schritt für Schritt ausführen dürfen.

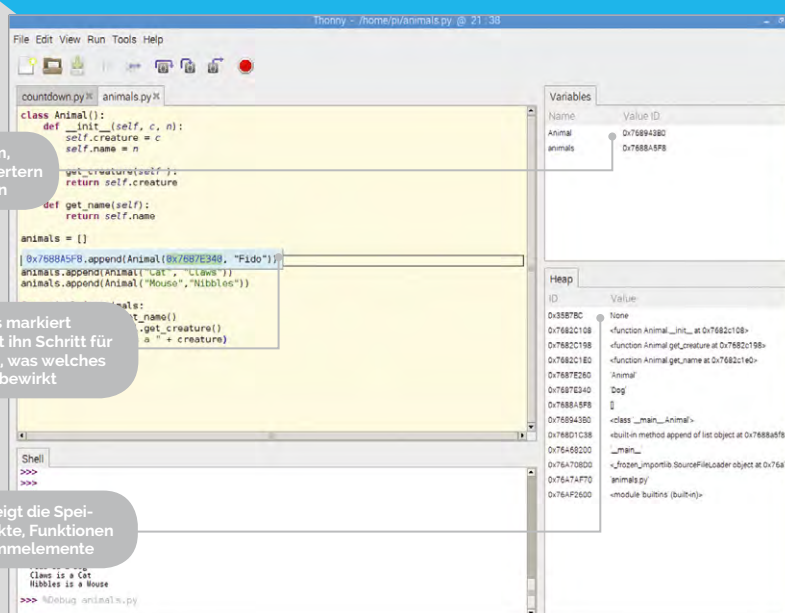
> SCHRITT 01 Thonny verwenden



Läuft das Programm, sehen Sie die gespeicherten Werte der Variablen

Im Debug-Modus markiert Thonny Code und führt ihn Schritt für Schritt aus. Sie sehen, was welches Code-Element bewirkt

Das Heap-Fenster zeigt die Speicheradressen der Objekte, Funktionen und anderer Programmelemente



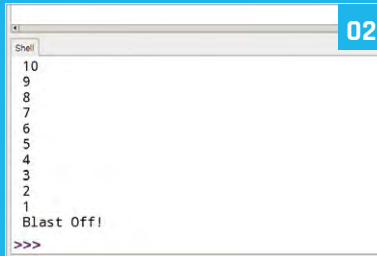
Klicken Sie auf das Menü-Symbol oben links und danach auf **Entwicklung | Thonny Python IDE**. Über **View | Increase Font Size** haben wir die Schrift vergrößert. Tippen Sie nun dies in den Editor:

```
print("Hello World!")
```

Danach wählen Sie **File | Save** und nennen das Programm **hello.py**. Ein Klick auf **Run current script** (oder **F5**) zeigt das Ergebnis in der Shell. Wie bei IDLE dürfen Sie Befehle direkt in der Shell ausführen. Ein Beispiel wäre dieser Code:

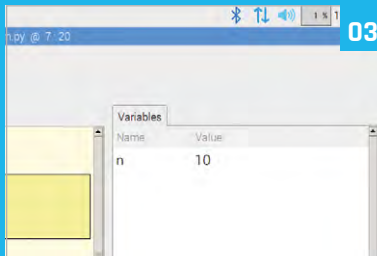

```
name = "Lucy"
print("Hello " + name)
```

>SCHRITT 02 Countdown



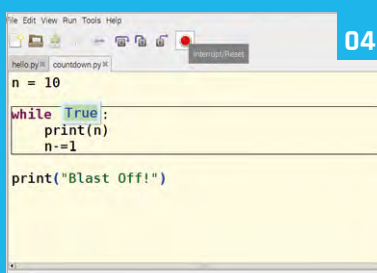
Sehen wir uns nun an, wie sich eine Variable ändert. Erstellen Sie ein Skript (File | New) und verwenden den Code aus `countdown.py`. Führen Sie das Programm aus und Sie sehen „10, 9 ... 2, 1, Blast Off!“ Die Variable `n` beginnt bei 10, eine `while`-Schleife gibt die Zahl aus und verringert den Wert, solange er größer als 0 ist.

>SCHRITT 03 Debug-Modus



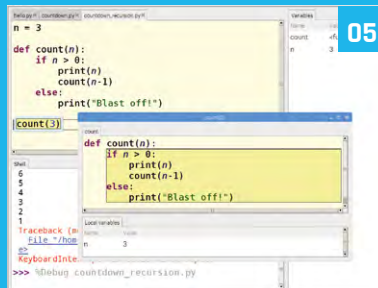
Wählen Sie View | Variables und es öffnet sich ein neues Fenster, das `n` und seinen momentanen Wert zeigt. Gehen wir das Programm nun Schritt für Schritt durch. Klicken Sie auf **Debug current script** und die erste Zeile wird markiert. Klicken Sie auf **Step into** und der Wert ist hervorgehoben. Zwei weitere Klicks, und `n` taucht im Fenster „Variables“ auf.

>SCHRITT 04 Schritt für Schritt



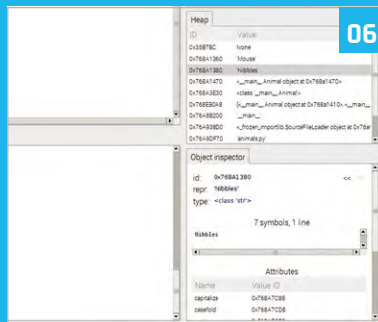
Klicken Sie weiter auf **Step into**, und der Wert der Variablen `n` (10) wird zum Komparator hinzugefügt sowie als `True` markiert. Die `while`-Schleife springt an. Der Wert von `n` wird in der Shell angezeigt und danach um 1 verringert. Mit einem Klick auf **Step out** springen Sie aus der `while`-Schleife.

>SCHRITT 05 Rekursion



Der Debug-Modus von Thonny erleichtert das Verständnis von Konzepten wie zum Beispiel einer Rekursion. Unser Programm `countdown_recursion.py` führt einen Countdown rekursiv aus. Die Funktion ruft sich aus sich selbst heraus auf, und dabei öffnet sich ein neues Fenster mit der Funktion. Klicken Sie weiter und beobachten die Variablen.

>SCHRITT 06 Heap und Objekte



Noch mehr Details bekommen Sie mit View | Heap und View | Objects. Arbeiten Sie mit objekt-orientiertem Code, können Sie in den Fenstern Heap oder Variables die Objekte auswählen. Sie dürfen nun mit dem Object inspector den Typ und die Attribute untersuchen. Der Code `animals.py` erzeugt Tier-Objekte mit Variablen für Kreatur und Name.

Sprache

>PYTHON

DOWNLOAD:
magpi.cc/2t8CEhG

animals.py

```
class Animal():
    def __init__(self, c, n):
        self.creature = c
        self.name = n

    def get_creature(self):
        return self.creature

    def get_name(self):
        return self.name

animals = []

animals.append(Animal("Dog", "Fido"))
animals.append(Animal("Cat", "Claws"))
animals.append(Animal("Mouse", "Nibbles"))

for animal in animals:
    name = animal.get_name()
    creature = animal.get_creature()
    print(name + " is a " + creature)
```

countdown_recursion.py

```
n = 3

def count(n):
    if n > 0:
        print(n)
        count(n-1)
    else:
        print("Blast off!")

count(n)
```

countdown.py

```
n = 10

while n > 0:
    print(n)
    n -= 1

print("Blast Off!")
```

RASPI- DATEISERVER

Verwandeln Sie Ihren Raspberry Pi in einen Dateiserver. Sichern Sie darauf Ihre Daten und richten Sie Netzlaufwerke ein

Sie brauchen

- Min. 32-GByte-microSD-Karte
- Raspberry Pi 2/3
- Bildschirm, Tastatur und Maus (zum Einrichten)
- Ethernet-Verbindung
- NOOBS (auf Heft-DVD)

Ein Pi lässt sich sehr einfach als Dateiserver nutzen. Darauf können Sie Backups ablegen und Netzlaufwerke einrichten, auf die alle Computer im LAN Zugriff haben. Samba nennt sich die Linux-Implementierung von SMB/CIFS, die zu Windows und Apple kompatibel ist. Auch viele Streaminggeräte, Konsolen und mobile Apps können damit umgehen.

Für die Anleitung brauchen Sie Tastatur, Maus und Bildschirm. Alternativ können Sie via SSH (magpi.cc/1GULmTr) eine Remote-Verbindung herstellen.

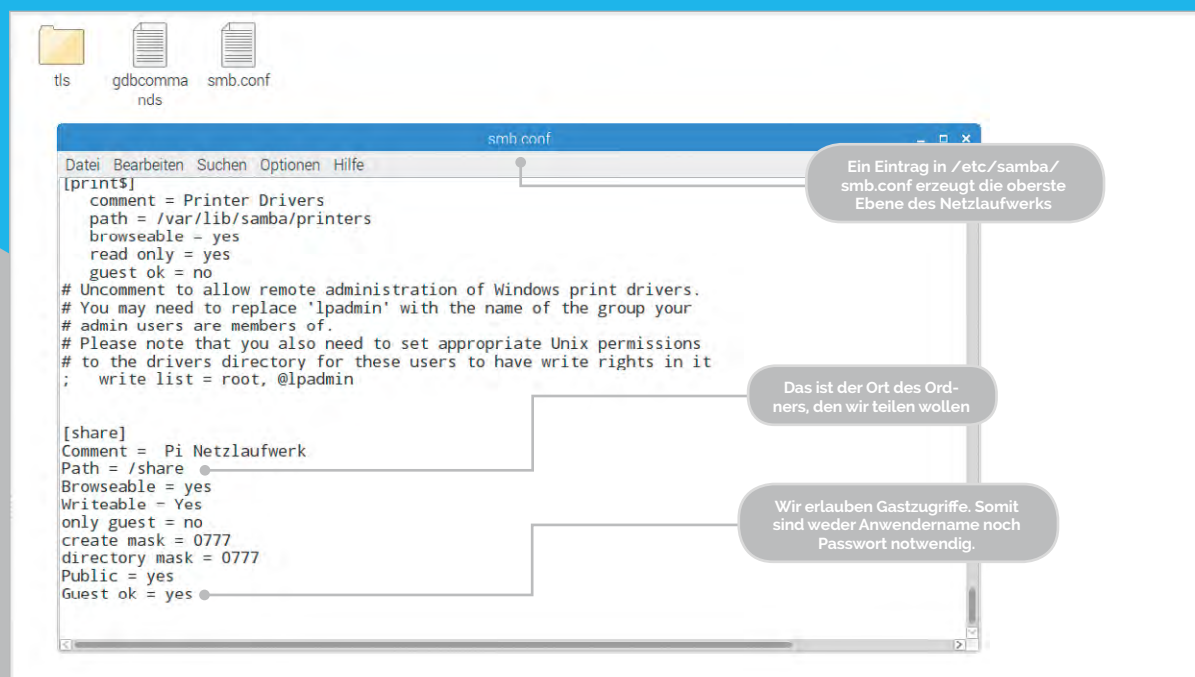
Wir gehen außerdem davon aus, dass Sie eine microSD-Karte mit mindestens 32 GByte verwenden. Somit steht ausreichend Speicherplatz zur Verfügung. Benötigen Sie viel mehr Platz, können Sie sehr einfach eine externe USB-Festplatte anschließen und einen entsprechenden Samba-Eintrag dafür konfigurieren.

Haben Sie es lieber kompakt, installieren Sie Raspbian auf einer microSD-Karte mit bis zu 256

GByte Speicher. Wir raten Ihnen aber, sich vorher online in Sachen Kompatibilität schlauzumachen, bevor Sie einen Datenträger kaufen. Eine Übersicht hierzu erhalten Sie auf: magpi.cc/2q97aGO.

Sobald das Gerät konfiguriert ist, können Sie alle Computer im gleichen Netzwerk mit dem Server verbinden. Darauf speichern Sie dann zum Beispiel Musikdateien, die Sie mit ihren Mitbewohnern teilen möchten, Datensicherungen und so weiter.

Wir empfehlen außerdem, dass Sie eine drahtgebundene Netzwerkverbindung nutzen. Sie ist stabiler und die Übertragungsgeschwindigkeit ist höher. Das Projekt funktioniert natürlich auch, wenn Sie Ihren Raspberry Pi über WLAN verbinden. Allerdings wirkt sich das sehr wahrscheinlich negativ auf die Performance aus. Das gilt vor allen Dingen dann, wenn Sie größere Dateien kopieren oder viele Nutzer auf den Pi zugreifen.



>SCHRITT 01

Raspberry Pi vorbereiten

Laden Sie die aktuelle Version von NOOBS herunter (auf Heft-DVD bzw. magpi.cc/2bnf5XF) und kopieren Sie es auf eine microSD-Karte, die als FAT32 formatiert ist. Stecken Sie die Karte in Ihren Pi und starten Sie ihn. Installieren Sie Raspbian mit dem PIXEL-Desktop.

>SCHRITT 02

Samba installieren

Sie finden Samba im Standard-Repository von Raspbian. Wir aktualisieren zunächst den Index und stellen sicher, dass das Betriebssystem auf dem aktuellen Stand ist. Im Anschluss installieren wir Samba via **apt-get**. Öffnen Sie ein Terminal und führen Sie diese Befehle aus:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
sudo apt-get install samba samba-common-bin
```

>SCHRITT 03

Einen gemeinsamen Ordner erstellen

Auf der microSD-Karte des Pi erstellen wir ein dediziertes Verzeichnis. Sie können sich den Ort aussuchen. Unseres befindet sich im Wurzelverzeichnis.

```
sudo mkdir -m 1777 /share
```

Der Befehl setzt das sogenannte Sticky Bit (1), damit der Ordner nicht aus Versehen gelöscht werden kann. Jeder hat Schreib-, Lese- und Ausführrechte (777).

>SCHRITT 04

Samba für den Zugriff konfigurieren

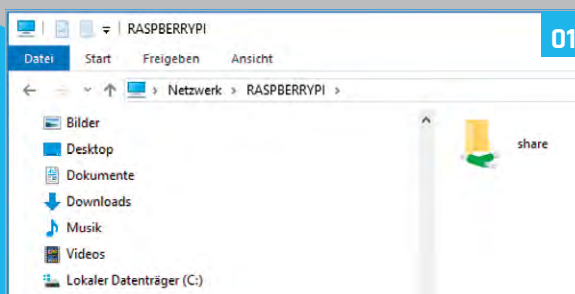
Editieren Sie die Konfigurationsdateien von Samba, damit das Netzlaufwerk im LAN sichtbar wird.

```
sudo leafpad /etc/samba/smb.conf
```

In unserem Beispiel müssen Sie nachfolgenden Eintrag hinzufügen:

```
[share]
Comment = Pi Netzlaufwerk
Path = /share
Browseable = yes
Writeable = Yes
only guest = no
create mask = 0777
directory mask = 0777
Public = yes
Guest ok = yes
```

Damit kann im Ordner jeder schreiben, lesen und Dateien ausführen. Entweder er meldet sich als Samba-Anwender oder als Gast an. Wünschen Sie keinen Gastzugriff, lassen Sie die Zeile **guest ok = yes** weg. Sie könnten Samba ebenfalls verwenden, um das



Home-Verzeichnis eines Anwenders zu teilen. Auch eine größere externe Festplatte ist als gemeinsam genutztes Laufwerk denkbar. Erstellen Sie für jeden Pfad einen entsprechenden Eintrag in der Datei **smb.conf**. Nach einem Neustart von Samba ist das Laufwerk erreichbar.

>SCHRITT 05

Einen Anwender erstellen und Samba starten

Bevor Sie den Server starten, setzen Sie ein Passwort für Samba. Es sollte sich vom Standardpasswort (raspberry) unterscheiden. Allerdings handelt es sich um ein lokales Projekt mit geringer Sicherheit.

```
sudo smbpasswd -a pi
```

Geben Sie jetzt das gewünschte Passwort ein. Nun starten Sie Samba neu:

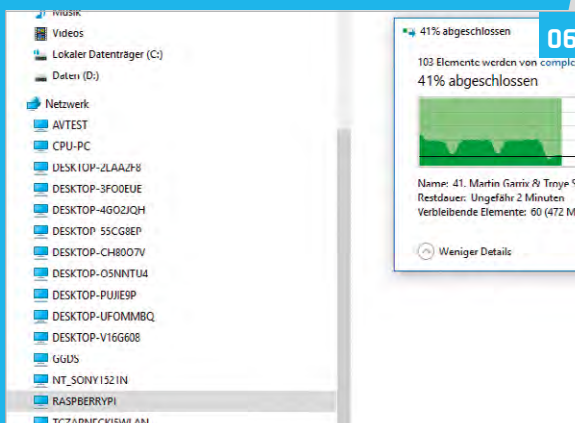
```
sudo /etc/init.d/samba restart
```

Ab diesem Zeitpunkt startet Samba bei jedem Hochfahren des Pis automatisch. Sobald Sie das Laufwerk im LAN gefunden haben, können Sie Maus, Bildschirm und Tastatur entfernen. Im Anschluss läuft der Raspberry Pi als sogenannter Headless Server.

>SCHRITT 06

Finden Sie Ihren Pi im Netzwerk

Sie sollten den Raspberry-Pi-Dateiserver nun im lokalen Netzwerk (LAN) sehen. Standardmäßig nennt er sich **RASPBERRYPI**. Haben Sie die Standardeinstellungen von **smb.conf** belassen, sehen Sie das Gerät in der Windows-Arbeitsgruppe **WORKGROUP**.



Info

Beachten Sie, dass der RasPi durch seine per USB angebundene Ethernet-Schnittstelle als Dateiserver limitiert ist. Mehr als theoretisch 100 MBit/s sind nicht drin – in der Praxis meist deutlich weniger.

EIGENER INTRANET-WEBSERVER

Erstellen Sie einen lokalen HTML-Webserver mit Apache

Sie brauchen

- Raspberry Pi 2/3
- Bildschirm, Tastatur und Maus (zum Einrichten)
- Ethernet - Verbindung
- microSD-Karte mit NOOBS (NOOBS auf Heft-DVD)

Wollen Sie einen Blick hinter die Kulissen des World Wide Web und seiner Funktionsweise werfen, dann experimentieren Sie mit einem Intranet-Webserver. Damit lassen sich einfache und auch komplexe Seiten darstellen.

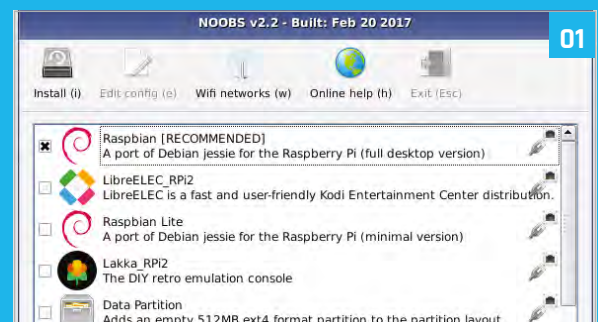
Der Raspberry Pi ist ein idealer Server für kleine Websites, die keine hohen Ansprüche an die Rechenleistung haben. Außerdem bietet das Gerät eine tolle Entwicklungsumgebung für HTML.

Sie können darauf einen persönlichen Blog, einen webbasierten Kalender für den Haushalt, Fotoalben und so weiter betreiben. Oder Sie entwickeln mit einem Raspberry Pi intern eine Website, bevor Sie diese mit dem Rest der Welt öffentlich teilen.

Große Teile des World Wide Web sind mit LAMP – Linux, Apache, MySQL, PHP – und häufig einem Content-Management-System (CMS) realisiert. Damit sowie mit ein paar HTML- und PHP-Kenntnissen erstellen Sie schnell komplexe Webprojekte.

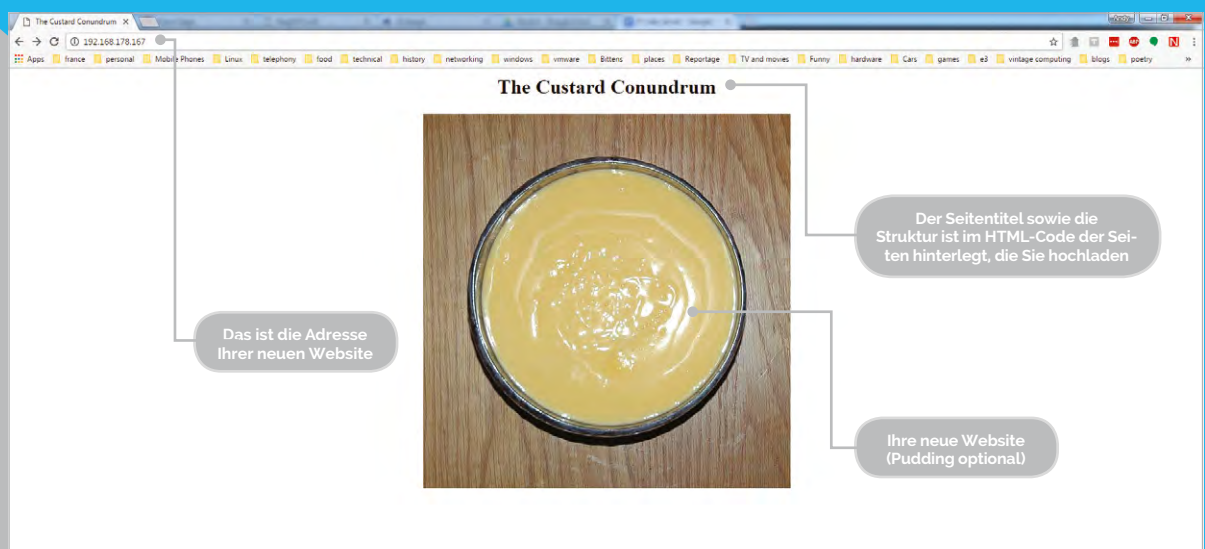
In diesem Artikel zeigen wir Ihnen die Grundlagen, wie Sie einen Server aufsetzen und konfigurieren. Wir installieren zwar kein CMS, aber Ihr Raspberry Pi wird einfache Websites darstellen können. Wenn Sie den optionalen Schritt durchführen und

einen MySQL-Datenbankserver und einen PHP-Interpreter installieren, dann sollten Sie die meisten CMS-Systeme betreiben können. Die Entwickler stellen in der Regel Anleitungen dafür bereit.



> SCHRITT 01 Installieren Sie das Betriebssystem

Stecken Sie Maus und Tastatur ein und verbinden Sie den Pi mit einem HDMI-Bildschirm. Kopieren Sie NOOBS auf eine mit FAT32 formatierte microSD-Karte. Damit fahren Sie den Pi hoch und installieren Raspbian mit PIXEL. Das dauert ein paar Minuten.



```

pi@raspberrypi: ~
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe
pi@raspberrypi:~$ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  Hardware Adresse b8:27:eb:cf:74:d0
          inet Adresse:192.168.88.99  Bcast:192.168.91.255  Mask:
          inet6-Adresse: fe80::1472:29e1:17ba:7744/64  Gültigkeitsbereich:Global
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metrik:1
          RX packets:689062 errors:0 dropped:546 overruns:0 frame

```

> SCHRITT 02

Überprüfen Sie die Netzwerkadresse

Sobald der Pi neu gestartet ist, öffnen Sie ein Terminal und führen diesen Befehl aus:

```
ifconfig
```

Notieren Sie sich die inet-Adresse von eth0. Das ist die IP-Adresse Ihres Webservers. Im Idealfall weisen Sie dem Pi eine statische Adresse zu. Das funktioniert über Ihren Router, z. B. die FritzBox, im Menü.

> SCHRITT 03

Pi aktualisieren und Apache installieren

Führen Sie folgende Befehle im Terminal aus und stellen Sie sicher, dass Raspbian auf dem neuesten Stand ist. Ein **-y** am Ende des **apt-get**-Befehls sorgt dafür, dass alle Fragen automatisch bejaht werden.

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade -y
```

Sind die Aufgaben abgeschlossen, installieren Sie den Apache-Webserver:

```
sudo apt-get install apache2 -y
```

Apache ist die Software, die für das Ausliefern von Webseiten auf den Client-Rechnern zuständig ist.

> SCHRITT 04

PHP und MySQL installieren (optional)

Viele Websites verwenden ein CMS wie zum Beispiel WordPress. Dafür sind PHP und MySQL notwendig. Wollen Sie mit CMS-Systemen experimentieren, müssen Sie noch einige weitere Pakete installieren. Dafür verwenden Sie den nachfolgenden Befehl:

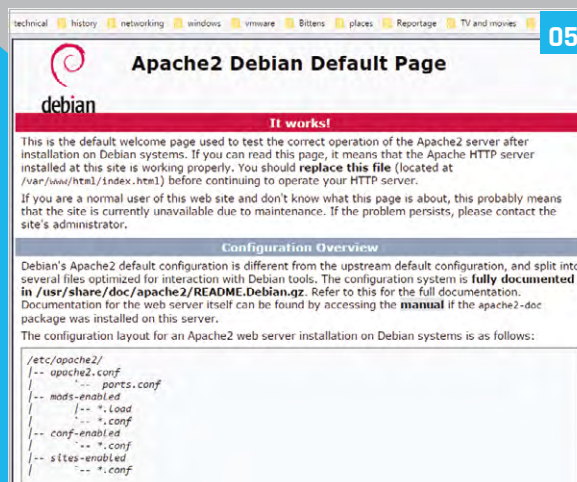
```
sudo apt-get install php5 mysql-server -y
```

Wählen Sie für den „root“-Anwender von MySQL ein starkes Passwort und notieren Sie es sich.

> SCHRITT 05

Apache testen

Öffnen Sie einen Webbrowser auf einem Computer im gleichen Netzwerk und tippen Sie die IP-Adresse aus Schritt 2 in die Adresszeile. Sie sollten nun die Standardseite von Apache 2 unter Debian sehen. Irgendwo auf der Seite finden Sie außerdem den Hinweis



„It Works!“. Nun wissen Sie, dass Ihre Apache-Installation erfolgreich war und das System funktioniert.

> SCHRITT 06

Entwickeln Sie Ihre Seite

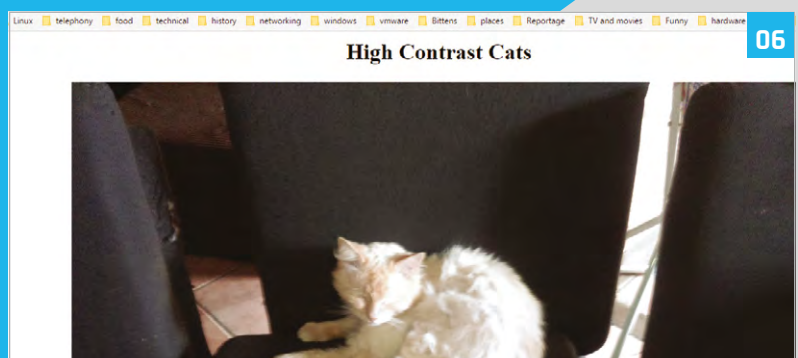
Die Dateien für Ihre Website hinterlegen Sie im Ordner **/var/www/html**. Führen Sie nachfolgende Befehle aus, um dem Benutzer **pi** Zugriff zu gestatten.

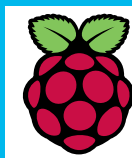
```
sudo chown -R pi /var/www/html
```

Löschen Sie dort die Datei **index.html** und laden Sie Ihre eigene Intranet-Seite in diesen Ordner. Nun sollte das Projekt aus dem lokalen Netzwerk unter der Adresse aus Schritt 5 erreichbar sein.

Ihr Pi ist eine ideale Umgebung für Webentwicklung. Sie können HTML-Seiten, an denen Sie arbeiten, einfach in das Verzeichnis des Webservers schieben. Möchten Sie mit komfortableren Zugriffsoptionen experimentieren, dann aktivieren Sie FTP oder SSH, damit Sie von außen auf den Webserver zugreifen können. Auch die Installation eines CMS-Systems wie zum Beispiel WordPress ist denkbar. Sie erreichen es ebenfalls aus dem lokalen Netzwerk und erstellen auf diese Weise komplexere und umfangreichere Websites.

Unser Projekt ist nur für das LAN gedacht. Die gleiche Software wird auch auf Servern eingesetzt, die direkt aus dem Internet erreichbar sind. Wollen Sie das umsetzen, müssen Sie ein paar Security-Maßnahmen ergreifen, die den Umfang dieses Beitrags sprengen.





SIMON LONG

Er arbeitet bei Raspberry Pi als Programmierer. Sein Spezialgebiet ist das Design der Anwenderoberfläche. In seiner Freizeit entwickelt er Apps für das iPhone und löst Kreuzworträtsel. raspberrypi.org

EINE EINFÜHRUNG IN C

TEIL 07

ARRAYS UND STRINGS

IM ARRAY BLEIBEN

Einer der häufigsten Bugs in C ist, ein Array zu erzeugen und über dessen Ende hinauszuschreiben. Der Compiler wird Sie nicht daran hindern, weiter in den Speicher zu schreiben, was sehr ernste Konsequenzen nach sich ziehen kann. Stellen Sie sicher, dass die Indizes immer ins Array passen.

Mit Arrays (Wertelisten) und Strings (Buchstabenlisten) in C arbeiten

Die Variablen, mit denen wir uns bisher beschäftigt haben, sind alles numerische Einzelwerte. Sehen wir uns nun Wertelisten an. Das führt auch zu den Buchstabenlisten, mit denen sich Textfolgen speichern und manipulieren lassen.

Ein Array ist eine Variable, die mehrere Werte des selben Typs speichert. Die individuellen Werte sprechen Sie über einen Index an. Ein Array kann aus mehr als einer Dimension bestehen. Ein eindimensionales Array ist eine einzelne Werteliste und ein mehrdimensionales Array eine Liste mit Wertelisten.

Sie deklarieren ein Array, indem Sie nach dem Variablennamen die Größe in eckigen Klammern angeben:

```
int a[10];
```

Das ist eine Liste mit zehn Ganzzahlen.

```
int b[5][6];
```

Das ist eine Liste mit fünf Listen, in denen sich jeweils sechs Ganzzahlen befinden.

Greifen Sie auf die Elemente innerhalb eines Arrays zu, beginnt der Index mit 0. Die Ganzzahlen im oben genannten **a** werden also mit **a[0]**, **a[1]**, **a[2]** und so weiter bis **a[9]** angesprochen.

Arrays und Zeiger

Der Name eines Arrays ist im Endeffekt ein Zeiger auf das erste Element des Arrays. Ein Array ist ein zusammenhängender Speicherblock, der alle Elemente der Reihe nach enthält. Deswegen können Sie darauf mit-

hilfe eines Zeigers zugreifen. Ein Beispiel:

```
#include <stdio.h>
void main (void)
{
    int a[10];
    int count;
    for (count = 0; count < 10; count++)
    {
        a[count] = count * 10 + count;
    }
    printf ("Das erste und zweite Element von a sind %d und %d\n", a[0], a[1]);
    printf ("oder als Zeiger %d und %d\n", *a, *(a+1));
}
```

Der Code füllt zehn Werte von **a** mit den Zahlen 0, 11, ... und liest dann **a[0]** und **a[1]**. Danach liest das Programm die gleichen Werte, benutzt aber **a** als Zeiger. Die Werte sind identisch.

Bei einem mehrdimensionalen Array müssen Sie beachten, wie sie der Compiler im Speicher arrangiert. Die Elemente im Index sind gruppiert. Mit dem Array **b[5][6]** zeigt **b** selbst auf **b[0][0]**. **b+1** zeigt auf **b[0][1]**, **b+5** auf **b[0][5]** und **b+6** auf **b[1][0]**.

Sie können ein Array gleichzeitig initialisieren und die Werte in geschweiften Klammern hinterlegen:

```
int a[10] = { 0, 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99 };
```

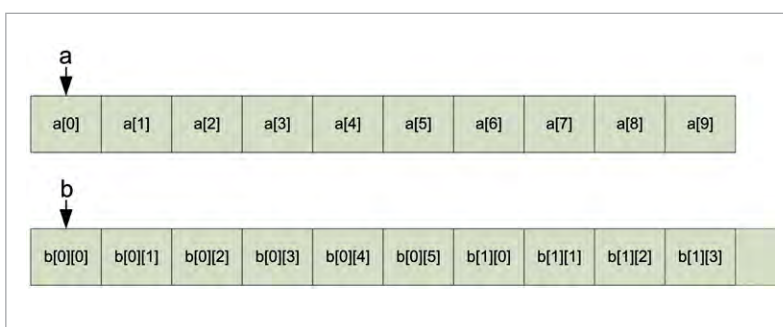
Das funktioniert nur, wenn das Array deklariert wird. Sobald es existiert, können Sie diese Abkürzung nicht mehr verwenden. Sie müssen die Werte des Arrays dann entsprechend einzeln setzen.

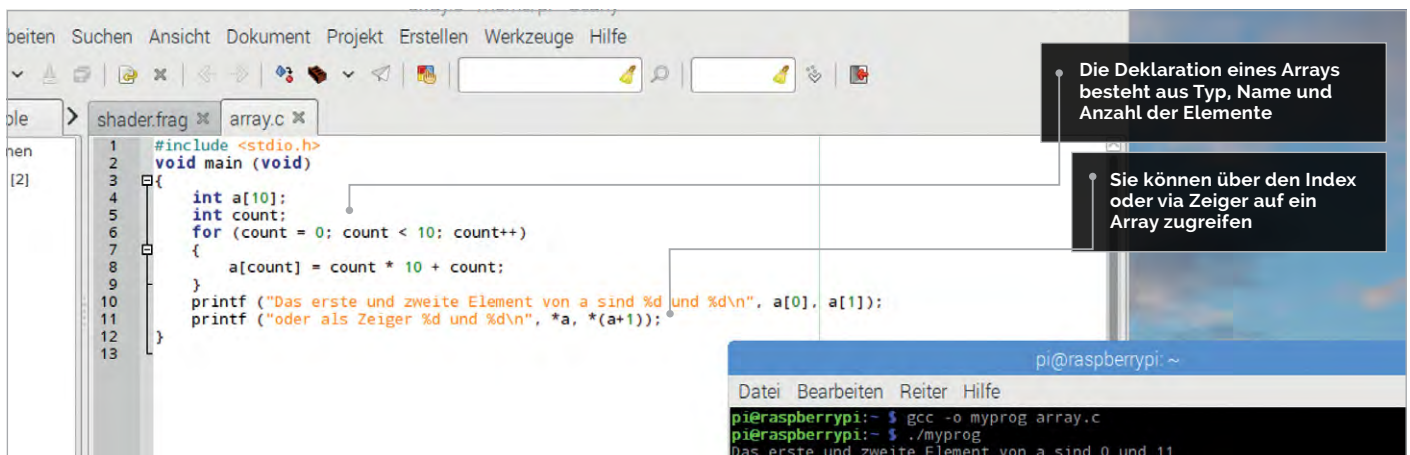
Strings

Bei C ist ein String ein Array, bestehend aus einzelnen Zeichen. Ein Zeichen ist ein spezieller Typ, der sich **char** nennt, ein Byte benötigt und ein ASCII-Zeichen speichert. Ein String mit 10 Bytes sieht so aus:

```
char mystring[10];
```

Unten Array-Elemente werden sequenziell im Speicher abgelegt. Der Array-Name ist ein Zeiger auf das erste Element. Mehrdimensionale Array-Elemente werden neben den Elementen mit den benachbarten Werten im Speicher abgelegt





Wollen Sie den String gleichzeitig initialisieren:

```
char mystring[10] = "einstreng";
```

Ein String muss bei C mit einem Byte enden, das auf null gesetzt ist. Weiterhin muss der Speicher zugewiesen werden, der diese finale Null beinhaltet (nennt sich String Terminator). **mystring** ist als ein Array mit zehn Zeichen deklariert und kann damit neun oder weniger Buchstaben beinhalten.

Über den Index mit eckigen Klammern oder einen Zeiger können Sie individuelle Zeichen eines Strings auslesen. Nachfolgend ein Beispiel, wie Sie mit Zeigern zwei Strings verbinden:

```
#include <stdio.h>
void main (void)
{
    char str1[10] = "erster";
    char str2[10] = "zweiter";
    char str3[20];
    char *src, *dst;
    src = str1;
    dst = str3;
    while (*src != 0)
    {
        *dst = *src;
        src++;
        dst++;
    }
    src = str2;
    while (*src != 0)
    {
        *dst = *src;
        src++;
        dst++;
    }
    *dst = 0;
    printf ("%s + %s = %s\n", str1, str2, str3);
}
```

Wir initialisieren die Strings **str1** und **str2** und weisen den leeren String **str3** zu. Wir erzeugen außer-

mystring

't'	'h'	'e'	's'	't'	'r'	'i'	'n'	'g'	0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

Oben Strings sind Arrays, die aus einzelnen Zeichen zusammengesetzt sind. Das letzte Element ist immer eine Null

dem ein Paar an **char**-Zeigern und lassen **src** auf den Anfang von **str1** und **dst** auf den Anfang des leeren **str3** zeigen. In der Schleife kopieren wir von **src** nach **dst** und erhöhen beide Zeiger, bis wir die Null am Ende von **str1** finden. Danach lassen wir **src** auf **str2** zeigen und wiederholen die Prozedur bis zur Null von **str2**. Im Anschluss schreiben wir eine Null an das Ende von **str3**, um den String abzuschließen.

Beachten Sie das Format **%s**, um einen String auszugeben. Damit wird jedes Zeichen vom Zeiger bis zur beendenden Null angezeigt. Ein einzelnes Zeichen können Sie mit der Formatangabe **%c** ausgeben.

In Strings schreiben

Weil der Name einer String-Variablen nur ein Zeiger auf das erste Zeichen ist, können Sie den Wert nicht mit einem Gleichheitszeichen setzen. Sie können eine String-Variable zum Zeitpunkt der Deklaration setzen. Später ist die einfachste Möglichkeit die Funktion **sprintf**. Sie ähnelt **printf**. Der Unterschied ist, dass das erste Argument der Name der String-Variable ist. Der Befehl schreibt in die Variable und gibt nicht auf der Kommandozeile aus.

```
#include <stdio.h>
void main (void)
{
    int val = 12;
    char string[50];

    sprintf (string, "The value of val is %d\n", val);
    printf ("%s", string);
}
```

Die Funktion **sprintf** fügt die Null am Ende eines jeden Strings an, den sie kreiert.

IM STRING BLEIBEN

Bei Strings ist es noch einfacher, über das Ende hinauszuschreiben und damit den Speicher zu beschädigen. Im Zweifel deklarieren Sie den String mit mehr Platz, als Sie vermutlich brauchen. Stellen Sie immer sicher, dass die Zeichenkette in den String passt.

NAMEN SIND ZEIGER

Denken Sie daran, dass der Name eines Arrays oder Strings lediglich ein Zeiger auf das erste Element ist. Sie können ihn genau wie jeden anderen Zeiger benutzen. Sie dürfen ihn erhöhen und verringern oder auch dereferenzieren, um den entsprechenden Wert herauszufinden.



JAMES HOBRO

James ist ein flexibler Pi-Hacker, der sich auf Multi-Core-Programmierung spezialisiert hat. Außerdem arbeitet er als Forscher bei Schlumberger Gould Research in Cambridge.
github.com/jhobro

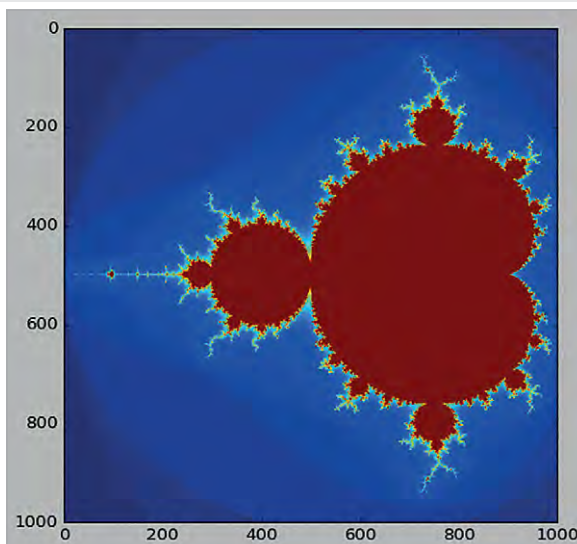
MULTIPROCESSING MIT PYTHON

Entfesseln Sie Ihren Pi mit Python, indem Sie Schleifen parallel laufen lassen. Dafür verwenden Sie das Multiprocessing-Modul

Moderne Computer eignen sich gut für Multi-tasking. Quad-Core-Geräte wie Pi 2 und 3 können die Arbeit auf mehrere Kerne verteilen. Programme laufen damit bis zu vier Mal schneller. Sie müssen aber wissen, wie Sie den Code schreiben, damit er parallel läuft, und das ist nicht immer einfach. Programmiersprachen wie Python sind sequenziell und führen einen Befehl nach dem anderen aus. Wollen Sie alle vier Kerne nutzen, hilft das Modul **multiprocessing**. Für eine Demonstration werden wir ein Programm anpassen, das Fraktalbilder zeichnet. Der zentrale Teil läuft im Anschluss parallel. Zunächst müssen Sie das Modul **matplotlib** installieren. Führen Sie dafür folgenden Befehl aus:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install python-matplotlib
```

Rechts Ein Bild der kompletten Mandelbrotmenge, das vom Programm `mandelbrot.py` gezeichnet wurde



Parallele Fraktale

Das Programm `mandelbrot.py` (auf Heft-DVD) zeichnet ein Bild der komplexen Mandelbrotmenge, die auf einer erstaunlich einfachen Formel beruht. Die Berechnung eines jeden Pixels ist einfach, aber zugleich rechenintensiv. Die Berechnungen sind alle unabhängig voneinander und die Reihenfolge ist nicht entscheidend. Deswegen eignet sich das Programm sehr gut für eine Parallelisierung. Werfen Sie einen Blick auf den Code. Die Arbeit wird von einigen **for**-Schleifen (mit „Hauptschleifen“ gekennzeichnet) verrichtet, die für jedes Pixel die Funktion `mandelbrot()` aufrufen. Das ist der zeitaufwendige Teil. Wie bei allen einfachen Schleifen in Python werden die Berechnungen sequenziell abgearbeitet. Führen Sie das Programm über die Kommandozeile aus (Multiprozessprogramme lassen sich leider nicht via IDLE ausführen):

```
python mandelbrot.py
```

Es sollte ein Bild mit der Mandelbrotmenge entstehen, wie Sie es links sehen. Sie können die Größe ändern und auch in das Bild zoomen. Das Programm verwendet nur einen Prozessorkern und braucht auf einem Pi 3 circa 40 Sekunden. Die Hauptschleife würden wir gerne parallel laufen lassen. Durch Verwendung von **multiprocessing** ist das recht simpel.

Mehrere Prozesse

Vor der Parallelisierung ist eine kleine Änderung notwendig. Ersetzen Sie die Hauptschleifen durch:

```
Z = [complex(x,y) for y in Y for x in X]
N = map(mandelbrot,Z)
```

Führen Sie das Programm noch mal aus. Die Laufzeit ist ähnlich, aber was hat sich geändert? Wir rufen die Funktion `mandelbrot()` nicht mehr mehrmals über die eingebetteten Schleifen auf, sondern erstellen im Vorfeld eine Liste mit Argumenten (**Z**) und verwenden den eingebauten `map()`-Befehl, um die Funktion mit jedem Listenwert auszuführen. Das Resultat landet in der neuen Liste (**N**). Der Unterschied ist, dass unser Code nun eine Form hat, die sich einfacher parallelisieren lässt. Fügen Sie am Anfang des Programms ein:

```
from multiprocessing import Pool
```

Ändern Sie nun die Hauptschleife in:

```
p = Pool()
Z = [complex(x,y) for y in Y for x in X]
N = p.map(mandelbrot,Z)
```

Multiprocessing wirkt an dieser Stelle Wunder. Es erstellt einen Multiprozess-Pool (**p**) und ruft dann eine spezielle Version des Befehls `map()` auf. `mandelbrot()` funktioniert wie vorher, aber diesmal wird die Arbeit über den Pool verteilt. Die Anzahl der Prozesse im Pool stimmt mit der Anzahl der Kerne überein. Beim Pi 2 und 3 sind das vier. Die Resultate werden in der Liste (**N**) gesammelt. Das Programm sollte ungefähr doppelt so schnell wie vorher laufen. Führen Sie den Befehl `top` in einem anderen Terminal aus, während das Programm läuft, dann sehen Sie vier zusätzliche Python-Prozesse, die durch den Pool generiert werden. Durch eine einfache Änderung des Codes haben wir die Geschwindigkeit verdoppeln können.

Weitere Verbesserungen

Geht das noch besser? Die Aufrufe zu `mandelbrot()` sind zu kurz, um sich effizient parallel ausführen zu lassen. Für eine bessere Performance müssen wir sie gruppieren. Das geht sehr einfach mithilfe der eingebetteten Schleifen. In der inneren Schleife, die das Bild entlang der X-Achse zeichnet, definieren Sie die nachfolgende Funktion. Der Code kommt genau unter die Definition von `mandelbrot()`:

MANDELBROTMENGE

Die Mandelbrotmenge ist die Menge aller komplexen Zahlen c , für welche die durch $f(z) = z^2 + c$ rekurs definierte Folge beschränkt ist. In unserer Zeichnung steht jedes Pixel für eine komplexe Zahl c . Für jedes Pixel bestimmen wir, ob die Funktion abweicht, indem wir bis zu `maxiter` wiederholen. Sobald `maxiter` ohne Abweichung erreicht ist, befindet sich der Punkt innerhalb der Menge. Andernfalls zeichnen wir die Anzahl der vollständigen Wiederholungen auf. Auf einer Farbskala abgebildet ergeben die Zahlen die bekannten Muster.

mandelbrot.py

```
from numpy import linspace, reshape
from matplotlib import pyplot
```

```
xmin, xmax = -2.0 ,0.5      # x Bereich
ymin, ymax = -1.25,1.25     # y Bereich
nx , ny     = 1000,1000     # Auflösung
maxiter     = 50             # max Iterationen
```

```
def mandelbrot(z): # Berechnung für ein Pixel
    c = z
    for n in range(maxiter):
        if abs(z)>2: return n # Divergenzprüfung
        z = z*z + c
    return maxiter
```

```
X = linspace(xmin,xmax,nx) # Listen mit x und y
Y = linspace(ymin,ymax,ny) # Pixelkoordinaten
```

```
# Hauptschleifen
```

```
N = []
for y in Y:
    for x in X:
        z = complex(x,y)
        N += [mandelbrot(z)]
```

```
N = reshape(N, (nx,ny)) # In rechteckige Matrix ändern
```

```
pyplot.imshow(N) # Das Bild zeichnen
pyplot.show()
```

```
def compute_all_x(y):
    Z = [complex(x,y) for x in X]
    return map(mandelbrot,Z)
```

Damit wird die innere Schleife sequenziell und nicht parallel abgearbeitet. In der Hauptschleife rufen wir die Funktion parallel auf und verteilen die Aufrufe:

```
p = Pool()
N = p.map(compute_all_x,Y)
```

Damit wird die Arbeit in größere Häppchen aufgeteilt (komplette innere Schleifen und nicht nur Pixel). Das Programm sollte nun fast vier Mal so schnell laufen wie das Original. Mit einigen einfachen Änderungen und der Benutzung von **multiprocessing** haben wir eine zeitaufwendige Schleife auf vier Kerne verteilt. Unser Code ist weiterhin einfach und lesbar, wenn auch etwas komplexer als zuvor. Erfahrene Programmierer können Fraktale noch schneller zeichnen lassen. Die Grafikkarte des Pi kann die CPU an Leistung übertreffen, wie das Mandelbrot-Programm unter magpi.cc/2mTVIKY beweist. Das Programm ist in C und OpenGL geschrieben und viel schneller als unseres. Es ist aber auch wesentlich komplexer und fast 20-mal so lang.

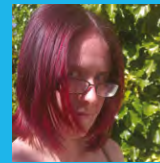
Sprache

> PYTHON

DOWNLOAD:

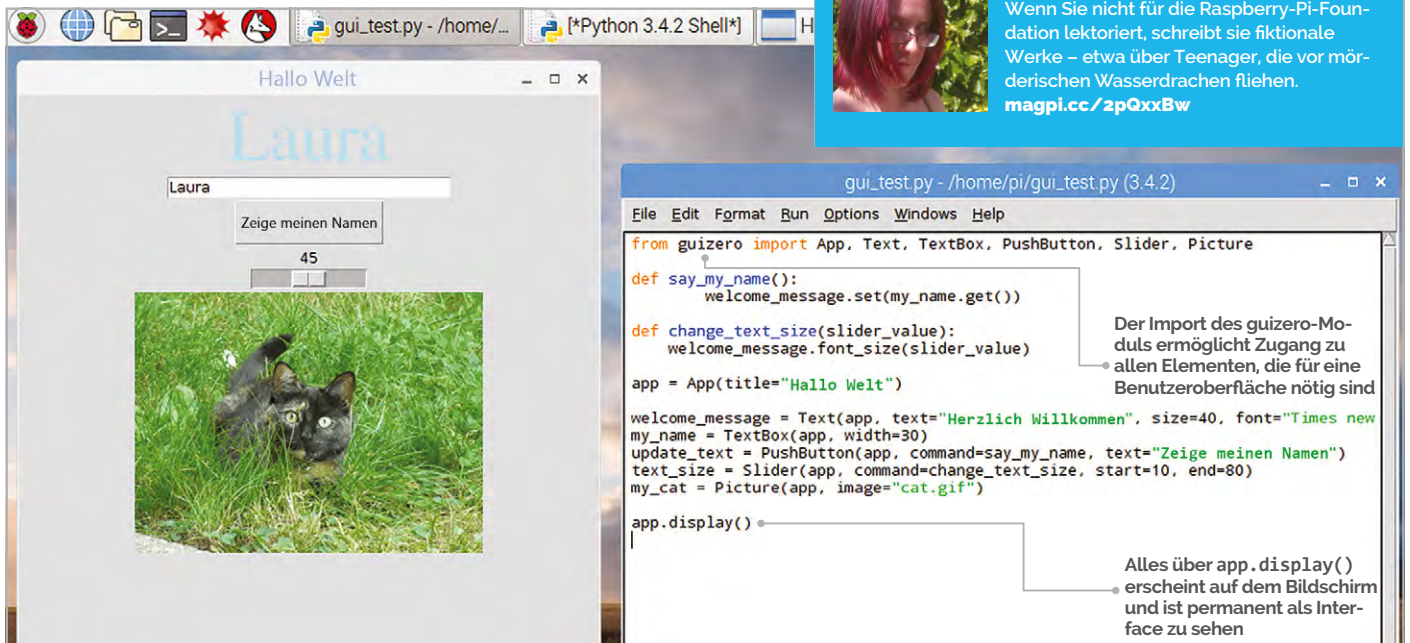
magpi.cc/2nDzPtR

Programmcode
auf Heft-DVD



LAURA CLAY

Wenn Sie nicht für die Raspberry-Pi-Foundation lektoriert, schreibt sie fiktionale Werke – etwa über Teenager, die vor mörderischen Wasserdrachen fliehen.
magpi.cc/2pQxxBw



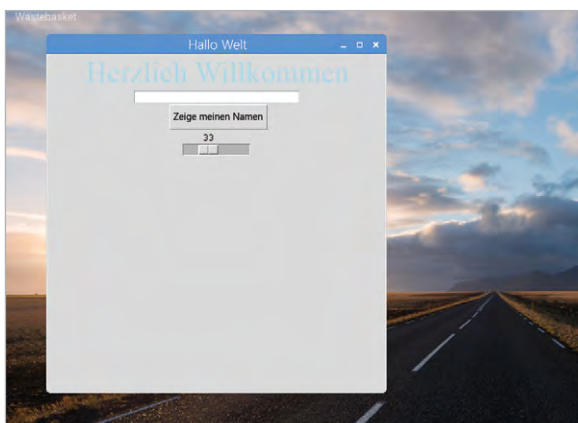
BAUEN SIE SICH IHRE GUI

Sie brauchen

- Raspberry Pi
- Raspbian
- `guizero`
magpi.cc/2pRlwtq

So bauen Sie sich eine eigene Benutzeroberfläche in Python

Die Abkürzung GUI steht für „Graphical User Interface“ und bedeutet grafische Benutzeroberfläche. Die Abkürzung kann man getrost als Wort sprechen. Wenn Sie schon einmal Programme in Python geschrieben haben, wurde dabei sicher sämtlicher In- und Output via Text ein- und ausgegeben. Das ist ermüdend – eine schicke GUI lässt den Anwender besser mit dem Programm interagieren. In unserem Minecraft-Schwerpunkt auf Seite 32 haben wir bereits ein Beispiel gezeigt.



Rechts Mit solchen Schiebereglern kann man diverse Werte anpassen, zum Beispiel die Textgröße in diesem Fenster

>SCHRITT 01

Aller Anfang ...

Bevor Sie loslegen, müssen Sie die `guizero`-Bibliothek installieren. Öffnen Sie das Terminal und tippen Sie:

```
sudo apt-get update
sudo pip3 install guizero
```

Öffnen Sie nun Python 3 (IDLE), klicken Sie auf **File | New File** und speichern Sie dieses als **gui_test.py**. Fügen Sie eine Zeile Code am Anfang der Datei hinzu, um die Klasse namens „App“ zu importieren:

```
from guizero import App
```

Mit den nächsten zwei Zeilen erstellen Sie eine Instanz dieser Klasse und zeigen diese direkt an:

```
app = App(title="Hallo Welt")
app.display()
```

Speichern Sie den Code und drücken Sie **F5**, um ihn auszuführen. Sie sollten nun ein leeres Fenster sehen. Applaus! Das ist Ihre erste eigene GUI.

>SCHRITT 02

Widgets hinzufügen

Jetzt befüllen Sie das leere Fenster. Die Elemente, die Sie hinzufügen können, nennen wir einmal Widgets. Dazu zählen etwa Text, Textfelder oder Buttons. Dabei gibt es ein paar Regeln zu beachten: Möchten Sie eine neue Art von Widget nutzen, müssen Sie es zuerst importieren. Die erste Zeile des Programms lautet ja wie folgt:

```
from guizero import App
```

Möchten Sie das Text-Widget nutzen, fügen Sie es in dieser Zeile hinter dem Wort **App** hinzu. Im Verlauf dieses Workshops werden Sie diesen Schritt ein paar-mal machen müssen. Jede Art von Widget muss nur einmal importiert und kann dann beliebig oft in der GUI verbaut werden.

Sämtlicher Code, der ein Widget ausmacht, muss vor dem Loop stehen, also zwischen der Zeile, in der Sie die App erstellen und der Zeile, in der der Ausdruck **app.display()** zu finden ist:

```
from guizero import App, Text
# Hier kommen die Widgets hinein
app.display()
```

Das liegt daran, dass mit **app.display()** eine Schleife beginnt. Die GUI wartet darauf, dass der User Eingaben tätigt, indem er etwa einen Button anklickt – so etwas heißt dann „Event“. Die Anwendung prüft permanent, ob irgendetwas dergleichen passiert und aktualisiert die Anzeige, wenn nötig. Die Schleife blockiert demzufolge allen nachfolgenden Code, der somit niemals ausgeführt werden würde.

Wenn Sie also in den folgenden Schritten neue Widgets hinzufügen müssen, dann immer an derselben Stelle im Code.

>SCHRITT 03

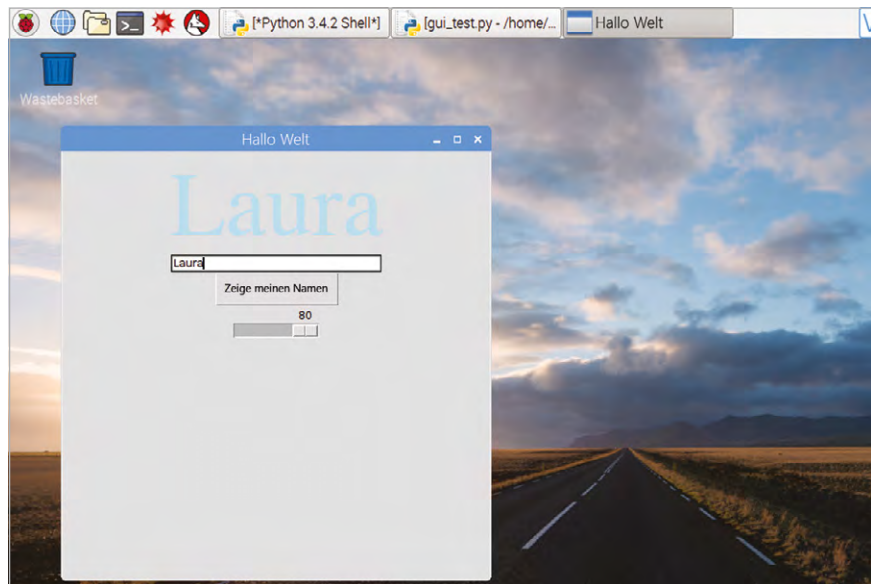
Das Text-Widget

Das wohl einfachste Widget ist das für den Text. Es stellt Schrift auf dem Bildschirm dar.

Schreiben Sie **Text** ans Ende des Import-Befehls, so wie wir es am Anfang von Schritt 2 erklärt haben. Fügen Sie nun mit der folgenden Zeile Code ein neues Widget hinzu und denken Sie dabei daran, wo diese Zeile platziert werden muss:

```
welcome_message = Text(app, text="Herz-
lich Willkommen")
```

Nun haben Sie ein Widget mit dem aussagekräftigen Namen **welcome_message** erstellt. Das erste Argument, das in Klammern steht, zeigt dem Widget, wer hier der Boss ist. Genauer gesagt, teilen Sie dem Text-Widget dadurch mit, dass es durch das Objekt **app** gesteuert wird, das Sie zuvor erstellt haben. Das nennt man auch einen „Master“.



Führen Sie den Code mit der Taste **F5** aus. Nun sollte dort „Herzlich willkommen“ stehen.

Sie haben sicher gemerkt, dass der Inhalt des Text-Widgets durch den Text in den Anführungszeichen bestimmt wurde: **text="Herzlich willkommen"**. Das nennt man ein „Keyword Argument“. Dieser festgelegte Wert lässt sich am Ende noch durch weitere Faktoren erweitern, die mit Kommas voneinander getrennt werden:

```
welcome_message = Text(app, text="Will-
kommen in meiner App", size=40, font="Ti-
mes New Roman", color="lightblue")
```

Hier kommen Keywords für die Größe, Schriftart und Farbe des Textes zum Einsatz. Sie können dabei jede Schriftart bestimmen, die auf Ihrem Computer installiert ist. Nicht alle Farben haben eigenen Namen, sondern werden mit Hexadezimal-Codes bestimmt, die in etwa so aussehen: **#ff0000**

>SCHRITT 04

Das Textfeld-Widget

Die Textfelder dienen dazu, dass der Nutzer selbst Daten eingeben kann. Das ist das GUI-Äquivalent der Funktion **input()**, die Sie sicher schon kennen. Importieren Sie zunächst das Widget in Ihr Programm:

```
from guizero import App, Text, TextBox
```

Fügen Sie jetzt ein Textfeld zur GUI hinzu:

```
my_name = TextBox(app)
```

Führen Sie den Code wieder mit der Taste **F5** aus. Sie sollten ein kleines Feld sehen. Es gibt zudem einen Parameter, mit dem Sie auf Wunsch die Breite der Box bestimmen können – je nachdem, wofür das Textfeld gedacht ist.

Oben Mit Textfeldern kann man Eingaben vom Nutzer anfordern, wie den Namen oder Text, der im Programm vorkommen soll



>SCHRITT 05

Button-Widget

Mit dem `PushButton` wird eine einfache Schaltfläche erstellt. Auf Knopfdruck folgt eine Aktion.

Vor dem Code, der die GUI-App erzeugt, schreiben Sie eine Funktion, die bei Knopfdruck abgerufen wird. Es ist immer eine gute Idee, den Code für Funktionen direkt nach dem Importbefehl zu setzen:

```
def say_my_name():
    welcome_message.set( my_name.get() )
```

Diese Funktion bezieht sich auf das Textfeld (`welcome_message`) und setzt dessen Wert auf das, was in das Textfeld `my_name` eingegeben wird. Sie können die Funktionen `get()` und `set()` mit vielen Widgets nutzen, um deren aktuellen Wert zu erfahren oder zu ändern.

Fügen Sie zuerst `PushButton` zum Import-Befehl hinzu. Dann erstellen Sie einen Button in der GUI:

```
update_text = PushButton(app, command=say_my_name, text="Zeige meinen Namen")
```

Das erste Argument teilt dem Button mit, dass das Objekt „App“ ihn steuert. Dann nutzen Sie zwei weitere Keyword-Argumente: Dank `command` weiß der Button, welche Aktion er bei einem Knopfdruck ausführen soll, `text` bestimmt den Text, der auf der Schaltfläche zu sehen ist.

Drücken Sie wieder **F5**. Geben Sie Ihren Namen in das Textfeld ein und klicken Sie auf den Button. Sie sollten nun oben Ihren Namen angezeigt bekommen.

Jetzt haben Sie die Grundlage für die Ereignisschleife kennengelernt: Die GUI wartet auf ein Ereignis, etwa den Mausklick auf den Button, und ruft dann eine Funktion ab. Diese kann Code enthalten, der die GUI ändert und so die Anzeige aktualisiert.

>SCHRITT 06

Schieberegler-Widget

Schieberegler lassen den Anwender sich frei zwischen zwei Werten bewegen. Das kennen Sie etwa vom Lautstärkeregler. Schreiben Sie vor dem Code, der die GUI-App erstellt, folgende Funktion für den Slider:

```
def change_text_size(slider_value):
    welcome_message.font_size(slider_value)
```

Diese Funktion trägt einen Parameter mit dem Namen `slider_value`. Sobald der Regler bewegt wird, wird der aktuelle Wert an die Funktion gesendet. Dieser Wert braucht ebenfalls einen Namen: `slider_value`. Der Code in der Funktion ändert die Schriftgröße `font_size` der Botschaft `welcome_message` auf den aktuellen Wert des Schiebereglers.

gui_test.py

```
01. from guizero import App, Text, TextBox, PushButton,
    Slider, Picture
02.
03. def say_my_name():
04.     welcome_message.set(my_name.get())
05.
06. def change_text_size(slider_value):
07.     welcome_message.font_size(slider_value)
08.
09. app = App(title="Hallo Welt")
10.
11. welcome_message = Text(app, text="Herzlich Willkommen",
    size=40, font="Times new roman", color="lightblue")
12. my_name = TextBox(app, width=30)
13. update_text = PushButton(app, command=say_my_name,
    text="Zeige meinen Namen")
14. text_size = Slider(app, command=change_text_size,
    start=10, end=80)
15. my_cat = Picture(app, image="cat.gif")
16.
17. app.display()
```

Fügen Sie nun `Slider` zum Importbefehl hinzu. Jetzt erstellen Sie einen neuen Schieberegler:

```
text_size = Slider(app, command=change_text_size, start=10, end=80)
```

„Command“ ist die Funktion, die bei einer Bewegung des Sliders aufgerufen wird. Die Anfangs- und Endwerte legen die Grenzen des Reglers fest. In unserem Beispiel haben wir sie so bestimmt, dass der Text weder zu groß noch zu klein wird, also von mindestens 10 Punkt bis maximal 80 Punkt Schriftgröße.

Speichern Sie den Code und drücken Sie **F5**, um ihn auszuführen. Probieren Sie den Regler einfach aus!

>SCHRITT 07

Das Bilder-Widget

Sie können allerlei Bilder in Ihre GUI einbauen, solange diese im GIF-Format vorliegen. Animierte GIFs können jedoch leider nicht dargestellt werden.

Suchen Sie ein passendes Bild in diesem Format heraus oder speichern Sie ein existierendes Bild als GIF. Dieses muss dann im selben Ordner wie die Datei `gui_test.py` liegen. Fügen Sie dann `Picture` zum Import-Befehl und ein Bild zur GUI hinzu:

```
my_cat = Picture(app, image="cat.gif")
```

Drücken Sie ein letztes Mal **F5**. Nun sollte das Bild in der Bedienoberfläche erscheinen. Sie können auf dieser Grundlage eigene GUIs bauen. Den Code finden Sie in der Datei `gui_test.py` auf Heft-DVD

Sprache

>PYTHON 3

DOWNLOAD:
magpi.cc/2pQLpvB

**MARTIN O'HANLON**

Martin hat die App Blue Dot erfunden, ist Co-Autor des Buches *Adventures in Minecraft* und ein Trainer bei Picademy.
stuffaboutco.de

BLUE DOT BLUETOOTH

Sie brauchen

- Android-Phone oder Tablet
- Raspberry Pi mit Bluetooth
- Blue Dot magpi.cc/2qRf8EO

Befreien Sie den RasPi von allen Kabeln mit der Blue Dot App

Dank der neuen App Blue Dot und ihrer einfach zu bedienenden Python-Bibliothek ist es unkomplizierter als je zuvor, Bluetooth in Projekte mit dem Raspberry Pi einzubinden.

In diesem Workshop zeigen wir Ihnen, wie Sie Blue Dot einrichten und die zugehörige Fernbedienungs-App unter Android oder einem zweiten Raspberry Pi nutzen. Damit können Sie etwa Lichter einschalten, einen Turntable bedienen oder einen Roboter steuern. Ihrer Vorstellungskraft sind dabei keine Grenzen gesetzt.

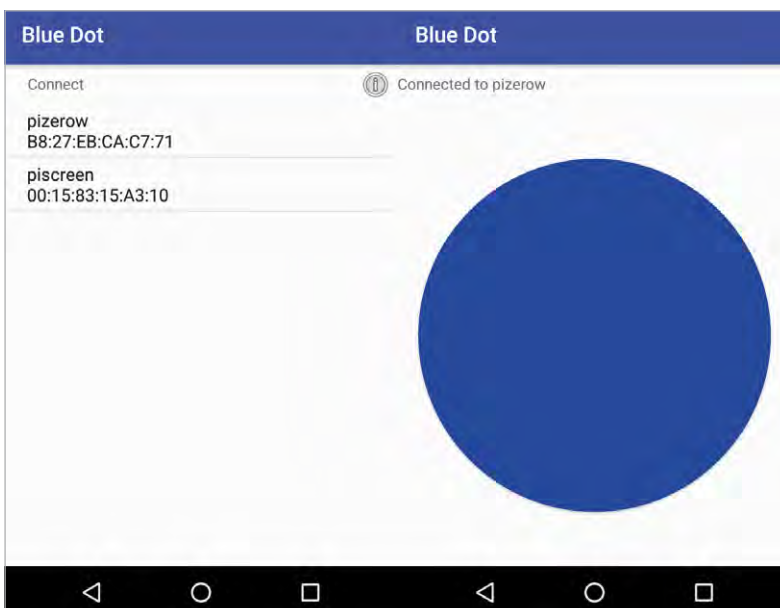
Im ersten Schritt müssen Sie die Python-Bibliothek von Blue Dot auf Ihrem Raspberry Pi installieren,

damit dieser überhaupt mit der Fernsteuerungs-App kommunizieren kann. Öffnen Sie ein Terminal und geben Sie dann die folgenden beiden Zeilen ein:

```
sudo apt-get install python3-dbus
sudo pip3 install bluedot
```

Die Blue Dot App für Android können Sie direkt im Google Play Store herunterladen (magpi.cc/2q8wkTq); eine App für iOS gibt es nicht.

Falls Sie einen zweiten RasPi als Fernbedienung nutzen möchten, installieren Sie darauf ebenfalls die Python-Bibliothek.



Geräte koppeln

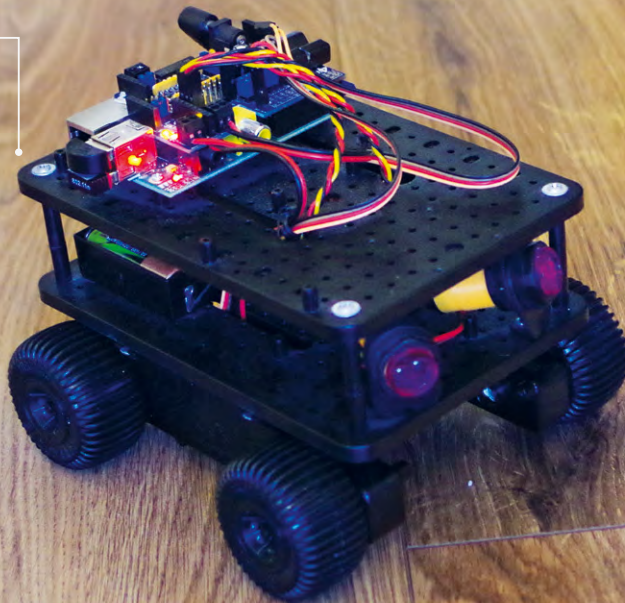
Als Nächstes müssen Sie das Gerät, das als Fernsteuerung dient – also das Android-Smartphone oder den zweiten RasPi – mit dem ersten Raspberry Pi koppeln, damit die Geräte kommunizieren können.

Wenn Sie ein Android-Gerät nutzen, öffnen Sie die Einstellungen und setzen Sie das Bluetooth-Modul auf „sichtbar“. Wenn Sie einen zweiten RasPi verwenden, klicken Sie auf das Bluetooth-Symbol in der Taskleiste und wählen Sie „Sichtbar machen“. Jetzt wechseln Sie zum ersten RasPi, machen diesen ebenfalls sichtbar und klicken auf „Gerät hinzufügen“.

Sobald Ihre Fernsteuerung erscheint, klicken Sie auf „Koppeln“ und folgen den weiteren Anweisungen. Falls Sie Probleme dabei haben, bietet Blue Dot eine umfangreiche englischsprachige Anleitung für den Einstieg unter magpi.cc/2q9cwiq.

Links Die App Blue Dot gibt es für Android und den Raspberry Pi

Per Bluetooth lassen sich viele verschiedene Geräte ansteuern



Steuern Sie den Roboter mit dem Kreis

BLUE-DOT-POSITION

Die Touch-oberfläche registriert die X- und Y- Koordinaten sowie den Winkel vom Mittelpunkt aus.

Hallo Welt

Nun, da Blue Dot installiert und gekoppelt ist, können Sie Ihre erstes eigenes Bluetooth-Programm schreiben. Der Klassiker: Auf Knopfdruck erscheint die Nachricht „Hallo Welt“ auf dem Display. Öffnen Sie Python 3 und erstellen Sie eine neue Datei. Darin schreiben Sie diese Zeilen:

```
from bluedot import BlueDot
bd = BlueDot()
bd.wait_for_press()
print("Hallo Welt")
```

Speichern Sie die Datei dann unter dem Namen **mydot.py**. Das Programm starten Sie mit Klick auf „Run > Run Module“ oder durch Drücken der **F5**-Taste.

Fernbedienung starten

Jetzt starten Sie die Fernsteuerung. Unter Android geht das ganz einfach über die Blue Dot App. Beim zweiten RasPi geben Sie Folgendes ins Terminal ein:

```
python3 -m bluedot.app
```

Wählen Sie danach den ersten RasPi aus der Liste gekoppelter Geräte aus und drücken Sie den Punkt. Sie können diesen nun mit Funktionen belegen:

```
from bluedot import BlueDot
from signal import pause

def say_hello():
```

```
print("Hallo Welt")
```

```
def say_goodbye():
    print("Tschuess")
```

```
bd = BlueDot()
bd.when_pressed = say_hello
bd.when_released = say_goodbye
pause()
```

Kabelloser Lichtschalter

Blue Dot funktioniert prima mit der gpiozero-Bibliothek in Python (magpi.cc/2qd2MEb), wenn Sie mechanische und elektronische Komponenten steuern möchten. Blue Dot dient so als Ersatz für einen gpiozero-Button. Sie können etwa einen drahtlosen Lichtschalter mit den Funktionen **when_pressed** und **when_released** basteln. Verbinden Sie eine LED und einen Widerstand mit GPIO 17 und GND (siehe **Bild 1**) und erstellen Sie folgendes Programm in Python 3:

```
from bluedot import BlueDot
from gpiozero import LED
from signal import pause
```

```
bd = BlueDot()
led = LED(17)
```

```
bd.when_pressed = led.on
bd.when_released = led.off
pause()
```

QUELLEN & WERTE

Viele gpiozero-Objekte haben Quelleigenschaften, um Komponenten mit den Eigenschaften von Werten zu verknüpfen – so auch Blue Dot. Zum Beispiel: `led.source = bd.values`

Starten Sie das Programm und verbinden Sie die Blue Dot App mit dem Raspberry Pi. Drücken Sie den Knopf, geht die LED an, lassen sie los, geht sie aus.

Roboter steuern

Die App erkennt außerdem exakt, auf welche Stelle des blauen Punkts Sie drücken. Mithilfe dieser Informationen lässt er sich wie ein Joystick nutzen, um etwa einen kleinen Roboter zu steuern. Drücken Sie oben auf den Punkt, fährt der Roboter vorwärts. Drücken Sie rechts, dreht er sich im Uhrzeigersinn.

Ersetzen Sie die Variablen **LFpin**, **LBpin**, **RFpin** und **RBpin** mit den Pins Left Forward, Left Backward, Right Forward sowie Right Backward. Diese steuern die Motoren Ihres Roboters an.

```
from bluedot import BlueDot
from gpiozero import Robot
from signal import pause

bd = BlueDot()
robot = Robot(left=(LFpin, LBpin),
              right=(RFpin, RBpin))

def move(pos):
    if pos.top:
        robot.forward()
    elif pos.bottom:
        robot.backward()
    elif pos.left:
        robot.left()
    elif pos.right:
        robot.right()

def stop():
    robot.stop()

bd.when_pressed = move
bd.when_released = stop
pause()
```

Im Moment ändert sich die Position des Roboters nur, wenn der Punkt losgelassen und neu gedrückt wird. Um das zu ändern, fügen Sie einfach die Funktion **when_moved** hinzu:

```
bd.when_moved = move
```

DJ-Pult

Sie können auch auf dem blauen Punkt herumwischen, als ob Sie mit dem Smartphone surfen.

Im nächsten Beispiel erstellen Sie ein DJ-Pult, auf dem Sie herumschreiben. Der Code spielt den Beat als Schleife und fügt beim Tippen einen Kratzsound ein:

```
import pygame
from bluedot import BlueDot
```

```
from signal import pause

pygame.mixer.pre_init(buffer=512)
pygame.init()
pygame.mixer.init()

loop = pygame.mixer.Sound("/opt/sonic-pi/
etc/samples/loop_amen.flac")
scratch = pygame.mixer.Sound("/opt/
sonic-pi/etc/samples/vinyl_backspin.flac")

def scratched():
    scratch.play()

bd = BlueDot()
loop.play(loops = -1)
bd.when_swiped = scratched
pause()
```

Die Wischrichtung lässt sich ebenfalls ermitteln. Dazu prüfen Sie die Variable, die von der Funktion **when_swiped** zurückgegeben wird:

```
from bluedot import BlueDot
from signal import pause

def swiped(swipe):
    if swipe.up:
        print("hoch")
    elif swipe.down:
        print("runter")
    elif swipe.left:
        print("links")
    elif swipe.right:
        print("rechts")

bd = BlueDot()
bd.when_swiped = swiped
pause()
```

KOPPELN ERLAUBEN

Sie können den RasPi per `bd.allow_pairing()` für 60 Sekunden sichtbar und koppelbar machen, etwa wenn Sie neue Geräte hinzufügen wollen.

INTERAKTION

`db.interaction` gibt alle Infos über die Vorgänge aus, die zwischen Knopfdruck und Loslassen des blauen Punkts im Hintergrund ablaufen

Noch mehr Ideen

In der englischsprachigen Dokumentation von Blue Dot finden Sie einen kompletten Einsteiger-Guide mit vielen kreativen Ideen: magpi.cc/2qRf8EO.

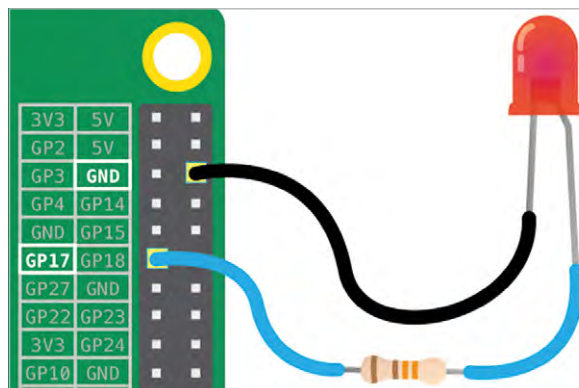
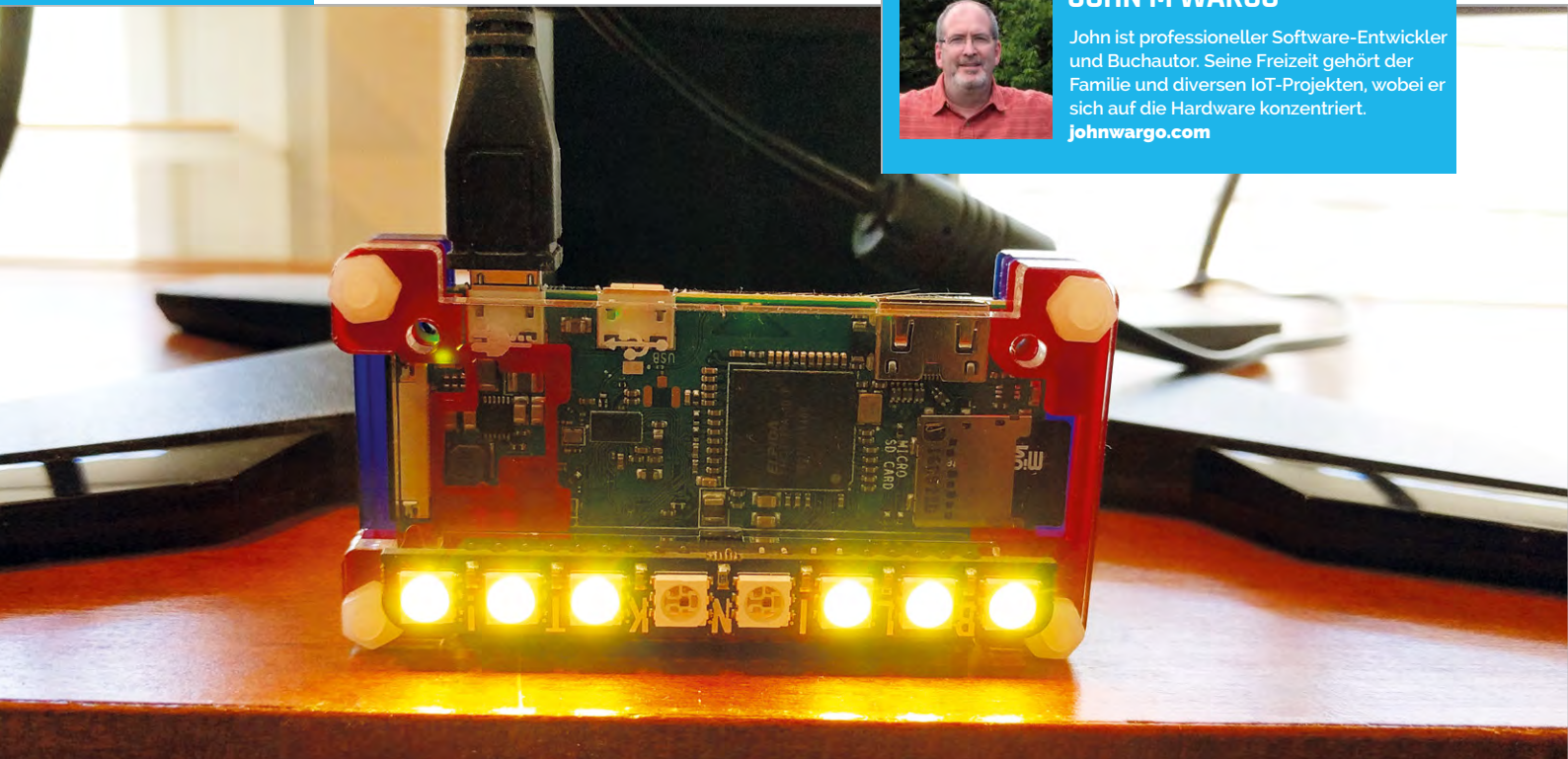


Bild Richten Sie die Bluetooth-gesteuerte LED wie hier ein, inklusive Widerstand auf GPIO 17 und Verbindung zu GND



JOHN M WARGO

John ist professioneller Software-Entwickler und Buchautor. Seine Freizeit gehört der Familie und diversen IoT-Projekten, wobei er sich auf die Hardware konzentriert.
johnwargo.com



SO BAUEN SIE EINEN LED-TERMINWARNER

Was Sie brauchen

► Pimoroni-Pi-Zero-W-Starterkit
magpi.cc/2ovBxGJ

Ein optischer Alarm erinnert Sie an Ihre Termine. Alles, was Sie dazu brauchen, ist ein Pi Zero W, Blink!, LEDs und die Google-Kalender-API

Geschäftstermine sollte man nicht versäumen, logisch. Doch bei allen guten Vorsätzen geht uns manchmal doch ein Treffen oder ein Rückruf durch die Lappen. Kann vorkommen, trotz Desktop-Erinnerung oder Smartphone. In diesem Pi-Reminder-Projekt gehen wir davon aus, dass Sie Ihre Termine per Google-Planer verwalten und nach einer cleveren Lösung suchen. Unser Vorschlag: Verwenden Sie eine LED-Leiste, den Pi Zero W sowie die Python-Bibliothek „Blink!“. Das reicht zum Bau eines optischen Alarmgebers.

Benachrichtigungen

Der RasPi checkt einmal pro Minute Ihren dienstlichen Google-Kalender und prüft, ob ein Termin bevorsteht. Ist dies der Fall, blinkt die jeweilige Warn-LED:

- Weiß @ 10 Minuten bis 5 Minuten
- Gelb @ 5 Minuten bis 2 Minuten
- Orange @ 2 Minuten

Wenn Ihnen andere Farben oder Blinkmuster besser gefallen, ändern Sie einfach den jeweiligen Code.

Die Hardware-Komponenten sind rasch zusammengebaut. Gehen Sie einfach nach der Anleitung vor, die dem Pimoroni-Starterkit beiliegt. Dann laden Sie die aktuelle Betriebssystemversion (Raspbian Jessie 4.9) herunter (siehe magpi.cc/2ejN6sk) und folgen der deutschsprachigen Anleitung bei goo.gl/y8DZ1p (CHIP Online). Stecken Sie die SD-Karte in den RasPi, dann schließen Sie Tastatur, Maus und Monitor an. Nun versorgen Sie den Pi mit Strom. Sobald er bootet, richten Sie das drahtlose Netzwerk ein.

Konfiguration

Wenn der RasPi mit dem Internet verbunden ist, folgt das Update des Betriebssystems; öffnen Sie das Terminal und geben Sie folgende Kommandos ein:

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

Als Nächstes folgen die Python-Bibliothek „Blink!“ sowie einige kleinere Beispielprogramme:

```
curl -sS get.pimoroni.com/blinkt | bash
```

Anschließend laden Sie den Source-Code für unser Projekt herunter. Der Befehl lautet:

```
git clone https://github.com/johnwargo/Pi-Remind-Zero-Blinkt
```

Dieser Befehl lädt den Code und extrahiert ihn in den folgenden Ordner: **Pi-Remind-Zero-Blinkt**. Wechseln Sie in das Verzeichnis mit diesem Befehl:

```
cd Pi-Remind-Zero-Blinkt
```

Bevor Sie Projekt-Software einsetzen können, müssen Sie Ihren Google-Account so konfigurieren, dass das Programm auf die Calendar-APIs zugreifen kann. Das setzt eine Reihe von Einzelschritten voraus, die im Calendar-API-Python-Quickstart-Guide ausführlich beschrieben werden, siehe goo.gl/Ay4AQg.

Nachdem Sie die Google-Calendar-API-App erstellt haben, laden Sie das Sicherheits-Token als Datei mit dem Namen **client_secret.json** in das Verzeichnis des Projekts. Die korrekte Bezeichnung des Dateinamens ist besonders wichtig, da sonst ein Zugriff auf den Google-Kalender nicht möglich ist. Der Grund: Dieser Dateiname findet sich exakt so im Code der Python-App (**remind.py**) wieder.

Jetzt installieren Sie die erforderlichen Calendar-API-Python-Dateien (goo.gl/os2Or7) zusammen mit einigen anderen benötigten Bibliotheken:

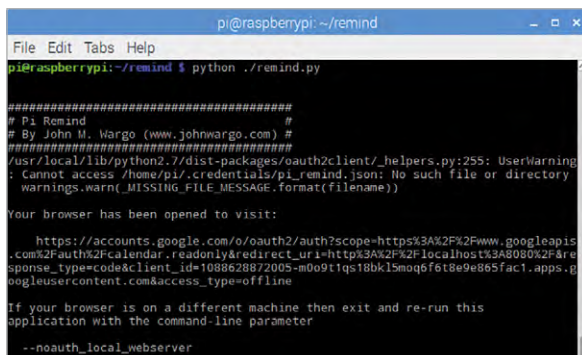
```
sudo pip install --upgrade google-api-python-client python-dateutil pytz httpplib2 oauth2client
```

Sobald alles erledigt ist, starten Sie die Reminder-App mit folgendem Kommando:

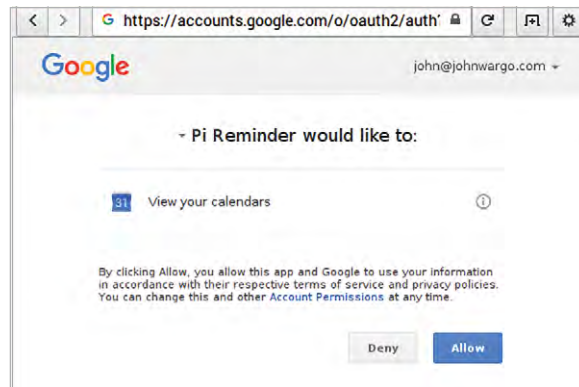
```
sudo python ./remind.py
```

Nachdem das Programm läuft, überprüft es die Konfiguration. Sie erhalten den Hinweis, dass noch ein wichtiger Schritt fehlt, siehe **Bild 1**.

Bevor die Python-App auf Ihren Google-Kalender zugreifen darf, müssen Sie die Software autorisieren.



Oben Die Pi-Reminder-App setzt zwingend voraus, dass Sie Ihren Google-Kalender-Account für das Programm freigeben



Oben Google sichert Ihren Account vor unbefugten Zugriffen ab. Deshalb ist an dieser Stelle Ihr Eingreifen nötig

Jetzt startet der Browser, der Sie zur Google-Seite führt. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm. Sie müssen sich als Erstes mit Ihren Account-Daten in Ihr persönliches Google-Kalenderkonto einwählen. Sie benötigen dazu Ihre Google-E-Mail-Adresse mit dem dazugehörigen Passwort. Nach der Einwahl startet der Autorisierungsprozess, den Sie komplett durchlaufen müssen. Ohne Ihre ausdrückliche Erlaubnis kann die Python-App später nicht auf den Kalender zugreifen. Das Bild oben zeigt, an welcher Stelle des Autorisierungsprozesses Sie besonders aufpassen müssen.

Im Anschluss sollte die Python-App direkt die Daten Ihres Google-Kalenders auslesen und Sie dann über bevorstehende Termine informieren.

Wichtiger Hinweis: Sollten Sie zu einem späteren Zeitpunkt den Google-Kalender wechseln, müssen Sie das dazugehörige Sicherheits-Token löschen und ein neues erstellen, siehe dazu magpi.cc/2qyMupI.

App automatisch starten

Nachdem das Programm nun endlich läuft, sorgen wir dafür, dass die App zukünftig automatisch startet, sobald das RasPi bootet. Mit **CTRL+C** beenden Sie zunächst die Reminder-App. Jetzt ändern Sie die Bash-Script-Datei und machen sie ausführbar:

```
chmod +x start-remind.sh
```

Öffnen Sie die zur aktuellen Pi-User-Session gehörende **autostart**-Datei mit folgendem Befehl:

```
sudo nano ~/.config/lxsession/LXDE-pi/autostart
```

Fügen Sie diesen Eintrag am Ende der Datei hinzu:

```
@lxterminal -e /home/pi/Pi-Remind-Zero-Blinkt/start-remind.sh
```

Sichern Sie die Änderungen mit **CTRL+O** und **ENTER** beziehungsweise der Eingabetaste. Mit **CTRL+X** beenden Sie das Programm. Booten Sie den Raspberry Pi. Beim nächsten Mal wird die App direkt geladen und in einem eigenen Terminalfenster gestartet.

Sprache

> PYTHON

DOWNLOAD:
magpi.cc/2ovAPJz

CODE, TOOLS & Co. AUF DVD

Bootfähig

Unser Service für Sie: Auf der Heft-DVD finden Sie alle Tools, Betriebssysteme und Dateien zu den Workshops

Haben wir Sie auf den Geschmack gebracht und Sie möchten etwa das Windspiel oder den Chatbot nachbauen? Dann los! Auf der Heft-DVD finden Sie alle Codes und Vorlagen für die Workshops sowie wichtige und praktische Standard-Tools. Hinweisen auf diese Codes und Tools sind im Heft mit dem DVD-Symbol  gekennzeichnet. Mit dabei sind dieses Mal unter anderem alle Codes zum Minecraft Maker Guide (Seite 18) sowie zum Hexome Simulator (Seite 70).

WORKSHOP ZU DEBIAN + PIXEL



Wäre es nicht klasse, wenn Sie das gleiche Betriebssystem wie auf dem Raspberry Pi auch auf Ihrem PC laufen lassen könnten? So hätten Sie die gleiche Umgebung auf beiden Geräten, könnten mit denselben Programmen arbeiten und problemlos hin- und herwechseln. Debian mit PIXEL macht es möglich. Auf der DVD finden Sie das aktuelle Release als ISO, zudem ist sie bootfähig.

Welcome to the
Raspberry Pi Desktop




Powered by Debian



Sparen Sie sich das Abtippen: Die Dateien zu vielen Workshops im Heft finden Sie auf der DVD

PROJEKTDATEN UND CODE

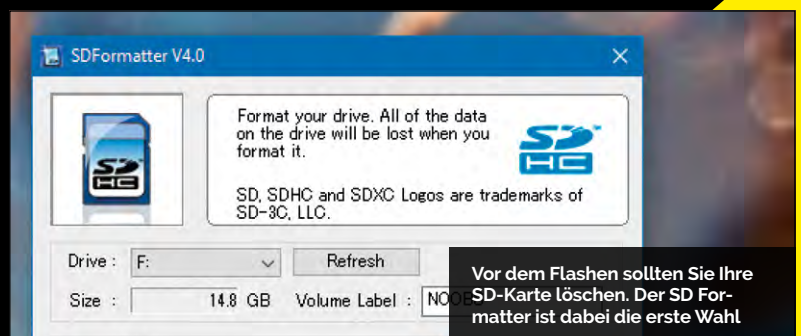


In diesem Heft finden Sie einige Workshops, die dazu einladen, Projekte gleich selbst anzugehen. Damit der Einstieg gut gelingt, haben wir die notwendigen Projektdateien und den Code mit auf die DVD gepackt. Artikel, zu denen es diese Extras auf dem Datenträger gibt, sind im Heft mit einem DVD-Symbol  gekennzeichnet.

TOOLPACK



Sie wollen ein Betriebssystem wie Raspbian mit neuem Pixel-Desktop auf eine SD-Karte schreiben und damit Ihren RasPi bestücken? Dann probieren Sie doch einmal das neue Open-Source-Programm Etcher aus. Sie finden die Software neben weiteren nützlichen Tools wie dem Win32 Disk Imager oder dem SDFormatter auf unserer Heft-DVD.



Vor dem Flashen sollten Sie Ihre SD-Karte löschen. Der SD Formatter ist dabei die erste Wahl

Betriebssysteme

Raspbian „Stretch“

Raspbian ist die offizielle Linux-Distribution für den RasPi. Das brandneue Release „Stretch“ wird mit der neuesten Version des Chromium-Browsers, Scratch 2.0 und Thonny sowie Sonic Pi

3.0.1 ausgeliefert. Das Paket bluez-alsa ersetzt PulseAudio als Dienst für die Audioausgabe via Bluetooth. Außerdem besitzt Stretch ab Werk jetzt eine Erweiterung für den Sense HAT.

Noobs

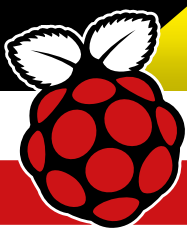
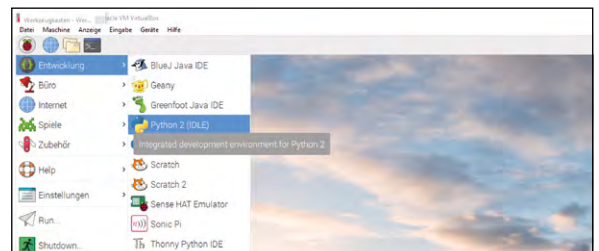
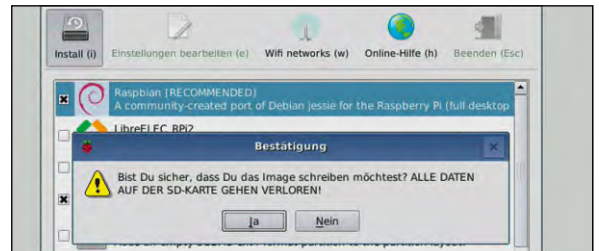
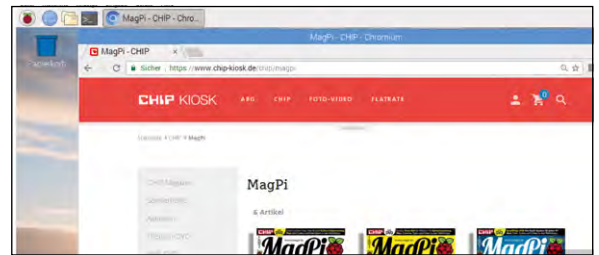
Die Bezeichnung „Noob“ wird im Englischen gerne als Abkürzung für „Newbie“, also „Anfänger“, verwendet. Hier steht sie für „New Out Of the Box Software“ und kennzeichnet einen Installa-

tionsmanager, der die Einrichtung des Betriebssystems kinderleicht macht. Sie kopieren Noobs auf eine SD-Karte, starten damit Ihren Pi und installieren alles Weitere per Mausclick.

PIXEL für den Desktop

Raspbian auf dem normalen Desktop-PC? Auch das ist möglich. Mit PIXEL für den Desktop. Das Schöne. Sie brauchen die Distribution gar nicht zu installieren. Booten Sie ein-

fach von der DVD, um PIXEL im Live-Modus zu starten. Oder installieren Sie VirtualBox und testen Sie das neue PIXEL in sicherer virtueller Umgebung.



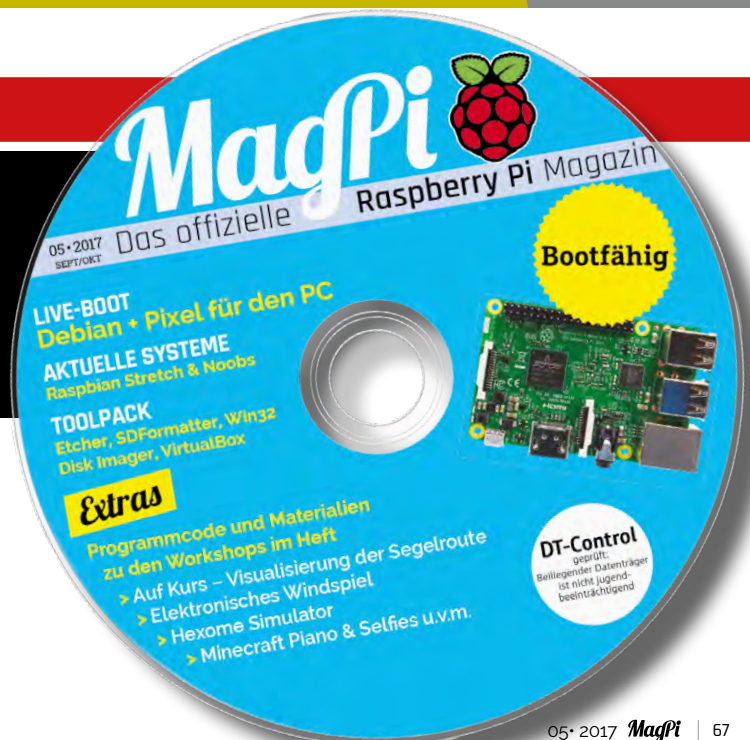
HIGHLIGHTS DER HEFT-DVD

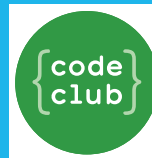


- **PIXEL für den PC**
- **Aktuelle Builds von Raspbian und Noobs**
- **Alle Tools und Codes zu den Workshops**

DVD-Start: Führen Sie die Datei »starter.html« im Stammverzeichnis der DVD per Doppelklick aus. Sie läuft auf jedem Rechner mit Webbrowser. DVD kaputt? Sollte diese Heft-DVD defekt sein oder fehlen, senden Sie bitte eine E-Mail an dvd@chip.de.

Haftungsausschluss: Die Installation von Programmen der Heft-DVD erfolgt auf eigene Gefahr. Die CHIP Communications GmbH haftet nicht für Schäden, die aus der Installation von Software entstehen. Trotz aktueller Virenprüfung ist eine Haftung für Schäden und Beeinträchtigungen durch Computerviren ausgeschlossen. Schadenersatzansprüche, aus welchem Rechtsgrund auch immer, sind ausgeschlossen, wenn die CHIP Communications GmbH nicht im Vorsatz oder in grober Fahrlässigkeit handelt. Dies gilt auch für Ansprüche auf Ersatz von Folgeschäden.





RIK CROSS

Rik kümmert sich um die Lerninhalte und gestaltet die Unterrichtspläne für den Code Club.
codeclub.org.uk



Die Sprechblase erscheint nur, wenn Sie den passenden Befehl verwenden

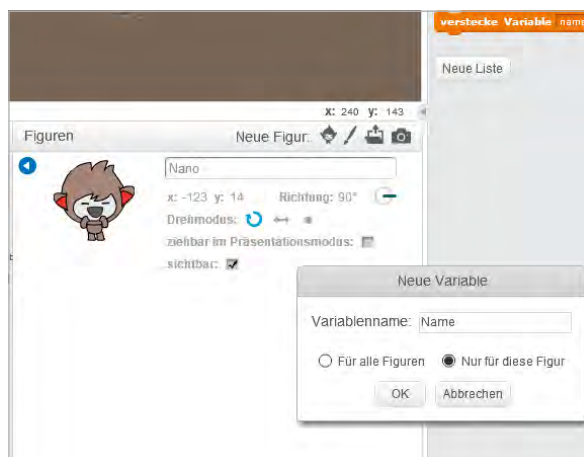
Animierte Mimik: Für den Chat-Bot Nano verwenden wir vier Figuren mit jeweils unterschiedlichem Gesichtsausdruck

Damit der User antworten kann, benötigen wir ein Texteingabefeld

CHATBOT

Nano ist ein freundlicher kleiner Roboter, der nur darauf wartet, dass Sie ihn ansprechen. Dann hüpfet er vor Freude in die Luft

Klingt einfach, ist aber durchaus knifflig: einen Roboter per Scratch so zu programmieren, dass er auf Texteingaben reagiert, Fragen stellt und dass seine Mimik zu Ihren Antworten passt. Dazu verwenden wir den **ask**-Befehl, **if...else**-Blöcke und den **join**-Operator. Damit sich der Chatbot jeden Namen merken kann, nutzen wir Variablen – ein eleganter Kniff, um beliebige Werte zu speichern. Doch genug der Vorrede – legen wir gleich los!



Oben: Damit wir den Namen des Chatpartners in der Antwort verwenden können, speichern wir ihn in einer Variablen

>SCHRITT 01

Figur und Hintergrund vorbereiten

Die Standardfigur, sprich die Katze, stört bei diesem Projekt. Lassen Sie den Stubentiger mit einem rechten Mausklick und „Löschen“ vom Bildschirm verschwinden. Laden Sie „space“ als neues Bühnenbild. Sie finden den Hintergrund in der Themensammlung „Weltraum“. Dann binden Sie den Roboter ein: In der Scratch-Figurenbibliothek finden Sie das Sprite in der Kategorie „Weltraum“ unter dem Namen „Nano“. Alternativ besorgen Sie sich diese beiden Vorlagen als Download unter magpi.cc/scratch_art. Falls Sie die Download-Variante wählen: Suchen Sie dort im Ordner nach **Space.png** und **Nano.sprite**.

>SCHRITT 02

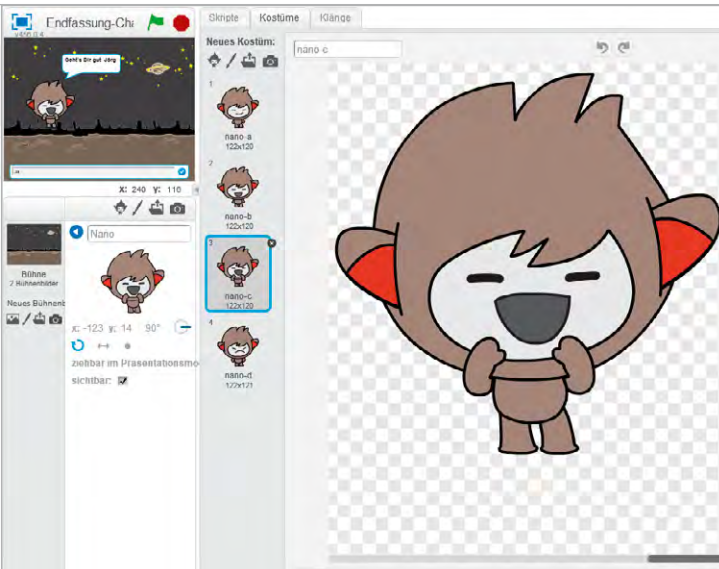
Nach dem Namen fragen

Da unser Roboter besonders freundlich ist, fragt Nano zuerst nach dem Namen seines Chatpartners und verwendet ihn später in der Antwort. Damit das funktioniert, wählen Sie das Nano-Sprite, klicken auf den Tab „Skripte“ und fügen den Code von **Listing 1** hinzu. Beachten Sie, dass wir nicht mit dem Standardblock **wenn grüne Flagge angeklickt** starten, sondern mit **wenn ich angeklickt werde** beginnen. Nano notiert sich den Namen des Users in der **name**-Variable.

01

Sprache

>SCRATCH



Oben: Ähnlich wie eine Comicfigur ändert der Nano-Bot seine Mimik. Dazu verwenden wir die jeweiligen Script-Befehle

Dazu wählen Sie im Tab „Skripte“ die Kategorie „Daten“. Weiter geht es mit **Neue Variable | Nur für diese Figur | Feldname: name | Ok**. Den Namensblock auf dem Hintergrundbild löschen Sie mit per Mausklick. Wir verwenden **setze name auf Antwort**, um den Input des Chatpartners zu verarbeiten. Die Variable **name** bauen wir in den **verbinde**-Block ein, sodass Nano-Bot antworten kann. Achten Sie auf einen zusätzlichen Leerschritt bei der Eingabe, damit der Name in der Sprechblase nicht direkt an der Frage klebt.

>SCHRITT 03

Frage hinzufügen

Jetzt können wir das Scratch-Skript stückweise erweitern: Die dazu benötigten Befehlsblöcke finden Sie im **Listing 2**, siehe rechts. Die Texte sind lediglich als Vorschlag zu verstehen; Sie können selbstverständlich eigene Formulierungen verwenden. Nachdem Nano seinen Chatpartner mit „Hallo“ begrüßt hat, fragt der Roboter, wie es dem User geht. Dazu benutzen wir die Befehle aus den Skriptvorlagen, sprich den Kategorien „Fühlen“ und „Operatoren“, siehe **Listing 2**. Auch die **name**-Variable kommt wieder zum Einsatz. Mit **if... else** steuern wir, wie Nano auf die jeweilige Antwort des Chatpartners reagiert. Hört er ein „Ja“, ändern wir sein Erscheinungsbild und präsentieren das Sprite „nano-c“. Das jeweilige Sprite wählen Sie über die Dropbox des „Aussehen“-Blocks (lilafarben). Seine Reaktion darauf: „Das freut mich zu hören!“

>SCHRITT 04

Wie soll Nano reagieren?

Als Nächstes legen wir fest, was passiert, wenn der Gesprächspartner nicht mit „Ja“ antwortet. Dafür benötigen wir den **falls-dann-sonst**-Block. In diesem Fall wechselt der Nano-Bot sein Äußeres (Auswahl: nano-d) und erschrickt: „Oh nein!“ Probieren Sie mehrere Antworten aus, um zu sehen, was Ihnen

```

Wenn ich angeklickt werde
  wechsele zu Kostüm nano-b
  frage Wie heißt Du? und warte
  setze name auf Antwort
  sage verbinde Hallo name für 2 Sek.
  frage verbinde Geht's Dir gut name und warte
  
```

02

```

falls Antwort = ja dann
  wechsele zu Kostüm nano-c
  sage Das freut mich zu hören! für 2 Sek.
sonst
  wechsele zu Kostüm nano-d
  sage Oh Nein! für 2 Sek.
  
```

03

```

frage Soll ich für Dich hüpfen? und warte
falls Antwort = ja dann
  wechsele zu Kostüm nano-c
  wiederhole 4 mal
    ändere y um 10
    warte 0.1 Sek.
    ändere y um -10
    warte 0.1 Sek.
  
```

am besten passt. Der Nano-Bot unterscheidet bei der Antwort nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung.

>SCHRITT 05

Vor Freude hüpfen

Am Ende des Skripts stellt Nano-Bot die Frage, ob er hüpfen soll. Hierfür brauchen wir den **frage**-Block (siehe Kategorie „Fühlen“) sowie den **falls-dann**-Block. Übernehmen Sie dazu das Beispiel aus **Listing 03** in Ihr Skript. Wir verwenden den Befehl **wiederhole**, um das Sprite, also die Figur, hüpfen zu lassen. Den Wert **4** können Sie beliebig ändern.

BUCHTIPP SCRATCH

„Spiele programmieren“ bietet einen motivierenden Einstieg in Scratch und liefert viele gute Ideen.

ISBN: 978-3831030958
Preis: 16,95 €



MIKES PI-PROJEKT



MIKE COOK

Mike beschäftigt sich seit ewigen Zeiten mit Computern. Und er ist Co-autor vieler Bücher, wie z. B. *Raspberry Pi for Dummies*, *Raspberry Pi Projects* oder *Raspberry Pi Projects for Dummies*.
magpi.cc/259aT3X

DER HEXOME SIMULATOR

MIT KLÄNGEN EXPERIMENTIEREN

Was Sie brauchen

- Handy: Apple oder Android (optional)
- TouchOSC-App (wenn Sie ein Handy verwenden)
- Raspberry Pi 3

Der RasPi als Soundmaschine: Bühne frei für das Hexome

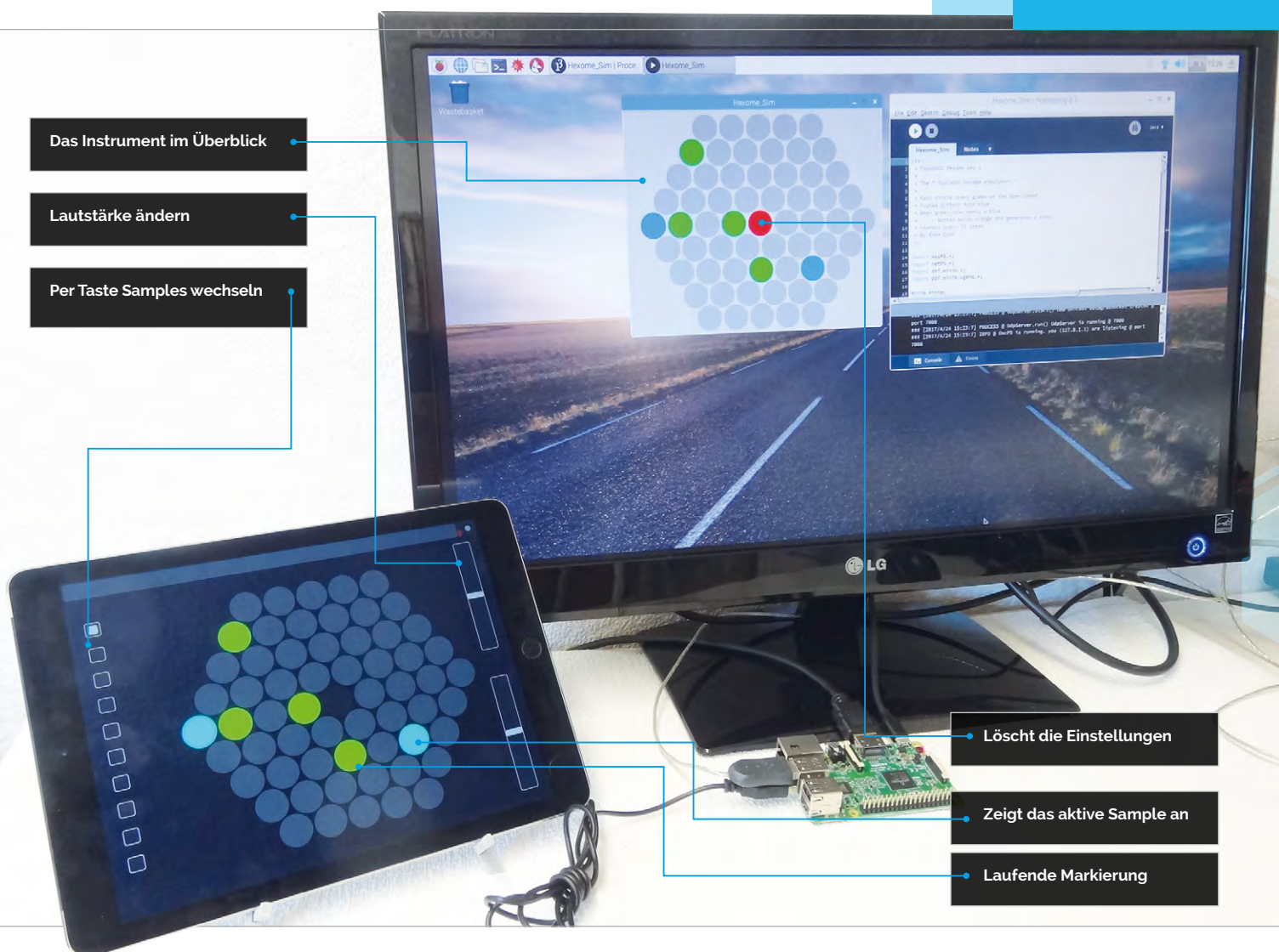
Sie sind Elektronikbastler und obendrein Hobbymusiker mit Spaß an ungewöhnlichen Instrumenten? Perfekt! Denn wir möchten Ihnen heute ein anspruchsvolles Projekt vorstellen, das Sie begeistern wird: den Hexome-Simulator.

Er basiert auf einem Instrument, dessen Grundkonzept die beiden Musiker Brian Crabbtree und Kelli Cain (<https://goo.gl/gTvhJB>) vor mehr als zehn Jahren ent-

wickelten. Das erste handgefertigte Modell war im Prinzip nichts weiter als eine Matrix mit beleuchteten Druckknöpfen. Seinerzeit war das Konzept einzigartig, heutzutage begegnet man solchen Controllern überall dort, wo elektronische Musik produziert wird. In der modernen Variante taucht diese Idee etwa beim Tenori-on wieder auf, einem Musikinstrument, das der Medienkünstler Toshio Iwai entworfen hat.



Bild 1 Das ursprüngliche Hexome



Doch zurück zum Hexome. Die Grundidee ist folgende: Das Hexome selbst erzeugt keine Sounds, sondern leitet seine Steuerbefehle an ein externes Programm weiter, das auf einem PC oder RasPi läuft. Im Grunde genommen handelt es sich also um einen Controller, siehe goo.gl/kxAc7J. Die Übermittlung der Befehle erfolgt per Open Sound Control (OSC) – ein Netzwerkprotokoll, das für die Echtzeitverarbeitung von Sounds verwendet wird. Sie kennen es vielleicht bereits von Ihrem MIDI-Keyboards.

Mit Apps wie TouchOSC (Android/iOS) lassen sich die Befehle auch übers Tablet verarbeiten; eine wichtige Voraussetzung für unser Simulationsprojekt.

Wie das Hexome funktioniert

Bild 1 auf der linken Seite zeigt, wie das Original aussieht. Wenn Sie es nachbauen wollen: Sie finden alle Konstruktions- und Schaltpläne, die Software sowie CAD-Daten unter magpi.cc/2ph7XVS. Die Seite enthält auch Soundbeispiele und weitere Controller, die etwas konventioneller gebaut sind.

Das Hexome unterscheidet sich vom ersten Grundentwurf, dem sogenannten „Monome“, durch zwei Dinge: zum einen durch das hexagonale Layout, zum

anderen durch die RGB-LEDs. Ursprünglich hatten Brian Crabbtree und Kelli Cain nur monochrome LEDs für die Tastenanzeige vorgesehen, doch mit RGB-LEDs lassen sich mehr Funktionen realisieren.

„ Mit einem selbst gebauten Hexome lassen sich neue Klangwelten entdecken “

Die Nummerierung der Felder/Tasten ist etwas knifflig. Eine normale Matrix lässt sich über das klassische Koordinatensystem mit seinen x- und y-Achsen leicht ansteuern und ebenso einfach erweitern.

Bei der hexagonalen Anordnung ist es etwas schwieriger. Man könnte mit Polarkoordinaten arbeiten – doch das würde die Dinge unnötig verkomplizieren. Wir haben uns deshalb dazu entschieden, die Nummerierung in der oberen linken Ecke zu beginnen. Das lässt uns am Ende mehr Freiheiten und gibt uns die Möglichkeit, später je nach verwend-

ter Applikation das dazu passende Koordinatensystem zu wählen. Sie müssen jedoch noch die Look-up-Tabellen beziehungsweise die Umsetzungstabellen für die einzelnen Felder/Tasten schreiben, siehe dazu das Diagramm in Schritt 3 (TouchOSC-Layout).

So entsteht der Klang

Kreisförmig um das innere Sechseck herum angeordnet sind sechs Felder/Tasten. Diese wiederum werden von weiteren zwölf Sechsecken umschlossen. Darauf folgt ein Kreis mit 18 Sechsecken und zum Schluss ein äußerer Ring mit 24 Sechsecken. Wenn Sie sich an die Nummerierung in **Bild 2** halten, entspricht jeder Ring **R_n** aus der folgenden Anzahl an Tasten:

$$R_n = R_{n-1} + 6$$

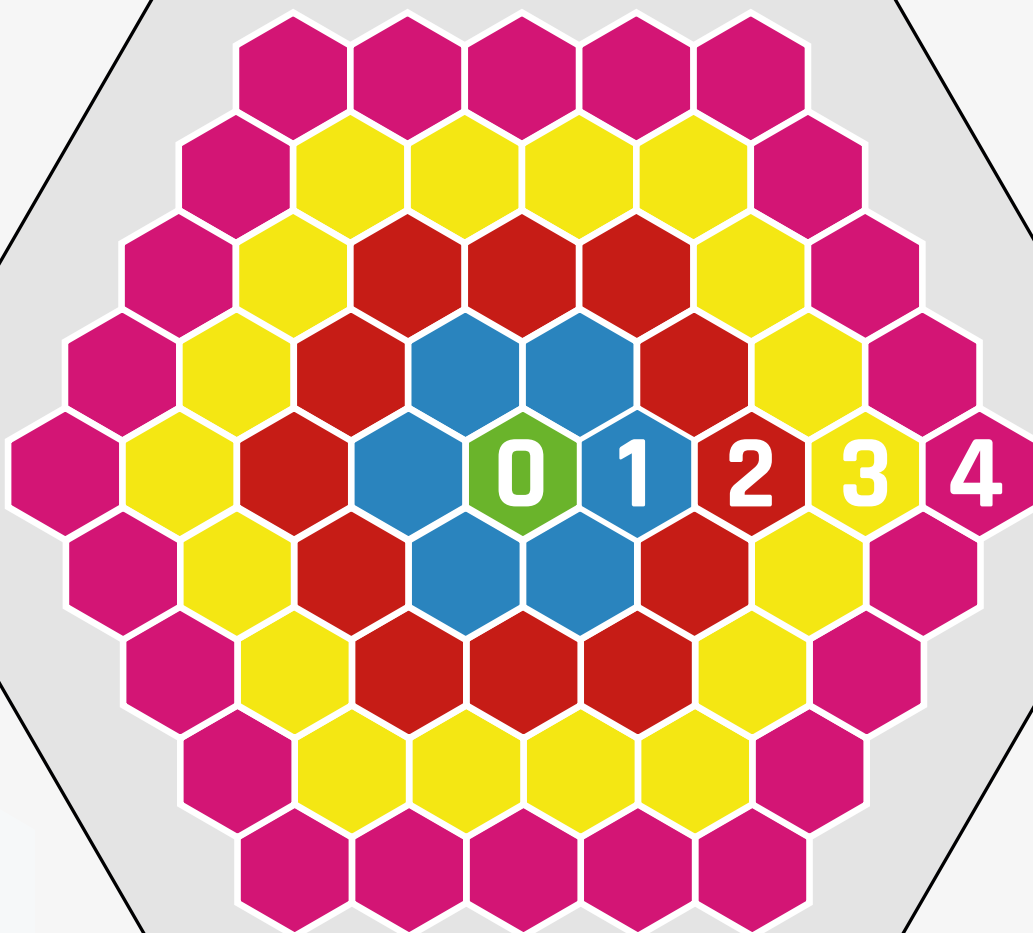
... wobei **R_{n-1}** jeweils der Zahl der Tasten des vorherigen Rings entspricht.

Wenn jedes Feld im Ring mit einem Punkt in einer Sequenz korrespondiert und jeder Ring im gleichen Schrittempo läuft, dann erhalten wir letztendlich vier Sequenzen mit unterschiedlichen Laufzeiten. Das führt am Ende dazu, dass bei einem Hexome mit vier Ringen insgesamt 72 Felder durchlaufen werden, bevor sich die Sequenz wiederholt.

Bild 3 (übernächste Seite) zeigt eine solche Sequenz: Jeder Ring hat eine bestimmte Länge und jeder Schritt wird durch unterschiedliche Farben und Schattierungen charakterisiert. Die Abbildung zeigt, wie sich die Sequenz zusammensetzt und wie die einzelnen Tonfolgen miteinander korrespondieren.

Das Beste ist, Sie hören sich die Soundbeispiele auf der Homepage von Mike Cook (ganz unten) bis zum Ende an, siehe magpi.cc/2ph7XVS. Dann wird vieles klarer. Ebenso die Art und Weise, wie man das Hexome spielt und die Sequenzen per Tastendruck programmiert – eigentlich ist es ganz einfach.

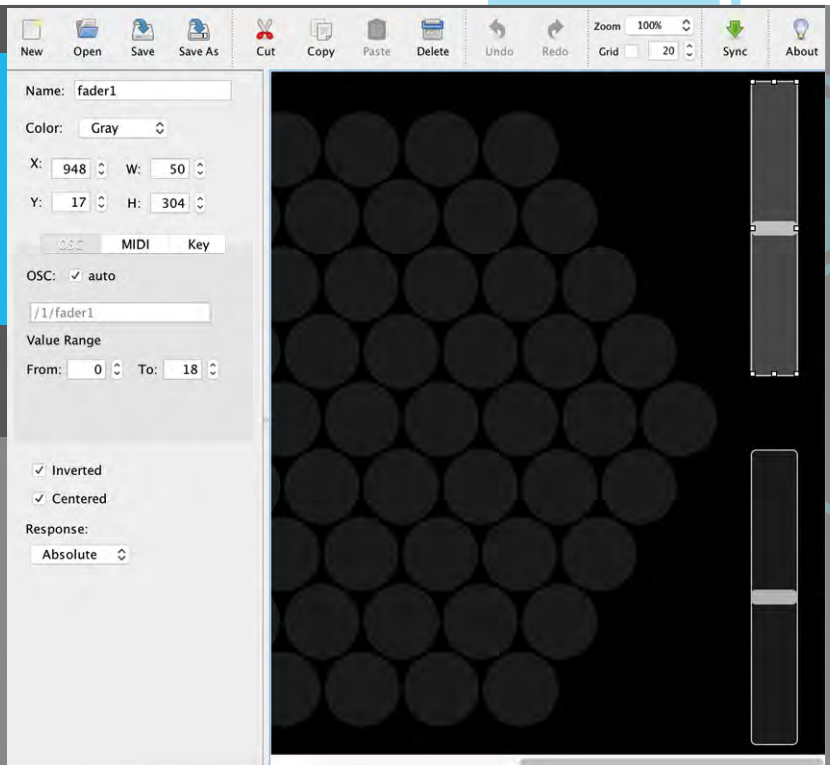
Bild 2 Nummerierung im Hexome



EINRICHTEN DES HEXOME IN TOUCHOSC

>SCHRITT 01 Schieberegler konfigurieren

Für die Bedienungselemente verwenden Sie den TouchOSC-Editor. Erstellen Sie zwei Schieberegler (Fader) auf der rechten Seite. Diese haben jeweils eine Länge von 304 Pixeln sowie eine Breite von 50 Pixeln. Fader 1 deckt einen Einstellbereich von 0 bis 18 ab; Fader 2 den Bereich von 0 bis -40. Setzen Sie ein Häkchen bei „Inverted“ und „Centered“. Fader 1 platzieren Sie bei Position x=948, y=17 und Fader 2 bei x=948, y=394.



Software installieren

Die Oberfläche gestalten wir mit Processing, einer Entwicklungsumgebung, die bei Künstlern, Designern und Musikern, aber auch Einsteigern beliebt ist. So starten Sie den Download der Software:

```
curl https://processing.org/download/
install-arm.sh | sudo sh
```

Zusätzlich müssen Sie zwei Bibliotheken installieren. Vom Sketch-Menü wechseln Sie zu **Import Library**

sen. Laden Sie den Code von der **Heft-DVD** oder unter magpi.cc/1NqJjmV. Beachten Sie, dass wir das „TouchOSC“ für die Bedienung verwenden, dort aber leider einige Optionen fehlen. Bei der Anzeige der hexagonalen LEDs behelfen wir uns daher mit Kreisen.

Soundschnipsel

Zum Ablauf beziehungsweise zum Spielen des Instruments: Für jeden Punkt innerhalb einer Sequenz entscheidet man, ob ein Soundschnipsel oder ein einzelner Ton ertönen soll – oder eben nichts. Falls ja,

Konfigurieren Sie das Instrument individuell und bestimmen so selbst, welche Samples gespielt werden sollen. Ein spannendes Projekt für Musiker

und wählen **Add Library**, dann suchen Sie nach „oscP5“ und installieren es. Wiederholen Sie die ersten Schritte und richten Sie die Minim-Bibliothek ein. Sie sorgt dafür, dass sich die Sounds abspielen lassen. Falls Sie bei dieser Gelegenheit einige Beispiele aus der Minim-Bibliothek anhören wollen, erhalten Sie eine Fehlermeldung. Sie werden aufgefordert, das Modul libgles2-mesa zu entfernen. Das ist jedoch für unser Projekt definitiv nicht erforderlich!

Zudem: Beachten Sie, dass die Deinstallation von libgles2-mesa sich auf andere Bereiche auswirkt – es würde etwa den Betrieb von Sonic Pi, einer Open-Source-Musiksoftware, negativ beeinflus-

sen. In jedem Ring (siehe **Bild 2**) wird nur ein bestimmtes Sample abgespielt, je nach Vorbelegung. Dieses Mapping lässt sich jederzeit während des Spielens ändern, und zwar jeweils durch die Tastenfelder auf der linken Seite des TouchOSC-Displays. Alternativ drückt man die Tasten 0 bis 9 auf dem Keyboard (siehe **Schritt 2**).

Das Mapping entscheidet auch, welche Melodien Sie mit einem bestimmten Instrument spielen können. Die ersten beiden Tasten sind mit Samples für eine Harfe belegt, die nächsten vier mit Marimba-Samples. Die letzten beiden sind Schlagzeug-Samples ohne spezielle harmonische Beziehung untereinander.

>SCHRITT 02

Taster einplanen

Wählen Sie einen Ein-/Austaster mit einer Größe von 35 x 35 Pixeln. Position: x=30 y=60. Farbe: Grau. Setzen Sie ein Häkchen bei „Local feedback off“. Kopieren Sie das Element und setzen Sie es bei folgenden y-Koordinaten ein: 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480, 540 sowie 600. Zum Schluss müssen es zehn Ein-/Austaster sein.

Noch ein Hinweis: Bei diesem Projekt bekommen Sie zum Programm automatisch einige Samples dazu. Falls Sie eigene Samples verwenden wollen, müssen Sie diese „normalisieren“, also deren Lautstärke anpassen. Dabei gilt es, ein Störgeräusch – das sogenannte Clipping – zu vermeiden. Weiterführende Informationen dazu finden Sie auf der deutschsprachigen Seite von Delamar, siehe goo.gl/VrfnwM.

Die Bedienungselemente

Abspieltempo und Lautstärke kontrolliert man mit den Schieberegler. Falls Sie kein Smartphone oder Tablet verwenden, steuern Sie das Instrument alternativ per Tastatur: Die **F**-Taste erhöht das Tempo, die **S**-Taste verlangsamt es. Will man alle Einstellungen löschen, inklusive der aktivierten Sequenzen, drückt man das Tastenfeld in der Mitte des Instruments – es leuchtet dann rot auf.

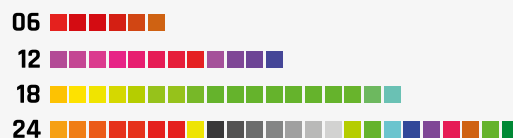
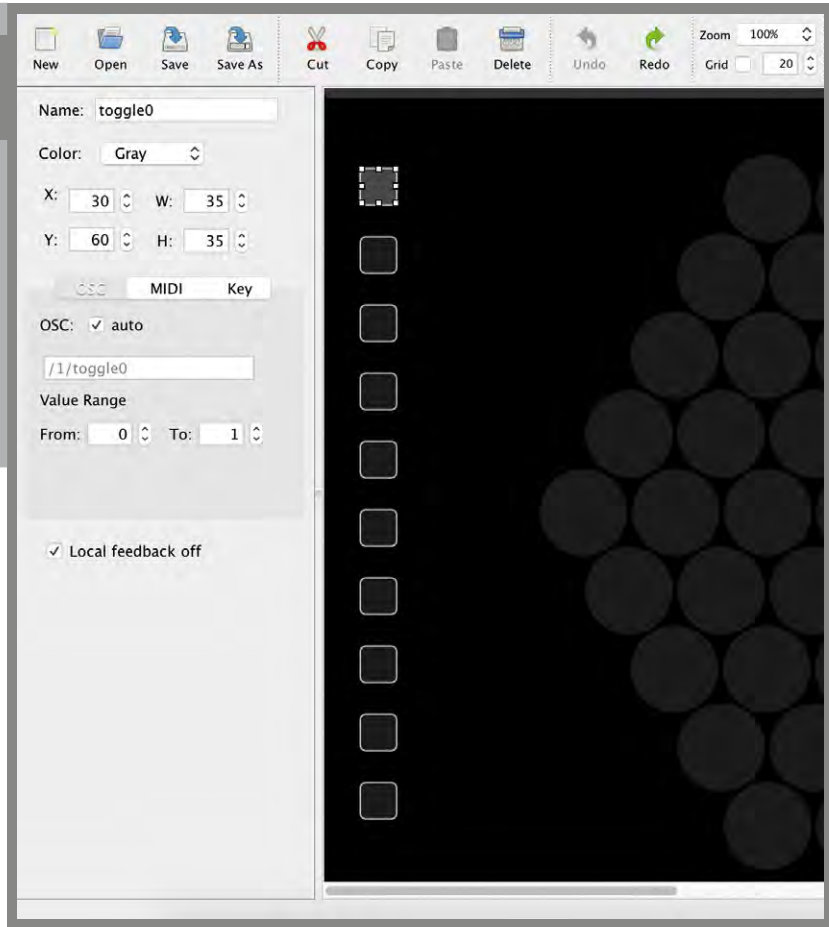
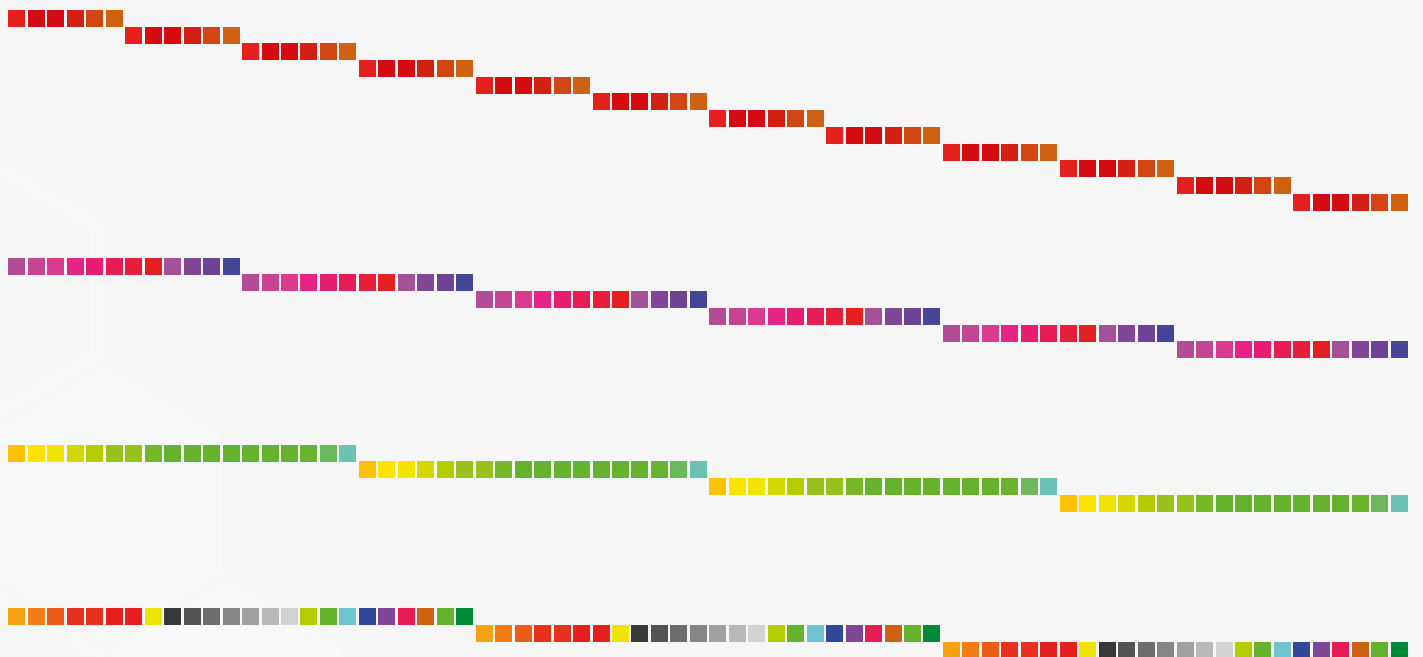
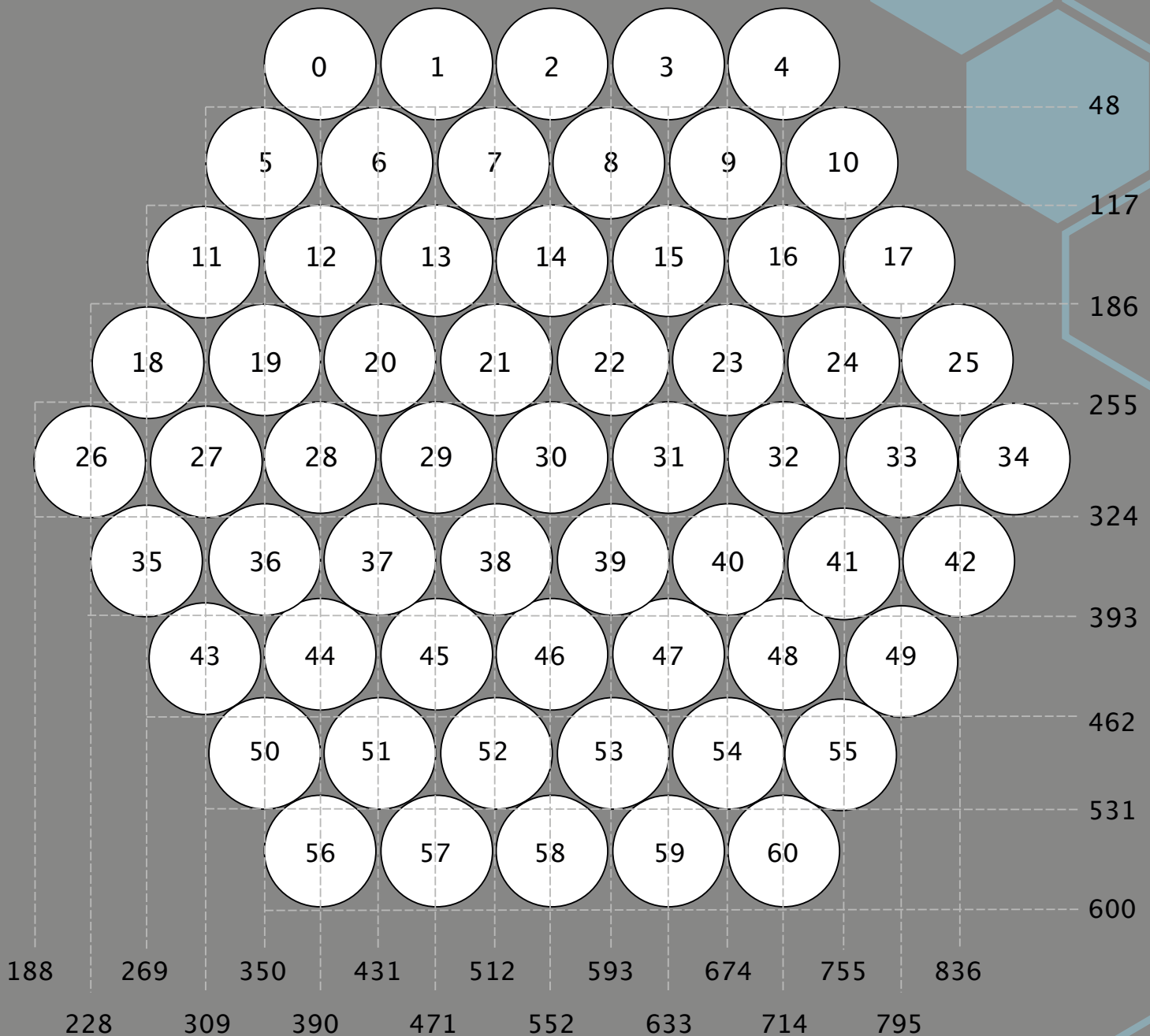


Bild 3 Das Schema zeigt, wie polyrhythmische Sequenzen aufeinander abgestimmt sind





>SCHRITT 03 LEDs hinzufügen

Wählen Sie aus der Bibliothek ein LED-Objekt. Weisen Sie ihm eine Größe von 80 x 80 Pixeln zu. Seine Position: X=350, Y=48. Nach diesem Schema platzieren Sie die übrigen LED-Flächen, siehe obiges Diagramm. Die Nummer der LEDs finden Sie oben im Diagramm jeweils im Kreis. Sollten Sie dabei einige Ziffern verwechseln, kein Problem, es lässt sich alles nachträglich ändern. Sichern Sie das Layout und übertragen Sie es auf Ihr mobiles Gerät.

Experimentieren Sie...

Wer es bis hierhin geschafft hat, dem steht es frei, das Instrument abzuwandeln: Sie können zum Beispiel eigene Regler oder andere Bedienungselemente hinzufügen. Am interessantesten sind natürlich Klangexperimente – dazu müssen Sie an die Samples ran. Ändern Sie beispielsweise das Mapping, die dazu nötigen Modifikationen nehmen Sie im **NoteLookUp**-Array im Abschnitt „notes“ des Codes vor. Wenn Sie allerdings die vorhandenen Sample-Instrumente austauschen wollen, müssen Sie sich tiefer in den Code einarbeiten.

Sprache:

>PROCESSING

DOWNLOAD:
magpi.cc/1NqJmV

**INFOS ZUM
PROJEKT:**

Werfen Sie einen
Blick auf diese Seite:
magpi.cc/1NqJnTz



BILL BALLARD

Bill ist ein pensionierter Physiker. Er segelt in seiner Freizeit und liebt es, sein zweites Hobby damit zu verknüpfen: das Programmieren.
github.com/wpballa

Was Sie brauchen

- Raspberry Pi Zero W mit Gehäuse und GPIO-Header
- Ultimate GPS Breakout, siehe magpi.cc/zqLDUpB
- Pimoroni Scroll pHAT, siehe magpi.cc/zqMVMks
- 40-Pin-Stiftleiste für das Scroll pHAT
- USB-auf-Micro-USB-Kabel für die Versorgung mit Strom
- 12-V-USB-Adapter für den KFZ-Zigarettenanzünder

AUF KURS

Ideal für Segler: So visualisieren Sie den Kurs und das Tempo

Vielleicht kennen Sie das Problem: Man ist mit Freunden auf einem Segeltörn und zufällig kommt die Frage auf, mit welchem Tempo das Boot gerade durch die Wellen gleitet und an welcher Position es sich befindet. Mit professionellen Navigationssystemen lässt sich darauf schnell eine Antwort geben – doch solche Geräte sind nicht gerade billig. Wir schlagen eine preiswerte Lösung vor: Alles, was man dazu benötigt, ist ein Raspberry Pi Zero W, etwas Zubehör sowie Python und Mathematica!

Hardware konfigurieren

Verlöten Sie die durchkontaktierte Steckleiste mit dem Raspberry Pi Zero W und wiederholen Sie diesen Arbeitsschritt mit dem Scroll pHAT. Kappen Sie die Anschlüsse mit Ausnahme der Pins 4, 6, 8 und 10. Kontrollieren Sie unbedingt die Pin-Nummerierung, siehe magpi.cc/2sApUOQ. Biegen Sie diese vier Stifte um 90 Grad, sodass sie nach außen zeigen.

Nehmen Sie vier farbige Kabel, etwa 10 Zentimeter lang, und löten Sie diese an die GPS-Breakout-Anschlüsse Vin, GND, TX und RX. Löten Sie das Vin-Kabel an den GPIO-Pin 4, das GND-Kabel kommt an Pin 6, das RX-Kabel an Pin 8 und das TX-Kabel an Pin 10.

System einrichten

Booten Sie den Pi ohne GPS-Modul. Gehen Sie zu **Einstellungen | Raspberry-Pi-Konfiguration**. Unter **Schnittstellen** aktivieren Sie **SSH**, **Serial** und **I²C**. Setzen Sie unter **System** die **Boot**-Option auf **Zum CLI** (Command Line Interface). Richten Sie das WLAN ein und booten Sie neu. Laden Sie die Software für Scroll pHAT- und GPS-Modul:

```
sudo apt-get install python-scrollphat gpsd
gpsd-clients python-gps
```

Das GPS verwendet diejenigen TX/RX-Pins, die standardmäßig vorgegeben sind. Deshalb sind einige Änderungen in den Systemeinstellungen nötig:



Die Scroll-pHAT-Platine deckt den Raspberry Pi W vollständig ab. Achten Sie beim Löten auf die GPIO-Verbindungen

Sorgen Sie dafür, dass die Antenne immer nach oben zeigt. Eventuell müssen Sie dazu das Anschlusskabel verdrehen, siehe Foto

FLOTTERE GPS-PEILUNG

Mit der zusätzlichen Batterie auf dem GPS-Board findet das System die Positionen der Satelliten wesentlich schneller als ohne.

```
sudo nano /boot/cmdline.txt
```

Löschen Sie **console=serial0,115200** in der Zeile. Sichern Sie die Datei und beenden Sie den Editor.

```
sudo systemctl stop serial-getty@AMA0.service
sudo systemctl disable serial-getty@AMA0.service
sudo halt
```

Sobald das System heruntergefahren ist, kap-
pen Sie die Stromversorgung und schließen die
Scroll-pHAT-Erweiterung zusammen mit dem
GPS-Breakout-Kabel an. Fahren Sie das System wie-
der hoch. Die Infoleuchte des GPS-Boards blinkt nun
jede Sekunde, solange kein Kontakt zum Satelliten
besteht. Empfängt das Board ein GPS-Signal vom
Satelliten, wechselt der Takt auf 15 Sekunden.

Währenddessen müssen Sie den Standard-GPSD-
Socket deaktivieren. Der Befehl lautet:

```
sudo systemctl stop gpsd.socket
sudo systemctl disable gpsd.socket
```

Software installieren

Laden Sie das Python-Programm **gpsd-boat.py** und
die Mathematica-Notebook-Datei **LatLonPlot.nb**
(Quelle: **Heft-DVD** oder **magpi.cc/2qN6BmG**). Das
System hat keine Verbindung zum Internet, während
Sie segeln, und kennt somit das aktuelle Datum nicht.
Daher wartet das Programm auf die GPS-Verbindung,
um eine Datei mit dem aktuellen Datum zu erzeugen.
Sorgen Sie dafür, dass nach dem Booten die dazu nöti-
gen GPS-Programme automatisch starten:

```
sudo nano /etc/rc.local
```

Fügen Sie die beiden folgenden Codezeilen exakt vor
der **exit 0**-Zeile ein:

```
gpsd /dev/ttyS0 -F /var/run/gpsd.socket
python /home/pi/gpsd-boat.py > /home/pi/
gpsd-boat.log 2> /home/pi/gpsd-boat.err &
```

Speichern Sie die Änderung. Die letzte Zeile startet
das Python-Programm als Hintergrundjob, leitet den
Output in eine Log-Datei und legt Fehlermeldungen in
einer Error-Datei fürs spätere Debugging ab.

Was zu beachten ist

Und nun zur Praxis, also rauf aufs Segelboot: Wir emp-
fehlen als Stromversorgung eine leistungsstarke Bat-
terie, wobei Sie darauf achten sollten, dass die Bat-
teriekontakte besonders geschützt sind – das gilt
insbesondere bei Salzwasser. Verstauen Sie sowohl
den Raspberry Pi als auch das GPS-Equipment in einer
wasserdichten Plastikhülle – ebenfalls der Korrosion
wegen. Dann heißt es endlich „Leinen los!“



Sprache

> PYTHON UND
MATHEMATICA

DATEINAMEN:

gpsd-boat.py

LatLonPlot.nb

DOWNLOAD:

magpi.cc/2qN6BmG

Sobald der Segeltörn beendet ist und Sie wieder zu
Hause sind, schließen Sie den RasPi an den Moni-
tor und die Tastatur an. Nun lassen sich die CSV-Out-
put-Dateien bequem mit Mathematica auslesen. Falls
dabei Probleme auftauchen: Eventuell müssen Sie
diese Dateien von Hand mit einem Editor, etwa **nano**,
korrigieren, weil sich bei einem Systemabsturz dort
Datenmüll ansammelt. Das war bei unserem Segeltörn
der Fall. Die Fehler finden Sie in den letzten beiden
Zeilen. Die Dateien haben die Endung **.csv** sowie ein
vorangestelltes Datum, etwa **2017-05-04**:

```
sudo nano 2017-05-04-latlon.csv
```

Entfernen Sie fehlerhafte Leerzeilen und überflüssige
Header. Dann speichern Sie die Datei.

Starten Sie Mathematica und laden Sie dann die
Notebook-Datei **LatLonPlot.nb**, die Sie benötigen, um
Ihren Segeltörn zu visualisieren. Ersetzen Sie deren
Datum durch das jeweilige Datum der CSV-Datei. Die
erste Zeile sorgt dafür, dass die Werte korrekt impor-
tiert werden (aufgeteilt in Header und Daten). Als
Ergebnis erhalten Sie eine Liste mit den Längengra-
den und den dazugehörigen Breitengraden (jeweils als
Datenpaar). In der zweiten Zeile finden sich die kon-
vertierten Daten von Breite und Länge: nämlich als
GeoPosition-Satz mit Variablen und **GeoPath**-Anga-
ben für das Plotting. Daraus lässt sich ein Pfad gewin-
nen, allerdings ohne Karte. Dafür ist die dritte Zeile
zuständig: Damit wird mittels **GeoPath** auf eine Karte
geplottet. **PlotStyle** legt die Farbe und die Linien-
dicke des Segelkurses fest.

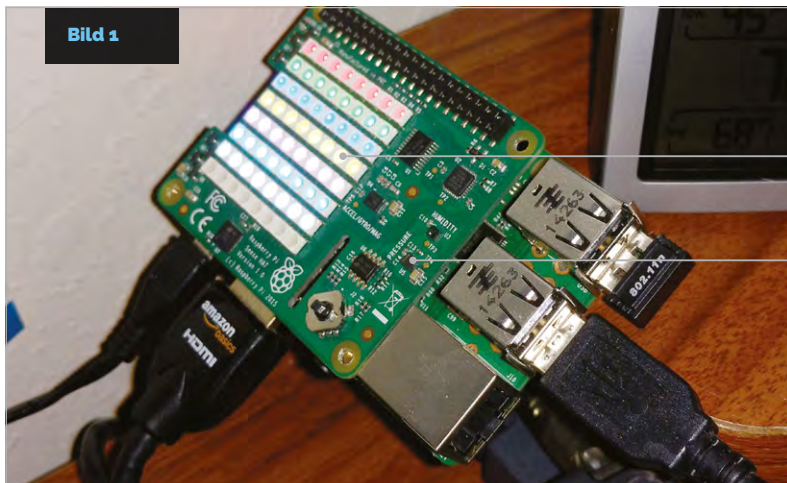
Drücken Sie **Shift+Enter** und warten Sie ein paar
Minuten, wenn es ein langer Segeltörn war. Mathe-
matica braucht Zeit, um die Daten der Karte aus dem
Internet zu laden. Ist das erledigt, öffnen Sie die Datei
image.jpeg und schauen sich den Reiseverlauf an.

Oben Hier sehen
Sie unsere selbst-
gebaute Anzeige.
Sie ist auf der Ins-
trumentenkonsole
des Segelbootes
angebracht

RASPBERRY BEFESTIGEN

Wir haben
unsere kleine
Konstruktion
mit Klettstrei-
fen auf der
Bootskonsole
sturmsicher
befestigt.

Bild 1



BRETT HAINES

Brett ist Junior Release Engineer bei Wolfram Research, wo er sich seit mehr als zwei Jahren intensiv mit dem Raspberry Pi beschäftigt.
blog.wolfram.com

Das Display nach Übertragung eines 8×8-RGB-Felds an den Sense HAT

Die Umweltsensoren lassen sich in Verbindung mit den LEDs nutzen

MATHEMATICA UND DER SENSE HAT

Sie brauchen

► Sense HAT
bit.ly/ztPgfcO

Wir zeigen, wie Sie Umweltdaten sammeln und anzeigen – mit dem Sense HAT und den umfangreichen Funktionen der Sprache Wolfram

Schon seit Beginn der Partnerschaft zwischen der Raspberry Pi Foundation und Wolfram Research stellen Anwender immer wieder überrascht fest, wie einfach und mächtig die Sprache Wolfram ist – selbst auf einem Raspberry Pi.

Wolfram ist besonders praktisch in Verbindung mit dem Sense HAT, der eine LED-Matrix und verschiedene Umwelt- und Bewegungssensoren besitzt. Damit können Anwender Daten der physischen Welt aufzeichnen und anzeigen oder mit einfachen Einzeilern in der Wolfram-Sprache manipulieren. Beim Release von Mathematica 11 hat Wolfram Research viel Arbeit in die Verbesserung von Funktionen für die Kommunikation mit dem Sense HAT gesteckt, damit Mathematica direkt mit dem Gerät kommunizieren kann.

Programmierung des Sense HAT

Die Funktionen des Sense HAT bauen auf dem Device Driver Framework von Wolfram (magpi.cc/2sl5Q5u) auf, was die Verbindungsaufnahme einfach macht. Benutzen Sie die **DeviceOpen**-Funktion, um eine Verbindung aufzubauen. Sie erhalten dann ein **DeviceObject**, das wir später verwenden, um Mathematica zu sagen, auf welches Device wir zugreifen wollen.

```
hat = DeviceOpen["SenseHAT"]
```

Beim Sense HAT gibt es drei On-Board-Sensoren, die Mathematica auslesen kann. Um die Daten dieser Sen-

soren abzufragen, rufen Sie die Funktion **DeviceRead** auf und geben den Namen der gewünschten Messung als Argument an. Beispielsweise so:

```
temp = DeviceRead[hat, "Temperature"]
hum = DeviceRead[hat, "Humidity"]
```

Insgesamt lassen sich vom Sense HAT sieben Messwerte auslesen: Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Beschleunigung, Rotation, Magnetfeld und Ausrichtung. Alle Messdaten werden mit den entsprechenden Einheiten ausgegeben, sodass eine eventuell erforderliche Konvertierung der Werte leichtfällt.

```
accel = DeviceRead[hat, "Acceleration"]
accelSI = UnitConvert[accel, "Meters"/
  "Seconds"^2]
```

Die zweite Komponente des Sense HAT besteht in der 8×8-LED-Matrix. Mit **DeviceWrite** können Sie ein Bild oder einen String an die Matrix schicken. In Strings enthaltene Texte werden seitlich gescrollt. Geschwindigkeit und Farbe lassen sich einstellen.

```
DeviceWrite[hat, "Hallo, Welt!"]
DeviceWrite[hat, {"Jetzt in Farbe!",
  "ScrollSpeed" -> 0.25, "Color" -> {255, 0, 128}}]
```

Alternativ kann der Sense HAT ein 8×8-Feld von

RGB-Werten verarbeiten und über seine LED-Matrix anzeigen. Auf diese Weise lassen sich kleine Bildchen anzeigen. Führen Sie den Code von magpi.cc/2slmDoa aus, um eine Anzeige wie die in **Bild 1** zu erhalten.

Viele Anwendungsmöglichkeiten

Mit diesen Funktionen können Sie Mathematica-Programme schreiben, die die von den Sense-Hat-Sensoren erhaltenen Daten verarbeiten. Bei der Wolfram Technology Conference im Oktober 2016 etwa wurde gezeigt, wie der Sense HAT alle fünf Minuten Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck erfassen und die Daten an den Wolfram Data Drop weitergeben kann (magpi.cc/2slL7hF).

```
db = CreateDataBin[]
SaveReadingToDataDrop[
  bin_DataBin] := (Module[{dev, hum, temp,
pres},
  dev = DeviceOpen["SenseHAT"];
  temp = DeviceRead[dev, "Temperature"];
  pres = DeviceRead[dev, "Pressure"];
  hum = DeviceRead[dev, "Humidity"];
  DataBinAdd[
    bin, <|"temperature" -> temp, "humidity" -> hum,
    "air pressure" -> pres|>];
  DeviceClose[dev];]);
cronTask = RunScheduledTask[ SaveReading
ToDataDrop[db], 300]
```

Diese Funktion erzeugt einen DataBin, um darin Daten zu speichern. Aber wie sehen die erfassten Daten aus? Werfen wir einen Blick auf die Daten von der Wolfram Technology Conference (**Bild 2**).

Diese Daten konnten nach der Konferenz von jedem in Mathematica geladen werden. Und mittels **DateListPlot** kann man die erfassten atmosphärischen Änderungen leicht visualisieren lassen.

```
DateListPlot[DataBin["gwSkMvMW"]]["air
pressure"]
```

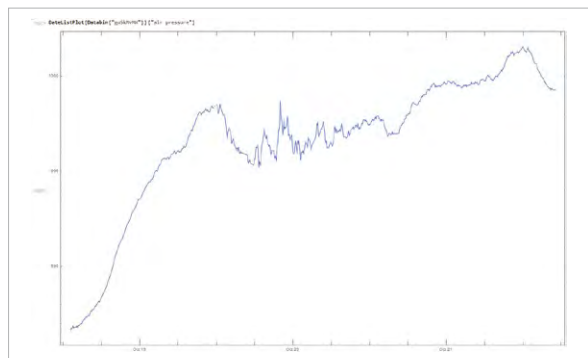


Bild 2: Die von einem Sense HAT bei der Wolfram Technology Conference 2016 erfassten Luftdruckänderungen

In **Bild 2** kann man gut den Luftdruckanstieg erkennen, der durch die Ankunft von vielen Menschen zur Konferenz verursacht wurde, gefolgt von einem Abfall nach deren Ende. Eine andere Demo auf der Konferenz nutzte **DeviceWrite**. Mithilfe der Finanzdaten-funktionen von Wolfram wurde der Sense HAT in einen miniaturisierten Aktienticker verwandelt. Diese Demo lädt aktuelle Aktienmarktdaten von den Wolfram-Servern, wählt dann eine zufällige Aktie aus der Liste und zeigt Namen und Kurs der Aktie auf der LED-Matrix des Sense HAT an.

```
StockTickerPi[
  dev_DeviceObject] := (Module[{len,
price, str, stock, stockList},
  stockList = FinancialData["NYSE:*",
"Lookup"];
  Do[stock = RandomChoice[stockList];
  price = FinancialData[stock];
  If[Head[price] === Real,
    str = StringDrop[ToString[stock], 5]
  <> "$" <> ToString[price];
  DeviceWrite[
    dev, {str, "ScrollSpeed" \[RightAr-
row] 0.05,
    "Color" -> {200, 0, 0}}], 100];]);
StockTickerPi[hat]
```

Das „Game of Life“ Spiel

Die letzte Demo auf der Konferenz nutzte die LED-Matrix des Sense HAT, um Conway's Game of Life darzustellen, einen berühmten Zellautomaten (magpi.cc/2slDPKT). Wer das Spiel nicht kennt: Jede leuchtende LED stellt eine Zelle in einer Petrischale dar. Wenn eine Zelle zu wenige oder zu viele Nachbarn hat, stirbt sie. Wenn eine Leerstelle genau drei lebende Nachbarn hat, erscheint an ihrer Stelle eine neue Zelle. Nachdem diese Regeln auf alle Positionen der Matrix angewendet wurden, beginnt eine neue „Generation“, und die Regeln werden erneut angewendet. Unter den richtigen Umständen kann das Spiel unendlich laufen. In der Demo wird das Startmuster zufällig ausgewählt. Der Automat läuft dann eine vorbestimmte Anzahl Iterationen. Wer sich den Code herunterlädt, kann sich ansehen, wie das funktioniert. Sämtliche Parameter wie Runden, Pausen und Farben können abgewandelt werden. Damit kann man alles verändern, etwa wie lange Mathematica abwartet, bevor die nächste Iteration angezeigt wird.

Was noch?

Dies ist nur ein Vorgeschmack darauf, was mit Mathematica und Sense HAT möglich ist. Auf der Seite magpi.cc/2slJu3N finden Sie weitere Ideen. Wer selbst bastelt, kann seine Arbeiten anschließend bei der Raspberry Pi Wolfram-Gruppe (magpi.cc/2slgvNo) zeigen und andere damit inspirieren.

Sprache

> WOLFRAM

DOWNLOAD:
magpi.cc/2slmDoa



Programmcode
auf Heft-DVD

MIKES PI-PROJEKT



MIKE COOK

ist ein erfahrener Magazin-Autor und verantwortlich für die Body-Build-Reihe. Außerdem hat er an den Büchern *Raspberry Pi für Dummies* und *Spannende Projekte mit dem Raspberry Pi* mitgearbeitet. magpi.cc/259aT3X

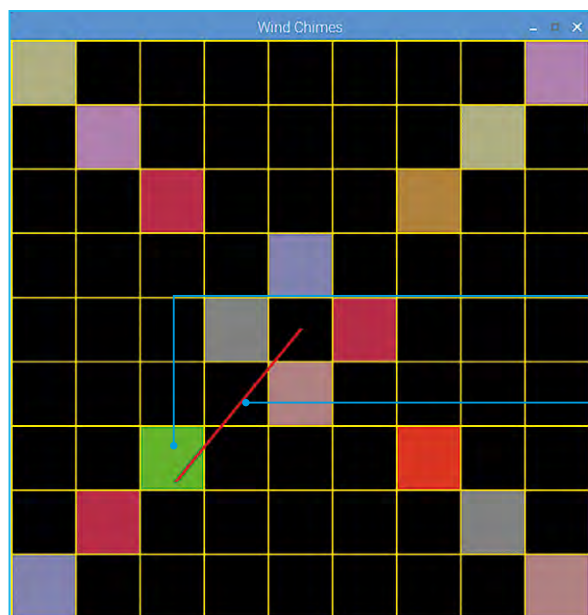
ELEKTRONISCHES WIND SPIEL

Sie brauchen

- Magnetometer HMC5883L
- 2 × M2,5-Messing- oder Nygonschrauben und -muttern
- Magnet
- Pendelkonstruktion: Aluminiumprofile

Ein Raspberry Pi bringt die Glocken zum Klingen

Bei einem Besuch im Gartencenter sinnierten wir über die ausgestellten Windspiele. Deren Design variierte von dämlich bis genial, je nachdem, wie die Klänge erzeugt wurden. Das war die Inspiration für dieses Projekt. Vor vielen Jahren hatten wir schon einmal ein elektronisches Windspiel gebaut, aber damals verwendeten wir Reedschalter, die unter einem schwingenden Magneten angebracht waren. Diese Version nutzt ein Magnetometer, um die Bewegung des Pendels zu erfassen, eine Software spielt dann die entsprechenden Noten. Der Auswahl der Töne sind dabei praktisch keine Grenzen gesetzt.



Gewählte Note

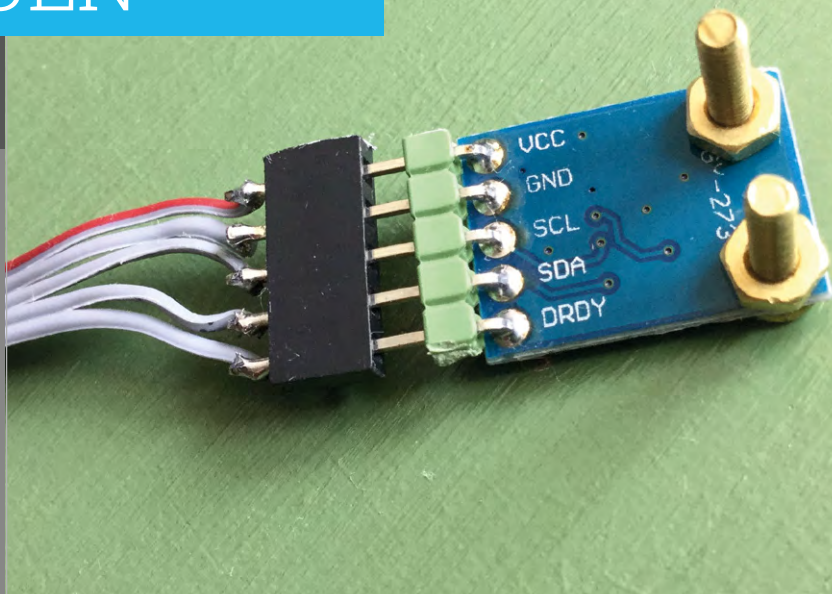
Magnetischer Vektor



WINDSPIEL BAUEN

>SCHRITT 01 Die Sensor-Platine

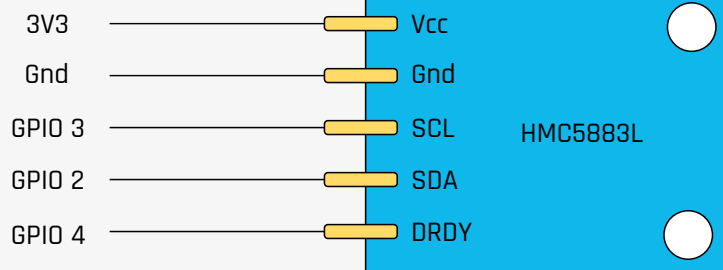
Löten Sie die Stiftleiste auf die Magnetometer-Platine. Wir haben dafür eine abgewinkelte Leiste verwendet; dadurch konnten wir das Pendel näher am Sensor vorbeischieben lassen. Löten Sie dann ein fünfadriges Kabel mit Buchsen an beide Enden, um den Sensor mit dem Pi zu verbinden. Markieren Sie ein Ende jeder Buchse, um sicherzustellen, dass sie korrekt eingesteckt ist. Stecken Sie dann zwei 10 mm lange Schrauben M2,5 in die vorgebohrten Löcher und drehen Sie die Muttern nur leicht an. Wichtig: Nur Schrauben aus Messing, Aluminium oder Nylon beeinflussen das Magnetfeld nicht.



Magnetometer sind mittlerweile beliebte Sensoren. Sie finden sich auf Sense HAT, micro:bit und verschiedenen Low-cost-Modulen vieler Hersteller und werden oft auch Kompassmodul genannt. Sie finden sich auch in vielen Smartphones und Tablets. Der Sensor basiert auf dem magnetoresistiven Effekt, der 1857 von Lord Kelvin entdeckt wurde. Dieser erkannte, dass sich der Widerstand von Metallen in einem Magnetfeld ändern kann. Magnetfelder werden in Tesla gemessen, oft aber in der leichter handhabbaren Einheit Gauß ausgedrückt, wobei 10.000 Gauß 1 Tesla entsprechen. Das Magnetfeld der Erde beträgt etwa 0,25 bis 0,6 Gauß. Im Prinzip werden Magnetfelder über die Kraft definiert, die sie auf einen geladenen Partikel in Bewegung ausüben. Die magnetische Kraft agiert als Feld und die Stärke des Felds unterscheidet sich in jeder Ausdehnungsrichtung. Die Messung der Kraft erfolgt in Form eines Vektors, eines Werts, der Stärke und Richtung des Magnetfelds beschreibt.

Der HMC5883L wird von Honeywell produziert und lässt sich mit einer Richtungsgenauigkeit von 1° bis 2° als Kompass verwenden. Bei Magnetfeldern mit einer Stärke von 0,8 bis 8 Gauß kann er je nach Software-Einstellungen einen bis zu 12 Bit breiten Messwert ausgeben. Wir wollen einen Magneten so an ein Pendel hängen, dass er mit einem Faden an einem einfachen Gestell aufgehängt ist. Für diese Anwendung ist es außerdem wichtig zu verstehen, dass wir den zweidimensionalen magnetischen Vektor messen, der von der Position des Pendels abhängt. Aber auch die Ausrichtung von Magnet und Sensor spielt für diesen Vektor eine Rolle. Schließlich müssen wir dafür sorgen, dass Sound-Samples abgespielt werden, wenn wir bestimmte Vektoren messen.

Raspberry Pi



Windspiel in Aktion

Der magnetische Vektor wird auf ein 9 x 9 großes Raster übertragen, wobei jedes Rasterfeld ein Sample triggern kann. Ob dies geschieht und welches Sample getriggert wird, entscheidet der Nutzer, indem er auf ein Rasterfeld klickt. Die Felder sind zunächst

Bild 1 Die Verdrahtung des Magnetometers mit dem Raspberry Pi

„Magnetkraft agiert als Feld, das sich in jede Richtung unterschiedlich ausdehnt“

schwarz und geben keinen Klang von sich. Klickt man sie an, wird der zugeordnete Klang ein- oder ausgeschaltet. Über die Zifferntasten 1 bis 9 lässt sich das zugeordnete Sound-Sample einstellen. Der magnetische Vektor wird über das Raster gezeichnet. Wenn er in einem farbigen Rasterfeld endet, wird das dem Feld zugeordnete Sample abgespielt.

Sprache

> PROCESSING

DOWNLOAD:

magpi.cc/1NqJmV

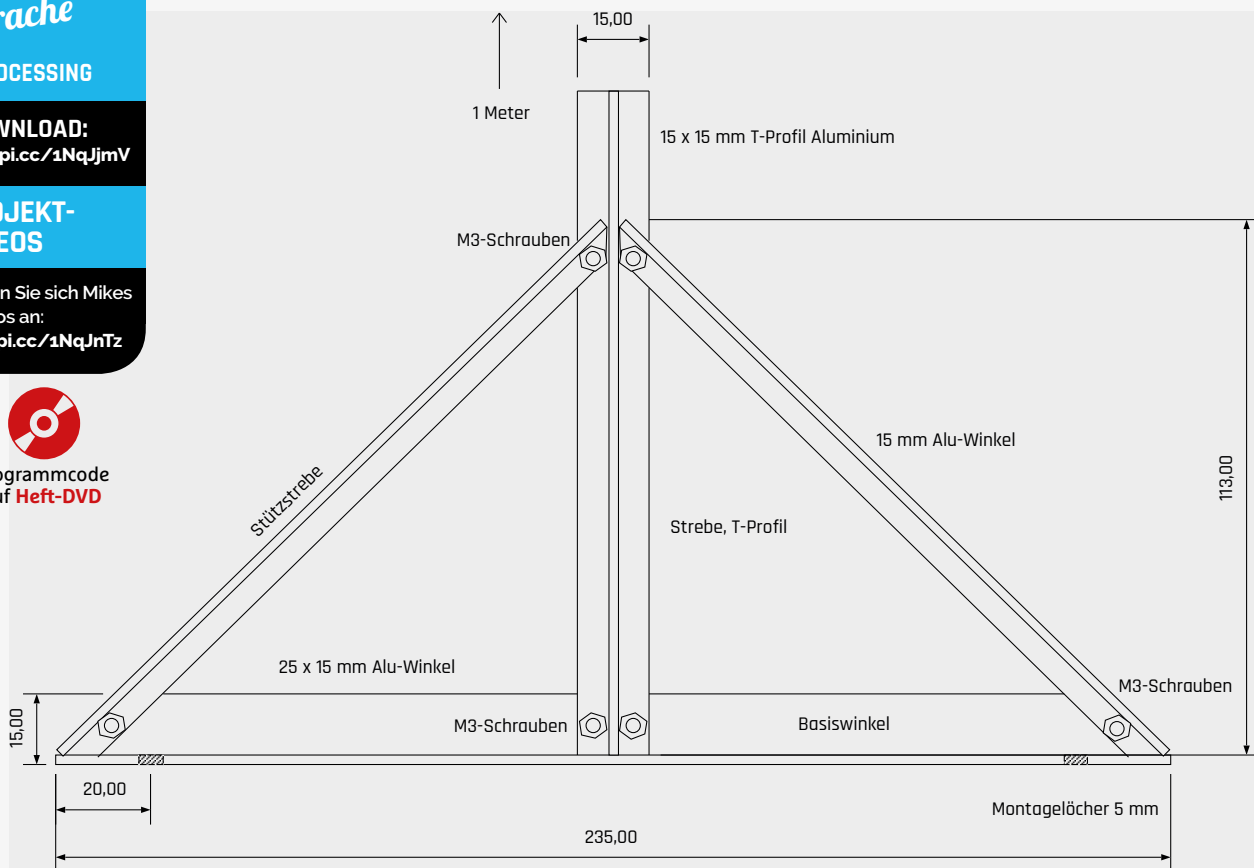
PROJEKT-VIDEOS

Sehen Sie sich Mikes Videos an:

magpi.cc/1NqJnTz



Programmcode auf Heft-DVD



> SCHRITT 02

Aufbau der Basiskonstruktion

Das Gestell wird aus verschiedenen 2-mm-Aluprofilen aufgebaut. Wir fangen mit einem 235 mm langen Stück 25x15-Aluwinkel an. Dieses haben wir mit M5-Schrauben und Muttern auf eine 250 x 420 mm große, 12 mm dicke, lackierte MDF-Platte geschraubt. Senken Sie die Löcher auf der Rückseite, damit die Schraubenköpfe bündig in der Platte sitzen. Die vertikale Strebe besteht aus einem 1 m langen T-Profil und wird mit zwei M3-Schrauben mit dem Basiswinkel verschraubt. Zwei 160 mm lange Stützen aus 15x15-mm-Winkeln stabilisieren sie. Die Enden sind winklig abgesägt, damit sie bündig auf den Profilen sitzen. Auch die Ecken des Basiswinkels sind winklig abgesägt, damit die Ecken mit den Stützen bündig abschließen.

Vorsicht: Auf eBay sind gefälschte MMC5883L-Module im Angebot, die in Wahrheit vom Typ QMC5883 sind. Dabei handelt es sich zwar um Magnetsensoren, die aber intern anders aufgebaut sind und nicht mit unserer Software funktionieren. Bei einem echten HMC5883L ist der Chip mit L883 markiert, während der falsche Chip die Bezeichnung DA5883 trägt. Erwischen Sie eine Fälschung, sollten Sie reklamieren.

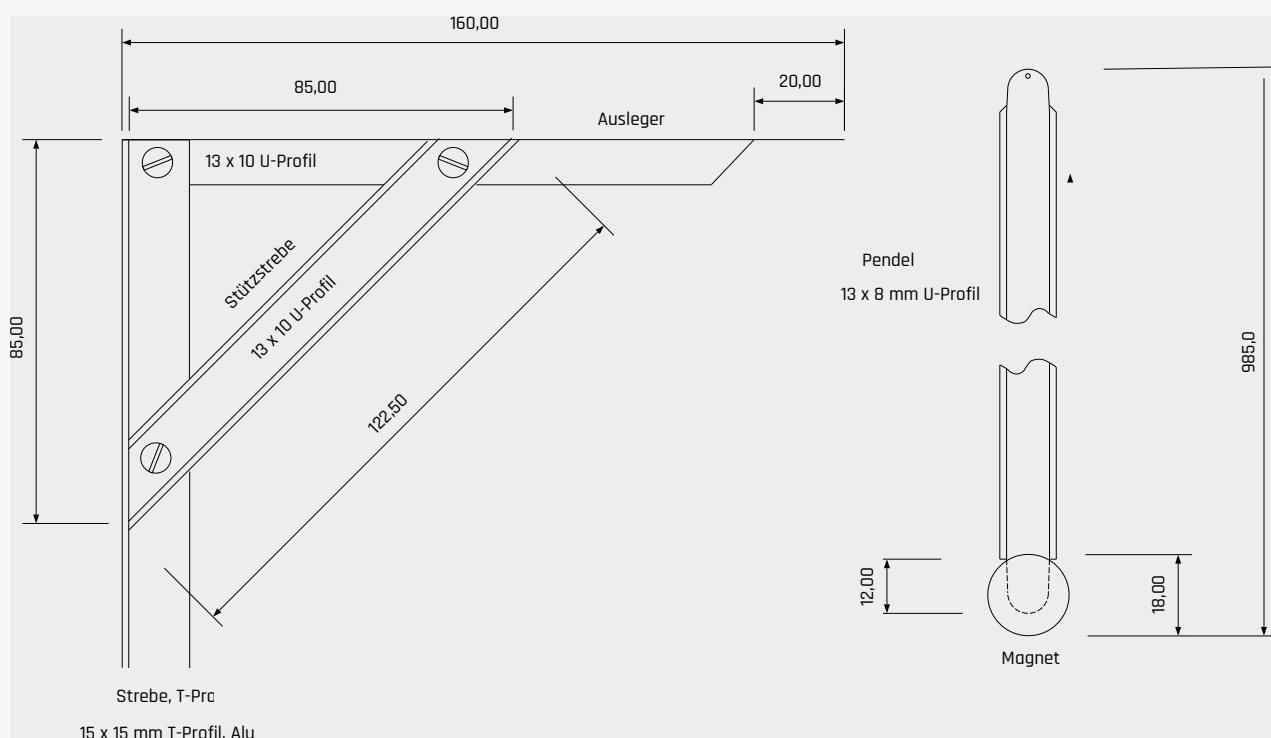
Der HMC5883L besitzt ein I²C-Interface, läuft mit 3,3 Volt und lässt sich daher leicht an den Pi anbinden. **Bild 1** (Seite 81) zeigt die korrekte Verdrahtung. Wir haben zwar eine Leitung für das Data-Ready-Signal

hinzugefügt, bei diesem Projekt wurde sie aber nicht benötigt. Ausführliche Bauanweisungen finden Sie in der Schritt-für-Schritt-Anleitung.

Software

Man muss nicht als root angemeldet sein, um auf die Hardware zuzugreifen – es muss nur das I²C-Interface auf der Registerkarte **Schnittstelle** unter **Einstellungen** | **Raspberry-Pi-Konfiguration** aktiv sein.

Die Software **chimes.py** (auf Heft-DVD) ist in Python 3 geschrieben und läuft unter dem Pygame Framework. Die **sampleC**-Liste bestimmt die Farbe der Noten und lässt sich leicht ändern. Die Anzeigegröße wird durch die Variablen **gSpace** und **gSide** bestimmt, die sich ebenfalls leicht anpassen lassen. Eine ungerade Anzahl an Feldern sorgt dafür, dass in der Mitte genau ein Feld liegt. Die Hauptschleife ist leicht verständlich, dennoch werden Sie sich vielleicht über die Pause beim Triggern einer Note wundern. Wir fanden, dass es so besser funktioniert, aber Sie können sie auch entfernen. Der magnetische Vektor besitzt eine große Amplitude, wenn der Magnet sich über dem Sensor befindet; wenn er weiter weg ist, fällt sein Wert kleiner aus. Um die Vektorrechnung verständlicher zu machen, invertieren wir den Wert, sodass er der Bewegung des Pendels entspricht. Wir haben die Skalierungsfaktoren deshalb mit dem Kehrwert der Vektor-Amplitude multipliziert.



So geht's weiter

Sie können mit den Skalierungsfaktoren herumspielen und die Klänge verändern, indem Sie andere Samples verwenden. Eine echte Verbesserung wäre es etwa, einen Ventilator einzuschalten, wenn zehn Sekunden lang keine Note gespielt wurde. Für den Einsatz zu Hause wäre das prima.

Man könnte aber auch für mehr Abwechslung sorgen, indem man einige Reedschalter am Basiswinkel anbringt. Dadurch würde das Pendel beim Vorbeiswingen kleine Mengen kinetischer Energie verlieren und chaotischere Bewegungen vollführen.

>SCHRITT 03 Aufbau Oberteil

Das Oberteil besteht aus einem Ausleger, der das Pendel hält, sowie einer Stützstrebe, jeweils aus 13x10-mm-U-Profil. Der Ausleger wird auf einer Seite des Mittelstegs der vertikalen Strebe montiert, die Stützstrebe auf der anderen. Entfernen Sie ab etwa 20 mm vor dem Ende des Auslegers die Seiten des U-Profils mit Säge und Feile und bohren Sie dann etwa 3 mm vor dem Ende ein 1-mm-Loch hinein. Sägen Sie die Enden der Stützstrebe im Winkel von 45° ab und befestigen Sie sie mit zwei M3-Schrauben. Das Pendel besteht aus einem 980 mm langen Stück 13x8-mm-U-Profil. Entfernen Sie mit einer Feile an beiden Enden die letzten 12 mm der Profilseiten und runden Sie die Enden ab. Bohren Sie dann oben ein 1-mm-Loch und kleben Sie am unteren Ende einen 12-mm-Magneten mit Silikon ein.

>SCHRITT 04 Abschlussarbeiten

Befestigen Sie das Pendel mit einem starken Faden am Ausleger, sodass der Magnet knapp über Magnetometer und Befestigungsschrauben schwingen kann. Es dürfen keine scharfen Kanten vorhanden sein, sonst scheuert der Faden schnell durch. Schrauben Sie den Aufbau an die Basis und stellen Sie das Ganze auf eine ebene Fläche. Lassen Sie das Pendel zur Ruhe kommen und stellen Sie dann den Sensor direkt unter das Pendel. Markieren Sie die Position der Löcher im Sensor-Board und bohren Sie mit einem 2,5-mm-Bohrer die Löcher. Zum Einbau lockern Sie die Schrauben, stecken sie in die Löcher und ziehen sie wieder etwas an. Das reicht, um das Board zu sichern.

FRAGEN & ANTWORTEN

So sorgen Sie für den richtigen Klang bei Ihrem Raspberry Pi

RUND UM AUDIO

WELCHE AUDIO-AUSGÄNGE BESITZT DER RASPBERRY PI?

Analog

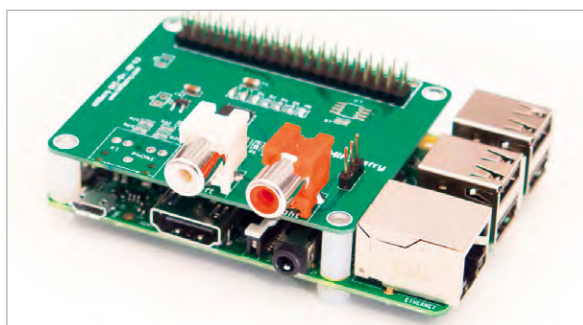
Die 3,5-mm-Kopfhörerbuchse bildet den wichtigsten Audio-Ausgang des Raspberry Pi und unterstützt nebenbei sogar noch Videoausgabe (Composite). Je nach Anforderung kann hier also Analog-Audio abgegriffen werden. Anschließen lassen sich normale Kopfhörer ebenso wie Mini-Lautsprecher.

Digital

Der HDMI-Port bietet ein digitales Audiosignal – er ist auch der hauptsächliche Videoausgang. Es ist ein bisschen knifflig, Audio- und Videosignal ohne spezielle Hardware voneinander zu trennen, aber hier liegt das hochwertigste Audiosignal des Raspberry Pi an.

Bluetooth

Zum Verbinden von Bluetooth-Lautsprechern und -Kopfhörern benötigen Sie bei älteren RasPis einen Bluetooth-Stick. Der Raspberry Pi 3 bietet einen integrierten Bluetooth-Chip, den man aber zunächst in mehreren Schritten aktivieren muss.



Rechts Mit einem Audioboard wie dem Hifiberry erhöhen Sie die Soundqualität drastisch

WIE VERBINDE ICH EINEN BLUETOOTH-LAUTSPRECHER?

Lautsprecher verbinden

Neben dem WLAN-Symbol auf der Werkzeugleiste befindet sich ein Bluetooth-Logo, mit dem die Verwaltung von Bluetooth-Geräten aufgerufen wird. Zum Verbinden eines Audiogeräts starten Sie dort das Syncing und wählen dann auf dem RasPi das Gerät.

PulseAudio installieren

Installieren Sie PulseAudio mit `sudo apt-get install pulseaudio pavucontrol pulseaudio-module-bluetooth` im Terminal. Sie benötigen es, um Audio per Bluetooth auszugeben. Zur Sicherheit starten Sie den Raspberry Pi dann neu.

Audio per Bluetooth ausgeben

Verbinden Sie das Audiogerät nach dem Reboot erneut und prüfen Sie die Lautstärkekontrolle unter „Sound & Video“ im Hauptmenü. Bei den Ausgabegeräten sollte „bcm2835 ALSA“ eingestellt sein. Wählen Sie hier das verbundene Bluetooth-Gerät, und es kann losgehen.

LÄSST SICH DER KLANG VERBESSERN?

Onboard-Audio aufrüsten

Weder HDMI- noch 3,5-mm-Buchse des RasPi lassen sich aufrüsten, da sie Teil des Systems sind. Da der HDMI-Anschluss hochwertigen Ton bietet, genügt dieser in vielen Fällen bereits.

Zusatz-Board

Es gibt mehrere Zusatz-Boards für den Raspberry Pi, die die Audioausgabe drastisch verbessern. Diese DAC HATs werden von verschiedenen Herstellern gebaut und sind über diverse Onlinehändler zu beziehen.

Audio-Aufnahmen

Aktuell gibt es keine Möglichkeit, Audio auf dem Raspberry Pi aufzuzeichnen, sofern Sie nicht ein USB-Gerät oder einen HAT verwenden, der ein Mikrofon besitzt. Das ist auch der Grund, warum das Pi Camera Module keinen Ton aufzeichnet.

AUS DER RASPBERRY-PI-FAQ

RASPBERRYPI.ORG/HELP

Was ist das Camera Module?

Das Camera Module besteht aus einer kleinen Platine, die am CSI-2-Camera-Port des Raspberry Pi mittels eines kurzen Flachbandkabels angeschlossen wird. Auf diese Weise lassen sich Fotos und Videos aufzeichnen. Die Kamera verbindet sich mit der Image System Pipeline (ISP) im SoC des Raspberry Pi, wo die eintreffenden Daten verarbeitet und auf der SD-Karte (oder anderen Speichergeräten) zu Bildern oder Videos aufbereitet werden. Mehr Infos über das Camera Module: magpi.cc/28ljlsz.

Welche Kamera steckt im Camera Module?

Das Camera Module v2 nutzt einen Sony-IMX219-Bildsensor, das ursprüngliche Camera Module einen Omnivision 5647. Beide sind mit Smartphone-Kameras vergleichbar.

Welche Auflösungen werden unterstützt?

Das Camera Module v2 nimmt Bilder mit bis zu 8 Megapixeln (8 MP) auf. Es unterstützt die Videomodi 1080p30,

720p60 und VGA60 ebenso wie Einzelaufnahmen. Das erste Camera Module nimmt Fotos mit bis zu 5 Megapixeln auf und kann Videos in Auflösungen bis zu 1080p30 aufzeichnen.

Welche Bildformate werden unterstützt?

Das Camera Module unterstützt RAW-Aufnahmen (Bayer-Daten direkt vom Sensor) sowie die Codierung als JPEG, PNG, GIF und BMP, unkomprimiertes YUV und unkomprimierte RGB-Fotos. Es kann Video in H.264 mit den Profilen Baseline, Main und High aufzeichnen.

Wie verwende ich die Kamera?

Es gibt drei Kommandozeilen-Tools für Foto, Video und unkomprimierte Fotos. Diese Anwendungen bieten Funktionen ähnlich wie eine Kompaktkamera, also mit der Wahl von Bildgröße, Kompression, Belichtung und ISO-Zahl. Weitere Informationen sind in der Dokumentation nachzulesen: magpi.cc/2r6ol1z.

IMPRESSUM

Redaktionsleitung Thorsten Franke-Haverkamp
(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Chefin vom Dienst Julia Schmidt

Redaktion Rachel Churcher, Thorsten Franke-Haverkamp,
Patrick Hannemann, Lucy Hattersly, Phil King,
Angelika Reinhard, Julia Schmidt, Rob Zwetsloot

Text-/Schlussredaktion Birgit Lachmann

Red. Mitarbeit Jürgen Donauer, Jörg Reichertz,
Matthias Semlinger

Autoren und Entwickler Dave Akerman, Bill Ballard, Peter Barker,
Laura Clay, Rigoberto Moreno Delgado, Mike Cook,
Rik Cross, Alvin Groen, Brett Haines,
James Hobro, Richard Jarvis, Peter Kodermac,
Simon Long, Joshua Lowe, Mehdi Imani Masouleh,
Joey Meyer, Martin O'Hanlon, Eric Page,
Piet Rullens Jr., Marc Scott, Ingmar Stapel,
John M. Wargo

Art Direction Dougal Matthews, Stephanie Schönberger

Grafikleitung/Titel Antje Küther

Grafik Veronika Zangl (verantw.), Sam Alder
(Illustrator), Lee Allen, Daiva Bumelyte,
Andrea Graf, Mike Kay, Isabella Schillert

DVD Patrick Hannemann

VERLAG UND REDAKTION

Anschrift CHIP Communications GmbH,
St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Tel. (089) 9250-4500

Die Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse
lauten wie folgt: Alleinige Gesellschafterin ist die
Burda Tech Holding GmbH mit Sitz in der
St.-Martin-Straße 66, 81541 München

Geschäftsführer Thomas Koelzer (CEO),
Philipp Brunner (COO)

Verleger Prof. Dr. Hubert Burda

Director Sales Erik Wicha, ewicha@chip.de,
chip.de/media

Key Account Manager Katharina Lutz, kalutz@chip.de

Sales Manager Catharina Lerch, clerch@chip.de

Verantwortlich für AdTech Factory GmbH & Co. KG,
den Anzeigenteil Hauptstraße 127, 77652 Offenburg

Gudrun Nauder, Tel. (089) 9250-2132,
gudrun.nauder@adtechfactory.com

Herstellung Andreas Hummel, Frank Schormüller,
Medienmanagement, Vogel Business
Media GmbH & Co. KG, 97064 Würzburg

Druck Vogel Druck & Medienservice GmbH,
Leibnizstr. 5, 97204 Höchberg

Head of Distribution Horst Jarkovsky

& Marketing

Vertrieb MZV GmbH & Co. KG, 85716 Unterschleißheim
Internet: www.mzv.de

Kontakt Leserservice specials@chip.de

© 2017 by CHIP Communications GmbH.

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung.

Bezugspreise Einzelheft: 9,95 Euro;
Ausland: Österreich 11,50 Euro;
Schweiz 19,50 SFr; BeNeLux 11,50 Euro

Nachbestellung chip-kiosk.de

(zzgl. Versand)

Jahresabo (inkl. Versand) 54,80 Euro, Ausland: Österreich 69 Euro;
Schweiz 117 SFr; BeNeLux 69 Euro

Abonnentenservice Abonnenten Service Center GmbH,
CHIP-Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg,
Tel. (0781) 63 94 526 (Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr),
Fax (0781) 84 61 91, E-Mail: abo@chip.de,
kontakt@chip-kiosk.de

MagPi – das offizielle Raspberry Pi Magazin erscheint als Lizenzausgabe des MagPi Magazine der Raspberry Pi (Trading) Ltd., 30 Station Road, Cambridge, CB1 2JH. Alle Inhalte dieses Hefts unterliegen, sofern nicht anders gekennzeichnet, der Creative-Commons-Lizenz – Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 (CC BY-NC-SA 3.0).

OUTDOOR PROJEKTE

Ab in die freie Natur ...

Echte Outdoor-Fans hält kein Wetter auf – weder tropische Hitze noch Dauerregen. Die Raspberry-Pi-Projekte, die wir Ihnen auf den folgenden Seiten präsentieren, setzen nur eines voraus: die freie Natur. Wie wäre es zum Beispiel mit einer Wetterstation, die ihre Messdaten kontinuier-

lich im Internet veröffentlicht? Wer echte Herausforderungen liebt, mit Raumfahrt liebäugelt und sich für Funktechnik begeistert, dem empfehlen wir den Bau eines Stratosphären-Ballons. Sie bleiben lieber auf dem Boden? Okay, dann motorisieren Sie Ihr Skateboard und überlassen Sie dem RasPi den Rest!



COOLE

WETTER-STATION

Dem Klima auf der Spur



PETER KODERMAC

Egal ob Sonnenschein oder Wolkenbruch – Peter begeistert sich für jede Art von Wetter.

raspberrypiweather.com

Wettersensoren

Der DS18B20 ist ein wasserdichter Temperatursensor, der sehr rasch auf Änderungen reagiert. Alternativ nehmen Sie den DHT22, der auch die Feuchtigkeit misst.

Pi-Cobbler-Kabelset

Mit diesem Anschlusskabel verbinden Sie die GPIO-Pins des Raspberry mit der Steckplatine. So lässt sich leichter mit der Schaltung experimentieren.

Plastikbox

Schützen Sie den RasPi unbedingt vor Feuchtigkeit. Sie sollten die Box versiegeln und die Platine wahlweise per Batterie oder extern mit Strom versorgen.

Eine professionelle Wetterstation für unter 100 Euro? Aber ja doch! Mit dem Raspberry-Pi-Projekt, das von Peter Kodermac entwickelt wurde, verwirklichen Sie sich diesen Traum – selbst Einsteiger können sich an den Bau heranwagen.

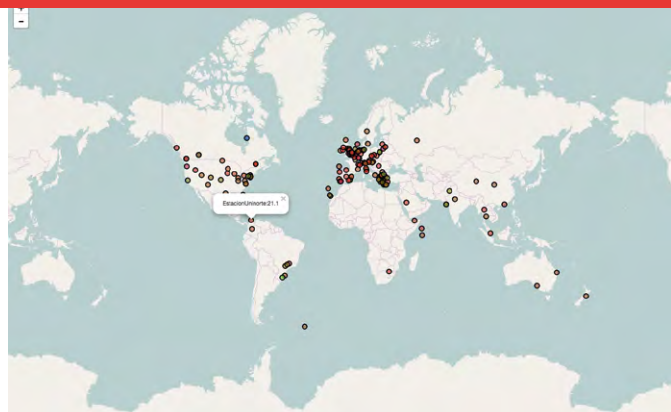
Der Clou: Die Wetterdaten werden vom Raspberry nicht nur erfasst, sondern auch grafisch aufbereitet und online veröffentlicht. Der RasPi fungiert dabei übrigens als Webserver. Im Folgenden geben wir Ihnen einen Überblick über das Projekt; die ausführliche Anleitung finden Sie auf der Homepage von Peter, siehe raspberrypiweather.com.

Kommen wir zur Technik: Eine Wetterstation ist nur so gut wie ihre Sensoren. Peter hat sich bei diesem Projekt für den DS18B20 entschieden, weil dieser Temperatursensor wasserdicht ist und an einem

STÜCKLISTE:

- Raspberry Pi
- Steckbrett
- DS18B20 oder DHT22
- Plastikbox
- 4,7-kOhm-Widerstand
- Adafruit-Pi-Cobbler-Set (26- oder 40-Pin)

WETTER BEOBACHTEN DIE ALTERNATIVEN:



WETTERKARTE ERSTELLEN

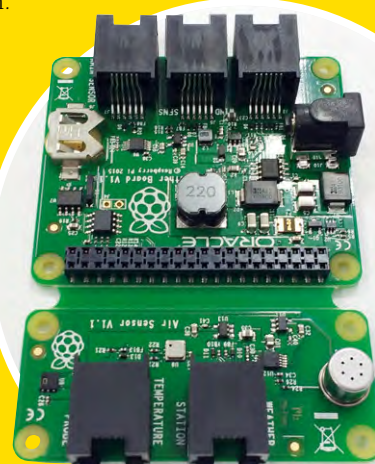
Sie haben noch keine Wetterstation? Egal, arbeiten Sie mit den Daten der weltweit verteilten Pi-Wetterstationen und wandeln Sie diese Infos mit Python in Karten um.

magpi.cc/2sebENH

WEATHER STATION HAT

Mit der Hardware-Erweiterung „Weather Station HAT“ lassen sich Wetterdaten professionell verarbeiten. Die Lösung arbeitet mit einer Oracle-Datenbank.

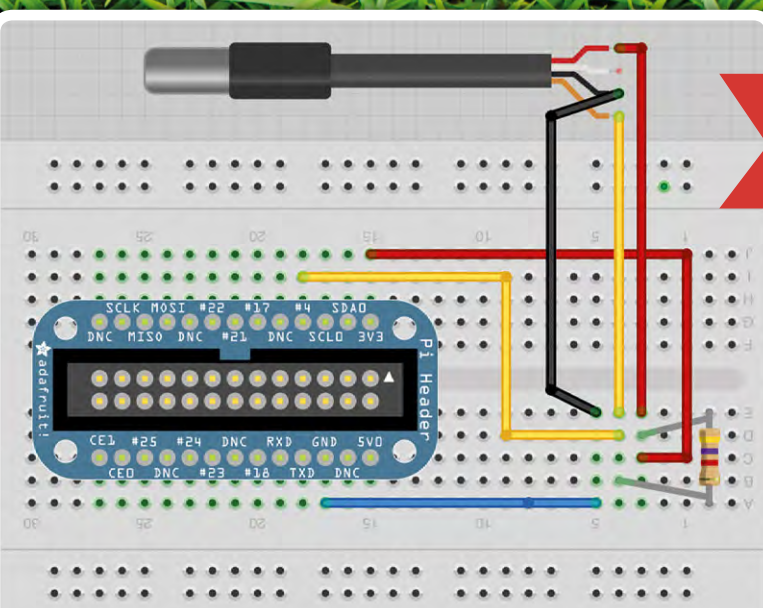
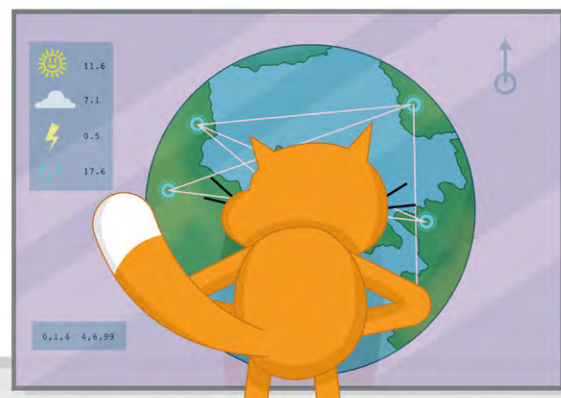
magpi.cc/2tbMCvF



WETTERDATEN MIT SCRATCH ANZEIGEN

Auch mit Scratch lassen sich Wetterdaten visualisieren – inklusive Thermometer und Windrichtungsanzeiger. Diese Variante benötigt ein Python-Skript, um die Daten zu importieren.

magpi.cc/2ssQCLK



Dieses Schaubild zeigt, wie Sie den Temperaturfühler der Wetterstation auf dem Steckbrett mit dem Pi Cobbler verdrahten. Die Abbildung wurde mit Fritzing erstellt

langen Kabel hängt. So lässt sich der Sensor in großer Entfernung von der Wetterstation platzieren, ohne dass die Abwärme der Platine die Messung verfälscht. Einziger Nachteil: Der DS18B20 misst keine Feuchtigkeit, alternativ bietet sich der DHT22 an. Allerdings liefert dieser Messfühler nicht immer konsistente Werte. Dieses Verhalten lässt sich aber kompensieren: Peter hat dazu eigens Code geschrieben, den Sie bei GitHub herunterladen können.

Damit sich die Schaltung leichter aufbauen und auch nachträglich gut verändern lässt, wird der Temperaturfühler mittels Pi-Cobbler-Breakout-Adapter und einem Steckbrett mit der Platine des Raspberry verbunden. Falls Sie keine Änderungen am Schaltungsaufbau vornehmen, bietet es sich an, die Kabel zu verlöten.

Da eine Wetterstation nicht nur Blitz und Donner ausgesetzt ist, packen wir die Platine und das Steckbrett in eine Kunststoffbox und versiegeln sie. Achten Sie besonders auf die Löcher, durch die die Sensorkabel und der Stromanschluss führen. Peter hat noch einen Tipp auf Lager: Sollte trotz Versiegelung etwas Nässe in die Box eindringen, lässt sich die

Feuchtigkeit mit Silikagel-Beuteln binden (Kieselgel). Bringen Sie die Wetterstation so an, dass sie nicht direkt dem Regen ausgesetzt ist.

Noch ein Wort zur Software: Eine MySQL-Datenbank speichert die Wetterdaten. Sie korrespondiert mit WordPress, das Peter zur Veröffentlichung nutzt. Die aktuellen Temperaturen werden mit dem „Raspberry Weather plugin for WordPress“ visualisiert und auf dem Laufenden gehalten. Die Abfrage des Temperaturfühlers erledigt ein Python-Skript, es transferiert die gemessenen Werte gleich in die Datenbank. Im Hintergrund läuft ein Cron-Job, der auf 30 Minuten eingestellt ist.

Zur Installation und Konfiguration des Webserver hat Peter noch ein paar aufmunternde Worte parat: „Das ist schon etwas anstrengend und gelegentlich frustrierend, aber diese Arbeit ist alle Zeit und Mühe wert“, betont er. Peter versteht sein Projekt als offenes Angebot für alle. Sicherlich einer der Gründe dafür, weshalb viele diese Initiative mit eigenen Ideen unterstützen. So wurde der ursprüngliche Entwurf der Wetterstation zum Beispiel um Kameras, Windmesser und Luftdrucksensoren erweitert.



DAVE AKERMAN

Der freiberufliche Software-Entwickler und RasPi-Fan pflegt ein ungewöhnliches Hobby: Er schickt mit Kameras bestückte Ballone bis hoch in die Stratosphäre.
daveakerman.com

MISSION:

RASPBERRY PI BALLON

Schaffen Sie es bis zur Stratosphäre?

RECHTLICHES

Wer in Deutschland einen Wetterballon oder ähnliche Fluggeräte bis in die Stratosphäre aufsteigen lassen möchte, benötigt dazu eine Flugverkehrskontrollfreigabe durch die Deutsche Flugsicherung (DFS). Das Vorhaben muss mindestens zwei Wochen vor Start angemeldet werden – dies geschieht per Online-Formular. Den Antrag finden Sie unter goo.gl/K2xQoU. Auf der Seite der DFS finden sich viele weitere Infos, auch zu Drohnen.

Dave Akerman pflegt ein Hobby, wie es exotischer nicht sein könnte: Er schickt Kameras, Wetterstationen und andere Nutzlasten bis hoch in die Stratosphäre.

Seine persönliche Bestmarke liegt aktuell bei einer Höhe von 39 Kilometern. Zum Vergleich: Passagierflugzeuge fliegen in Höhen von zehn bis zwölf Kilometern. Bei diesem Ballonflug wurde eine weitere Bestleistung übertrumpft, nämlich der Rekordsprung des Österreichers Felix Baumgartner.

Der stürzte sich mit dem Fallschirm aus 38.969 Metern in die Tiefe. Teddybär „Babbage“ hüpfte exakt 31 Meter höher von seiner Plattform, die an Daves selbst gebastelten Stratosphärenballon baumelte.

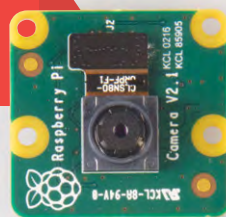
Mit an Bord war ein Raspberry Pi, zuständig für die Beweisfotos und die Übertragung per Live-stream. Der RasPi kümmerte sich auch um die Höhenmessung und sorgte dafür, dass Babbage rechtzeitig sprang. Der Teddybär erreichte übrigens wohlbehalten an einem Fallschirm die Erde.

SO BAUEN SIE EINEN STRATOSPHEREN-BALLON



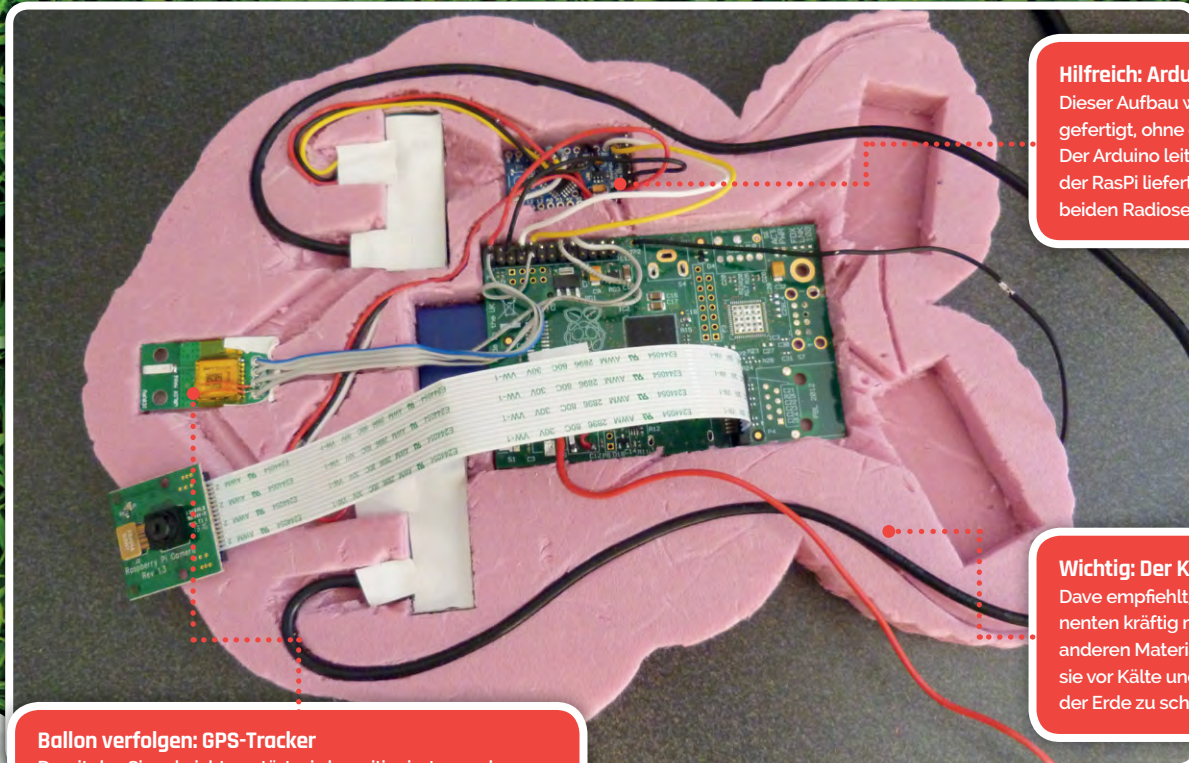
FLUG-TRACKER

Das „Pi in the Sky Kit“ enthält eine GPS-Antenne und einen Radiosender, mit dem Sie die Flugroute des Ballons verfolgen können (Preis: rund 150 Euro).
magpi.cc/2rablQk



KAMERA

Die Kamera lässt sich so programmieren, dass sie je nach erreichter Höhe ein Bild schießt. Sie wird frei montiert – ohne Gehäuse. Eine Box würde Feuchtigkeit sammeln und so die Fotos ruinieren.
magpi.cc/28ljIsz



Hilfreich: Arduino Pro Mini

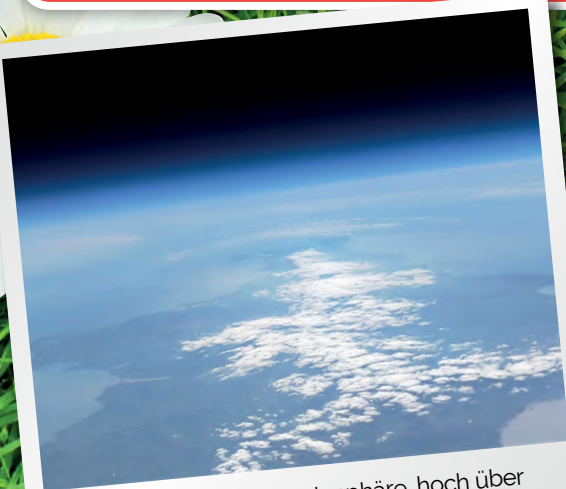
Dieser Aufbau wurde individuell gefertigt, ohne das „Pi in the Sky Kit“. Der Arduino leitet die Fotodaten, die der RasPi liefert, jeweils an einen der beiden Radiosender weiter.

Wichtig: Der Kälteschutz

Dave empfiehlt, die Hardware-Komponenten kräftig mit Schaumstoff oder anderen Materialien zu umhüllen, um sie vor Kälte und dem Aufschlag auf der Erde zu schützen.

Ballon verfolgen: GPS-Tracker

Damit das Signal nicht gestört wird, positioniert man den GPS-Tracker weit entfernt von der Platine des RasPi. Die GPS-Antenne wird ganz oben auf der Nutzlast montiert.



Ein Foto aus der Stratosphäre, hoch über England von einem Raspberry Pi aufgenommen

„In dieser Höhe erkennt man bereits deutlich die Erdkrümmung und sieht, wie das wunderbare Blau unserer Erdatmosphäre in das tiefe Schwarz des Weltraums übergeht“, beschreibt Dave seine Eindrücke. Er sieht die Atmosphäre natürlich nicht mit eigenen Augen, sondern durch die Linse der Pi-Kamera, die mit an Bord ist: „An einem klaren Tag kann ich mit einem Weitwinkelobjektiv mit einer einzigen Aufnahme ganz Südengland aufnehmen“, erzählt er stolz.

Und dann erklärt er uns, wie ein sogenannter High-Altitude-Ballon (HAB), so der internationale Fachausdruck, funktioniert: „Der Ballon wird mit einem leichten Gas wie Wasserstoff oder Helium befüllt, sodass er mit einer Geschwindigkeit von bis zu 5 m/s aufsteigt. An der Leine, die sich zwischen Nutzlast und Ballon befindet, wird ein Fallschirm befestigt.“ Das sei notwendig, weil der Ballon nach zwei bis drei Stunden eine Höhe erreicht habe, in der die Ballonhülle platzt. „Ohne Fallschirm würde die Nutzlast ungebremst zu Boden stürzen“,

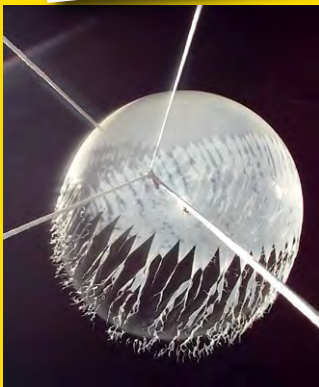
betont Dave und ergänzt: „Noch schlimmer wäre, dass ohne Fallschirm auch Menschen zu Schaden kommen könnten.“

Man sollte die Nutzlast nie ohne GPS-Tracker und Radiosender aufsteigen lassen, empfiehlt Dave, nur so könne man ihre Position ermitteln und die Ladung bergen. Unser Tipp in diesem Zusammenhang: Nutzen Sie den „Landing Predictor“, um die Flugroute und die Landezone möglichst genau zu bestimmen:

<http://predict.habhub.org>

Was die Funkübertragung angeht, stehen mehrere Optionen zur Verfügung, etwa RTTY (Funkfern schreiben), eine ältere digitale Betriebsart. Eine weitere Variante ist das neue stromsparende Long Range (LoRa), das im Vergleich zu klassischen Funksystemen im ISM-Band wesentlich höhere Reichweiten bietet. LoRa taugt auch für die Bildübertragung.

Wer eine Amateurfunklizenz besitzt, darf in Deutschland auf leistungsstärkere Funktechniken ausweichen, die wesentlich größere Strecken überbrücken.



BALLON

Der Ballon trägt die Nutzlast. Nach ihrem Gewicht richten sich Menge und Art des benötigten Gases. Diese Webseite gibt dazu Ratschläge und bietet einen Online-Kalkulator: goo.gl/1hWEM

10 TOLLE OUTDOOR PROJEKTE

Natur und Technik sind keine Gegensätze.

Wir zeigen, wie sich beides verbinden lässt



Foto: David Schneider/IEEE Spectrum

TRAINIEREN WIE DIE RADPROFIS

David Schneider ersetzt den Tacho seines Rennrads durch einen Kindle mit spezieller Software. Reed-Kontakte an Rad und Kettenblatt übermitteln die Geschwindigkeit und Trittfrequenz. In der Satteltasche steckt ein RasPi mit GPS-Modul, das die Position bestimmt.

magpi.cc/2tcc8ky



BEWÄSSERUNG

Ihnen fehlt der grüne Daumen? Egal, der PiPlanter von Devon Bray sorgt dafür, dass Ihre Pflanzen perfekt bewässert werden. Dazu checkt der RasPi fortlaufend mit Sensoren, ob die Bodenfeuchtigkeit ausreicht. Das System überwacht ebenso das Licht und die Temperatur. Zudem zeichnet der PiPlanter das Pflanzenwachstum per Zeitrafferkamera auf.

magpi.cc/2seoFqx

OUTDOOR-LABOR

Beobachten Sie gerne Insekten oder kleine Tiere? Machen Sie es wie der Lehrer Allen Heard mit seinem Sohn Lincoln: Eine Plastikbox beherbergt alles, was man in einem Outdoor-Labor benötigt: etwa eine Webcam, die per Raspberry Pi ein Video an die iCamViewer-iOS-App streamt.

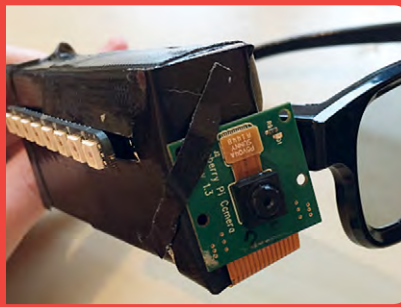
magpi.cc/2stfDq6



GEHEIMAUFNAHMEN

Mit dieser elektronischen Sehhilfe nehmen Sie alles auf, was sich in Ihrem Gesichtsfeld befindet. Dabei wird automatisch alle 30 Sekunden ein Foto geschossen. Ein Raspberry Pi Zero steuert das angeflanschte Kameramodul. Bei schlechtem Licht schaltet sich der integrierte Blitz hinzu.

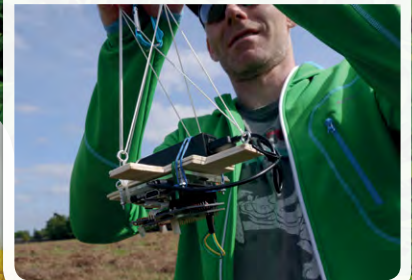
magpi.cc/2rhBbl6



HIMMELSBILDER

Man braucht keine Drohne für Luftaufnahmen. Ein Drache tut es auch. Richard Hayler hat sich eine Lösung mit dem RasPi ausgedacht. Er verwendet das Xtrinsic Sensor Board, um die Höhe zu messen, und das Camera Module zum Fotografieren. Die Aufnahmen fügt er dann per „MapKnitter“ zusammen, siehe mapknitter.org.

magpi.cc/2s26Foa



FOTOFALLE

Gehen Sie auf Fotopirsch – ganz friedlich, nur mit dem Wildlife Camera Kit ausgerüstet: Es enthält sämtliche Bauteile, die Sie benötigen, um eine Fotofalle zu bauen. Sobald ein Eichhörnchen, ein Fuchs oder Igel den Bewegungssensor aktiviert, wird ein Foto geschossen.

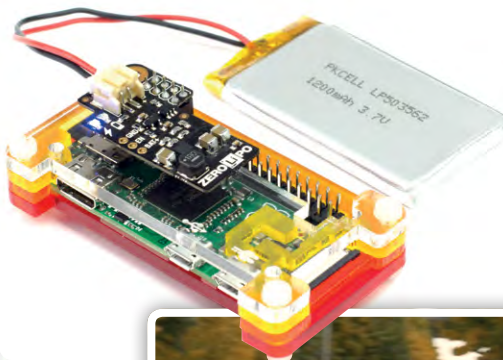
naturebytes.org



STROM FÜR UNTERWEGS

Mit dem Zero LiPo betreiben Sie RasPi-Projekte unabhängig vom Netzstrom. Die Erweiterungsplatine versorgt den RasPi konstant mit der richtigen Leistung beim mobilen Betrieb. Fällt die Spannung des externen Akkus unter 3 Volt, schaltet das Zero LiPo ihn zum Schutz ab.

magpi.cc/2coJyZ2



LASSEN SIE BLUMEN IM KREIS TANZEN

Spätestens im Herbst kommen die Regentage. Dann holen Sie sich mit diesem Projekt den Sommer zurück ins Haus: Sie brauchen dazu den Explorer HAT und einen Motor. Auf der Achse montieren Sie die selbst gebastelten Blumen, die Animation erledigt Python.

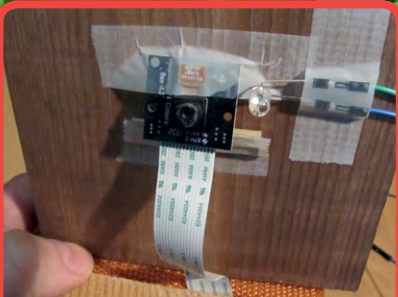
magpi.cc/2ralmNy



PI IM NISTKASTEN

Man muss kein Ornithologe sein, um Spaß an diesem Projekt zu haben: Es geht darum, ein Vogel-paar beim Nestbau und der Brutpflege zu beobachten. Dabei kommt die Infrarotkamera „Pi NoIR“ zum Einsatz. Zur Beleuchtung des Nistkastens verwenden wir eine Infrarot-LED.

magpi.cc/2c8P2rr



SKATEBOARD MIT TURBOANTRIEB

Nicht nur Fahrräder düsen mit Elektromotor durch die Gegend: Der YouTuber „TheRaspberryPiGuy“ verwendet einen Pi Zero, um sein Skateboard zu steuern – genauer gesagt den Alien-Power-System-Antrieb. Das Tempo kontrolliert er per Bluetooth via Wii Remote. Er erreicht knapp 30 km/h und legt Distanzen von bis zu 10 Kilometern zurück.

magpi.cc/2oyuWrU



„
Spielspaß
im Pocket-
Format



JOY BONNET

Dieses Mini-Gamepad wird einfach auf den Pi Zero aufgesetzt

Tipp

PICADE CONSOLE

Die Kontroll-einheit des Picae kann man auch separat kaufen. Sie passt perfekt auf den Pi 3 und bietet einen Arcade-Joystick in Originalgröße sowie passende Knöpfe.



ca. 130 €

bit.ly/2vwYRUS

Aufgrund seiner geringen Größe wird der Pi Zero sehr gern auch in alten Gamepad-Gehäusen verbaut. Der Joy Bonnet von Adafruit ist dagegen für alle geeignet, die sich diese Mühe nicht machen und einfach nur zocken wollen.

Das Gamepad wird fertig zusammengebaut geliefert und einfach auf den Pi Zero aufgesetzt. Sie benötigen dazu einen Zero mit GPIO-Pins. Entweder Sie kaufen ein fertig bestücktes Exemplar oder setzen die Pins selbst auf den Pi Zero. Das war es dann aber auch schon an Handarbeit.

Mithilfe von ein paar Schrauben und Abstandshaltern aus Plastik wird der Joy Bonnet auf dem Pi Zero befestigt. Er muss gut sitzen, damit Sie die Knöpfe auch im Eifer des Gefechts bedienen können, ohne dass Ihnen das Ganze auseinanderfällt. Game-

pads müssen schließlich einiges aushalten können.

Damit er besser in der Hand liegt, empfiehlt es sich, die Rückseite mit einem Pi-Case zu schützen. Sehr gut passt etwa das Case für den Pi Zero von Adafruit, bei dem die Pins freiliegen (bit.ly/2tJJbft). Ein Micro-HDMI-Adapter hat dann allerdings unter Umständen Platzprobleme.

Adafruit empfiehlt zum Spielen als Betriebssystem den beliebten Klassiker RetroPie (retropie.org.uk) oder Emulation Station (emulationstation.org). Installiert wird wie üblich, indem Sie das Image (zum Beispiel mit Etcher von der **Heft-DVD**) auf Ihre microSD-Karte schreiben. Zunächst müssen Sie für eine Verbindung zum Internet sorgen; dann installieren Sie via Kommandozeile entweder über den Desktop oder per SSH die Python-

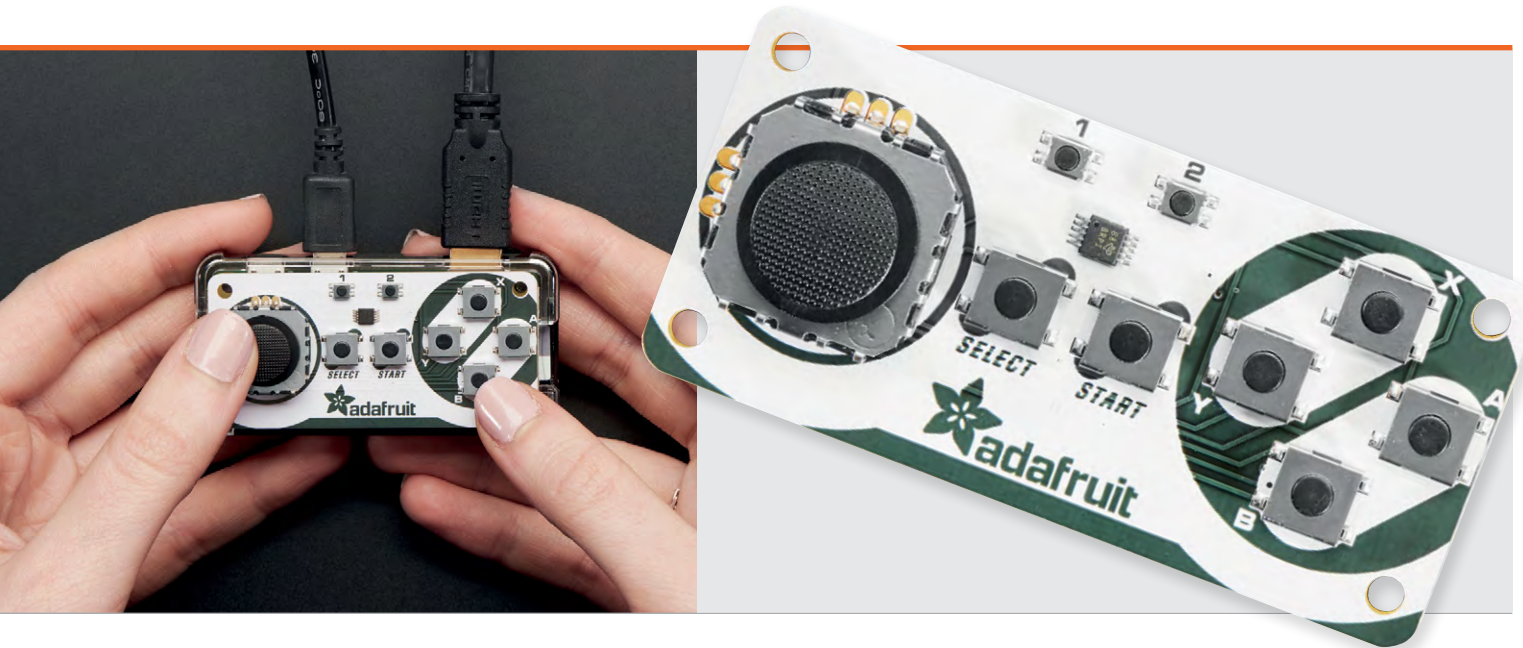
Bibliothek sowie die Software für den Joy Bonnet. Die Installation dauert etwas. Anschließend können Sie auf die weiterführenden Optionen zugreifen und zum Beispiel den Overscan abschalten, der auf manchen Monitoren einen schwarzen Rand erzeugt.

Zum sicheren Herunterfahren können Sie das Tool `gpio-halt` installieren. Nach dem Reboot sollte der Bonnet automatisch erkannt werden. Unter bit.ly/2uM9Ygn gibt's eine ausführliche englischsprachige Anleitung zum Joy Bonnet von Adafruit.

Etwas überraschend wird der Joy Bonnet unter RetroPi als Keyboard erkannt. Tatsächlich aber werden Tasten wie **Z**, **X** und **ENTER** emuliert. Auch interessant: Der kleine Joystick arbeitet analog. Prüfen Sie vor dem ersten Spielen die Tastenbelegung und passen Sie sie nach Bedarf an.

bit.ly/2u4JQM1

ca. 20 €



Winzige Knöpfe

Wir haben uns mit dem Joy Bonnet mit einer kleinen Runde Galaga '88 im MAME-Arcade-Emulator warmgespielt. Alles funktionierte wie erwartet, die Reaktionszeit war gut. Bei Street Fighter II für das SNES wurde es jedoch knifflig.

umständlich zu erreichen. Auch die kleinen Knöpfe des Steuerkreuzes (X, Y, A und B) sind viel kleiner als bei Original-Gamepads und deshalb nicht so komfortabel zu bedienen. Als genauso winzig, aber dennoch nicht so problematisch wie der Rest,

Das Gamepad wird fertig zusammengebaut geliefert und auf den Zero aufgesetzt

lig. Statt der gewohnten Schulter- bzw. Bumper-Tasten L und R besitzt der Joy Bonnet winzige Knöpfe oben mittig auf dem Board [1] und [2]. Diese sind relativ

erwiesen sich die Knöpfe für **Select** und **Start**.

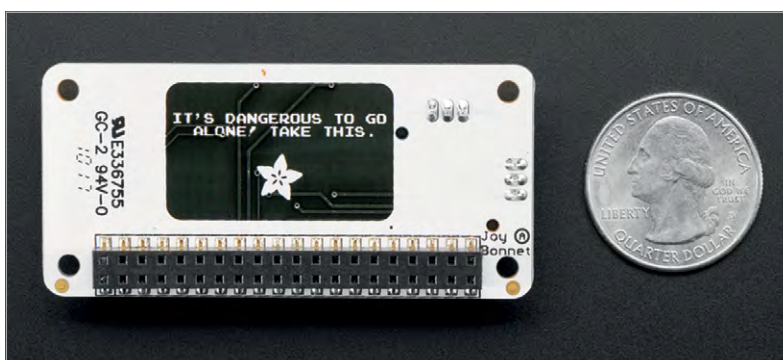
Als Nächstes wollten wir den Joystick weiter auf die Probe stellen und spielten eine Runde 1942 von

Capcom, ein klassisches Scrolling Shoot'em up. Das Resultat: Bei den diagonalen Bewegungen stößt der Joystick an seine Grenzen – er arbeitet zwar analog, aber emuliert digitale Knopfdrücke. In solchen Fällen hilft eine Anpassung der Python-Bibliothek. Indem wir die positiven und negativen Schwellenwerte auf -300 und 300 reduzierten, konnten wir die Empfindlichkeit des Sticks so anpassen, dass auch diagonale Bewegungen möglich waren.

Wichtig zu wissen: Der Pi Zero kann leider keine moderneren, speicherhungrigen Konsolen wie eine N64 oder eine PlayStation emulieren. Dafür benötigen Sie einen Raspberry Pi 3.

Das Fazit

Der Joy Bonnet eignet sich eher für Gelegenheitsdaddler. Er ist unkomfortabel und durch die winzigen Knöpfe sperrig zu bedienen. Highscore-Jäger werden damit nicht unbedingt glücklich. Aber er ist sehr praktisch, um eine schnelle Runde auf dem Zero zu zocken.



WD PiDRIVE NODE ZERO

Eine spezielle Stromspar-Festplatte, gekoppelt mit einem Pi Zero

Das WD PiDrive Node Zero besteht aus einem WD PiDrive und einem Raspberry Pi Zero. Das PiDrive ist eine stromsparende Festplatte von WD, die speziell für den Raspberry Pi entwickelt wurde. Statt eines normalen SATA-III-Ports besitzt diese einen Micro-USB-Anschluss.

Das Gerät besteht aus einem PiDrive in einem Plastikrahmen mit einem zusätzlich montierten Pi Zero. Darin stecken außerdem zwei normal große USB-Ports, was den Anschluss von Tastaturen erleichtert, da Sie keinen Micro-USB-Adapter mehr benötigen.

Einen Adapter von Mini-HDMI auf HDMI benötigen Sie jedoch weiterhin. Das PiDrive ist eine spezielle, stromsparende WD-Festplatte. Mitgeliefert wird eine 4 GByte große microSD-Karte, auf der eine angepasste Version von NOOBS installiert ist. Beim ersten Start des PiDrive Node Zero installieren Sie Raspbian auf der primären Festplatte. Sie booten von der SD-Karte, im Betrieb greifen Sie jedoch auf die Festplatte zu (so müssen Sie nicht zwischen den beiden Laufwerken wechseln). Man kann sich das vorstellen wie eine Festplatte mit eingebautem Rech-

ner oder als Pi Zero mit besonders großem Speicherplatz. In jedem Fall ist es ein Gerät, bei dem man schnell über die Einsatzmöglichkeiten nachzudenken beginnt.

Laut WD ist das Gerät „ideal für Video-Aufnahmen, Daten-Logging, Offline-Analysen und Anwendungen, bei denen aufgrund von Netzwerkbeschränkungen oder Sicherheits-/Vertraulichkeits-Aspekten ein Offline-Betrieb erforderlich“ ist. Für all diese Zwecke eignet sich der PiDrive Node Zero, aber in ein Netzwerk eingebunden, ergeben sich noch mehr Verwendungsmöglichkeiten.

Tipp

WD PIDRIVE FOUNDATION EDITION, USB FLASH

Eine Kombination aus SD-Karte und USB-Stick, die Sie an einen Raspberry Pi anschließen. Besitzt weniger Speicher, nimmt aber auch weniger Platz weg.



ca. 21 €

bit.ly/2uDwzb4



Benchmarks

Der WD PiDrive Node ist langsamer als die Flash-Version (siehe Tipp). Wir haben die Geschwindigkeit mit `hdparm` getestet und mit `hdparm -t /dev/sda` drei Durchläufe gemacht. Wir kamen dabei auf einen Durchschnitt von 28,15 MByte/s. Dann testeten wir die Performance des Caches, wobei wir mit `hdparm -T /dev/sda` auf 245,37 MByte/s durchschnittlich kamen – keine tollen Geschwindigkeiten, aber das macht nichts. Ein solches System wird für eine Aufgabe konfiguriert und dann lässt man es laufen.

magpi.cc/2r4b4Sd

ca. 49 €

Ein kompak-
tes Gerät mit
WD PiDrive

Netzwerk

Im Gegensatz zum Pi Zero W besitzt der Pi Zero kein eingebautes WLAN. Um einen PiDrive Node Zero ins Netz zu bringen, gibt es aber mehrere Möglichkeiten. Mit einem USB-Ethernet-Adapter

Mit dem Netzwerk verbunden, eignet sich der Node Zero perfekt für Eigenbau-Projekte wie einen Mini-server, als mobiles Backup-Gerät, Mediengerät oder als Musikbox. Sogar Bitcoin-Nodes sind damit

Eine smarte Stromspar- Festplatte inklusive eingebautem Computer

können Sie das Gerät in ein drahtgebundenes Netzwerk bringen, per WLAN-Stick verbinden Sie es mit einem WLAN. Sie können den Pi Zero auch aus dem Plastikrahmen ausbauen und gegen einen Pi Zero W tauschen. Dann sollten Sie die neueste Version der PiDrive Foundation-Software (aktuell noch im Beta-Stadium) von der WD Labs-Website herunterladen: magpi.cc/2ns5lnA.

möglich. Das Gerät eignet sich für viele Aufgaben, die nicht allzu viel Rechenleistung bei minimaler Energieaufnahme benötigen. Natürlich könnten Sie sich etwas Ähnliches auch selbst mit einem Pi Zero, ein paar Adaptern und einer externen Festplatte bauen, aber das Fertiggerät ist ideal, um es einmal einzurichten und dann irgendwo zu verstauen. WD verkauft für 12 Euro auch ein passendes Gehäuse.

Das Fazit

Ein nettes Fertiggerät, das einen Pi Zero mit einer Festplatte vereint. Wir hätten uns zwar den neueren Pi Zero W gewünscht, aber auch so ist dies ein kompaktes und nützliches Gerät.



☯ Ideale Speicherlösung für den Raspberry Pi



WD PIDRIVE FOUNDATION EDITION, USB FLASH

Die Flash-Version der Foundation Edition kombiniert eine microSD-Karte mit einem USB-Stick für zusätzlichen Speicherplatz

WDLabs hat in letzter Zeit einige interessante Speicherlösungen für den Raspberry Pi auf den Markt gebracht. Die Idee hinter dem hier vorgestellten Produkt ist simpel: Eine angepasste Version von Raspbian bootet und gibt Zugriff auf ein externes Speicherlaufwerk. Dieses dient anschließend als primäres Laufwerk, sodass Sie nicht zwischen verschiedenen Laufwerken hin- und herwechseln müssen. Die Software von WDLabs bietet noch weitere Möglichkeiten, wie zum Beispiel die Installation mehrfacher Instanzen diverser Betriebssysteme auf dem Stick. Die Vorzüge dieser Lösung werden erst auf den zweiten Blick klar: Bei den PiDrives

mit Festplatte offeriert WD nämlich eine 4 GByte große microSD-Karte zusammen mit einer verhältnismäßig großen (250-GByte- oder 375-GByte-) HDD; man erhält also viel mehr Speicherplatz, als mit microSD-Karten möglich wäre. Hier haben wir jedoch eine microSD-Karte im Bundle mit dem SanDisk-USB-Stick Cruzer 64 GByte. Für einen ähnlichen Preis bekommen Sie auch eine 64 GByte große microSD-Karte von SanDisk. Damit bliebe ein USB-Anschluss frei und die Installation wäre einfacher. Mit diesem Set erhalten Sie jedoch eine hochwertige microSD-Karte und einen ebenso wertigen USB-Stick. Und USB-Sticks sind typischerweise schneller als

microSD-Karten. Deshalb waren wir optimistisch, gute Benchmark-Werte zu erzielen.

Benchmarks

Wir haben das WD PiDrive Foundation Edition, USB Flash (sda) gegen eine offizielle 8 GByte große Raspberry-Pi-microSD-Karte (mmblo) antreten lassen. Wie in der Tabelle zu sehen, ging das Lesen vom USB-Stick bei gecachten Zugriffen etwas schneller, beim Lesen von der Festplatte jedoch fast ein Drittel schneller. Fürs gleiche Geld gibt's hier also mehr Tempo.

Tipp

SAMSUNG 64 GByte EVO PLUS

Zu einem ganz ähnlichen Preis bekommen Sie eine microSD-Karte mit der gleichen Speicherkapazität.



ca. 27 €

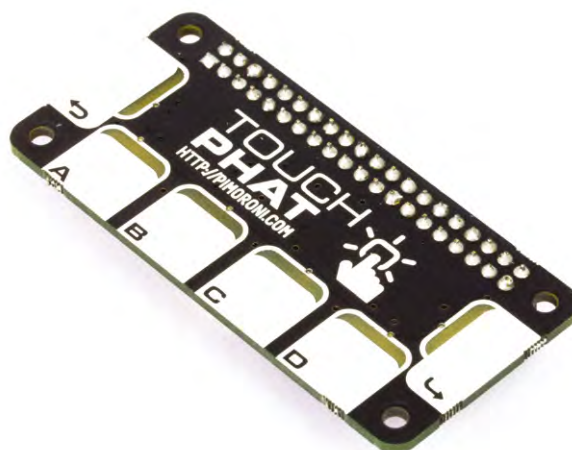
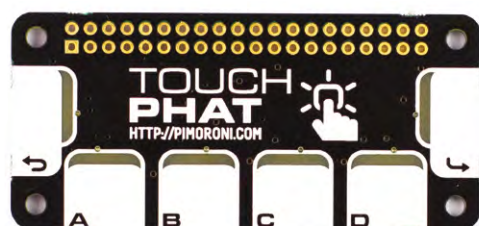
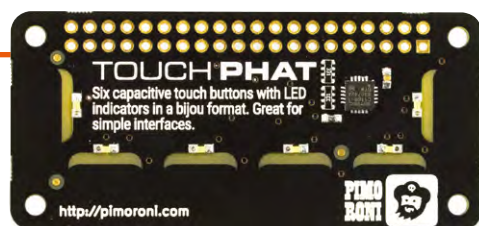
bit.ly/2wGfKt8

	LESEN AUS DEM CACHE:	LESEN VON FESTPLATTE:
/dev/sda	1118 MByte in 2,00 s = 558,75 MByte/s	100 MByte in 3,01 s = 33,21 MByte/s
/dev/mmcblk0	1140 MByte in 2,00 s = 570,02 MByte/s	64 MByte in 3,02 s = 21,19 MByte/s

Das Fazit

Das WD PiDrive Foundation Edition, USB Flash eignet sich gut für ein Mediacenter oder eine Retro-Spielekonsole. Es liest schnell und bietet ordentlich Speicherplatz. Der kann sich zwar nicht mit anderen PiDrive-Lösungen messen, reicht für viele Zwecke aber aus.





Sechs flexibel einsetzbare Tasten, die auf Touch reagieren

TOUCH PHAT

So kommen Sie leicht zu Eingabetasten für Ihre Projekte

Brauchen Sie ein paar Tasten für ein Projekt, das Sie gerade entwickeln? Die können Sie ganz leicht mit dem Touch pHAT von Pimoroni hinzufügen. Dieses Board im Zero-Format besitzt sechs Taster, die bei Berührung aufleuchten. Weiße LEDs auf der Unterseite sorgen an den durchscheinenden Teilen der Platine für einen gelb-grünen Schimmer. Auch wenn die Tasten **A, B, C, D, Back** und **Enter** benannt sind (und beim Coding auch so referenziert werden), besitzt jede ein großes weißes Feld für die Beschriftung mit einem Aufkleber oder Marker.

Der pHAT wird mit einer Buchsenleiste geliefert, die Sie zunächst einlöten müssen. Obwohl das Board den Formfaktor des Pi Zero besitzt, kann es mit jedem Modell verwendet werden, das eine 40-Pin-Leiste besitzt. Darauf sitzt ein kapazitiver Touch- und LED-Treiber-Chip vom

Typ CAP1166, der per I²C kommuniziert und daher nur zwei GPIO-Pins benötigt. Abstandshalter werden nicht mitgeliefert, sind aber eine gute Idee, da der pHAT fest auf dem Pi sitzen sollte, wenn Sie die Tasten drücken. Alternativ können Sie ihn mit dem schicken Pibow-Zero-W-Gehäuse von Pimoroni kombinieren.

Wie bei den meisten Pimoroni-Boards gibt es auch zum Touch pHAT eine eigene Python-Library, die sich zusammen mit eventuell fehlenden Dependencies über einen einzelnen Terminal-Befehl installieren lässt. Einige Beispiele werden mitgeliefert: eine einfache Tastendruck-Demo und ein GUI-basierter App-Launcher. Die Syntax ist recht einfach, die Touch-relevanten Ereignisse können mit den Events **on_press** und **on_release** registriert werden. Es bleibt dann ganz Ihnen überlassen, was diese Events triggern sollen.

Sie könnten den Touch pHAT etwa als Bedienfeld für einen Roboter, als Fernsteuerung für die Heimautomatisierung oder für einen Drum-Computer verwenden.

Ganz wichtig: Die Tasten reagieren zuverlässig auf Berührungen und bleiben getriggert/beleuchtet, bis Sie sie wieder loslassen. Sie können beliebig viele gleichzeitig drücken, bei Bedarf sogar durch eine dünne Folie hindurch.

Das Fazit

Der Touch pHAT erleichtert den Anschluss von Eingabetasten für Projekte deutlich, da Sie keine separaten Taster mehr anschließen müssen. Die Tasten reagieren angenehm zuverlässig und der Beleuchtungseffekt ist ein Bonus, den man gerne mitnimmt.



Tip

RAINBOW HAT

Dieser mit Python und Android Things kompatible HAT besitzt drei kapazitive Tasten, ein vierstelliges Display, LEDs und einen Summer.



ca. 30 €

bit.ly/2uTm3Mg

magpi.cc/2t5PA5y

ca. 45 €

OCTOCAM

Kleiner Aufpasser: Schaut witzig aus und behält alles im Blick

Die putzige OctoCam kommt ganz ohne Wasser aus – mit ihrer langarmigen Verwandtschaft im Meer hat sie nur eines gemeinsam: die Saugnäpfe. Der neueste Zugang im Bastelsortiment von Pimoroni fällt zuerst durch die ungewöhnliche Optik auf – da hat das Marketing ohne Zweifel gute Arbeit geleistet.

Doch wie steht es mit den inneren Werten, was bekommt man als Käufer für sein Geld? Da wäre zunächst einmal die praktische Plastikbox, in der alle Komponenten gut verpackt sind und die man später bei anderen Projekten als Kleinteilelager verwenden kann. In der Box liegen ein RasPi Zero W, eine Minikamera mit einem

5-Megapixel-Sensor, die bereits erwähnte rote Frontblende im markanten Tintenfisch-Design, vier Saugnäpfe, ein HDMI-Adapter, ein Tischständer, diverse Kleinteile inklusive Sticker sowie Kabel.

Die beiliegende Steckerleiste müssen Sie mit der RasPi-Platine verlöten, ähnlich wie bei anderen Bastelkits von Pimoroni.



Tipp

ZEROVIEW

Lässt sich ebenso an jeder glatten Oberfläche per Saugnapf befestigen und ist zudem mit dem offiziellen „Camera Module“ ausgestattet.



ca. 8 €

magpi.cc/2e89hWt

Kameratechnik

Wenn es auf jeden Millimeter ankommt, ist die Kamera der OctoCam in ihrem Element – dafür wurde sie entworfen. Der 5-Megapixel-Sensor ist der gleiche wie beim Raspberry Pi Camera Module V1. Die maximale Auflösung beträgt 2.592×1.944 Pixel; bei Videos liegt sie bei 1080p mit 30 fps (Bilder pro Sekunde). Sie bekommen die Kamera auch separat (magpi.cc/2t1150S). Sie ist zudem ohne eigenen Infrarotfilter erhältlich.



☞ Eine als Oktopus getarnte Kamera, die überall in der Wohnung ihren Platz findet.

So viel zur mitgelieferten Hardware; um die fehlende microSD-Karte und das Netzteil müssen Sie sich selber kümmern, beides gehört nicht zum Lieferumfang.

Zur Praxis: Der Zusammenbau des Kamerakits dauert eine knappe halbe Stunde, wobei diese Schritt-Anleitung sehr hilfreich ist: magpi.cc/2sr1v2q. Die vielen Kleinteile – Abstandhalter, Unterlegscheiben etc. – setzen ein gutes Auge und flinke Finger voraus, alles muss millimetergenau positioniert werden. Das gilt insbesondere für den Einbau der Kamera.

Kompakte Kamera

Bei der Kamera handelt es sich nicht um das offizielle Raspberry Pi Camera Module; Pimoroni setzt ausnahmsweise bei diesem Kit auf einen anderen Zulieferer. Der Grund: Die Aufnahmeeinheit der OctoCam ist etwas kompakter gebaut ($60 \times 11, 4 \times 5,1$ mm), zudem wurde ein Teil der Elektronik in das flexible Kabel ausgelagert.

Allerdings verwendet die Kamera den gleichen 5-Megapixel-Sensor wie das Raspberry Pi Camera Module, sodass die technischen Daten die gleichen sind und die Kamera sofort out of the box funktioniert. Sie müssen sie nur per **raspi-config** aktivieren. Die Kamera

lässt sich deshalb auch ohne Weiteres Remote per Terminal steuern, etwa mit Befehlen wie **raspistill** oder dem Kommando **raspivid**.

Die Qualität der Bilder ist sehr gut; Gleiches gilt für Videos. Wir haben die OctoCam spaßeshalber auf eine Fensterscheibe geklebt und per Zeitraffer den Sonnenuntergang aufgenommen – das Resultat war tadellos.

Ein weiterer denkbarer Einsatzbereich ist die Raumüberwachung. Wir haben dazu MotionEye OS verwendet; dieses Betriebssystem ist speziell auf den Raspberry zugeschnitten. Sie finden dazu ein ausführliches Tutorial auf den Webseiten von Pimoroni, siehe magpi.cc/2srz9n6.

Wichtig: Man muss das WLAN entsprechend konfigurieren, da der RasPi W keinen eigenen Ethernet-Port besitzt. Allerdings sollte man ohne Murren einige Abstriche bei der Auflösung hinnehmen, wenn man die OctoCam als digitalen Wachdienst einsetzt – die Hardware des RasPi W ist eben nicht die schnellste.

Falls Sie nur Live-Videos streamen wollen, empfehlen wir Ihnen, die automatische Bewegungserkennung in MotionEye zu deaktivieren. Dadurch erreichen Sie eine brauchbare Bildrate.



Oben Die OctoCam saugt sich an jeder glatten Oberfläche fest

Das Fazit:

Die OctoCam ist mit ihrem witzigen Design zweifellos ein echter Hingucker. Dank der kompakten Abmessungen lässt sie sich überall positionieren. Weil sie so auffällig ist, taugt sie nur beschränkt als klassische Überwachungskamera. Der Aufbau ist etwas hakelig, da sollte Pimoroni nachbessern. Was den Preis angeht: Die OctoCam könnte deutlich billiger sein, zumal man einen Pi Zero W und die Kamera bereits für unter 24 Euro bekommt.

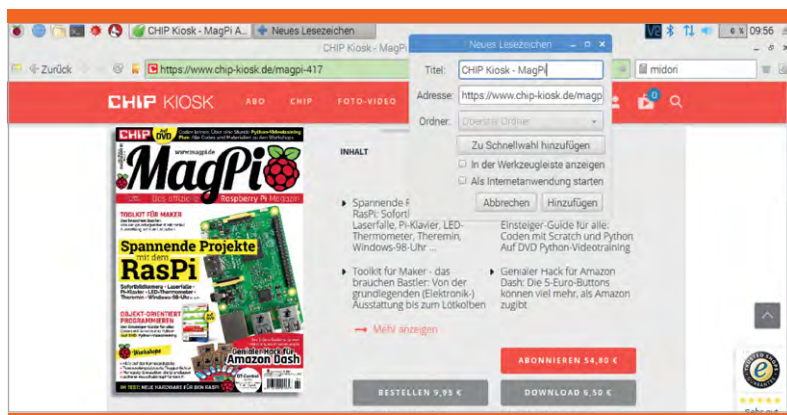


WEBBROWSER IM VERGLEICH

Surfen und YouTube-Videos abspielen – welcher Browser überzeugt?

Mit dem leistungsfähigeren Raspberry Pi 3 erweitert sich auch die Auswahl an Browsern schlagartig – ein guter Grund, das breit gefächerte Kandidatenfeld näher unter die Lupe zu nehmen. Zumal im Laufe der letzten Jahre die Standard-Browser unter Raspbian mehrfach ausgetauscht wurden – aktuell ist es derzeit Chromium.

Besonderes Augenmerk haben wir im Test auf das Abspielen von YouTube-Videos gelegt, dank schneller Internetzugänge und dem neuen RasPi-Modell sollte das heutzutage kein Problem mehr sein.



MIDORI

Als schlanker, ressourcensparender und vor allem schneller Browser ging Midori an den Start, der lange Zeit als erste Wahl für die leistungsschwächeren Raspberry-Modelle galt. Wir haben den mittlerweile in die Jahre gekommenen Browser auf dem deutlich schnelleren Raspberry Pi 3 getestet und mit einer flotten Anzeige von modernen Webseiten und YouTube-Filmen gerechnet.

Doch es kam anders: Midori geriet unerwartet bei etlichen YouTube-Videos ins Stottern. Bei grafisch aufwendig gestalteten Internetseiten stellten wir mehrfach fest, dass die Bildschirmanzeige beim Scrollen ruckelt. Zieht man den eingeschränkten Funktionsumfang des Browsers mit in Betracht, reicht es nicht mehr für eine Empfehlung.

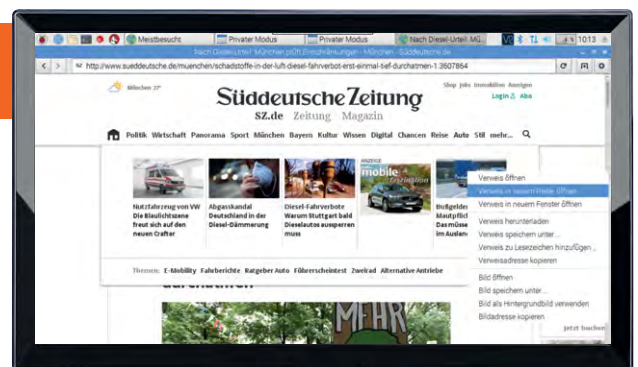
midori-browser.org



EPIPHANY

Spricht man von Midori, darf man Epiphany nicht unerwähnt lassen. Schließlich teilt sich dieser Browser den Code mit Midori. Epiphany präsentiert sich daher ebenfalls eher als Leichtgewicht – ein Tribut an die Raspberry-Hardware. Epiphany zeichnet sich unter anderem durch seinen verbesserten HTML5-Support, die flottere JavaScript-Engine und die hardwarebeschleunigte Videowiedergabe aus.

Legt man heutige Maßstäbe an, erscheint Epiphany als zu limitiert im Funktionsumfang. Wir waren dennoch positiv überrascht, was die Performance dieses Browsers angeht: Das Scrollen von komplexeren Webseiten lief bis auf wenige Ausnahmen flüssig und beim Abspielen von YouTube-Videos waren nur selten störende Ruckler bemerkbar. Kurzum: Epiphany macht auf älteren RasPis eine gute Figur.



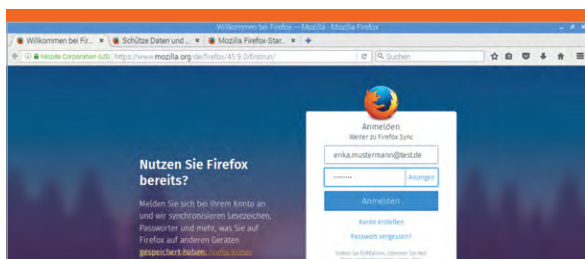
magpi.cc/2rUHrmX



CHROMIUM

Der aktuelle Standard-Browser für Raspbian ist Chromium, ein Ableger von Google Chrome. Mit an Bord sind zwei Plug-ins, sprich der Werbeblocker uBlock Origin sowie h264ify, um YouTube-Videos im H.264-Format abspielen zu können. Bei unserem Testbetrieb auf einem Raspberry 3 liefen die YouTube-Videos wie zu erwarten wesentlich geschmeidiger ab; trotzdem bleiben immer noch genügend Ressourcen für andere Aufgaben auf dem RasPi 3 frei.

Einer der Vorzüge von Chromium ist, dass Sie Ihr Google-Konto mit dem Browser verknüpfen können. Wer zum Beispiel Chrome auf seinem großen Linux- oder Windows-Rechner einsetzt, kann so ohne Umschweife auf Lesezeichen oder andere Einstellungen zugreifen. Damit ist Chromium fraglos die erste Wahl auf dem RasPi.

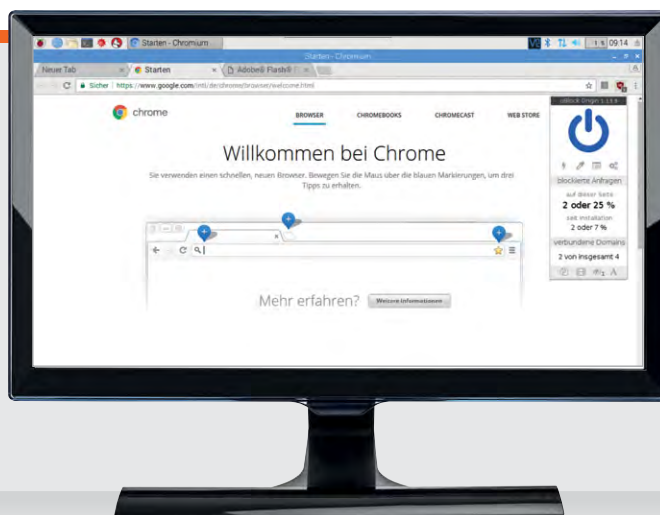
chromium.org


FIREFOX ESR

Viele Anwender setzen diesen Browser seit Jahren auf dem PC ein – da liegt es nahe, Firefox auch auf dem RasPi zu verwenden. Die Besonderheit der ESR-Version: Während Firefox sonst alle sechs Wochen ein Update erhält, erscheint die ESR-Variante nur einmal im Jahr – sieht man von den aktuellen Sicherheitsupdates ab.

Bei unserem Testlauf auf dem Raspberry Pi 3 überzeugte Firefox ESR auf allen Gebieten, der Browser lädt die Seiten flott, beim Scrollen tauchen im Gegensatz zur Konkurrenz keine Darstellungsfehler auf. YouTube-Videos spielt Firefox ohne Ruckeln ab – dazu kommen die bequeme Lesezeichenverwaltung und die Pocket-Schnittstelle.

Gut gefallen hat uns der schlanke Lesemodus: Ist er aktiviert, blendet Firefox sowohl die Werbeanzeigen als auch andere grafische Elemente aus und zeigt nur noch den blanken Text an. Zudem lassen sich die Buchstaben in diesem Modus vergrößern – ideal für Menschen mit Sehbehinderung.

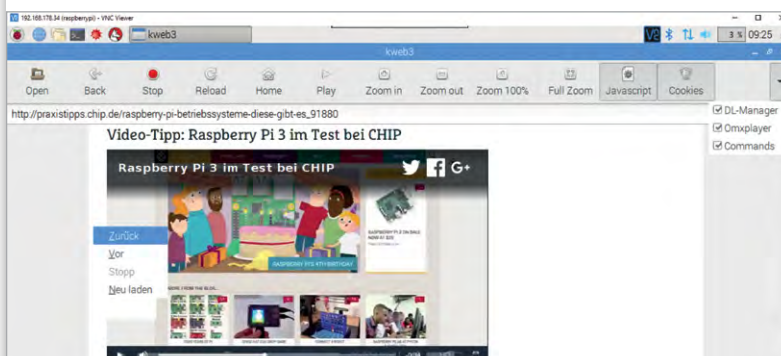
mozilla.org/firefox


KWEB

Dieser Browser wurde speziell für Raspbian entwickelt und zeichnet sich durch seine ungewöhnliche Flexibilität und die zahlreichen Erweiterungsmöglichkeiten aus. Zudem: Kein anderer Browser lässt sich so tiefgreifend konfigurieren wie KWEB. Die Optionen in den Systemeinstellungen sind kaum überschaubar, egal ob es das Cookie-Management oder die Einbindung externer Module angeht.

Diesen Vorteilen steht aber eine Reihe von Nachteilen gegenüber: Der Installationsprozess ist recht kompliziert und YouTube-Videos lassen sich nicht ohne Weiteres abspielen. Dazu muss man erst das passende Modul herunterladen und aktivieren.

Technisch versierten und experimentierfreudigen Nutzern bietet KWEB jedoch eine tolle Spielweise – Ausprobieren lohnt sich!


magpi.cc/2rUZ6bM


TESTERGEBNIS:

SIEGER
CHROMIUM
DIE ALTERNATIVE
FIREFOX ESR

NEUE BÜCHER ZU ARDUINO

Zum Raspberry Pi und dessen Umfeld erscheinen Monat für Monat viele interessante Bücher. Hier sind die Neuerscheinungen zum Arduino mit vielen interessanten Workshops

MIT ARDUINO DIE ELEKTRONISCHE WELT ENTDECKEN

Autor: Erik Bartmann
Verlag: Bombini Verlags GmbH
Preis: € 39,95
ISBN: 978-3-946496-00-7
Info: bit.ly/zwPZYJR



Es handelt sich hier um die dritte, komplett überarbeitete Neuauflage eines Arduino-Bestsellers. Die Grundlage für alle Projekte ist hier der Arduino UNO. Neben einer kurzen Einführung in die Hardware und Software bietet das Buch einen riesigen Fundus an Projekten, sogenannten Hacks, zum Nachmachen.

MACH WAS MIT ARDUINO!

Autor: Robert Jänisch & Jörn Donges
Verlag: Hanser
Preis: € 28,00
ISBN: 978-3-446-45483-5
Info: bit.ly/zwaxgY



Das Buch richtet sich sowohl an Einsteiger als auch Fortgeschrittene. Neben den Erläuterungen der Grundlagen, wie etwa zur Installation der Software oder zu technischen Schaltungen, finden Sie auch eine Einführung in IoT mit Arduino und Particle Photon sowie zahlreiche Projekte zum Nachbauen.

MAKE: ARDUINO SPECIAL (2017)

Autor: Make: Redaktion
Verlag: Heise
Preis: € 24,95
Info: bit.ly/2ulF2Ov



Bei diesem Heft handelt es sich um das zweite Arduino Special der Make mit vielen praktischen Beispielen, Tipps und Tricks. Im Preis inklusive ist ein Arduino UNO R3. Auch eine Kindle-E-Book-Version ohne Board ist bereits für 7,99 Euro erhältlich.

SMARTE MASCHINEN: WIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ UNSER LEBEN VERÄNDERT

Autor: Ulrich Eberl
Verlag: Hanser
Preis: € 24,00
ISBN: 978-3-446-44870-4
Info: bit.ly/2bijVWz



Auf mehr als 400 Seiten widmet sich der promovierte Autor und Technikjournalist dem spannenden Thema „Künstliche Intelligenz“ und macht sich auf eine weltweite Entdeckungstour durch nahezu alle Lebensbereiche, in denen uns schon jetzt oder in Zukunft intelligente Maschinen begegnen. Denn in den nächsten 20 bis 25 Jahren werden sich die Rechenleistung sowie die Speicher- und Kommunikationsfähigkeit von Mikrochips vertausendfachen, so die Prognose. Und es wird große Veränderungen nach sich ziehen, wenn

entsprechend ausgerüstete Roboter und künstliche Intelligenz erst einmal flächendeckend eingesetzt werden.

Vor diesem Hintergrund zeichnet Ulrich Eberl ein Bild davon, woran gerade geforscht und was in Zukunft möglich sein wird. Er zeigt

aber auch nüchtern und ohne Schwarzmalerei die möglichen Schwachstellen und Probleme auf, die dieser Wandel unserer Lebensumstände mit sich bringen kann.

Das Buch gibt so einen umfassenden Überblick über den derzeitigen Status quo und zeigt, wo die Reise mutmaßlich hingeht.

Fazit



WEARABLES FÜR MAKER

Autor: Anna Blumenkranz
Verlag: Franzis
Preis: € 25,00
ISBN: 978-3-645-65351-0
Info: bit.ly/2weS3il



Sogenannte Wearables sind technische Gadgets, die man am Körper tragen kann, wie zum Beispiel Smartwatches. Das Feld ist riesig, denn so ziemlich alles, was man bei sich trägt, kann man auch technisch aufmotzen.

In diesem Buch zeigt die Autorin Anna Blumenkranz, wie man solche Wearables selbst herstellt; sie führt in Techniken mit ungewöhnlichen Arbeitsmaterialien wie beispielsweise leitendem Garn oder leitendem Stoff ein und zeigt anschaulich, wie vielfältig dieses Themengebiet ist.

Unter den beschriebenen Projekten sind zum Beispiel ein

leuchtender Hipster-Kuschelroboter, eine sprechende Tasche oder ein tragbares DJ-Mischpult. Alle Projekte werden in bebilderten Schritt-für-Schritt-Anleitungen detailliert beschrieben.

Auch Maker, die sich bislang nicht mit Nähen beschäftigt haben, sollen hier an die Techniken herangeführt werden. Dazu widmet sich die Autorin in einem ganzen Kapitel den Grundlagen vom Schaltkreis bis hin zu verschiedenen Stichen.

Auf Annas Seite annablumenkranz.de finden Sie weitere Workshops und Videos, die die Wearables in Aktion zeigen.

Fazit



WERKZEUGE FÜR MAKER UND BASTLER

Autor: Charles Platt
Verlag: dpunkt
Preis: € 29,90
ISBN: 978-3-86490-460-8
Info: bit.ly/2w9nNWN



Werkzeuge für Maker und Bastler ist eine Mischung aus Nachschlagewerk und Bastelanleitung.

Das Buch ist in Projekte und Anwendungsbeispiele gegliedert, was etwas sperrig ist, wenn man Hilfe zu einem bestimmten Werkzeug für das eigene Projekt sucht (hier hilft nur der ausführliche Index weiter). Daher eignet sich das Buch in unseren Augen eher als Inspirationsquelle für Projekte mit Holz und anderen handwerklichen Anforderungen, wobei man dabei viel über die verschiedenen Werkzeuge und ihre Anwendungsgebiete lernt. Die Kapitel heißen

zum Beispiel „Ein großer Würfel“, „Eine einfache Kiste“ oder „Ein Monstertruck“, aber auch „Nageln“, „Bohren“ oder „Farben“.

Sie lernen von der Planung bis zur Ausführung, wie Sie ein minimalistisches Bücherregal oder ein Schmuckkästchen bauen. Daneben erfahren Sie, welche Werkzeuge und Materialien sich für bestimmte Projekte eignen und welche Techniken zum Maßnehmen und Verarbeiten nötig sind. Das Buch richtet sich hier eindeutig an die Handwerker unter den Makern. Die Elektronik wird nur am Rande kurz erwähnt, etwa wenn ein Gehäuse mit LEDs beleuchtet werden soll.

Fazit ★★★★★

ROBOTER KONSTRUIEREN UND PROGRAMMIEREN

Autor: Ulrich Stempel
Verlag: Franzis
Preis: € 25,00
ISBN: 978-3-645-65305-3
Info: bit.ly/2vDrcMd



Das Buch „Roboter“ ist, wie auch „Wearables für Maker“, in der Reihe „Der kleine Hacker“ erschienen. Es ist in drei große Blöcke gegliedert. Das erste Kapitel erläutert die Grundlagen. Es werden die wichtigsten Komponenten und ihre Besonderheiten kurz vorgestellt. Ganz nebenbei werden hier auch die nötigen Elektronikkenntnisse vermittelt. Im zweiten und dritten Kapitel finden Sie alle Workshops, die in Schwierigkeitsgrad und Aufwand zum Ende hin immer umfangreicher werden: vom einfachen, aber sehr lustigen Zahn-

bürstenroboter über einen Kugelroboter, der automatisch Hindernissen ausweicht, bis hin zum individuell programmierbaren Roboter mit Mikrocontroller.

Die einzelnen Schritte sind mit vielen Bildern anschaulich aufbereitet und der Autor hat unzählige Tipps und Hinweise auf Lager.

Mit dabei ist auch eine DVD mit den Lieferadressen für die erwähnten Komponenten, wichtigen Datenblättern und der Software zu den Workshops sowie Arduino alpha und Basic, damit Sie auch unterwegs ohne Internetverbindung programmieren können.

Fazit ★★★★★

DOWNLOADS

element 14 stellt im Community-Bereich kostenlos E-Books bereit (derzeit nur in Englisch). Registrierung notwendig.

ESSENTIAL TIPS FOR MAKERS SERIES 1

Autor: element14 Community
Herausgeber: Farnell
element14
Preis: kostenlos (als PDF-Download)
Info: bit.ly/2v11nCe



Dieses eBook ist eine Sammlung der besten Maker-Tipps aus der element14-Community, darunter Ben Heck, die Raspberry-Pi-Stiftung, Hackster.io und viele andere. Hier finden Sie unter anderem Tipps zum Aufbau Ihrer Werkstatt, zur Ideenfindung oder zur Verbesserung Ihrer Löttechnik.

ESSENTIAL DESIGN TIPS FOR ENGINEERS SERIES 1

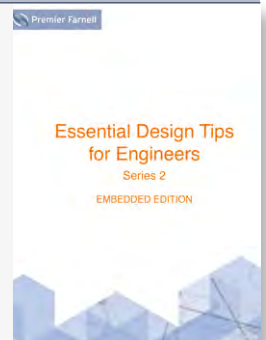
Autor: element14 Community
Herausgeber: Premier Farnell
Preis: kostenlos (als PDF-Download)
Info: bit.ly/2v11nCe



Hier gibt es die interessantesten Hinweise und Tipps der Komponentenhersteller. Ob zu Boards, Halbleitern, Anschlüssen, Relais, Sensoren oder zu LEDs und mehr, hier finden Sie Ideen und Inspirationen für Ihr nächstes Projekt und Hinweise, wie Sie Fehler einfacher und systematischer aufdecken.

ESSENTIAL DESIGN TIPS FOR ENGINEERS SERIES 2

Autor: element14 Community
Herausgeber: Premier Farnell
Preis: kostenlos (als PDF-Download)
Info: bit.ly/2v11nCe



Im zweiten Teil der Essential Design Tips for Engineers finden Sie Designideen der Embedded-Components- und Tools-Provider, die mit Farnell zusammenarbeiten. Die Themen reichen von einfachen IoT-Temperatursensoren bis hin zur komplexen industriellen Anwendung.

COMMUNITY-PROFIL

ESTEFANNIE AUF YOUTUBE

Vom smarten Lebkuchenhaus bis zur vollautomatischen Kaffeemaschine: **Estefannie** hat mit „Estefannie Explains It All“ die YouTube-Maker-Community im Sturm erobert



Estefannie

Erfolgreiche YouTuberin

Job: Entwicklerin

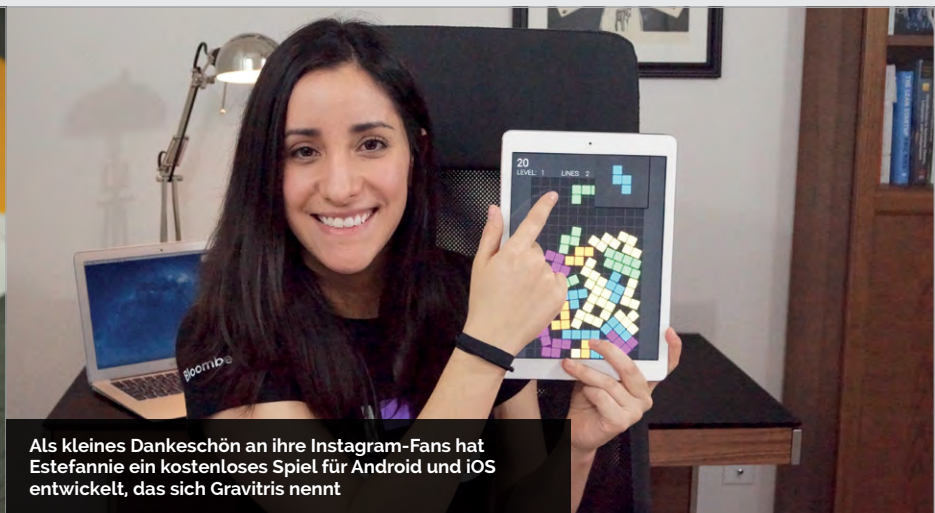
Web: magpi.cc/2sm6D5Z
estefannie.com
twitter.com/estefanniegg

Unten Ihre ersten Videos zeigten Notizzettel, zu denen die Sprecherin Erklärungen abgab. Später stellte sich Estefannie vor die Kamera

Der Dreh für das nächste YouTube-Tutorial startet. Estefannie begrüßt die Fangemeinde mit einem breiten Grinsen und ruft „Hallo Welt!“. Die YouTuberin ist dabei, sich zur renommierten Online-Makerin zu entwickeln. Sie begeistert eine stetig wachsende Zahl von Followern mit Projekten, die einen hohen Spaßfaktor mitbringen. Estefannie wirkt, als sei es ihr schon in die Wiege gelegt worden, sich vor Publikum in Szene zu setzen. Aber der Weg zum Ruhm in den sozialen Medien rührt eigentlich gar nicht daher, dass sie gern vor der Kamera stehen wollte. Estefannie hat einfach eine sehr spezielle Art, sich Wissen anzueignen. Als sie

studierte, stellte sie fest, dass sie ihren Lernerfolg am besten überprüfen konnte, wenn sie ein Video-tutorial drehte. Damit gab sie ihr Wissen gleichzeitig an andere weiter. So wurde der Grundstein gelegt für ihren YouTube-Kanal „Estefannie Explains It All“.

Aber YouTube ist nicht ihre einzige Plattform. Mit etwa 30.000 Followern ist Estefannie auch auf Instagram (magpi.cc/2smasrZ) erfolgreich. Damit gehört sie zu einer wachsenden Zahl von weiblichen Codern, die diese Plattform erobern. Estefannies Instagram-Account gibt einen guten Einblick in ihren Alltag. Sie ist mehr als ausgelastet. Einerseits erzeugt sie sowohl für Instagram



Als kleines Dankeschön an ihre Instagram-Fans hat Estefannie ein kostenloses Spiel für Android und iOS entwickelt, das sich Gravitris nennt

als auch für YouTube regelmäßig neue Inhalte, andererseits ist sie als hauptberufliche Softwareentwicklerin erfolgreich.

Geboren und aufgewachsen ist Estefannie in Mexiko. Ihr ursprünglicher Wunsch war es, Grafikdesignerin zu werden. Eine Dokumentation über das Coden bei Pixar weckte dann jedoch ihr Interesse am Entwickeln von Animationsfilmen. Sie änderte ihre Karriereplanung, ging in die Vereinigten Staaten und schrieb sich für Computerwissenschaften ein.

Während des Studiums richtete Estefannie an der Uni von Houston einen Computer Science Girls Club ein. Es lag ihr sehr am Herzen, dazu beizutragen, den Anteil an Frauen in der Branche zu erhö-



Anliegen, ihre Projekte für alle zugänglich zu machen, unabhängig von Alter, Geschlecht oder persönlichen Fertigkeiten. Estefannies

Videos sind so aufgebaut, dass der Betrachter mit ihr zusammen lernt und so seine eigenen kleinen Wunderwerke entwickeln kann.

Seit Estefannie einen Raspberry Pi nutzt, ist die Bandbreite ihrer Projekte noch größer geworden. Dazu zählen etwa ein smartes Lebkuchenhaus und eine Espresso-Maschine, die sich übers Internet steuern lässt. Weitere Abenteuer mit dem Pi werden folgen ... aber wir werden ihre Pläne hier nicht ausplaudern.

Unter all den hervorragenden Videos von Makern bilden die Tutorials von Estefannie so etwas wie eine eigene Kategorie. Wir sind sehr gespannt, wie es mit „Estefannie Explains It All“ weitergeht.

Oben Ihren Job als Softwareentwicklerin kombiniert Estefannie mit ihrem Hobby, spannende Inhalte für YouTube zu erstellen. Sie möchte immer weiter dazulernen

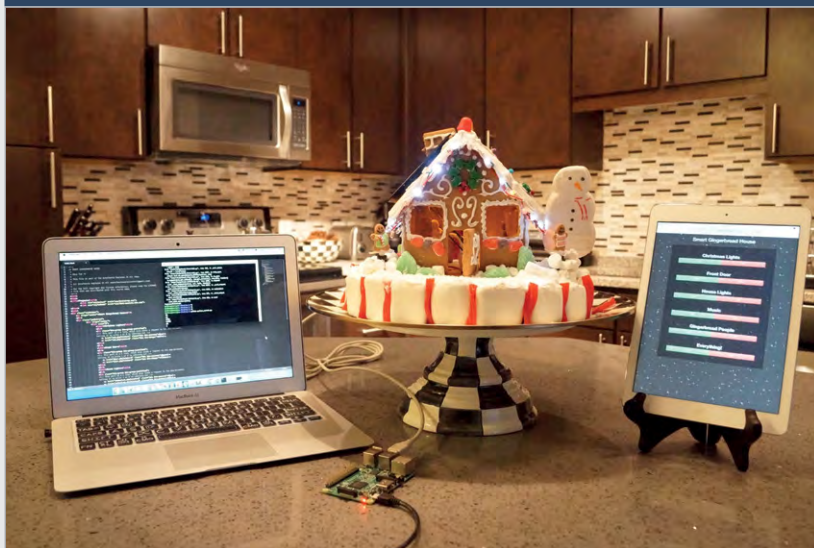
Seit Estefannie einen Pi nutzt, ist die Bandbreite ihrer Projekte noch größer geworden

hen. Der Girls Club war ein Erfolg – und ist es bis heute. Estefannie hat zwar inzwischen die Leitung abgegeben, aber sie nimmt immer noch starken Anteil am Club.

Mit ihren YouTube-Videos verfolgt Estefannie weiterhin ihr

Videoworkshops dokumentieren in der Hauptsache ihren eigenen Lernprozess. Ob sie sich mit Scratch and Makey Makey beschäftigt oder ihren eigenen „Magischen Rucksack“ für einen Ausflug nach Disney World entwirft: Estefannies

HIGHLIGHT



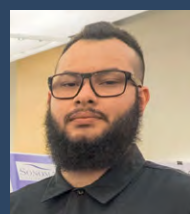
HOME AUTOMATION IM LEBKUCHENHAUS

magpi.cc/2smkomL

Estefannies smartes Lebkuchenhaus war ein recht aufwendiges Projekt: Elektronikteile, Kabel und Zuckerzeug belagerten wochenlang Wohnzimmer und Küche. Estefannie ist zwar eine begabte Programmiererin, aber aufwendige Basteleien waren etwas ganz Neues für sie. Nachdem sie in einem früheren Video ihre Heißklebepistole einfach durch einen LötKolben ersetzt hatte, experimentiert sie immer wieder mit neuen Verfahren, die inzwischen vielen Makern in Fleisch und Blut übergegangen sind. Anhand des Lebkuchenhauses konnte Estefannie viele Techniken wie etwa Lichtsteuerung, Servos oder die Entwicklung von Apps ausprobieren. Das Ergebnis? Ein unterhaltsames Video hält die Höhen und Tiefen des Projekts Lebkuchenhaus fest, an dessen Ende eine festliche Leckerei stand. Und diese war sogar mit einem Solarpanel ausgestattet.

BENCHMARK EINES RASPI- CLUSTERS

Wie der IT-Einsteiger den Raspberry Pi im Cluster für seine Abschlussarbeit nutzte



Rigoberto Moreno Delgado

Obwohl er relativ neu in der Computerwissenschaft ist, machte Rigoberto seinen Bachelor-Abschluss an der Sonoma-State-Universität in diesem Fach.

Rigoberto Moreno Delgado war sich – wie so viele Studenten – unsicher, welche Karriere er einschlagen möchte. Nach einem Kurs in Computerwissenschaften entschloss er sich, genau das zu seinem Hauptfach zu machen. Insbesondere seine Neugier für Parallelrechner stieg rapide an.

„Mein Abstecher in dieses Gebiet begann, nachdem mein Studienberater Dr. Ali Kooshesh mich über den Kurs zum Thema Parallel Computing informierte. Dieser wurde von meiner Lieblingsprofessorin gehalten“, erklärt Rigoberto. „Zuerst war ich skeptisch, weil

ich keine Ahnung von diesem Fach hatte. Aber ich bin trotzdem hingegangen und bereue es bis heute nicht.“

Später traf Rigoberto während seines Praktikums im Sommer 2016 im Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) Dr. Barry Rountree, der mit Supercomputern forscht. „Ich war so inspiriert, dass ich meinen eigenen Cluster bauen wollte, um mehr über verteilte Systeme zu lernen“, erzählt er. „Außerdem brauchte ich eine Idee für meine Abschlussarbeit.“

Der Pi-Cluster

Rigoberto reichte seine Idee für einen Cluster aus RasPis schließlich ein und begann mit den Nachforschungen. „Die größte Herausforderung war es, passende und günstige Computer zu finden, die ich als Knotenpunkte für den Cluster verwenden konnte. Zuerst wollte ich alte Desktoprechner kaufen und sie zu einem Beowulf-Cluster zusammenfügen. Aber ich wollte, dass mein Cluster mobil ist. Also waren die RasPis die beste Lösung.“

Der Verbund besteht nun aus bescheidenen vier Raspberry Pi 3. Zur Kühlung dienen ein großer Lüfter, der an das selbst gebaute Gehäuse geschraubt wurde, sowie zusätzliche Kühlkörper auf den CPUs.

„Eigentlich dachte ich, dass die CPUs auf den RasPis der Flaschenhals in Sachen Performance sein würde“, berichtet Rigoberto, „aber dennoch war ich guter Dinge, dass das Projekt gut wird.“

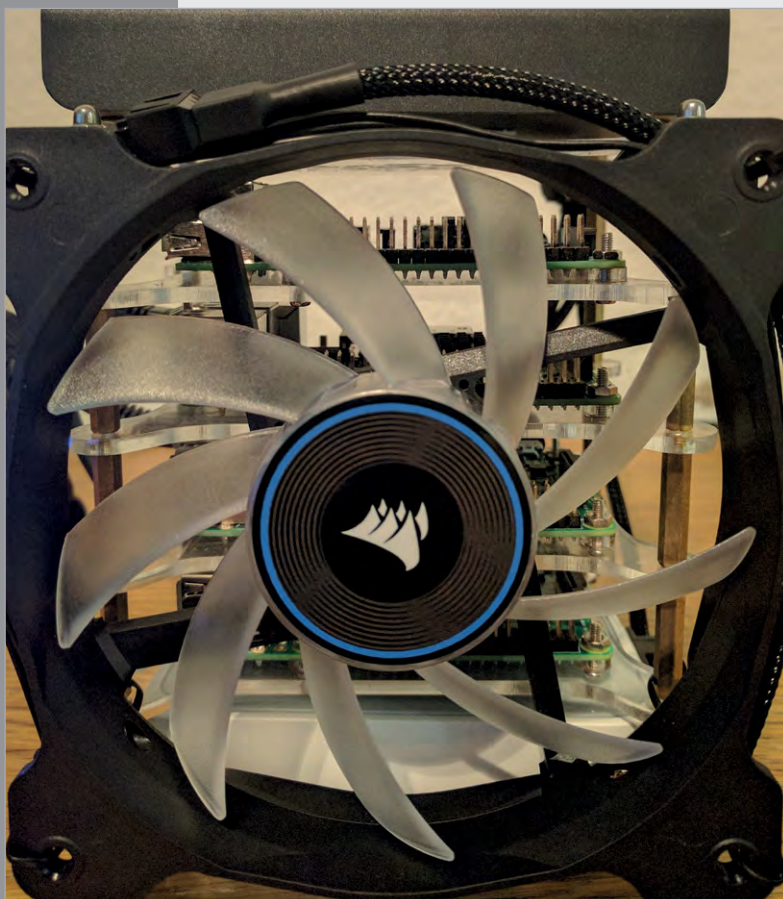
Benchmark-Tests

Rigoberto machte zwei große Tests mit seinem Verbund: Eine Matrizenmultiplikation und einen HPL-Benchmark (High-Performance LINPACK).

Bei ersterem Test werden zwei Matrizen gleicher Größe immer wieder multipliziert. Die Matrizen enthalten zufällige Zahlen einer zuvor festgelegten Größe.

Ein MPI (Message Passing Interface) dient währenddessen dazu, die Matrizen gleichmäßig via Ethernet auf die vier Knotenpunkte – also RasPis – zu verteilen, damit diese gleichzeitig arbeiten können. Danach wer-

Unten Der Cluster ist ziemlich kompakt. Das ist eben der Vorteil an Computern in der Größe einer Kreditkarte



Unten Alle Raspberry Pis werden vom selben USB-Hub mit Strom versorgt und stehen über das Netzwerk miteinander in Verbindung



den die Ergebnisse auf die gleiche Weise eingesammelt. Dieser Benchmark profitiert von der parallelen Ausführung, da die Matrizen so in kleinere Einzelteile zerlegt werden können, die dann an die jeweiligen Knotenpunkte transportiert werden.

Der HPL-Benchmark wird bei der Top-500-Liste (top500.org) verwendet, die die weltweit schnellsten 500 Computersysteme enthält. Die Performance wird

„Die RasPis waren die beste Lösung“

dabei anhand der FLOPS, also Floating Point Operations pro Sekunde) gemessen.

Rigoberto hat mit seiner Arbeit und dank den Raspberry Pis seinen Abschluss in Computerwissenschaften gemacht. Allerdings ist das Projekt noch nicht ganz abgeschlossen, denn er führt noch immer verschiedene Benchmarks auf seinem System aus.

„In der nahen Zukunft möchte ich die Tests noch mit anderen Betriebssystemen durchführen. Bisher nutzte ich Raspbian Jessie Lite und möchte auf CentOS 7 umsteigen und die Unterschiede messen. Außerdem will ich den Kernel modifizieren, damit er besser auf den Cluster abgestimmt ist. Toll wäre es auch, wenn ich die RasPis mit Gigabit-Ethernet ausstatten könnte, um die Leistungssteigerung zu messen“, erzählt Rigoberto.

BENCHMARK-TESTS

Ergebnisse der Matrizenmultiplikation



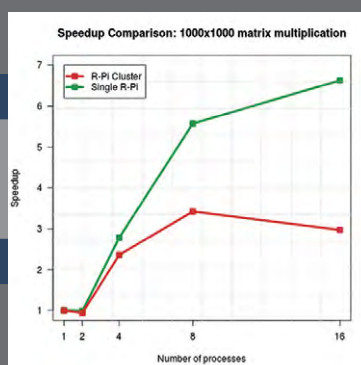
LAUFZEIT-VERGLEICH

TEST:

Ein einfacher Vergleich der Geschwindigkeit zwischen Cluster und dem einzelnen RasPi

RESULTAT:

Der Cluster aus vier Geräten war ein wenig langsamer als der einzelne Raspberry Pi



SPEEDUP-VERGLEICH

TEST:

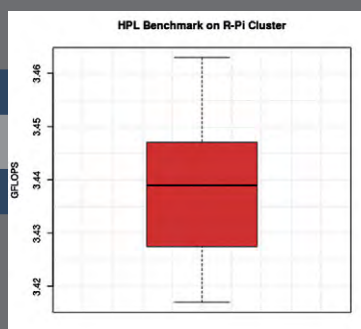
Es wird verglichen, wie gut verschiedene Mengen an Prozessen gleichzeitig performen

RESULTAT:

Der Cluster schneidet deutlich schlechter ab als ein einzelner RasPi

RIGOBERTO MEINT:

„Die gebündelten Ressourcen des Clusters machen ihn zwar leistungsstärker als einen einzelnen RasPi, aber das macht ihn nicht unbedingt schneller bei der Matrizenmultiplikation in diesem Test. Der Hauptgrund für die schlechte Performance sind aber die Verbindungen zwischen den Nodes. Die eingebaute Ethernet-Schnittstelle (10/100 Mbps) limitiert die Kommunikationsgeschwindigkeit zwischen Knoten und Prozessen signifikant.“



HPL-TEST

TEST:

Es geht um reine Rechenpower

RESULTAT:

3.463 GFlops

RIGOBERTO MEINT:

„Mein Cluster erreichte einen Spitzenwert von 3,463 GFlops. Natürlich kommt das nicht annähernd an die Systeme in der Top-500-Liste heran, die bis zu einer Million Mal schneller sein können. Wie man im Diagramm sieht, liegen die meisten Punkte zwischen 3,43 und 3,45 GFlops. Der HPL-Benchmark profitiert ebenfalls von schnellen Verbindungen, in diesem Fall Ethernet. Hätten die RasPis Gigabit-Geschwindigkeit, ließen sich in diesem Test mit dem Cluster deutlich mehr Gigaflops erzielen.“

DIE WELT DES RASPBERRY PI

Auch im deutschsprachigen Internet tut sich einiges rund um den Mini-PC

DIE GRÖSSTE DEUTSCHSPRACHIGE FACEBOOK-GRUPPE

Mit über 14.000 Mitgliedern ist „Raspberry Pi – Deutschland“ die mit Abstand größte deutschsprachige Facebook-Gruppe. Wer also das soziale Netzwerk nutzt, sollte hier einmal vorbeischaun. Allerdings kann man nicht einfach so der Gruppe beitreten, sondern muss eine Anfrage an einen der beiden Moderatoren stellen. Dieses Prozedere macht sich in der Gruppe recht angenehm bemerkbar, denn so gibt es hier keinen Spam, sondern nur wirklich an der Sache Interessierte. Zudem ist der Umgangston sehr freundlich – wer andere Facebook-Gruppen kennt, weiß, dass dies durchaus keine Selbstverständlichkeit ist.

Hinter der Gruppe stehen mit Christian und Daniel zwei ausgewiesene IT-Experten, die sich sofort für den Raspberry Pi begeisterten, als der Mini-PC die Welt eroberte. Verfolgt man die Posts in der Gruppe, erhält man einen guten Überblick, was es gerade so Neues rund um den Pi gibt. Man kann aber auch Fragen stellen und bekommt umgehend viele Antworten. Bei Fragen zu Coding & Co. stößt man aufgrund des Designs von Facebook jedoch an Grenzen.

Sie kennen eine deutschsprachige Community, die wir an dieser Stelle einmal vorstellen sollten? Dann schreiben Sie uns: specials@chip.de



DIE MACHER HINTER DER GRUPPE

Die Gruppe „Raspberry Pi – Deutschland“ wurde von Christian Laux (Bild oben rechts) 2012 ins Leben gerufen. Christian erfuhr ein Jahr zuvor vom Pi und konnte erfolgreich einen aus dem ersten Batch ergattern. „Durch den Pi befasste ich mich zum ersten Mal ‚richtig‘ mit Linux“, erzählt er. „Ich kam dann durch Zufall auf OpenELEC und erstellte für die Community SD-Karten-Images in verschiedenen Größen, damit es für alle einfacher war, OpenELEC zu nutzen. Dies machte ich, bis es einen eigenständigen Installer von OpenELEC gab. 2012 schrieb mich Liz Upton von der Pi Foundation über Twitter an und fragte, ob ich als Moderator im offiziellen Forum (im deutschsprachigen Bereich) aktiv werden möchte. Dies habe ich dann bis 2015 gemacht.“

Christian war ziemlich froh, als Daniel Tomaszewski (Bild oben links) 2012 dazustieß und ihn als Admin der Gruppe unterstützte. Daniel weiß noch genau, wie es sich anfühlte, als er im Juli 2012 seinen ersten Pi bekam: „Das Erste was lief, war OpenELEC – und das tut es bis heute, jetzt allerdings auf einen Pi 3.“ Bereits im August 2012 war ihm klar, dass man als Einzelkämpfer nicht weit kommt, und er machte sich auf die Suche nach Gleichgesinnten, die ebenfalls Hilfe mit dem Pi brauchten. Dort lernte er dann Christian kennen. Bis heute sind übrigens TV und Video Daniels Steckpferd: „Ich nutze den Pi gerne zum TV-Streaming (TVHeadend) oder als DVR. Mittlerweile beschäftige ich mich aber auch viel mit Hausautomatisierung.“



NEUE PROJEKTE

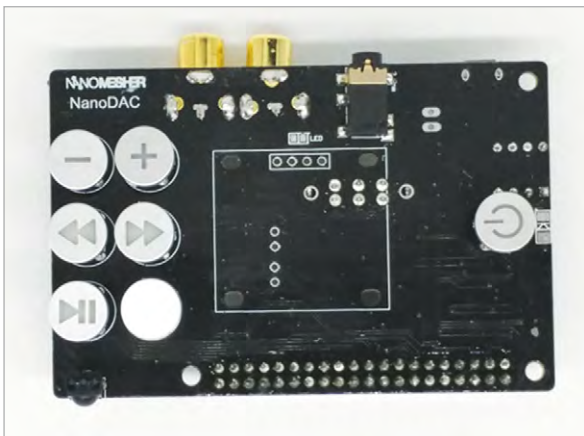
Hier stellen wir Ihnen die besten aktuellen Crowdfunding-Ideen vor



RASPBERRY SHAKE 4D

kck.st/2ucqplo

Der Raspberry Pi Shake ist ein handlicher und vor allem günstiger Seismograf für jedermann. Vielleicht haben Sie ja bereits unser Interview in der letzten Ausgabe mit dem Direktor des Raspberry-Pi-Shake-Projekts gelesen. Auf Kickstarter fand im August die Crowdfunding-Kampagne zur neuesten Version Raspberry Shake 4D statt. Nach nicht einmal 30 Minuten war das Projekt bereits erfolgreich finanziert.



NANOSOUND

bit.ly/2wANrRg

Eine weitere erfolgreich abgeschlossene Kampagne im August war der Nanosound. Dieses Soundboard mit DAU, Power-Switch, Schaltknöpfen und Fernbedienung für den Raspberry Pi arbeitet ohne weitere Anpassungen mit Kodi und Volumio zusammen, ist aber auch individuell anpassbar.

Q.BO ONE ROBOT

bit.ly/2usCDqI

Wir haben schon einige Kampagnen für Companion-Roboter gesehen, aber der Q.bo One ist der erste, der auf einen Raspberry Pi basiert. Q.bo One ist bewusst als Kit konzipiert. Er lässt sich einfach zusammenbauen und programmieren. Im Kit enthalten sind ein Raspberry Pi 3, der Arduino Board Controller, Vision Kameras und vieles mehr. Und er ist richtig niedlich!



AUSSERDEM ...

Weitere Projekte, die wir spannend finden

bit.ly/2wP5y57



SPOTIFY RADIO

Wir lieben den Retro-Style dieses Radios. Sie auch? Der Link führt zum Instructables Tutorial, das Ihnen zeigt, wie Sie selbst eines bauen. (Scharfe Augen mögen sogar das Originalmodell B erkennen.)

red.ht/2tZyfP3



RASPBERRY PI BIER

Bierbrau-Projekte mit dem Raspberry Pi sind sehr beliebt. Dieser Link führt zu einem aktuellen Tutorial, das zeigt, wie Sie das Projekt selbst bauen können. Nur Mut, bauen Sie Ihre eigene, private Mikrobrauerei! Hier schmeckt jedes Bier anders.



VERANSTALTUNG:
Offene Werkstatt DIGITAL
ORT: Marktoberdorf
ZEIT: 23. & 24. SEPTEMBER 2017
INFO: bit.ly/2wqSUg9
Anmeldeschluss für die Workshops ist am 14. September 2017

VERANSTALTUNG:
Bau eines LED-Mood-Light 6x6 Matrix
ORT: FabLab München
ZEIT: 30. September 2017
INFO: bit.ly/2woEwdw



VERANSTALTUNG:
Programmieren lernen mit dem Raspberry Pi
ORT: Düsseldorf
ZEIT: 16. (Teil I) + 23. (Teil II) September 2017
INFO: bit.ly/2wAZh10

VERANSTALTUNGSKALENDER

> LONG NIGHT OF IOT ARDUINO/RASPI

Jeden Montagabend
Treff für Hardware- und Software-Hacking im Fab Lab Berlin. Anfänger willkommen.

> SCHÜLER-MEETUP IM FAB LAB BERLIN

15 | 09 | 2017 & jeden zweiten Freitag
Offen für Schüler von 13 bis 17 Jahren. Fab Lab Berlin im Work Room 2

> PROGRAMMIEREN LERNEN MIT RASPBERRY PI I

16 | 09 | 2017
Für Anfänger. Workshop der Codingschule e. K. im Coworking Space Gewächshaus in Düsseldorf

> MAKER FAIRE BERGSTRASSE

16 + 17 | 09 | 2017
In der Karl-Kübel-Schule in Bensheim

> INVISION GIRLS' CLUB

ab 16 | 09 | 2017
Zwölfteilige Workshop-Reihe der Codingschule e. K. bei InVision, Düsseldorf

> MINECRAFT HACKING

16 + 17 | 09 | 2017
In den Sektor5 Coworking Spaces in Wien

> TRASH ROBOTER

16 + 17 | 09 | 2017
Ebenfalls in den Sektor5 Coworking Spaces in Wien

> 3DKIDS

16 | 09 | 2017
Workshop zu 3D-Modellierung und 3D-Druck im FabLab München

> CODING KIDS

18 + 25 | 09 + 02 | 10 | 2017
Workshop-Reihe der Codingschule e. K. bei nk neue kommunikation, Düsseldorf

> OFFENE WERKSTATT DIGITAL

23 + 24 | 09 | 2017
Offenes Treffen mit Workshops (anmeldepflichtig) von ATELIER WERKSTATT Marktoberdorf

> PROGRAMMIEREN LERNEN MIT RASPBERRY PI II

23 | 09 | 2017
Für Fortgeschrittene. Workshop der Codingschule e. K. im Coworking Space Gewächshaus in Düsseldorf

> LED-MOOD-LIGHT

30 | 09 | 2017
Workshop für Teens ab zwölf
FabLab München

> TRASH ROBOTER

30 | 09 + 01 | 10 | 2017
In der Tatcraft Werkstatt in Frankfurt

> MINECRAFT HACKING

30 | 09 + 01 | 10 | 2017
In der Tatcraft Werkstatt in Frankfurt

> FABLABKIDS SCRATCH

07 + 14 | 10 | 2017
Spiele und Animationen mit Scratch auf dem Pi im FabLab München

> FABLABKIDS PYTHON

07 + 14 | 10 + 11 | 11 | 2017
Python-Programmierung auf dem Raspberry Pi für Einsteiger im FabLab München

> CODING-WERKSTATT @INVISION

14 | 10 | 2017
Programmieren mit Scratch und Python bei InVision AG, Düsseldorf

> BBC MICRO:BIT

14 | 10 | 2017
im FabLab München

> MINT-TAG

21 | 10 | 2017
Raspberry Pi: Steuern und Regeln im Athenaeum-Gymnasium in Stade

> PROGRAMMIEREN LERNEN MIT RASPBERRY PI

23-27 | 10 | 2017
Herbst-Camp der Codingschule e. K. in Düsseldorf



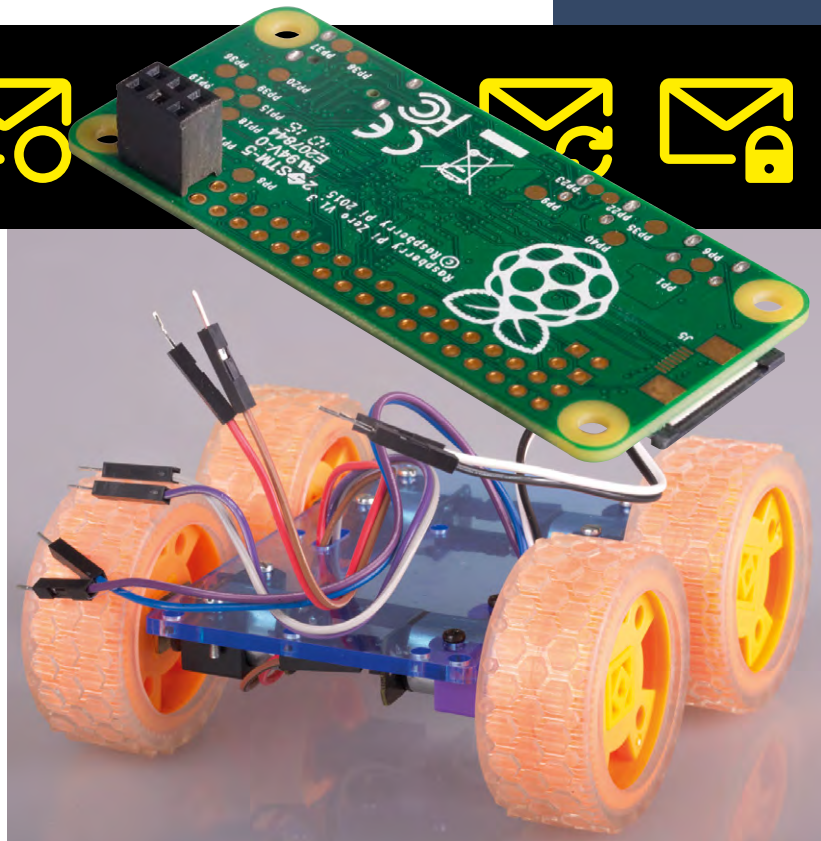
Roboter-Montage (MagPi 1/2017)

Mit großem Interesse habe ich den Artikel gelesen und möchte den Roboter nachbauen. In der Stückliste wird unter anderem der Raspberry Pi Zero aufgelistet. Weiter unten im Artikel gibt es das Kapitel „Steuern per Webbrowser“. Doch der Raspberry Pi Zero hat meines Wissens gar kein WLAN-Modul. Funktioniert die Steuerung per Webbrowser trotzdem?

Karl-Heinz Lamprecht

Sie haben recht, wenn Sie einen einfachen Pi Zero verwenden – einen anderen gab es zum Zeitpunkt des Artikels noch nicht – müssen Sie zusätzlich einen WLAN-Adapter verwenden.

Allerdings gibt es seit wenigen Monaten auch eine praktischere Alternative, den Pi Zero W (erhältlich etwa bei buyzero.de). Er hat bereits WLAN und Bluetooth an Bord, was für viele Bastelprojekte sehr praktisch ist. Für den Nachbau unseres Roboters empfehlen wir Ihnen daher den Zero W.



Pi Zero und Roboter-Chassis, MagPi 1/2017

Probleme mit kurzen URLs (MagPi 1/2017 und 3/2017)

Ich interessiere mich für Ihr Projekt, einen eigenen Roboter auf Basis des Raspberry Pi zu bauen. Im Artikel sind jedoch Angaben enthalten wie zum Beispiel magpi.cc/1p9wGaA. Damit weiß ich nichts anzufangen. Gebe ich diese in Google ein, findet es diverse Seiten. Bitte was hat es damit auf sich?

Matthias Bäre

Bei diesen „Kurz-URLs“ (magpi.cc, goo.gl oder bit.ly) handelt es sich um abgekürzte Webadressen, die ausgeschrieben zu viel Platz im Heft beanspruchen würden. In Ihrem konkreten Fall führt die Adresse

<http://magpi.cc/1p9wGaA>

auf die Shop-Seite eines britischen Händlers; die URL in

voller Länge würde folgendermaßen lauten:

http://4tronix.co.uk/store/index.php?rt=product/product&product_id=552

Sie sehen, dies wäre fürs Heft viel zu lang. Das vorangestellte „http://“ können Sie in der Regel weglassen, da nahezu jeder Browser davon ausgeht, dass Sie das Hypertext-Transfer-Protokoll verwenden wollen. Achten Sie jedoch bei diesen abgekürzten URLs sehr genau auf die Groß- und Kleinschreibung. Außerdem sind beispielsweise „o“ (Null) und „O“ (der Buchstabe) leicht zu verwechseln.

In der MagPi 3/2017 stand der Artikel „Der Weg zum offenen HAT“ (Seite 106). Leider konnten ich die angegebene Kurz-URL <http://bit.ly/2oqiHBn> nicht erreichen. Was habe ich falsch gemacht?

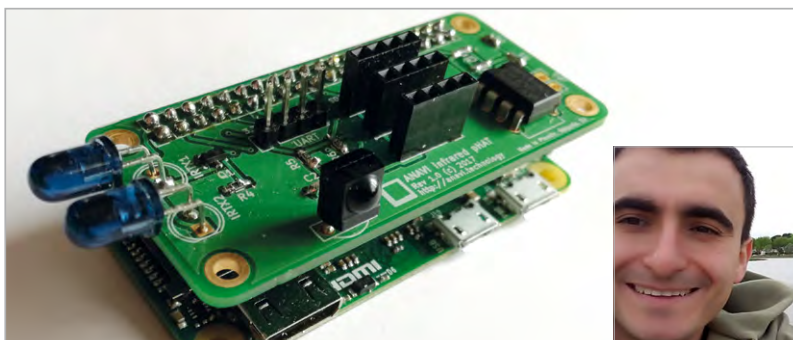
Rudolf Kautz

Sie haben gar nichts falsch gemacht – hier hat uns unser Layout-Programm einen Strich durch die Rechnung gemacht: Ist eine Zeile zu Ende, fügt dieses automatisch einen Umbruch ein – inklusive Trennstrich. Die richtige URL lautet <http://bit.ly/2oqiHBn> (hier handelt es sich übrigens um den Buchstaben „O“).

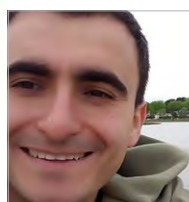
**Schreiben
Sie uns**

**Sie möchten
uns etwas
zur MagPi
mitteilen?**

Kontaktieren Sie
die Redaktion via
specials@chip.de



Der Weg zum offenen HAT, MagPi 3/2017





MATT RICHARDSON

Matt Richardson ist Executive Director der Raspberry Pi Foundation North America und Co-Autor von *Raspberry Pi für Einsteiger*. Kontakt via Twitter: @MattRichardson



ES IST EIN COMPUTER, WAS SONST?

Wie erklären Sie den Leuten, was ein Raspberry Pi ist?
Für **Matt Richardson** eine klare Sache ...

Ein großer Teil meines Jobs besteht darin, die Frage zu beantworten: „Was ist eigentlich ein Raspberry Pi?“ Inzwischen habe ich die passende Antwort immer parat. Sie ist kurz und bündig: „Der Raspberry Pi ist ein Computer, Punkt!“ Danach erläutere ich die Details: „Sie setzen eine microSD-Karte ein und ergänzen Tastatur, Maus, Monitor und Netzteil. Wenn Sie den Pi dann hochfahren, sehen Sie eine grafische Oberfläche, und Sie können all das tun, was man für gewöhnlich eben mit einem Computer treibt: im Internet surfen, E-Mails versenden, Videos anschauen, Games spielen, Dokumente bearbeiten und vieles mehr.

Zeigen, was im Pi steckt

Mir ist klar, dass die Aussage „Der Raspberry Pi ist ein Computer“ für Leser der MagPi ziemlich banal klingt. Für Menschen, die sich noch nie mit der Materie befasst haben, ist das jedoch ein entscheidender Punkt. Ein Raspberry Pi sieht weder so aus wie ein PC, noch bewegt er sich in der gleichen Preisklasse. Kein Wunder also, dass viele Menschen erst einmal skeptisch sind – und dann ist es gar nicht so leicht, sie zu überzeugen. Manchmal ist eine Live-Demo die beste Möglichkeit, ihnen zu zeigen, dass ein Raspberry Pi wirklich all das kann, was sie sich von einem Computer erwarten.

Doch damit nicht genug. In vielerlei Hinsicht übertrifft der Raspberry Pi einen „normalen“ Computer. Erstens ist er extrem preisgünstig. Außerdem ist sein Stromverbrauch sehr gering, er ist sehr handlich und seine GPIO-Pins machen ihn wesent-

lich vielseitiger als einen PC. Möchten Sie zum Beispiel einen kleinen Rover basteln, eignet sich der Raspberry Pi ideal als Steuereinheit. Kaum vorstellbar dagegen, einen Rover zu bauen, in dem ein Notebook oder gar ein PC Platz findet.

Wenn also Menschen zum ersten Mal mit dem Raspberry Pi in Berührung kommen, muss man ihnen zwei Dinge klarmachen. Erstens: Der Pi ist ein „normaler“ Computer. Zweitens: Er ist aber eben auch mehr als ein Computer, da man ihn sehr kreativ nutzen kann. Und genau dieses kreative Potenzial hat ihn so bekannt gemacht – nicht zuletzt deswegen, weil die MagPi in jeder Ausgabe interessante Projekte vorstellt, bei denen der Raspberry Pi im Mittelpunkt steht. Meiner Meinung nach sind viele dieser Projekte so faszinierend, dass man darüber fast vergisst, den Pi auch als „normalen“ Computer für den Alltagsgebrauch zu nutzen.

Mein Rat ist: Machen Sie ganz alltägliche Dinge mit dem Pi und teilen Sie Ihre Erfahrungen mit anderen. Und falls Sie jetzt denken, das ist nur graue Theorie: Ich selbst praktiziere genau das, was ich hier schreibe. Wann immer es möglich ist, verfasse ich die Präsentationen für meine Vorträge auf dem Pi. Und auch sonst ist der Mini-computer im Büro ein wichtiges Helferlein für mich. Es wird Sie also vermutlich nicht überraschen, dass ich auch diese Kolumne auf einem Raspberry Pi 3 geschrieben habe.

Klar, man kann großartige Projekte mit dem Pi umsetzen. Aber vergessen Sie nicht: Er ist auch ein großartiger Computer – Punkt!

Der ultimative Guide für NAS & Heimnetz

148 Seiten

Inkl. 3 Vollversionen auf DVD

Nur 9,95 €

MIT DVD 148 Seiten Netzwerkspeicher – Test & Praxis

CHIP **AUF DVD** Nie wieder Datenverlust! **3 Vollversionen** Backup + Brennen + Datenrettung

Der ultimative Guide für NAS & Heimnetz 2017
Plus: Mehr Tempo für LAN & WLAN

MEGA-TEST: 66 NAS-Systeme
Große Kaufberatung: So finden Sie den passenden Netzwerkspeicher
PLUS: Schnelle Festplatten für NAS

Filme, Musik, Daten
Ein Speicher für alle(s): So greifen Sie mit allen Geräten auf Ihre digitalen Schätze zu

Ihre sichere Cloud
Keine Chance für WannaCry & Co.: Die NAS als geschützter Riesen-Speicher

Cleverer NAS-Features
Daten-Tresor | Chat-Station | Download-Bot | Videoüberwachung | E-Book-Server

3 Vollversionen
+ Alle Tools und Systeme zu den Workshops im Heft

Ideal für NAS:
Ascomp BackUp Maker Pro
Brenner mit vielen Extras:
Ashampoo Burning Studio
Datenrettung:
Abelssoft Undeleter

DT-Control geprüft:
Beliegender Datenträger ist nicht jugendbeeinträchtigend

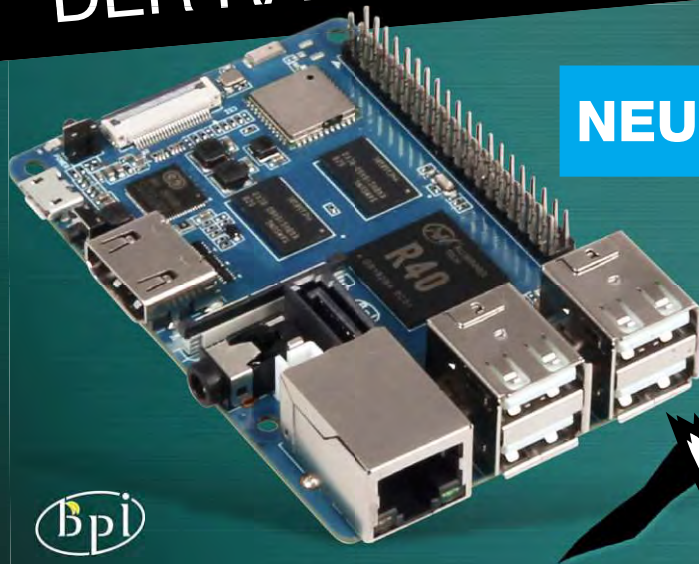
EXTRA
Günstiger Microserver statt NAS – so geht's



Jetzt bestellen.
www.chip-kiosk.de

BANANA PI M2 BERRY

DER RASPBERRY PI HERAUSFORDERER



Bestell-Nr.:
BANANA PI M2 BRY

NEU **38,99**

Bestell-Nr.:
RASPBERRY PI 3

BEST SELLER **36,50**



VS

Banana Pi M2 Berry

Das neue Banana Pi M2 Berry Entwicklerboard aus dem Hause Sinovoip hat's faustdick hinter den Ohren. Nicht nur, dass der Banana Pi Computer baugleich zum Raspberry Pi ist und somit alle Raspberry Pi Gehäuse und Shields verwenden kann, er besitzt obendrein, neben den Standardkomponenten wie einer Quad-Core-CPU, WLAN, Bluetooth, auch noch einen SATA Anschluss, Gigabit LAN und unterstützt Android.

ARM Cortex-A7 **32-Bit**
Dual-Core Mali 400 mit **500 MHz**
1 GB **DDR3** SDRAM
1000 Mbit
ja
Linux, **Android**

CPU ARM Cortex-A53 **64-Bit**
GPU Dual-Core Mali 400 mit **400 MHz**
RAM 1 GB **DDR2** SDRAM
LAN **100 Mbit**
SATA **nein**
OS Linux, **Windows**

Beide besitzen eine 1,2 GHz Quad-Core-CPU, HDMI, 4x USB, WLAN, Bluetooth, microSD-Slot, CSI, DSI, Audio, Mikro und eine 40 Pin I/O Anschlussleiste.

Stabiles Gehäuse



- passend für Raspberry Pi 3 sowie Banana Pi M2 Berry
- Gehäuseöffnungen für eine intuitive Kabelverbindung
- flammschützendes Material

Bestell-Nr.:
TEK-BERRY+ SW statt 5,60

4,99 **11% SPAREN**



Themen-Special im **Magazin**

Mini-Computer:

Tausendsassas für kleines Geld

PCs werden immer kleiner, leistungsstärker und günstiger. Aufgrund ihrer Vielseitigkeit lassen sich Mini-Computer sogar als vollwertige Smart Home-Zentrale nutzen...



reichelt
elektronik **Magazin**



<http://rch.it/GA>
JETZT INFORMIEREN ►

**JETZT NEWSLETTER
ABONNIEREN & GEWINNEN!**

Wir verlosen monatlich unter allen neuen Newsletter-Abonnenten ein technisches Highlight!



JETZT MITMACHEN ► <http://rch.it/v3>

www.reichelt.de

BESTELHOTLINE: +49 (0)4422 955-333