CHIP

Auf DVD

Aktuelle **Systeme und Tools** für den Pi. **Projektdateien** zu den Workshops im Heft. Über 1,5 Stunden **Videos**.

Das offizielle RASPBERRY PI Magazin

MagPi

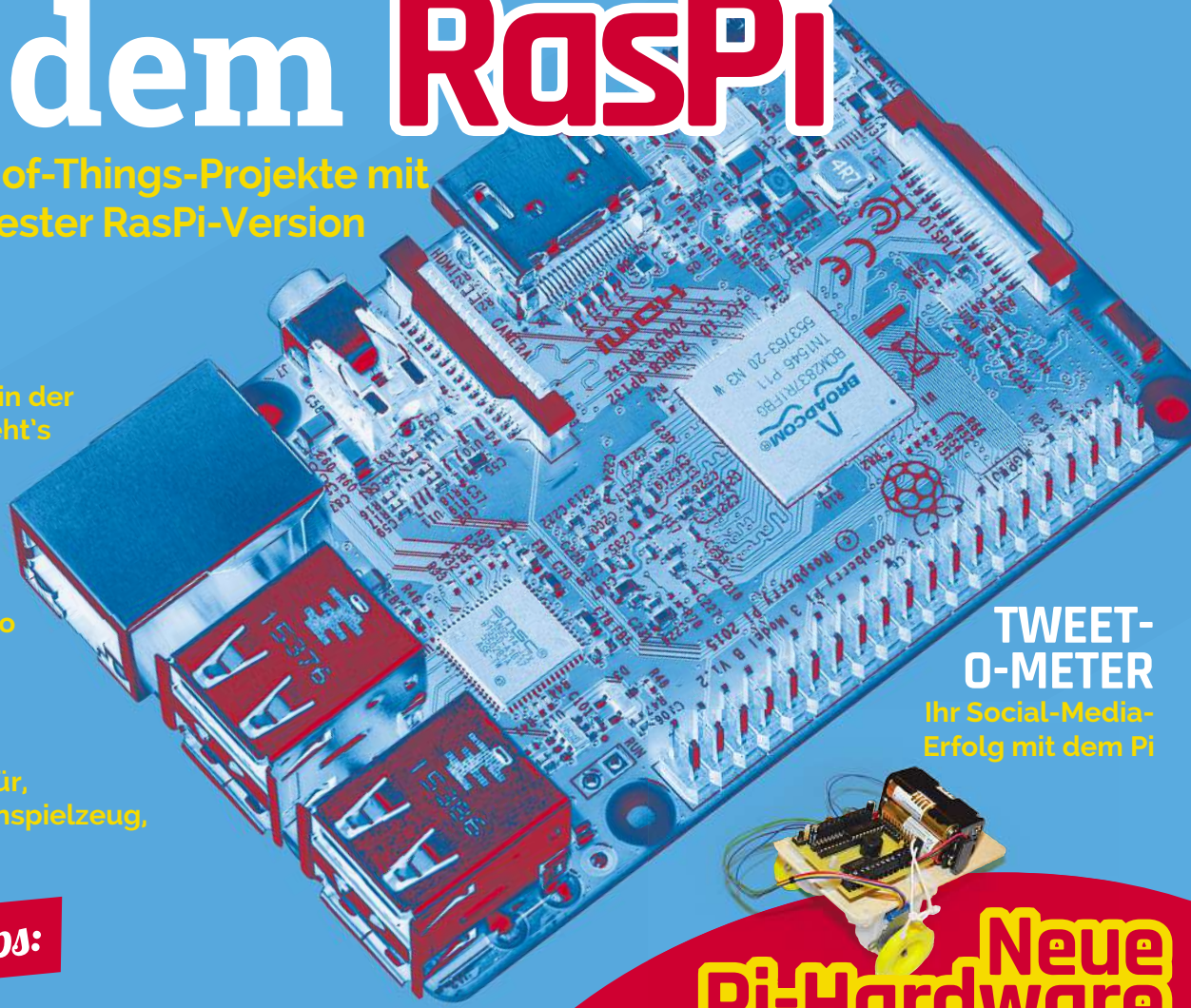
www.magpi.de

05 • 2016
SEPTEMBER/OKTOBER

Das offizielle Raspberry Pi Magazin

WINDOWS 10 IoT CORE auf dem RasPi

Coole Internet-of-Things-Projekte mit Microsofts neuester RasPi-Version



DROPBOX AUF DEM PI

Teilen Sie Ihre Daten in der Cloud – so einfach geht's

KARAOKE-BOX MIT PI

Entfalten Sie Ihr Talent auf dem Pi Zero

HAUSTIER-PROJEKTE

Intelligente Hunde-Tür, elektronisches Katzenspielzeug, Futterautomat u.v.m.

TWEET-O-METER

Ihr Social-Media-Erfolg mit dem Pi

Workshops:

- Ihr eigener **Spielhallenautomat**
- Arbeiten mit der **Kommandozeile**
- Individuelle **Maps für Minecraft**
- **Neue Serie:** Programmieren lernen in C

Neue Pi-Hardware

Im Test: Wildlife-Kamera, Chickbot, Moto Zero u.v.m.

KNOW-HOW: GEBALLTES RASPI-WISSEN IM HEFT

DT-Control geprüft: Beiliegender Datenträger ist nicht jugendbeeinträchtigend

05 • 2016 • € 9,95
ÖSTERREICH: 11,50 EUR BENELUX: 11,50 EUR
SCHWEIZ: 19,50 CHF
4 198283 109957 05

reichelt elektronik

Technik verbindet.

- über 45 Jahre Erfahrung
- schneller 24-Std.-Versand
- über 60.000 Produkte am Lager
- kein Mindermengenzuschlag

EINFACHSTE BEDIENUNG!

Mit Max2Play bedienen Sie Ihren Raspberry Pi ganz einfach, ohne Programmierkenntnisse!

reichelt.de · @reichelt_el · google.com/+reichelt

NIE WAR DIE STEUERUNG EINFACHER!

microSD MIT MAX2PLAY SOFTWARE

für Ihren Raspberry Pi

Mit Max2Play, einer browserbasierten Administrationsoberfläche für den Raspberry Pi, lassen sich Anwendungen (Max2Play-Plugins) **ohne Linux-Kenntnisse** auf einem Mini-Computer installieren und administrieren.

Lieferumfang:

- 16 GB microSD-Karte inkl. Max2Play-Software
- 1 Jahreslizenz-Code (endet automatisch)

RASP M2P 16GB 1Y

19,95

ALLE MÖGLICHKEITEN VON MAX2PLAY!

Hier finden Sie alle Informationen zu **MAX2PLAY:**

http://**rch.lt/m2p**

JETZT ENTDECKEN!

DIE NEUSTE GENERATION!

RASPBERRY PI 3

mit 4x 1,2 GHz & WLAN onboard

10x schneller als die erste Generation!

- 1200 MHZ Quad-Core-Prozessor ARM Cortex-A53 64-Bit
- 1024 MB RAM LPDDR2
- VideoCore IV Dual-Core-GPU
- WLAN, BT, LAN, USB, HDMI, 40 I/O, CSI, DSI, Audio, ...
- unterstützt Windows 10 IoT, Raspbian, RaspBMC, Arch Linux, ...

RASPBERRY PI 3

37,50 ~~39,90~~

NEU! AUCH IM DUNKELN ALLES IM BLICK!

RASPBERRY PI NACHTSICHTKAMERA

mit 8 Megapixel Auflösung

- Foto: 3280 x 2464 Pixel
- Video: 1080p @ 30 fps 720p @ 60 fps
- Bildsensor: 1/4”

RASP CAN 2

29,90

JETZT ABONNIEREN & PROFITIEREN!

NEWSLETTER

INNOVATIVE PRODUKTE
ATTRAKTIVE PREISE
AKTIONEN & VORTEILE

KOSTENLOS ANFORDERN ODER ONLINE BLÄTTERN!

http://**rch.lt/15-1**

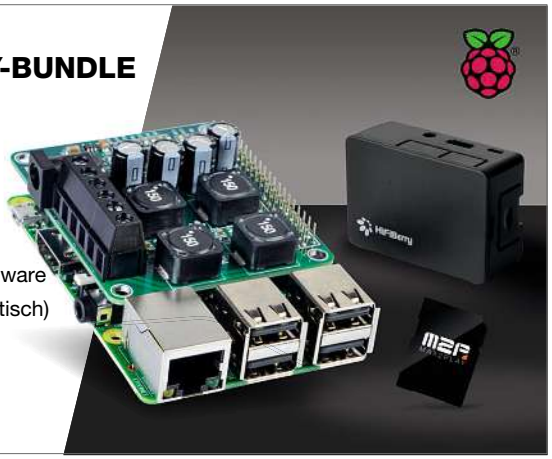
KATALOG 06.1|2016

MUSIK IN JEDEM RAUM:

RASPBERRY/MAX2PLAY-BUNDLE

inkl. HiFiBerry AMP+ Shield

- Raspberry Pi 3 Model B
- Schaltnetzteil, 65 W
- Raspberry Pi & HiFiBerry Gehäuse
- HiFiBerry AMP+ Shield
- 16 GB microSD inkl. Max2Play-Software
- 1 Jahreslizenz-Code (endet automatisch)



RASP M2P BDL 6

149,90

Tagespreise · Preisstand: 22.08.2016 Preise in € inkl. gesetzl. MwSt., zzgl. Versandkosten, reichelt elektronik, Elektronikring 1, 26452 Sande (D)

www.reichelt.de

BESTELLHOTLINE: +49 (0)4422 955-333

ALLE ARTIKEL DIESER ANZEIGE GLEICH ONLINE SHOPPEN!

rch.lt/sL

DIE NÄCHSTE AUSGABE VON MagPi ERSCHEINT AM 2. NOVEMBER 2016

WILLKOMMEN ZUM OFFIZIELLEN PI-MAGAZIN!

Thorsten Franke-Haverkamp, Redaktionsleiter MagPi

Nun ist es endlich soweit: MagPi, das Magazin für alle Freunde des Raspberry Pi, erscheint ab sofort regelmäßig alle zwei Monate auch auf Deutsch. MagPi ist das offizielle Magazin zum Pi, direkt von der Raspberry Pi Foundation. Sie bekommen hier also Informationen aus erster Hand, direkt von den Machern des beliebten Mini-Computers. Apropos Macher: Die Redakteure des MagPi sind selbst passionierte Bastler und präsentieren hier ihre neuesten Projekte und Ideen.

Wir starten in dieser ersten Ausgabe mit einem für den RasPi ungewöhnlichen Titelthema: Windows 10 IoT Core. Nachdem das Betriebssystem auch für den Raspberry Pi portiert und mehrfach überarbeitet wurde, macht es vor allem in Kombination mit dem Raspberry Pi 3 richtig Spaß. Und das übrigens auch Anfängern: Wir zeigen Ihnen, wie Sie einfache IoT-Projekte mit ein wenig Code und ein paar Materialien realisieren.

Die meisten Projekte laufen natürlich bei uns weiterhin unter Linux – in diesem Heft finden Sie etliche davon. Einige stellen wir nur vor, andere beschreiben wir Schritt für Schritt. Die DVD liefert Ihnen den Code zu vielen dieser Projekte – plus einige Extras.

Viel Spaß mit unserer ersten Ausgabe!

GRUSSWORT VON EBEN UPTON

Eben ist Gründer der Raspberry Pi Foundation und einer der wichtigsten Köpfe bei der Entwicklung des Mini-Rechners. Ihm liegt die Verbreitung von Wissen durch das MagPi-Magazin besonders am Herzen.
raspberrypi.org/blog/author/eben
@EbenUpton

„Deutschland war eines der ersten Länder außerhalb Großbritanniens, das ein Interesse am Raspberry Pi entwickelte. Und heute ist es unser drittgrößter Markt. Es ist also nur folgerichtig, dass Deutschland das erste Land ist, das eine eigene, lokalisierte Version des MagPi-Magazins bekommt.

Daneben hat das Ganze auch eine persönliche Bedeutung für mich: Der Start von MagPi in Deutschland freut mich besonders, da ich als Kind immer die deutschen Commodore-Amiga-Magazine importiert habe. Sie hatten viel mehr technische Details zu bieten als ihre UK-Pendants. Der Stil der MagPi erinnert mich stark an diese Zeitschriften damals. Ich hoffe, dass wir damit in gewisser Weise den deutschen Lesern diese Freude zurückgeben können und dass deutsche Kinder von 8 bis 80 Jahren dadurch zu spannenden, kreativen Projekten inspiriert werden – Projekte mit dem Pi, die sie dann mit der ganzen Welt teilen."

PI ZERO GRATIS ZU JEDEM ABO! SEITE 44

MAGPI IM ABO

Gefällt Ihnen die erste Ausgabe von MagPi, dem offiziellen Raspberry-Pi-Magazin? Das Heft gibt es auch im Abonnement. So verpassen Sie keine Ausgabe mehr und bekommen alle zwei Monate jede neue Ausgabe bequem frei Haus geliefert. Damit sparen Sie nicht nur Geld, sondern sichern sich auch eine tolle Aboprämie: Als Dankeschön gibt es zu jedem Abo den brandneuen, überarbeiteten Raspberry Pi Zero mit attraktivem Kabel-Bundle.

Inhalt

Ausgabe 5 September/Oktober 2016 magpi. de

PRAXIS

> FARBIGES TWEET-O-METER 52
Drei LEDs zeigen Ihnen die Beliebtheit von Tweets an

> EINFÜHRUNG IN C 54
Teil eins unserer Serie: Lernen Sie die ersten Schritte

> SCHWIMM-SIMULATOR 56
Lustig: Trockenschwimmen für Elektronik-Bastler

> DROPBOX AUF DEM PI 62
Verbinden Sie den RasPi mit Ihrem Cloudspeicher

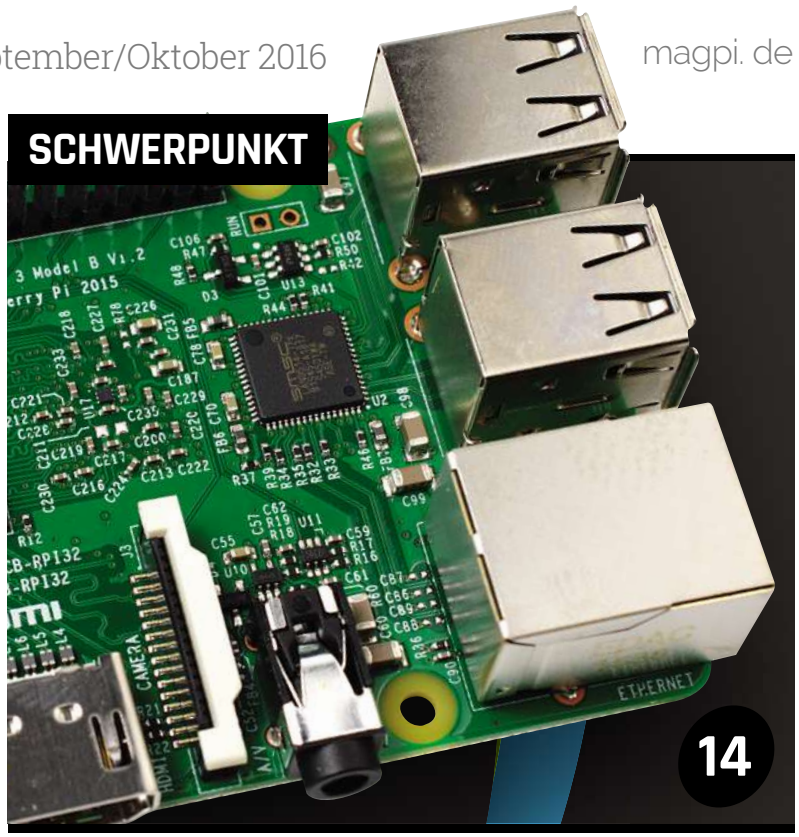
> AUSKLAPP-ROBOTER 64
Ein Kombinationsspiel auf Basis von RFID-Karten

> MINECRAFT-WELTEN BAUEN 70
Erschaffen Sie Ihre eigenen Klötzchen-Welten

> SPIELEN MIT SENSE-HAT 72
Programmieren Sie ein Game mit farbigen LEDs

> KOMMANDOZEILE 74
Lernen Sie, wie Sie Prozesse über das Terminal stoppen

SCHWERPUNKT



14
WINDOWS 10 IOT CORE
Eine Einführung in die Neuerungen von IoT Core und erste einfache Projekte

TRENDS

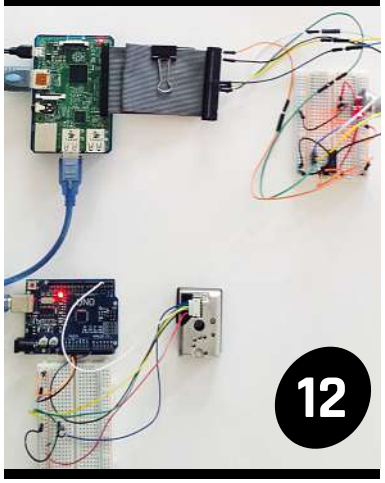
6
IFA 2016: mobiler 3D-Scanner

Tiroler Firma baut automatisches 3D-Fotostudio mit vielen, vielen Raspberry Pis

10
LET'S ROBOT

Diese bunten Roboter werden live über das Internet von Chatroom-Nutzern gesteuert

AsthmaPi
Arnav Sharma, neun Jahre alt, hat einen einzigartigen Luftqualitäts-sensor für Asthmatiker gebaut



12

FEATURE 86

TOLLE HAUSTIER-PROJEKTE

Von der fotografierenden Katzenklappe bis zum Robohund: Hier finden Haustierfans Anregungen für coole und lustige Projekte

GALERIE 36

PI-LONGBOARD

Hoverboards waren gestern. Jetzt kurven Sie mit einem Pi-getriebenen Board

Discoverer 40

Suchen Sie in Ihrem Garten mit dem Metalldetektor-Board nach verborgenen Schätzen

Legostadt 38

Begleiten Sie uns auf eine Rundfahrt durch eine Pi-gesteuerte Mini-Metropole

Bienen-Server 48

Selbstgemachter Honig – mit Hilfe des Raspberry Pi wird es richtig lecker

INTERVIEW 110

Cat Lamin gibt praktische Tips für die erfolgreiche Planung eines eigenen Raspberry Jam

PRAXIS

> TEXTE IN DIE LUFT MALEN 76
So projizieren Sie mit ein paar LEDs Texte

> SCRATCH: DAS BOOTSRENNEN 78
Designen Sie Ihren eigenen Parcours mit Hindernissen

> SCRATCH: POESIE-GENERATOR 80
Generieren Sie Zufallsgedichte auf Knopfdruck

> FAQ RUND UM DEN RASPI 84
Hilfe und Lösungen zu wichtigen Problemen

ZUBEHÖR

> WILDLIFE-KAMERA 94
> RASPIO ANALOG ZERO 96
> PICO-8 97
> PROTOZERO 98
> ROBOHAT 99
> LIV PI 100
> MOTOZERO 102
> PZM – PI ZERO MOTOR SHIM 104
> RASPIO PRO HAT 105
> CHICKBOT-KIT 106

ZUM SCHLUß

> BUCHEMPFEHLUNGEN 108
> NEUE PROJEKTE 112
Apollo-Missionen auf dem Raspberry Pi

> CROWDFUNDING-PROJEKTE 113
> KOMMENTAR 114
Matt Richardson über die Bedeutung guter Software

SERVICE

> EDITORIAL 3
> HEFT-DVD 82
> IMPRESSUM 85

MINI-ME AUS DER FOTOBOX

IFA Highlight 2016: Tiroler Firma präsentiert ein mobiles, automatisches 3D-Fotostudio – mit vielen, vielen RasPis

Das Tiroler Unternehmen 3D Elements (**3delements.com**) hat auf der diesjährigen IFA das bislang einzige mobile, vollautomatische 3D-Fotostudio vorgestellt. Dagubert ähnelt vom Prinzip der Idee des Niederländers Richard Garsthagen von Pi3DScan. In einer Box sitzen 150 Kameras, von denen jede von einem Raspberry Pi B+ gesteuert wird. Damit enden jedoch auch schon die Ähnlichkeiten zwischen den Geräten.

Bei Dagubert ist jeder Raspberry Pi mit einem eigens entwickelten, passiven Power-over-Ethernet-Shield (PoE-Shield) mit 24 Volt bestückt, der den Pi mit Strom versorgt und die Verbindung mit dem Netzwerk vereinfacht. Damit befinden sich ständig 150 Clients gleichzeitig im Netzwerk. Um die Texturen und die Form des Objekts optimal abbilden zu können, sind zudem zwölf Infrarot-Projektoren verbaut. Dadurch können auch schwierige Motive wie etwa schwarze Anzüge gut abgelichtet werden. Eine Nachbearbeitung der 3D-Scans ist nicht erforderlich, sie können sofort gedruckt werden.

Unter einer Millisekunde

Die große Herausforderung ist, alle Kameras gleichzeitig auszulösen. Über eine Anpassung der Kameratreiber konnte die Zeitdifferenz zwischen den auf Aufnahmen auf unter eine Millisekunde reduziert werden. Anschließend werden die Daten direkt auf die Cloudserver von 3D Elements hochgeladen, die daraus innerhalb von Minuten ein 3D-Modell berechnen. Damit der Upload dieser riesigen Datenmengen nicht zu lange dauert, ist eine Upload-Geschwindigkeit von mindestens 10 Mbit/s notwendig.

Dagubert ist ein vollautomatisches Fotostudio zum Erzeugen von lebensgroßen 3D-Scans, auf deren Basis zum Beispiel Miniatur-3D-Figuren ausgedruckt werden können. Der Clou dabei: Die Kunden bedienen die Box selbst per Touchscreen. Das mobile Fotostudio ist primär für Kleinunternehmer oder für Events und Messen gedacht. Die entwickelten PoE-Shields sind so effektiv, das 3D Elements erwägt, diese ebenfalls zu verkaufen.

Die vollautomatisierte Box wird von den Nutzern über einen Touchscreen gesteuert

Dank zwölf Infrarot-Projektoren kann der 3D-Scanner auch schwierige Texturen abbilden. Die gedruckten Miniaturen überzeugen durch viele Details

Fotos: 3D Elements, Matt Jessop

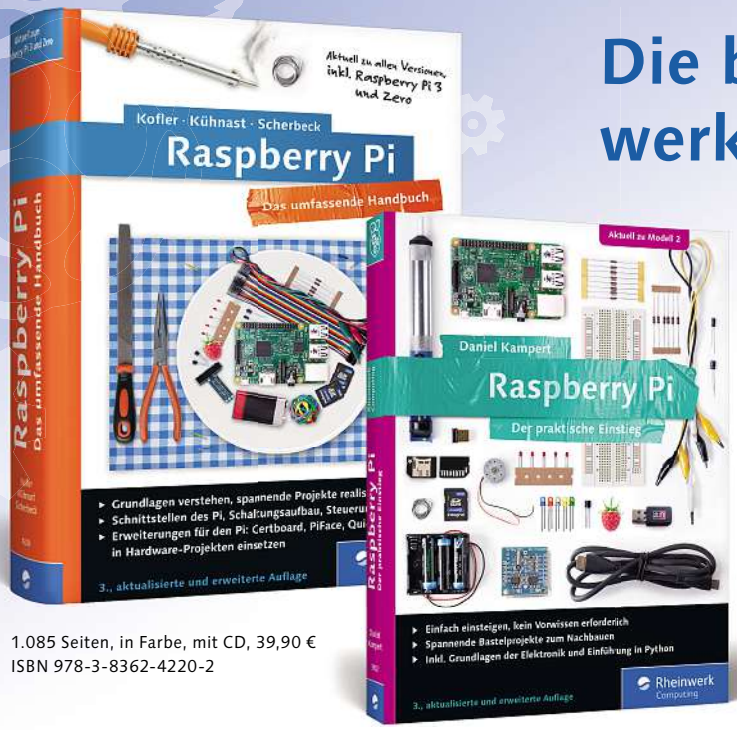
RASPI HACKT KARTENLESER

Sicherheitsforscher zeigen auf der Black-Hat-Konferenz, wie sich Kartenterminals austricksen lassen

Regelmäßig werden auf der jährlichen Black-Hat-Konferenz zur Informationssicherheit in Las Vegas gravierende Sicherheitslücken enthüllt. Dieses Mal demonstrierten die Security-Forscher Nir Valtman und Patrick Watson, wie sich Kartenterminals zum bargeldlosen Bezahlen in Geschäften austricksen lassen – und zwar mithilfe eines Rasp- berry Pi. Dieser wird zwischen das Terminal und den Computer ge- schaltet, auf den die Kreditkartendaten – unverschlüsselt - übertragen werden. Auf diese Weise lassen sich Kunddaten sehr einfach ab-greifen, so die Security-Forscher. Darüber hinaus zeigten sie auch, wie man zusätzlich an den (verschlüsselten) PIN-Code gelangt. Dazu müssen die Kunden zwar ihre PIN zweimal eingeben, aber in der Regel erregt das kein Misstrauen.

RASPI-HACK

Viele Bezahlsysteme übertragen die Kreditkartendaten vom Terminal zum Rechner unverschlüsselt. Eine gravierende Sicherheitslücke, wie die Security-Forscher Nir Valtman und Patrick Watson demonstrierten. Die beiden arbeiten für die NCR Corporation, einem führenden Hersteller von Geldautomaten und Kassenterminals.



1.085 Seiten, in Farbe, mit CD, 39,90 €
ISBN 978-3-8362-4220-2

364 Seiten, in Farbe, 19,90 €
ISBN 978-3-8362-3902-8

Die bewährten Standardwerke zum Raspberry Pi

Zu allen Raspberry Pi-Varianten erwartet Sie hier Bastelwissen in seiner umfassendsten Form.

- Mit diesen Grundlagen werden Sie Alles-Erfinder
- Planen, schalten und programmieren
- Spannende Bastelprojekte als Grundstein für Ihre Projekte

Das gesamte Programm:
www.rheinwerk-verlag.de/maker

Monatlich alle Neuheiten:
www.rheinwerk-verlag.de/newsletter

Rheinwerk

WELTREKORD IM CODEN

Auf den Spuren der ersten Mondlandung: Tausende junge Coder nehmen am Moonhack teil, um einen Weltrekord im Programmieren aufzustellen

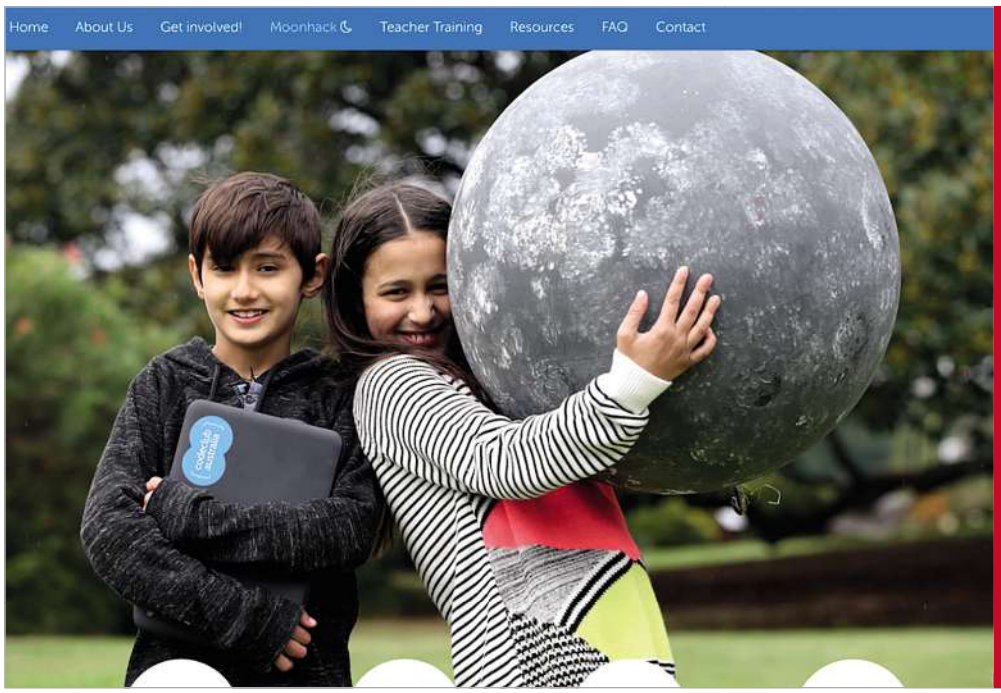
Weltrekord-Versuche sind immer spannend – egal was der Anlass ist. Man kann die Fingernägel noch einen Zentimeter wachsen lassen, um den Rekordhalter Shridar Chillai zu schlagen (ingesamt 909,6 Zentimeter), oder die meisten Klodeckel mit dem Kopf zertrümmern (46 in einer Minute gilt es zu schlagen). Der Beste zu sein, setzt in jedem Fall viel Hingabe voraus.

Der Code Club Australien (CCA) weiß das besser als viele andere. Am 20. Juli versuchten die Organisatoren rund 10.000 Kinder zu ermutigen, am Moonhack teilzunehmen – einem Online-Workshop, bei dem Kinder ein Projekt zu einem Mond-Thema coden sollten. Entweder mit Python oder Scratch oder einer Kombination aus HTML und CSS. Das Ziel der Aktion: der Weltrekord für die größte Anzahl an Kindern, die gleichzeitig programmieren.

Sehr zur Freude der CCA-Managerin Kelly Tagalan war das Interesse am Wettbewerb riesig. Genauso groß wie 2014, als Annie Parker den Code Club Australien aus der Taufe hob. Der Club spricht neun- bis zwölfjährige Kids an und ist heute schon in über 1.000 Schulen aktiv. „Über 1.000 Kinder meldeten sich direkt nach der Bekanntgabe des Wettbewerbs an", erklärt Tagalan, die die Idee für den Weltrekord hatte, um mit einem einfachen Konzept möglichst viel zu erreichen. Das Schöne war dann, dass sich auch Rektoren, Lehrer und Eltern stark für die Idee engagierten.

Die erste Mondlandung

Zusammen mit dem Vorstandsvorsitzenden Clive Dickens galt es zunächst, die Idee mit einem Anlass zu verbinden. „Da kam der Jahrestag der Apollo-11-Mondlandung am 20. Juli genau richtig", erinnert sich Tagalan. Es war die perfekte Kombination: Aufgrund der Erdposition während des Mondgangs von Neil Armstrong wurden die ersten Bilder des US-Astronauten an eine Satellitenanlage in New South Wales übertragen und von dort in die Welt



Unten Für den Weltrekord im Coden greifen Kinder nach dem Mond

APOLLO 11

Image by NASA

Es passte gut, dass der Moonhack in Australien am Jahrestag der Mondlandung von Apollo 11 stattfand. „Über die Satellitenanlage in Canberra wurden die historischen Bilder von Neal Armstrong auf der Mondoberfläche empfangen und in die ganze Welt übertragen", erklärt Nagle.

Oben Die Webseite des Code Club Australien hat eine Seite, die dem Moonhack gewidmet ist: **codeclubau.org/moonhack**

Rechts Gedruckte Poster werben für den Wettbewerb und sollen möglichst viele Kinder zum Mitmachen animieren

geschickt. „Es war Live-Streaming lange vor Youtube. Mit dem Moonhack wollten wir erreichen, dass die Kinder die Verbindung zwischen einem wichtigen Moment der Weltgeschichte und der Mithilfe Australiens herstellen."

Eine kluge Entscheidung, wie sich zeigen sollte. Denn das Weltraumthema und die großen Ambitionen des CCA erregten bald die Aufmerksamkeit hochkarätiger Unterstützer. Dazu zählte auch der Canberra Deep Space Communication Complex (CDSCC), der für die Nasa eine von weltweit drei Deep-Space-Network-Antennen betreibt.

Glen Nagle, ein Nasa-Mitarbeiter beim CDSCC, nahm Kontakt mit den Organisatoren auf, um Möglichkeiten zur Unterstützung des Wettbewerbs auszuloten. „Als Glen uns kontaktierte, waren wir ziemlich überrascht", sagt Tagalan. „Wir waren glücklich darüber, dass der Wettbewerb so viel Aufmerksamkeit erzeugte und froh über die Expertise eines Mondlandungs-Experten. Es ist großartig, wenn man so eine renommierte Organisation wie die Nasa dafür gewinnen kann, Kinder bereit für die Zukunft zu machen."

Support von der Nasa

Für den CDSCC bedeutet der Moonhack eine einmalige Gelegenheit. Ihre Deep-Space-Station hat ein eigenes Ausbildungsprogramm, das jedes Jahr mehr als 10.000 Studenten ermutigt, sich für Mint-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) zu begeistern. Der nächsten Generation von Sternenforschern sollen so Wissenschaft und Technologie näher gebracht werden. „Der Moonhack passt sehr gut in unsere Bemühungen, den Kindern Astronomie nahezubringen und zu zeigen, dass man nicht Jahre auf einen Abschluss warten muss, um als Wissenschaftler oder Ingenieur tätig zu sein", erklärt Nagle.

Als solches arbeitete der CDSCC zusammen mit dem Club daran, mehr Lehrer auf den Moonhack aufmerksam zu machen und das Interesse für den Wettbewerb in möglichst viele Schulen zu tragen. „Wir haben Infos zum Moonhack in unsere Lehrer-Kits integriert und Social-Media-Kanäle für die Werbung genutzt", so Nagle weiter. Um einen noch größeren Anreiz zu schaffen, wurden einige der besten Absolventen des Moonhack eingeladen, einen Blick hinter die Kulissen des CDSCC zu werfen. „Es war wunderbar, die Einladung zum Besuch des Nasa-Zentrums auch einigen Code-Club-Kindern zu ermöglichen", sagt Tagalan.

Insgesamt ist 2016 ein gutes Jahr für die Verbindung aus Programmieren und Weltraum. So hat der Astro Pi viel Aufmerksamkeit erregt, der an Bord der ISS gebracht wurde und dort von Astronaut Tim Peake genutzt wurde. „Dass Schüler die Möglichkeit haben, selbst Experimente auf der ISS durchzuführen, ist großartig", kommentiert Nagle. „Das wird durch das Quberider-Programm ermöglicht, das es Schülern erlaubt, kleine Programme zu coden, um Experimente direkt auf der Raumstation durchzuführen."

Solche Aktivitäten sollen helfen, die Attraktivität des Programmierens zu erhöhen. „Dass man Schülern nicht nur die Theorie erklärt, sondern sie ihre eigenen Instrumente planen und bauen lässt, wird sie vielleicht für das Coden gewinnen. Das einzige Limit ist ihre eigene Vorstellungskraft."

MILLIONEN-FÖRDERUNG

Im letzten Dezember konnte sich der Code Club Australien über eine Spende von einer Million Australischer Dollar freuen (690.000 Euro). Der Gönner war die Telstra Foundation, der gemeinnützige Zweig des australischen Telekommunikations-Riesen Telstra. Die Firma und der Club sind durch die Gründerin Annie Paker verbunden, die bei einem Telstra-Unternehmen gearbeitet hat. Aber auch Telstra-Chefin Catherine Livingstone (im Bild) steht hinter dem Club: „Viele zukünftige Jobs werden grundlegende Kenntnisse im Programmieren voraussetzen."

Let's Robot
letsrobot.tv!

PER WEB GESTEUERTE ROBOTER

Was passiert, wenn man Twitch Plays Pokémon auf einen Roboter mit handwerklichen oder künstlerischen Ambitionen überträgt?

Twitch.tv ist schon lange keine Seite mehr, auf der man Gamern nur beim Zocken zuschauen kann. Twitch Plays Pokémon beispielsweise lässt die Zuschauer mitspielen. Und der Fernsehmaler Bob Ross (1942-1995) steht in seinem Channel von den Toten auf und lässt sich per Chat fernsteuern (**www.twitch.tv/bobross**). Und jetzt kommen mit Let's Robot die Roboter, gesteuert live übers Web. „Let's Robot startete als Versuch, eine interaktive Liveshow mit Robotern online zu bringen", berichtet Jillian Ogle, Gründerin und CEO von Let's Robot. „Als ich mit den Robotern begann, arbeitete ich als freie Game-Entwicklerin auch für große Unternehmen der Branche."

Ogle beschreibt die Funktion: „Der Robot streamt ein Video live auf eine Webseite (**letsrobot.tv**). Die Besucher sehen es, chatten und geben dem Roboter Kommandos. Dieser filtert sie und leitet die Instruktionen an den Mikrokontroller auf dem Board weiter. Wir verwenden mehrere Arduino-Controller für die Steuerung des Roboters."

Die Roboter haben bereits eine Menge Blödsinn auf Twitch getrieben. So liefen etwa textbasierte Adventures in Dungeons aus Pappkarton, es gab gepeinigte Pizza-Bringdienste, Malwettbewerbe oder eine Aktion, bei der ein Mann von

ROBOTER MIT TWITCH STEUERN

Wie so viele Twitch-gesteuerte Projekte sind es ganz einfache Schlüsselworte im Chat, die den Roboter ordentlich auf Trab halten. Die einfachsten Kommandos sind folgende:

forward, back, left, right

Will man die LED-Leuchten kontrollieren, verwendet man diese Befehle:

LED All (Farbe); zum Beispiel: LED All Blue

LED (Zahl) (Colour); zum Beispiel: LED 7 Blue

Man kann den LEDs zudem RGB-Farbwerte übergeben. Weiterhin gibt es ein paar Easter Eggs, die bei einigen Robotern einprogrammiert wurden. Man muss sie allerdings erst entdecken ...

Dieser Robot ist für die Arbeit an der frischen Luft gebaut – und besitzt auch Mars-Rover-Funktionen

Diese Roboter sind kleine Künstler – ihr Werk erinnert an Jackson Pollock ...

den Robotern mit zufällig ausgewählten Nahrungsmitteln vollgestopft wurde.

Arduino-Pi-Mix

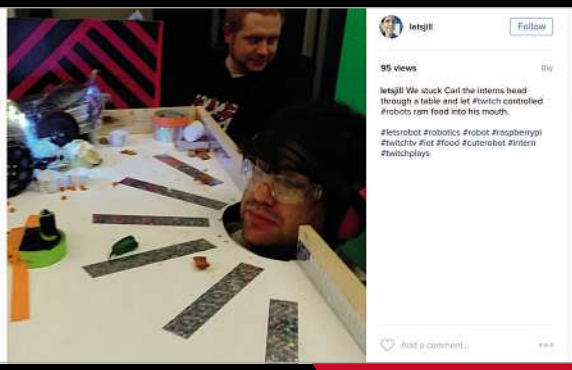
Neben den Arduinos werden auch zahlreiche Raspberry Pis eingesetzt, erklärt Jillian: „Der Pi ist eine durchgängig verbaute Komponente in allen Robotern. Wir verwenden sie zum Aufnehmen und Hochladen der Videos auf den Server. Außerdem vermittelt er zwischen Webserver und Microcontroller.“ Warum Pi? „Wir haben mehrere Boards getestet. Darunter sind zwar jede Menge Kraftprotze. Aber für keines gibt es eine so breite Unterstützung, so viele Tools und eine Community. Das macht den RasPi zu unserem besten Mitarbeiter.“ Und dann ist da noch die Mitmachfreude der Pi-Nutzer. Ogle wünscht sich, dass möglichst viele Leute Roboter bauen. „Alle haben Kameras, Räder und Leuchten – und eine Twitch-Kontrolle.“ Sie sind meist eher klein und lassen sich daher einfach erweitern. Einige besitzen Greifer, und es gibt sogar einen, der ein Schwert halten kann. Für Outdoor-Aktivitäten steht eine Art Mars-Rover parat.

> „Die Roboter haben alle Kameras, Reifen und Leuchten – neben der Twitch-Kontrolle“

Es ist zu erwarten, dass in Kürze weitere neue Wesen die Bühne betreten werden. „Wir arbeiten an einem maßgeschneiderten Interface“, erklärt Jillian. Es soll mehreren Benutzern die Möglichkeit geben, den gleichen Roboter zu steuern und um die Kontrolle zu wetteifern. „Außerdem soll das Mitmachen Spaß machen. Deshalb arbeiten wir an der Verminderung der Latenzen.“ Nächstes Projekt: Ein Wettbewerb im Keksebacken. „Das könne ein absolutes Meisterwerk werden“, prophezeit Jillian Ogle.

HIGHLIGHTS AUS DEM ARCHIV

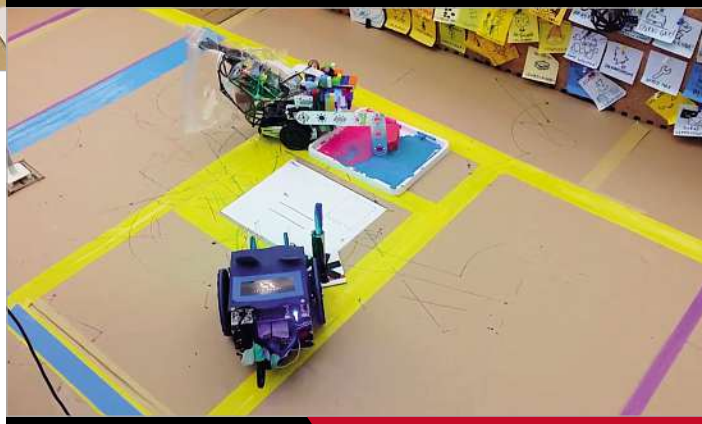
Hier sind die besten Abenteuer, welche die Roboter bislang bestehen mussten:



Menschen füttern

magpi.cc/2a33DUG

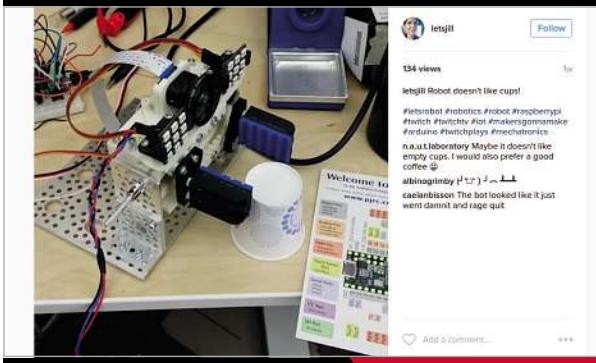
Der arme Praktikant Carl musste als Versuchskaninchen herhalten. Die Robots sollten ihn per Chat gesteuert füttern. Die User im Stream waren jedoch nicht sehr geschickt, wie die verwüstete Tafel zeigt.



Let's Party

youtu.be/nEbiwGP_lGo

Als Aylobot ein Jahr alt wurde, beschlossen die Roboter, eine Party zu geben. Alles begann mit dem Verfassen von Einladungen. Einer schrieb Adressen, der andere klebte Briefmarken und verschickte die Post. Leider konnte man die Anschriften nicht entziffern.



Tassen umstülpen

magpi.cc/2a1QcRV

Dieser bedauernswerte kleine Roboter hat nur eine Funktion: Eine Tasse greifen und umdrehen. Oder alles, was er greifen kann, in die Luft zu werfen. Ein harter Job, aber irgendwer muss ihn ja machen.

PREIS FÜR ASTHMAPI-KIT

Der neunjährige Arnav Sharma gewinnt mit seinem Sensor für Asthmatiker gleich zwei Preise

Das AsthmaPi-Kit wurde entwickelt von Arnav Sharma (**youtu.be/3Dniuy4-D3M**), der damit beim Tech4Good Award 2016 gleich zwei Preise gewann. Seine Konstruktion basiert auf einem Raspberry Pi und dem Add-on-Board Sense HAT und soll Eltern helfen, deren Kinder an Asthma leiden. Der leidenschaftliche Programmierer Arnav hatte gelesen, dass Asthma-Anfälle durch Staub, Pollen, Schadstoffe und andere Umweltfaktoren ausgelöst werden. Er wollte daher ein Gerät bauen, das diese Stoffe nachweisen kann. In nur zwei Monaten gelang es ihm, einen Prototypen zu konstruieren, der die Asthma-Auslöser überwacht.

Das Sense-HAT-Board zeigt Luftfeuchtigkeit und Temperatur an. Ein Gas-Sensor liefert Daten an einen MCP3008-Analog/Digital-Wandler, der atmosphärische Gase wie etwa Ammoniak, Kohlenmonoxyd und CO_2 registriert. Zu guter Letzt erfasst ein Staubsensor per Arduino Uno die Konzentration von Partikeln und Pollen in der Luft.

Arnav nutzte Python und C++. „Das Coding für den Sense HAT war nicht schwierig. Die anderen Sensoren jedoch waren eine Herausforderung“, sagt er. Das Gerät besitzt ein Alarmsystem, das per E-Mail oder SMS den Nutzer auffordert, seine Medikamente zu nehmen. „Ich fänd's super, wenn der AsthmaPi in Serie produziert würde,“ verrät das Talent. Eine Non-Profit-Organisation in England hat bereits Interesse.

tech4good 2016 Awards

TECH4GOOD AWARDS

Seit 2011 zeichnet der Tech4Good Award (**tech4goodawards.com**) Organisationen und Personen aus, die mit digitaler Technik die Lebensumstände der Menschen verbessern wollen. Der RasPi selbst war 2015 Preisträger. Arnav Sharma war Finalist in der Kategorie BT Young Pioneer Award und erhielt bei der Abstimmung mehr als 38.000 Stimmen für den AsthmaPi. Bei der Preisverleihung sprach ihm das Auditorium außerdem den Winner of Winners Award zu.

R2D2 AUF DER MAKER FAIRE

Roboter und Recycling-Kunstwerke gehören zu den Highlights der Do-it-yourself-Messe in Berlin

30. SEPTEMBER – 2. OKTOBER 2016 BERLIN Maker Faire

Am 30. Sptember ist es so weit: Dann macht die weltweit größte Do-it-yourself-Messe zum zweiten Mal Station in Berlin. Drei Tage lang können große und kleine Besucher die neuesten Projekte aus der Maker-Szene bewundern.

Zu den Highlights gehören in diesem Jahr die Wasteländer um den holländischen Maker Jan Wessels. Die selbst ernannten Piraten der Zukunft recyceln Materialien vom Schrottplatz und machen daraus skurrile Fahrzeuge im Mad-Max-Stil. Ein weiterer Hingucker sind die Projekte des R2-Builder-Clubs: Sie haben sich auf Droiden des Typs R2D2 spezialisiert und gleich mehrere originalgetreue, selbstfahrende Roboter gebaut - ein Muss für Star-Wars-Fans. Daneben gibt es viele weitere Projekte zum Bestaunen und zum Mitmachen. Das Tagesticket kostet 12 Euro.

Info: maker-faire.de

Foto: Philip Steffan

BIETERKAMPF UM RASPI-HERSTELLER

Premier Farnell wird nun doch nicht von Dätwyler übernommen

Eigentlich schien alles schon in trockenen Tüchern: Premier Farnell, einer der wichtigsten Hersteller des Raspberry Pi, sollte von der Schweizer Firma Dätwyler akquiriert werden. Premier Farnell stellt den Raspberry Pi mit einer Lizenz der Raspberry Pi Foundation her. Der Mischkonzern Dätwyler wiederum ist mit seinem Internet-Versandhändler Reichelt Elektronik in der Szene eine bekannte Größe. Das Übernahmeangebot lag bei rund einer Milliarde Schweizer Franken (ca. 920 Millionen Euro). Auch die Element14-Gruppe, sicherlich dem einen oder anderen Internetkäufer von Elektronik-Komponenten bekannt, wäre von dem Verkauf betroffen gewesen.

Doch nun wird es erst einmal nichts mit der Übernahme, denn Dätwyler ist nicht bereit, sein Angebot von 165 Pence je Premier-Farnell-Aktie aufzustocken und ließ eine entsprechende Frist verstreichen. Nun könnte ein großer Rivale im Bieterwettstreit zum Zuge kommen: Die US-Firma Avnet, ebenfalls ein weltweit agierender Elektronikhändler, bietet derzeit 185 Pence pro Aktie. Dieses Angebot wollte Dätwyler bei der ohnehin schon als teuer angesehenen Akquise nicht überbieten.

Die Verkaufszahlen des Raspberry Pi sind hoch und ein wesentlicher Umsatzbringer. So wurden etwa allein im Monat der Veröffentlichung des Raspberry Pi 3 rund 500.000 Geräte abgesetzt. Das Gesamtgeschäft von Premier Farnell schwächelt jedoch. Die Firma konnte weniger Dividende zahlen und der Aktienkurs rutschte ab. Deswegen wurde am 14. Juni das Übernahmeangebot veröffentlicht.

Premier Farnell ist einer von zwei Raspberry-Pi-Herstellern, die eine offizielle Lizenz haben. Die andere Firma ist RS Components. Eben Upton, CEO der Raspberry Pi Trading Ltd., erklärt dazu: „Wir lizenzieren die technischen Designs für den Pi und die zugehörigen Markenzeichen. Die Partner entscheiden dann, wie viele sie produzieren wollen.“ Allerdings gibt es Auflagen: „Die Unternehmen müssen das Produkt auf Lager haben und dürfen den vereinbarten Maximalpreis (35 US-Dollar beim Modell 3 B) nicht überbieten. Auf alle weiteren unternehmerischen Entscheidungen nehmen wir keinen Einfluss.“

Wie es mit Premier Farnell weitergeht, steht noch nicht fest. Auf die Produktion des Raspberry Pi dürfte ein eventueller Verkauf jedoch keinen Einfluss haben.

DIE HERSTELLUNG DES PI

Die meisten Raspberry Pis und 100 Prozent der Pi Zeros werden in der Sony-Fabrik in Pencoed, South Wales, gefertigt. Gesteuert wird die Produktion – außer der des Pi Zero – von den zwei großen Lizenznehmern des Pi, Premier Farnell und RS Components. Sie beschließen, wie viele Geräte hergestellt werden, um den Bedarf zu decken. Auch offizielle Add-ons für den RasPi wie der Sense HAT und die Kameramodule werden in Pencoed gebaut.

HANDELSKONZERNE

Sowohl Dätwyler als auch Avnet sind Global Player im Elektronikhandel. Die Dätwyler Group mit Sitz in der Schweiz besteht aus mehr als 50 Gesellschaften, verkauft ihre Produkte in mehr als 100 Länder und generiert einen Jahresumsatz von rund 1,1 Milliarden Euro. Avnet kommt aus Phoenix, Arizona, und ist noch größer: Das Unternehmen hat 19.000 Angestellte und erzielte 2015 einen Umsatz von rund 25 Milliarden Euro. Die größte Übernahme in der Geschichte von Avnet war bisher die Akquisition von Bell Microelectronics für rund 560 Millionen im Jahr 2010.

NEUE VERSION: PI ZERO

Der Pi Zero ist nun serienmäßig mit einer Kameraschnittstelle ausgestattet

PI IN DER STRATOSPHÄRE

Um den Launch des neuen Pi Zero am 16. Mai gebührend zu feiern, startete Dave Akerman einen Höhenballon – natürlich samt Zero und Kameramodul. Auf seinem Weg in die Stratosphäre – der Ballon erreichte immerhin eine Höhe von 34 Kilometern – gelangen der Pi-Kamera einige spektakuläre Aufnahmen.

Leider ist der Raspberry Pi Zero in Deutschland und anderen Ländern noch immer kaum erhältlich. Doch das soll sich ändern: Bereits seit Mai läuft der Zero wieder vom Band, und zwar endlich in angemessenen Stückzahlen. Aber nicht nur das: Quasi als Entschuldigung für die schlechte Verfügbarkeit des Minis wurde dieser nun um eine Kameraschnittstelle ergänzt. Projektideen rund um den Zero sind damit (fast) keine Grenzen mehr gesetzt.

Um den Abmessungen des RasPi-Zwergs Rechnung zu tragen, ist der Kameraanschluss etwas schmaler als bei den anderen Raspberry-Pi-Modellen. Daher benötigen Sie ein spezielles Adapter-Kabel, um den Zero mit dem Standard-Kameramodul des Raspberry Pi zu verbinden. Das Kabel ist biegsam, 15 cm lang und es kostet ca. 5 Euro, also so viel wie der Zero selbst.

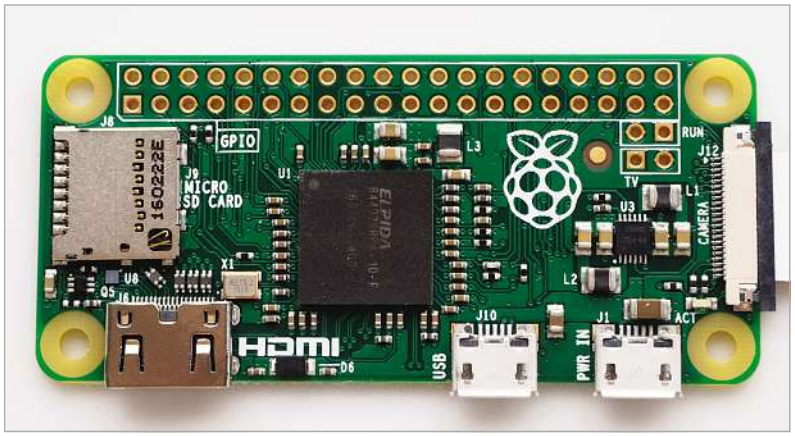
Eben Upton erzählte uns, dass eigentlich eine Verzögerung in der Zero-Produktion der Auslöser war, dass das Produktteam sich mit der Kameraschnittstelle beschäftigen konnte. Verursacht war der Produktionsengpass übrigens durch den Launch des Raspberry Pi 3, der für hohe Auslastung in den Produktionsbetrieben sorgte.

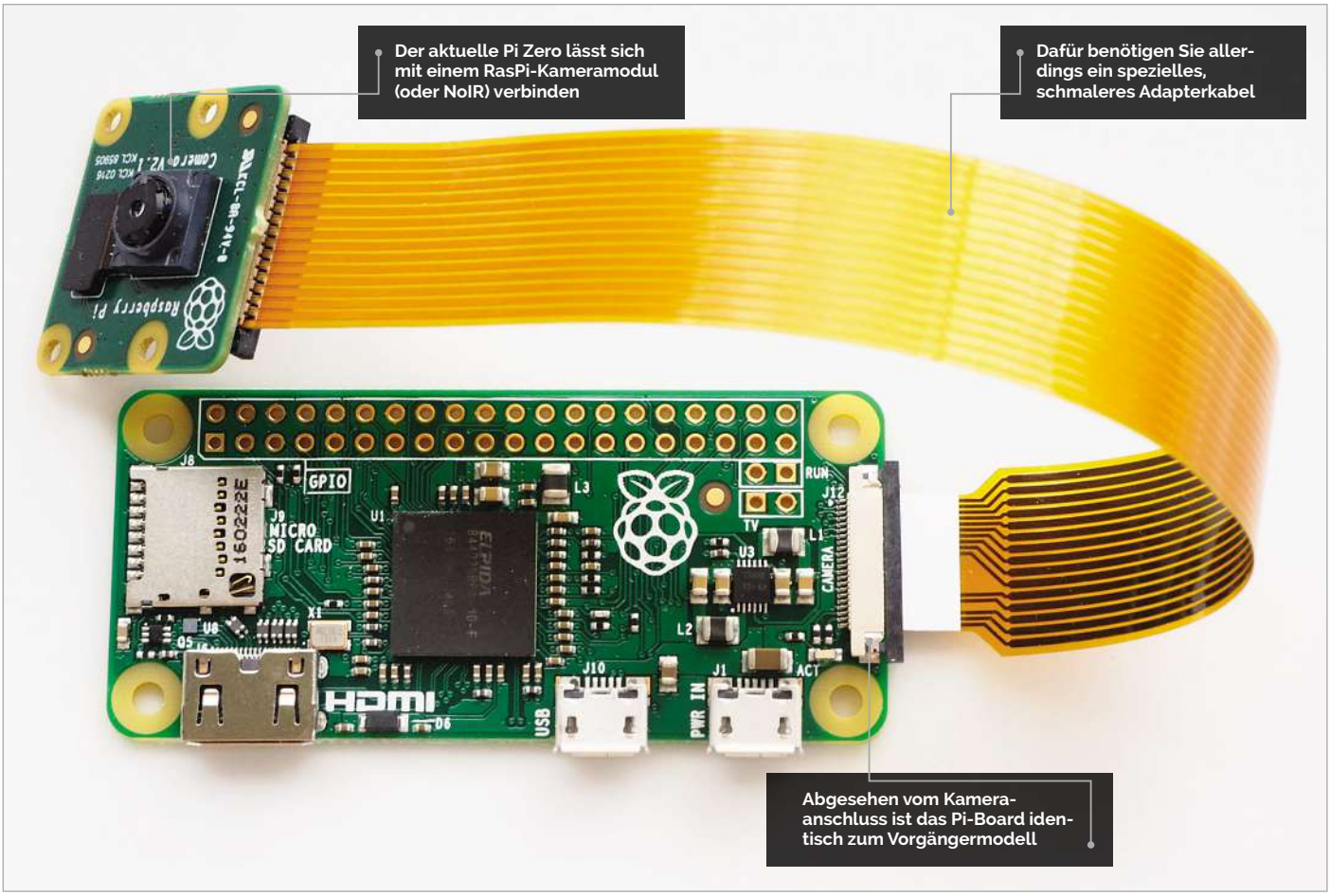
Der Wunsch der Nutzer

Auf die Frage, ob von vornherein geplant war, dem Raspberry Pi Zero eine Kameraschnittstelle zu spendieren, antwortet Eben Upton: „Nein... eigentlich haben wir das anfangs nicht vorgehabt.“ Nachdem jedoch immer mehr RasPi-

KAMERA-ADAPTER

Die Entdeckung des Raspi-Teams war eher purer Zufall: Der FPC-Connector, der bereits beim Compute-Modul verbaut war, passte genau an die rechte Seite des Pi Zero. Statt jedoch den PCB-Adapter des Compute-Moduls als Verbindungskabel zum Kameramodul zu verwenden, wurde eigens ein spezielles Kabel entworfen. Es hat den Vorteil, dass es sehr schmal und somit gut geeignet ist für Projekte im Kleinformat. Auch der Preis ist mit 5 Euro sehr attraktiv.





Nutzer den Wunsch nach einem Kameraanschluss äußerten, nahmen sie sich der Sache noch eimal an und stellten fest, dass die Schnittstelle am rechten Rand des Zero Platz hätte.

Eben gibt unumwunden zu, dass die Foundation völlig überrascht von der gigantischen Nachfrage nach dem Pi Zero war. Grundsätzlich seien sie sehr vorsichtig, was die Stückzahlen der RasPi-Produktion angeht, so seine Aussage. „Mein persönlicher Alptraum ist, dass wir einmal mit der Produktion richtig in die Vollen gehen und dass genau dann die Nachfrage nicht Schritt hält, weil den RasPi-Fans das Produkt nicht gefällt."

Gerade im Fall des Pi Zero wollte man kein Risiko eingehen, da die Produktion von der Raspberry-Pi-Foundation selbst gesteuert wird – im Gegensatz zu anderen Raspi-Modellen, deren Produktion von den Lizenzfirmen RS Components und CPC/Farnell abgewickelt wird. Eben betonte, dass die Produktion auf Lizenzbasis immer der Kern des Geschäftsmodells bleiben wird. „Der Pi Zero passt jedoch nicht in diese Schiene, da die Gewinnmargen hier eher gering sind."

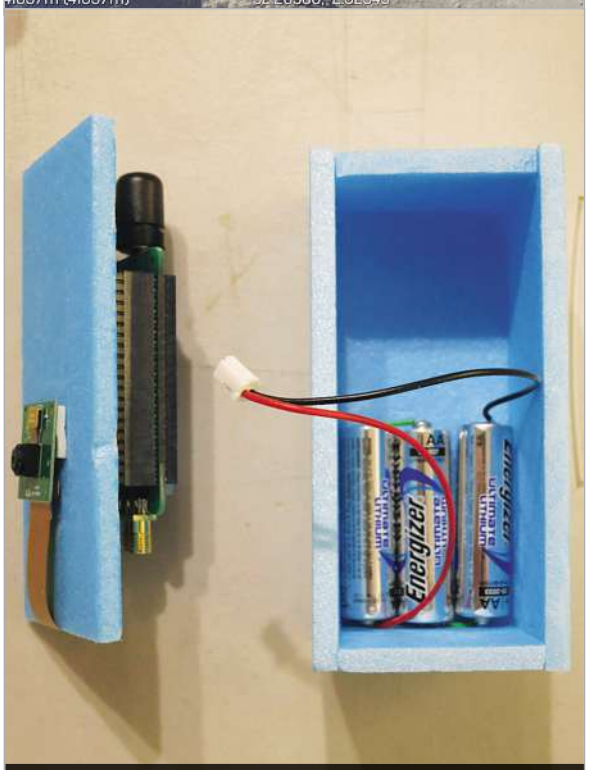
> „Wir waren völlig überrascht von der riesigen Nachfrage"

Nachdem sich jeoch herausgestellt hatte, dass die Nachfrage nach dem Zero riesig ist, konnte Eben nun endlich größere Stückzahlen riskieren. „Wir sind mit 250.000. Stück eingestiegen." Er geht davon aus, dass eine Jahresproduktion von etwa einer Million realistisch ist. Dann dürfte wohl endlich Schluss sein mit den Lieferengpässen beim Pi Zero.

MAGPI-STARTERPAKET

Auch wenn die gröbsten Lieferengpässe beim Pi Zero inzwischen behoben sind: Für User hierzulande ist es nach wie vor schwierig, Bezugsquellen in Deutschland und Österreich zu finden. Daher haben wir für Sie ein attraktives Starterpaket geschnürt: Sichern Sie sich ein Jahr MagPi und erhalten Sie den exklusiv bei uns verfügbaren Raspberry Pi Zero plus Kabel-Bundle. Die MagPi erscheint ab sofort zweimonatlich, zum Jahrespreis von Euro 54,80 inklusive Versand. Seite 44

Der Ballon schaffte etwa die halbe Strecke bis ins Weltall und platzte kurz vor der prognostizierten Höhe



Der Kasten enthielt nur das unbedingt Notwendige – das war wichtig, um beim Flug Gewicht zu sparen

HÖHEN-FLÜGE

Ballonflüge in die Stratosphäre sind derzeit ein heißes Thema. Ursache dafür ist ein spektakulärer Weltrekord mit dem Raspberry Pi

Wer sich in der Raspberry-Pi-Community mit Ballonfahrten in die Stratosphäre (High-Altitude Ballooning, HAB) beschäftigt, hat mit Sicherheit schon von Dave Akerman gehört. Mithilfe des Raspberry Pi konnte er schon einige Rekorde brechen: So gelang es ihm etwa, Live-Bilder aus der größten je bei Amateuren gemessenen Höhe zu übertragen.

Nun konnte Akerman seinen eigenen Rekord übertreffen, und zwar dank des neuen Raspberry Pi Zero. Dessen neuer Kamera-Anschluss ist ein echtes Highlight und ideal für Rekordversuche in luftigen Höhen.

„Als ich den Prototypen des ersten Pi Zero sah, habe ich Eben Upton (den Raspberry-Gründer) sofort versucht zu überzeugen. Denn das geringe Gewicht des Pi Zero wäre ideal für die Nutzung beim HAB, wenn er denn nur einen Kameraport hätte," schreibt Dave auf dem Raspberry-Blog. „Die Kamera ist der Hauptgrund, um Raspberrys in der Ballonfahrt einzusetzen. Denn wenn man keine Fotos machen möchte, ist ein kleinerer und leichterer AVR- oder PIC-Mikrocontroller die bessere Wahl, schon allein wegen des geringeren Stromverbrauchs. Ich hatte das Gefühl, dass der Pi Zero ohne Kamera eine vergebene Chance sein würde. Auch Eben sah das so und versprach, daran zu arbeiten."

Neuer Rekord

Am Starttag musste Dave zunächst auf besseres Wetter warten, bevor er den Ballon füllen konnte. Dazu kamen auch noch unvorhergesehene Windböen. Die Schätzung für die Höhe, in welcher der Ballon mit dieser Ladung platzen würde, waren 42 Kilometer. Das entspricht ungefähr der doppelten Flughöhe eines U2-Spionageflugzeugs. Das

SKYCADEMY

Vergangenes Jahr vermittelte der kostenlose Kurs Skycademy englischen Lehrern in zweieinhalb Tagen, wie sich HAB-Experimente an Schulen durchführen lassen. Das Highlight für jedes Team war es, unter Anleitung von HAB-Experten einen eigenen Ballon zu bestücken (der Raspberry Pi war natürlich auch dabei) und zu starten. Der Workshop war so erfolgreich, dass er 2016 wiederholt wurde. **magpi.cc/28J5Vma**

Die Erdoberfläche, aufgenommen von Sam Sullys SkiPi-Kamera, die bis in 32 Kilometer Höhe stieg

Resultat war verblüffend nah an der Prognose: Das letzte Foto wurde aus einer Höhe von 41.837 Metern geschickt. Damit hatte Dave seinen eigenen Rekord übertroffen.

Das Pi-Kamera-Modul ging beim Absturz übrigens verloren. Wer also die Gegend um Shropshire (West Midlands) sehr genau absucht, könnte den Rekord-Pi finden.

Ein Junge und sein Pi

Während Dave an seinen Rekordflügen arbeitete, machte Sam Sully, ein 17-jähriger Schüler, seine ersten Schritte mit Ballonen und dem Raspberry Pi. Nachdem Sam von Dave Akermans Versuchen gelesen hatte, wollte er es auch probieren, hatte zu dem Zeitpunkt aber keine HAB-Kenntnisse.

„Nun, vier Jahre später, habe ich mir einiges an Wissen angeeignet," erzählt uns Sam. „Im letzten Jahr habe ich das Arkwright-Stipendium über 300 Pfund erhalten, die ich für mein Hobby Technik und Informatik ausgeben konnte. Nach einer Weile hatte ich das Gefühl, für mein eigenes HAB-Projekt startklar zu sein."

Seine Studien führten ihn ins Forum der Raspberry-Pi-Foundation und zu den Mitgliedern der UK High Altitude Society (UKHAS), wo er auch auf Dave Akerman traf. Seinen SkiPi baute er mit dem Geld aus dem Stipendium und mithilfe seiner neu erworbenen Kenntnisse im Bereich Elektronik und Programmierung.

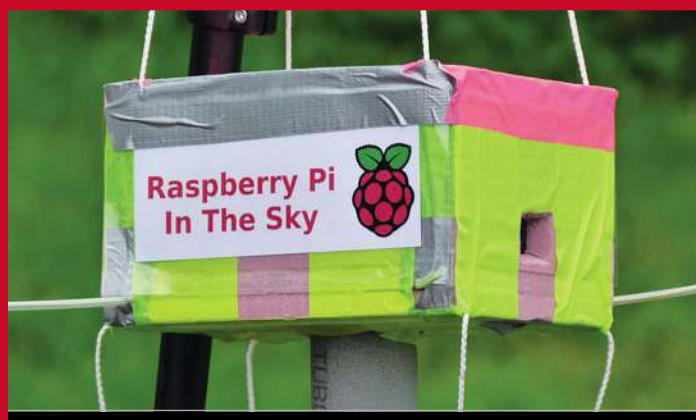
Nach zwei Monaten war es so weit: Sam konnte den Ballon auf ein Feld bringen und ihn für den Aufstieg mit Helium füllen. Sogar Dave schaute am Starttag vorbei und half mit praktischen Tipps.

„Ich habe die Kamera so programmiert, dass sie jede Minute ein Foto schießt", sagt Sam. „Die wurden auf dem Pi Zero gespeichert. Der Pi hat dann die besten Aufnahmen ausgewählt und zu uns zurückgefunkt. Dennoch wollte ich ihn nach dem Absturz unbedingt wiederfinden."

Der Ballon stieg in einer Stunde auf die respektable Höhe von 32 Kilometern, bevor er auf die Erde zurückfiel. Nach einer Weile konnte Sam die Ladung und die Fotos tatsächlich wiederfinden.

„Die Fotos sind wunderschön", freut sich Sam. „Ich habe sie schon vielen Leuten gezeigt. Es ist eine fantastische Aussicht von da oben. Die Leute waren beeindruckt, dass es tatsächlich funktioniert hat."

DAVES FLÜGE



Der Pi im Himmel

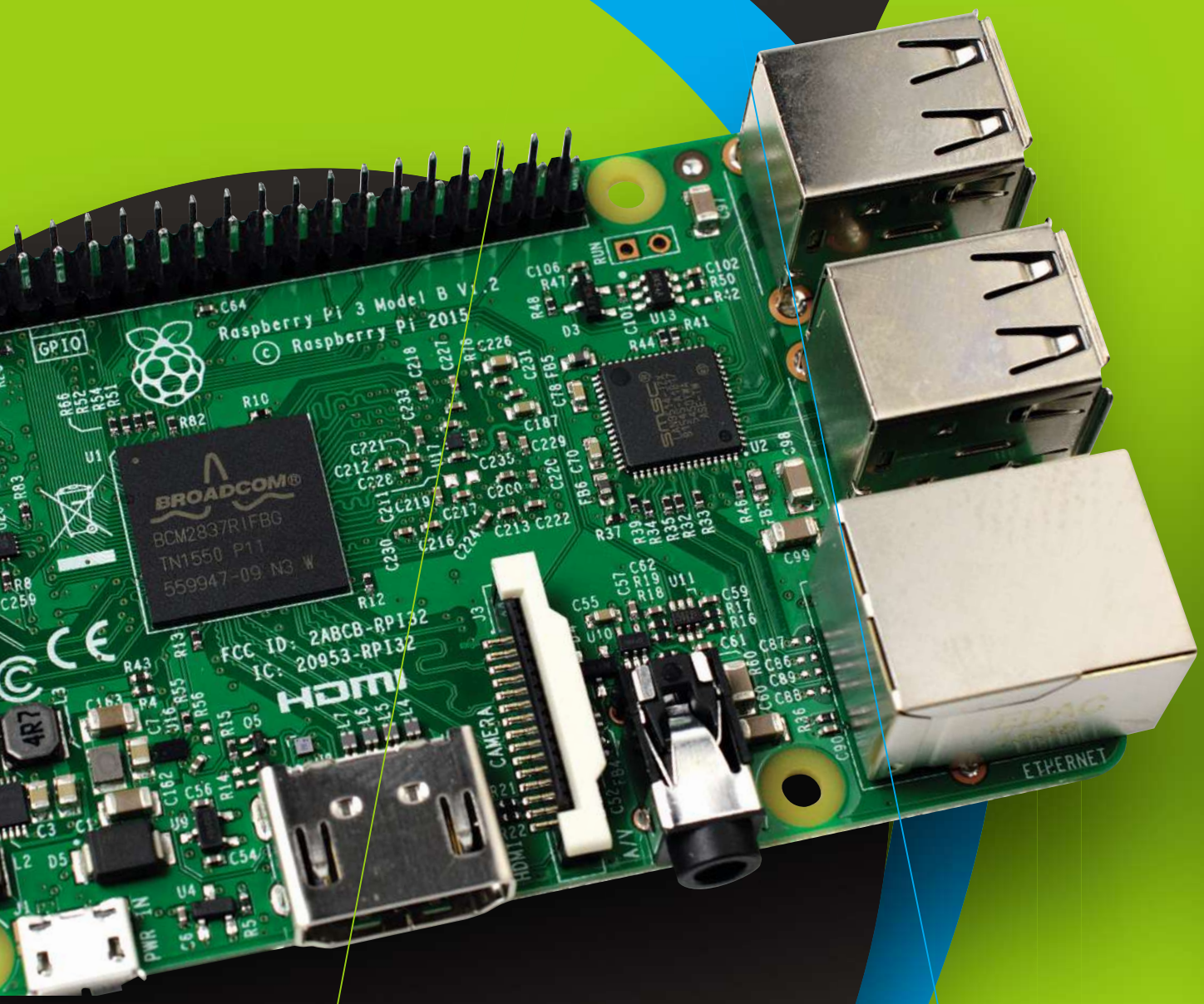
Dave Akerman sorgte in der Pi-Community schon 2012 für Furore, als er zum ersten Mal den Höhenrekord mit einem Pi samt Webcam brach. Der Ballon hieß passenderweise Raspberry Pi In The Sky.

Teddys großer Sprung

Wir erinnern uns an Felix Baumgartner, der von einem Wetterballon sprang und dabei die Schallmauer durchbrach. Dave wollte das auch probieren – allerdings mit einem Teddybären aus noch größerer Höhe.

Heston Blumenthals Kartoffel

In der Geschichte von Great British Food über den Raspberry Pi des TV-Kochs Heston Blumenthal wurde eine Kartoffel von einem Wetterballon ausgeklinkt. Die Kartoffel hat überlebt – jedoch nur als Kartoffelbrei.



„Holen Sie mehr aus Ihrem **Raspberry Pi** heraus!"

„Lernen Sie, wie man **IoT Core** richtig einsetzt!"

WINDOWS 10 IoT CORE

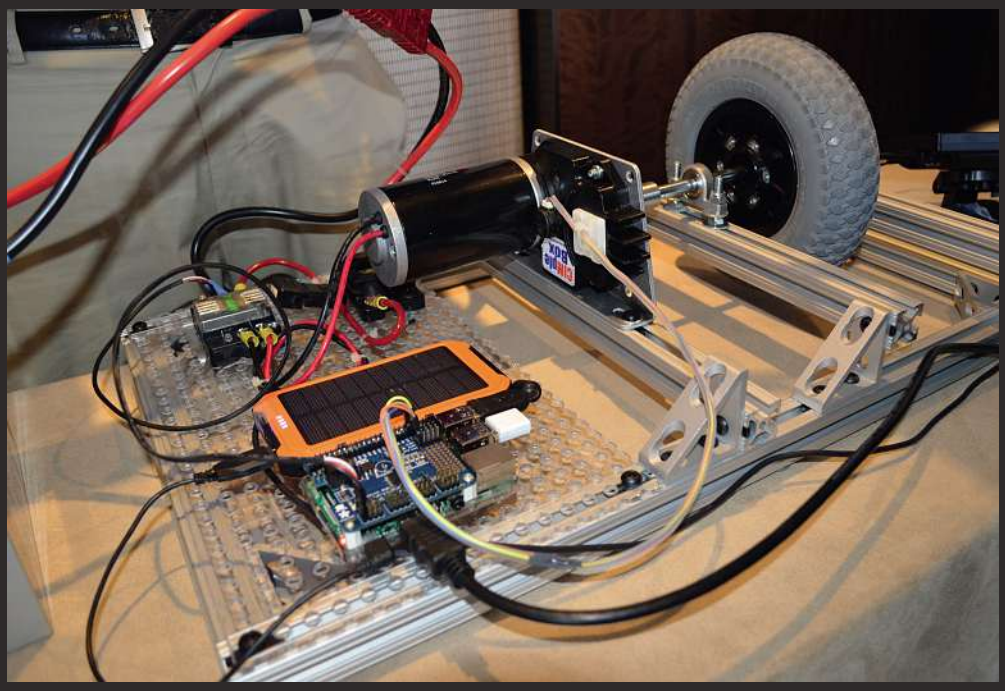
Der Raspberry Pi 3 eröffnet eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten für Windows 10 IoT Core – wir zeigen Ihnen, wie's geht

Beim offiziellen Startschuss für den Raspberry Pi 3 in London war das Team von Microsoft mit dabei, um ein neues Projekt für den aktuellen Pi und Windows 10 zu zeigen. Auf den ersten Blick schien es nichts Besonderes zu sein: Sie führten ein Rad vor, das mithilfe einer Rückkopplungsschleife immer mit der gleichen Geschwindigkeit lief, obwohl sich der Widerstand ständig änderte. Wie gesagt, keine große Sache, interessant war jedoch der Hintergrund dieser Demo. Denn sie basierte auf Windows 10 IoT Core und dem Raspberry Pi 3. Diese Kombination gibt den Anwendern jetzt genügend Performance, um tolle Projekte zu verwirklichen und sie zudem mit dem Internet der Dinge zu verbinden.

Dazu kommt ein neues Kit von Microsoft, das den Usern den Einstieg in die Welt von Windows 10 auf dem Pi 3 erleichtert. Wir stellen es in diesem Heft vor und geben einen ersten Einblick in Windows 10 auf dem Pi. Dazu kommen noch jede Menge Projekte.

RASPBERRY PI UND WINDOWS

Die Microsoft-Entwickler Dan Rosenstein und Asobo Mongwa zum IoT Grove Kit



Zum Start des Raspberry Pi 3 hat Microsoft sein neues Wheel-Projekt vorgestellt. Weitere Informationen unter magpi.cc/2a8rak9

Microsoft hat ein neues Hardware-Kit für den Raspberry Pi zusammengestellt, das in Verbindung mit Windows 10 IoT Core Erstaunliches leisten kann. Wir haben uns mit Asobo Mongwa und Dan Rosenstein vom Microsoft-Team getroffen, um über das Projekt zu reden.

MagPi: Wie hat das Projekt Windows 10 IoT Core auf dem Raspberry Pi angefangen?

Dan Rosenstein: Der Raspberry Pi erlebte gerade seinen Durchbruch, und wir arbeiteten zur gleichen Zeit an Windows 10 IoT Core. Von Anfang an waren wir überzeugt, dass die Maker-Bewegung, die ja auch in Deutschland sehr populär ist, das Internet of Things (IoT) vorantreiben würde. Eins unserer Ziele bei der Entwicklung von Windows 10 IoT Core bestand darin, die Programmierung möglichst einfach zu machen. Bastler sollte der Zugang zum System nicht vor unnötige Hürden stellen. Außerdem sollte das System mit möglichst viel Hardware aus dem Maker-Umfeld zusammenarbeiten. Die Raspberry Pi Foundation war ein idealer Partner, um mit Windows 10 IoT Core durchzustarten, da sie mit dem Raspberry Pi über die passende

WAS IST DRIN?

Diese Komponenten gehören zum Microsoft IoT Grove Kit:

- 5-Zoll-Display
- GrovePi+ (verbindet die Grove-Sensoren mit dem Raspberry Pi)
- Ultraschall-Entfernungsmesser
- Soundsensor
- Temperatur- und Feuchtigkeitssensor
- Lichtsensor
- Bewegungssensor
- LCD RGB Backlight
- LED Bar
- Relay
- Schalter
- Buzzer
- HDMI-Kabel
- Micro-USB-Kabel

Das neue Microsoft Grove Kit wurde zusammengestellt, um Windows 10 IoT Core auf dem Raspberry Pi zu optimieren

DAS TEAM

Dan Rosenstein (links) ist Principal Technical Program Manager, Asobo Mongwa Program Manager; beide arbeiten für die Microsoft Operating System Group im Internet of Things Maker-Programm. Das Foto entstand auf der National Maker Faire in Washington. Das ist nur eine von zahlreichen Veranstaltungen, die das Team besucht, um die Möglichkeiten von Windows 10 IoT Core auf dem Raspberry Pi zu zeigen.

Hardware mit einem beträchtlichen Marktanteil verfügte. Darüber hinaus war die Foundation selbst auf der Suche nach Partnern – und sie ist Zentrum einer Community, zu der auch wir gehören wollen.

MagPi: Wie waren die Reaktionen in der Community?

Asobo Mongwa: Sie fielen positiv aus, und wir freuen uns, dass unsere Arbeit an dem Projekt honoriert wird. Microsoft investiert in das Internet of Things, und daher wird auch Windows 10 für den Raspberry Pi kontinuierlich verbessert. Wir sind wirklich neugierig, welche Projekte und Innovationen die Maker-Community mit Windows 10 IoT Core auf dem Pi 2 und 3 hervorbringen wird. Wir wollen Maker dabei begleiten, ihre Ideen schneller zum Erfolg zu führen, auch in kommerzieller Hinsicht.

MagPi: Was ist die Idee hinter dem neuen Kit?

AM: Das neue Grove Kit ist in Zusammenarbeit mit Seeed Studio entstanden. Das Unternehmen hatte uns kontaktiert und eine gemeinsame Entwicklung angeregt. Das ist aus unserer Sicht ein deutliches Zeichen dafür, dass namhafte Unternehmen unsere Arbeit anerkennen und mit uns gemeinsam neue Lösungen entwickeln möchten, die auf dem Raspberry Pi und Windows 10 IoT basieren. Das Grove Kit wurde für Hardware- und Software-Entwickler mit ganz unterschiedlichem Vorwissen entwickelt. Mir gefällt daran besonders, dass damit aufwendige Arbeiten wie das Stecken von Jumpern oder der Anschluss von Ergänzungsboards entfallen. Die Anwender können sich ganz auf ihre kreativen Ideen konzentrieren. Das Kit ist übrigens modular aufgebaut, die mitgelieferten Komponenten lassen sich auch zusammen mit anderen Grove-Kits nutzen.

MagPi: Was kann der Raspberry Pi 3 im Vergleich mit den Vorgängern mehr?

DR: Mit dem Pi 3 hat es einige Verbesserungen gegeben, die wir in Windows 10 IoT Core berücksichtigen: schnellere Taktrate, verbesserter SD-Controller, WLAN und Bluetooth sind nun onboard integriert. Zudem hat sich die Performance der GPIO-Schnittstelle verbessert.

MagPi: Wie wichtig ist für Microsoft die Verbindung von Windows 10 und dem Raspberry Pi?

AM: Der Raspberry Pi hat großen Einfluss, einerseits im pädagogischen Bereich und andererseits in der Maker-Bewegung. Darüber hinaus ist auch in der Industrie das Interesse gewachsen, mit den Komponenten Produkte für Endkunden zu entwickeln. Mit Element14 sind wir eine Partnerschaft eingegangen, um den Pi 3 als eine der von Windows 10 IoT Core unterstützten Plattformen anzubieten. Der Raspberry Pi wurde auf einigen unserer großen Konferenzen wie der Build und der Windows Hardware Engineering Community in China präsentiert. Auf diesen Veranstaltungen zeigen wir, in welche Bereiche Microsoft zukünftig investieren wird.

DAVIDE LONGO

Davide arbeitet als .NET-Entwickler für eine Luftfahrtgesellschaft. Er lebt auf der schönen Insel Sardinien, hat einen Abschluss als Physiker und begeistert sich für neue Technik.
magpi.cc/2a30GRI

LICHTPROJEKT

Windows IoT Core auf dem Raspberry Pi wird eingesetzt, um Stimmungen aufzuzeichnen und das Raumlicht entsprechend anzupassen

Sie brauchen

- Arduino Uno **arduino.cc**
- LED-Streifen **www.led1.de**
- Bluetooth HC-05
- Steckplatine **de.farnell.com/prototypenboards**
- Webcam **amazon.de**

Microsoft hat einen neuen Service entwickelt, der mit Gesichtserkennung arbeitet, erklärt der .NET-Entwickler Davide Longo. „Es geht dabei um ein Verfahren, das Gefühle wie beispielsweise Fröhlichkeit, Ärger, Ekel, Furcht, Überraschung oder Traurigkeit erkennt und auswertet."

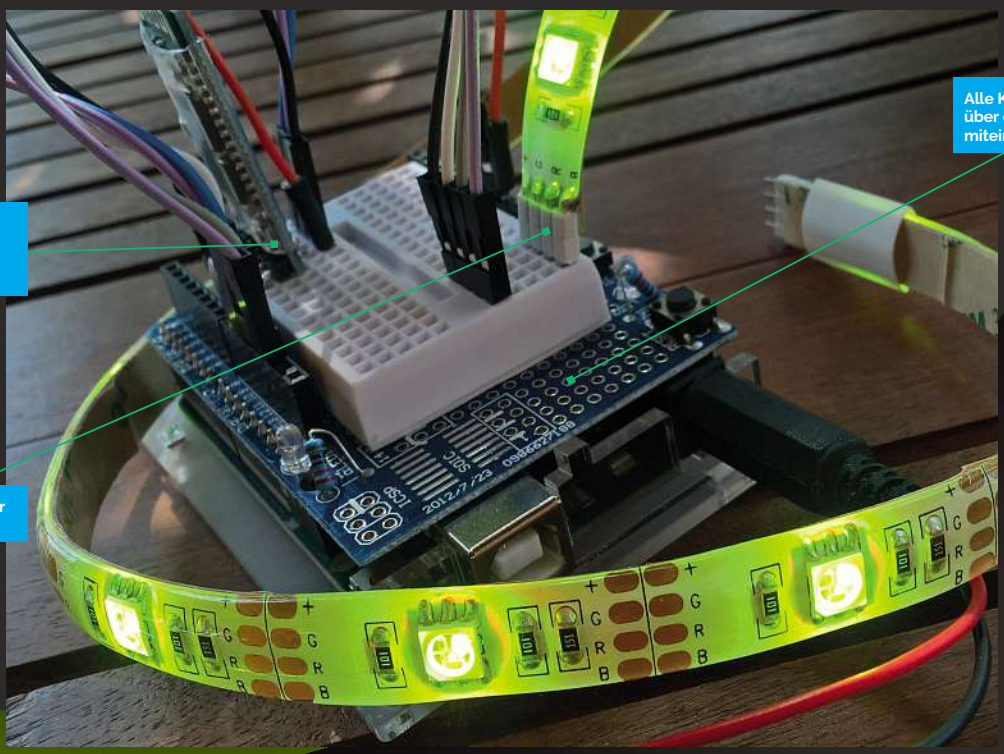
Der Service gehört zu Microsofts Dienst Emotion API, der Davide zu einem bemerkenswerten IoT-Projekt inspirierte: Chromotherapie analysiert den Gesichtsausdruck des Nutzers und passt eine Lichtquelle an seine momentane Stimmung an.

Das Herz des Projekts bildet ein Raspberry Pi mit Windows IoT 10 Core. Der Raspberry Pi ist mit einer Webcam verbunden, die Bilder vom Gesicht des Nutzers an die Emotion-API übermittelt. Per Bluetooth wird das Ergebnis dann zu einem Lichtsystem gesendet. Es besteht aus einem Arduino, der mit einem LED-Streifen verbunden ist.

„Immer, wenn ich ein neues Projekt starte, versuche ich etwas Innovatives zu schaffen, das neueste Technik einsetzt", erläutert Davide. „In diesem Fall habe ich an die Bedeutung von Licht am Arbeitsplatz gedacht."

„In Chromotherapy sind einige einfache Farbregeln hinterlegt", erklärt er weiter. „Blau strahlt Ruhe und Erholung aus; Grün steht für Balance, Frieden und Erneuerung."

Der Quellcode ist in C# geschrieben und steht auf GitHub (**magpi.cc/2a31fLp**) bereit. „Alle verwendeten Microsoft-Programme und Azure-Dienste in diesem Projekt sind kostenlos und frei verfügbar."



PHILIPPE LIBIOULLE

Philippe stammt ursprünglich aus Belgien, arbeitet aber jetzt als R&D Group Manager in Kanada. Er hat bereits mehrere Projekte zur Heimautomatisierung gestartet und beschäftigt sich derzeit viel mit der Technik von Silicon Labs.
hackster.io/ThereIsNoTry

PERSÖNLICHER HAUSALARM-AGENT

Feuer und Wasser bedrohen jedes Zuhause. Aber ein erfahrener Bastler kann seinen Raspberry Pi mit Windows 10 IoT Core auch zur Heimüberwachung nutzen

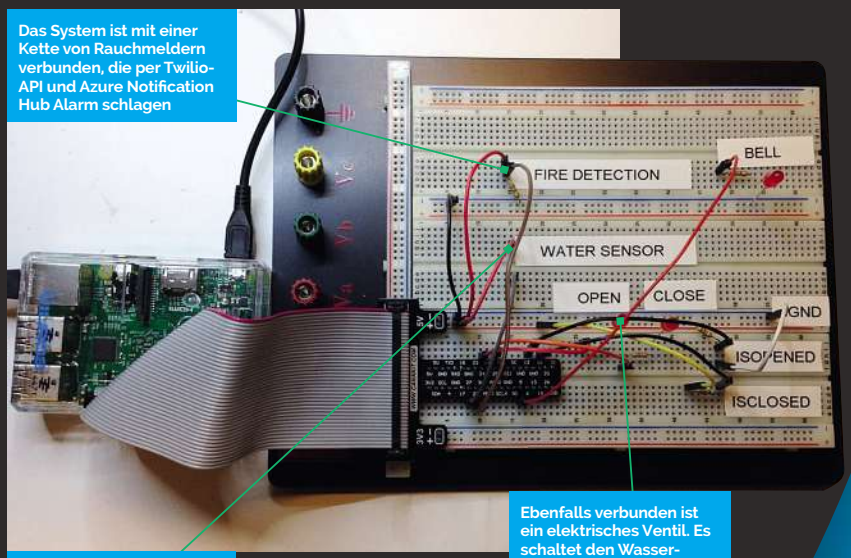
Sie brauchen

- Ventil **magpi.cc/2a3uP2B**
- Wassersensor **magpi.cc/2a3v1io**
- Glocke **magpi.cc/2a3ukpg**
- SSR Relay **magpi.cc/2a3uZXY**
- Rauchmelder-Relay **magpi.cc/2a3v79J**
- 12V-SPDT-Relay **magpi.cc/2a3vlxR**

Kanada ist ein wunderschönes Land, aber sein Klima kann eine Herausforderung sein. Im Winter herrschen in manchen Landesteilen Temperaturen von minus 30 Grad. Eine Heizung ist also unbedingt notwendig, um hier zu überleben.

„Ich hatte mit einem Freund gesprochen, der mehrere Monate sein Haus verlassen musste, bloß weil der Geschirrspüler versagte," erzählt Philippe Libioulle. „Und ein Bekannter musste sich neu einrichten, nachdem ein Wasserrohr gebrochen war."

„Rauchmelder sind zwar gesetzlich vorgeschrieben, aber kaum ein Gerät leitet den Alarm weiter", moniert Philippe. Er hat deswegen einfach ein eigenes Sicherheitssystem zusammengestellt. Auf einem Raspberry Pi läuft Windows 10 IoT Core. Das Gerät überwacht Feuermelder und erkennt Wasserschäden. Kommt es zu einer Störung, werden über die Cloud verschiedene Aktionen ausgelöst. Die Alarmglocke läutet, und der Wasserzulauf wird geschlossen. Das Gerät kann sogar Nachrichten an ein Smartphone senden. „Wenn das System stabil genug läuft, würde ich es sogar den Notruf informieren lassen", sagt Philippe. „Derzeit erhalte ich Benachrichtigungen per SMS über die Twilio API (**twilio.com**).



Das System ist mit einer Kette von Rauchmeldern verbunden, die per Twilio-API und Azure Notification Hub Alarm schlagen

Ein Wassersensor auf dem Boden meldet mögliche Lecks

Ebenfalls verbunden ist ein elektrisches Ventil. Es schaltet den Wasserzulauf ab, wenn ein Leck entdeckt wird

„So bleibt Ihr Zuhause sicher"

Zudem benutze ich den Azure Notification Hub (**azure.microsoft.com**), um Meldungen an Computer und Smartphones zu senden. Ich liebe Herausforderungen aus dem wahren Leben", ergänzt Philippe. „Inzwischen habe ich das Projekt überarbeitet: mit einem smarteren Look."

JENS MARCHEWKA
kommt aus Dortmund und ist ein erfahrener C#-Entwickler. Jens hat viel Erfahrung in der Arbeit mit Windows. Kein Wunder also, dass er an diesem Projekt arbeitet. **magpi.cc/29ysoSK**

MAGISCHER SPIEGEL

Spieglein, Spieglein, zeig mir die aktuellen Nachrichten. Bei diesem Spiegel lohnt es sich, mehrmals täglich reinzuschauen

Sie brauchen

- GG Mirastar Beobachtungsspiegel **magpi.cc/29Fv0Co**
- LCD-Monitor
- Holz für den Rahmen
- Kabel und Verbinder

Als Jens Marchewka versuchte, einen halbdurchlässigen Spiegel für sein Projekt zu kaufen, erntete er zum Teil sehr merkwürdige Reaktionen von Händlern. „Was wollen Sie denn damit? Möchte ich lieber nicht wissen, auf Wiederhören."

Dabei brauchte er das Glas nur für einen magischen Spiegel. Er soll Informationen über einen LC-Bildschirm hinter der reflektierenden Schicht einblenden. Aufsetzend auf ein Projekt von Michael Teeuw (**magpi.cc/29y06Yk**), wollte Jens erreichen, dass sein Spiegel die Beiträge seiner Lieblings-Websites zusammen mit dem aktuellen Wetter und Kalender-Einträgen anzeigt. Allerdings sollte der Spiegel ohne hässliche Schalter an der Seite auskommen und per Spracheingabe gesteuert werden. Dazu kam das in Windows integrierte Spracherkennungssystem ins Spiel. Allerdings gab es einige Anfangsprobleme. „Ich habe das System ohne Grammatik aktiviert, was aber nicht richtig funktionierte. Es erkannte Wörter,

Der Spiegel reagiert auf Spracheingabe und zeigt nützliche Informationen

Ein selbst gebauter Holzrahmen hält alle Komponenten zusammen

Das gesamte Innenleben des Spiegels. Rechts unten ist der Pi zu sehen

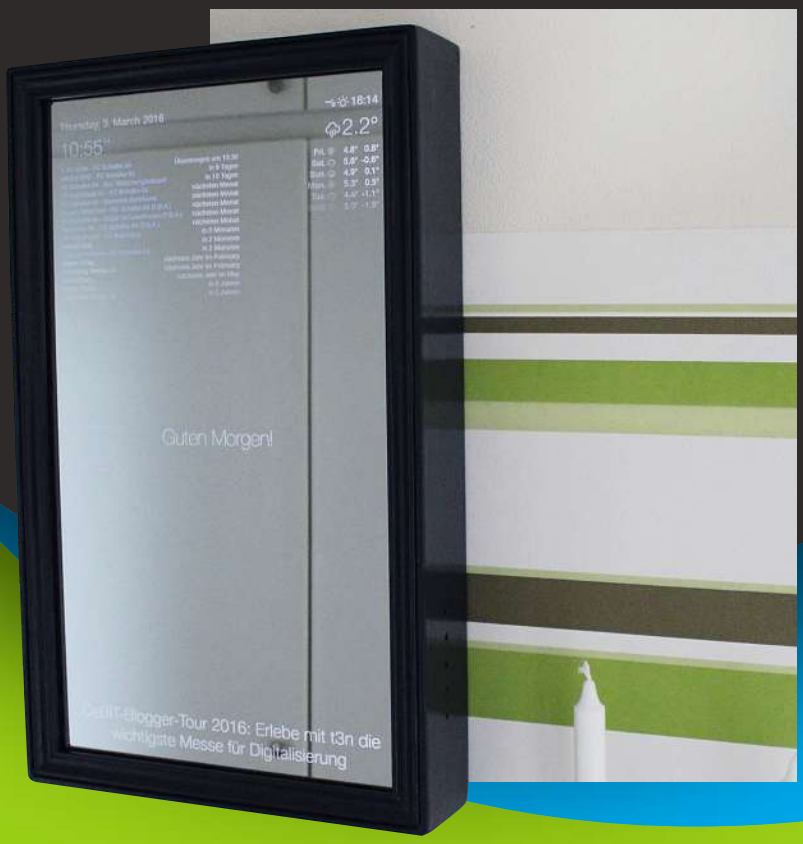
die keiner gesagt hatte, und reagierte sogar auf das Radio." Erst nachdem Jens die Grammatik eingeschaltet hatte, lief die Spracherkennung wie gewünscht.

In nur zehn Stunden war alles erledigt: die Konstruktion des Holzrahmens sowie der Einbau des LCD-Monitors und des Raspberry Pi 2 mitsamt Verkabelung. Zur Stabilisierung brachte Jens noch Zierleisten an. Anschließend musste der Rahmen nur noch lackiert werden. „Bei der Konstruktion sollte man beachten, dass die Farbe ebenfalls etwas Raum benötigt."

Für das Projekt verwendete Jens einen 24 Zoll großen LCD-Monitor. Wichtig ist, dass das Display tiefes Schwarz darstellen kann, um den Spiegeleffekt nicht zu stören. Außerdem muss es aus seinem Gehäuse ausgebaut werden, damit es möglichst dicht am Glas des Spiegels montiert werden kann. Derzeit läuft der Monitor rund um die Uhr. Das möchte Jens ändern und arbeitet daher an einer Zeitsteuerung über CEC (Consumer Electronics Control).

Der magische Spiegel zeigt nicht nur Nachrichten und Wetter an, sondern auch Kalender-Einträge. Dazu gehören unter anderem Termine von Jens Lieblingsverein Schalke 04. Die Daten werden via iCal übertragen. „Man kann verschiedene iCal-Quellen einrichten und farblich markieren. So lassen sich mehrere Ereignisse im Blick behalten." Außerdem hat Jens Internetradio integriert und arbeitet an einer Gesichtserkennung, um Termine separat für sich und seine Frau anzeigen zu können.

"Die Zukunft ist hier – direkt im Spiegel!"



Kalender-Einträge stehen links, das Wetter rechts oben. Mit dem Kommando „News" erscheinen aktuelle Meldungen

DIE MAGIE VON WINDOWS 10 IOT

Bedienoberfläche

Mit Windows 10 IoT Core lassen sich sehr einfach individuelle, professionell aussehende Oberflächen gestalten. Das war einer der Hauptgründe, es für das Projekt zu nutzen.

Spracherkennung

Die in Windows integrierte Spracherkennung ist für das Projekt optimal. Jens hat damit eine Reihe eigener Kommandos definiert, der Spiegel ist permanent auf Erkennung eingestellt.

Syndication-Client

```
    "Show", "News", "Detail",
    "Hide", "Close", "Weather", "Time", "Back", "
});
recognizer.StateChanged += RecognizerStateChanged
recognizer.ContinuousRecognitionSession.ResultGen
erated;
// compile constraints
SpeechRecognitionCompilationResult compilationRes
eConstraintsAsync();
// start recogition session if successful
if (compilationResult.Status == SpeechRecognition
{
    Log.i("SR Success");
```

Die Nachrichten stammen aus RSS-Feeds, die über den Syndication-Client aus dem Windows-Framework eingelesen werden. „Das ist für das Parsen von RSS-Feeds sehr komfortabel", verrät uns Jens.

SO STARTEN SIE WINDOWS 10 IoT CORE

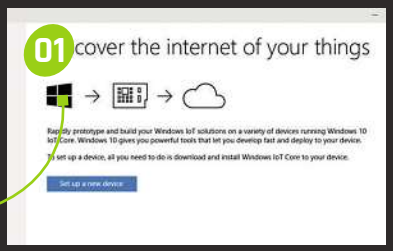
So bereiten Sie Ihren Raspberry Pi 3 auf Windows 10 IoT Core vor

Bevor Sie Windows 10 IoT Core benutzen können, müssen Sie das System zunächst auf dem Raspberry Pi installieren. Der einfachste Weg dorthin führt über das IoT Dashboard von Windows 10. Das erleichtert auch die Programmierung über Visual Studio. So geht's:

>Schritt 01
Bereiten Sie den PC vor

Prüfen Sie zu Beginn, ob auf Ihrem PC oder Notebook bereits eine aktuelle Version von Windows 10 läuft. Sie benötigen wenigstens Version 10.0.10240. Die Versionsnummer ermitteln Sie mit einem Klick auf »Start« und der Eingabe von „winver". Haben Sie das überprüft und ist das System aktuell, laden Sie sich das Dashboard über diesen Link herunter: **magpi.cc/2ah13dt**

Auf dem Dashboard können Sie sich bereits Beispielprojekte ansehen – und bald auch auf Azure-Cloud-Dienste zugreifen.



>Schritt 02
Imagedatei laden

Um das Image für den Raspberry Pi 3 zu laden, müssen Sie sich zunächst für das Windows Insider Programm kostenlos registrieren (**insider.windows.com**). Anschließen laden Sie die neueste Version von Windows 10 IoT Core Insider herunter (klicken Sie auf die höchste Versionsnummer): **magpi.cc/29Ugtoz**

Wechseln Sie nun in den Ordner, in dem Sie die Datei abgelegt haben, und klicken Sie sie doppelt an. Innerhalb der ISO-Datei rufen Sie den Installer auf, damit das System auf die SD-Karte geschrieben wird. Folgen Sie dann den Anleitungen am Bildschirm.

>Schritt 03
Auf die Disk schreiben

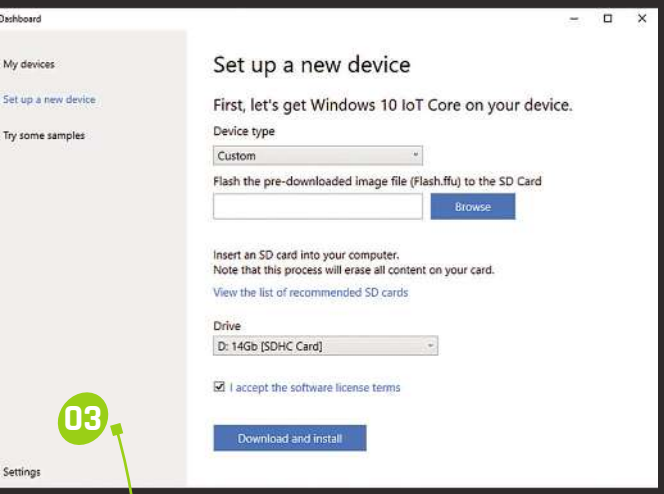
Nachdem der Installer seine Arbeit beendet hat, starten Sie das IoT Dashboard, das im ersten Schritt geladen wurde. Damit können Sie auf die SD-Karte schreiben. Klicken Sie zunächst auf »Neues Gerät einrichten«. Wählen Sie »Benutzerdefiniert« unter „Gerätetyp" und klicken Sie direkt darunter auf »Durchsuchen«, um

WINDOWS 10 UND DER **RASPBERRY PI 2**

Die Installation von Windows 10 IoT Core auf dem Raspberry Pi 2 läuft weitgehend identisch ab. Das System ist bereits in NOOBS enthalten. Allerdings holen Sie erst mit dem RasPi 3 das Maximum aus Windows 10 heraus. Das Gerät kann dabei seine höhere Rechenleistung ausspielen.

das Image zu finden. Es sollte in diesem Ordner liegen:

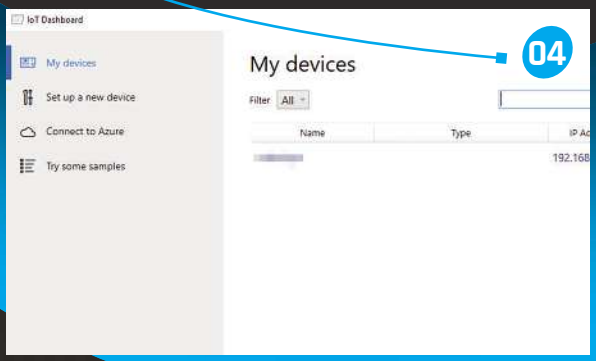
```
C:\Program Files (x86)\
Microsoft IoT\FFU\
```



Dort finden Sie einen Raspberry-Pi-Ordner mit der Datei Flash.ffu. Markieren Sie sie und klicken Sie auf »Installieren«.

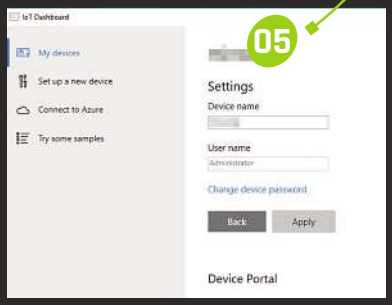
>Schritt 04
Netzwerk

Der Raspberry sollte ans Netzwerk angeschlossen sein, am besten per Ethernet-Kabel. Wechseln Sie zu »Meine Geräte« und suchen Sie nach Ihrem RasPi. Damit das Gerät gefunden wird, muss es lediglich gestartet sein.



>Schritt 05
Die Platine einrichten

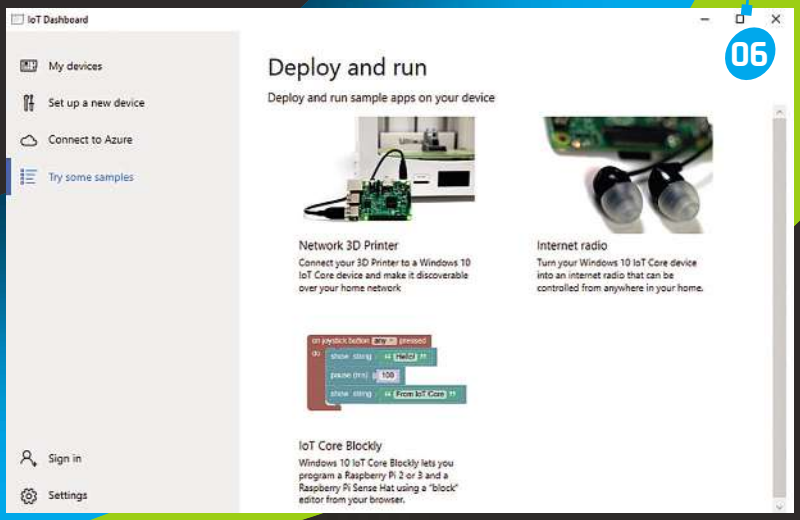
Nachdem der Pi verbunden wurde, ändern Sie die Konfiguration mit einem Klick auf den Stift. Auf der Folgeseite können Sie das Windows Device Portal starten. Es enthält einige editierbare Grundeinstellungen, darunter auch das Setup fürs WLAN. Am besten definieren Sie einen Benutzernamen für sich und suchen sich auch ein neues Passwort aus.



In der Voreinstellung heißt es einfach nur **p@ssword**.

>Schritt 06
Anfangen!

Jetzt kann es losgehen: Am besten probieren Sie zunächst die Beispiele im linken Menü aus. Einfach den Raspberry als Ziel definieren, und los geht's. Um das Gerät zu programmieren, benötigen Sie dann Visual Studio: **www.visualstudio.com**



ANDERES SETUP?

Folgen Sie einfach dieser alternativen Anleitung: **magpi.cc/2abqzAW**

PHIL KING

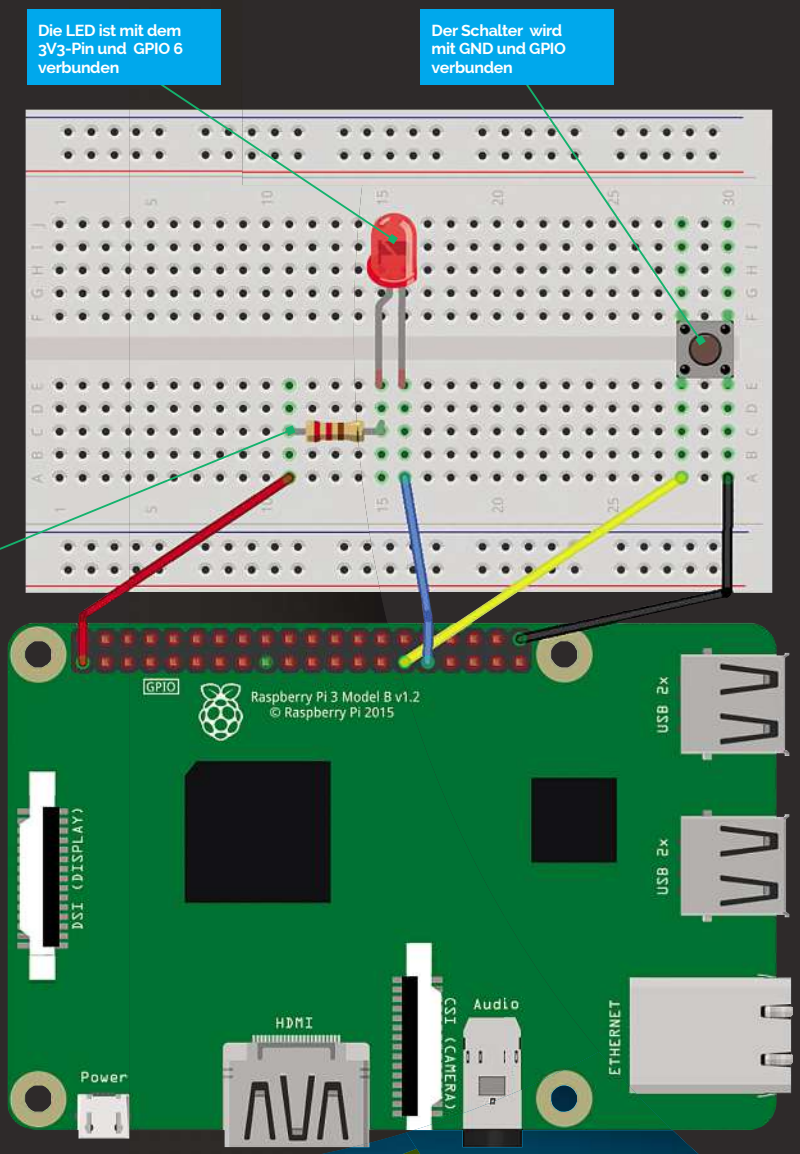
Wenn er nicht gerade für MagPi Artikel schreibt, verbringt Phil seine Zeit mit Pi-Projekten. Dazu gehört auch ein Roboter mit zwei Rädern. **@philking68**

SCHALTER-BASIERTE LED

Zum Einstieg: Ein einfaches Projekt zum Schalten einer LED

Sie brauchen

- Lötfreie Steckplatine
- Schalter
- LED
- 330-Ohm-Widerstand
- Vier Jumper Male-to-female



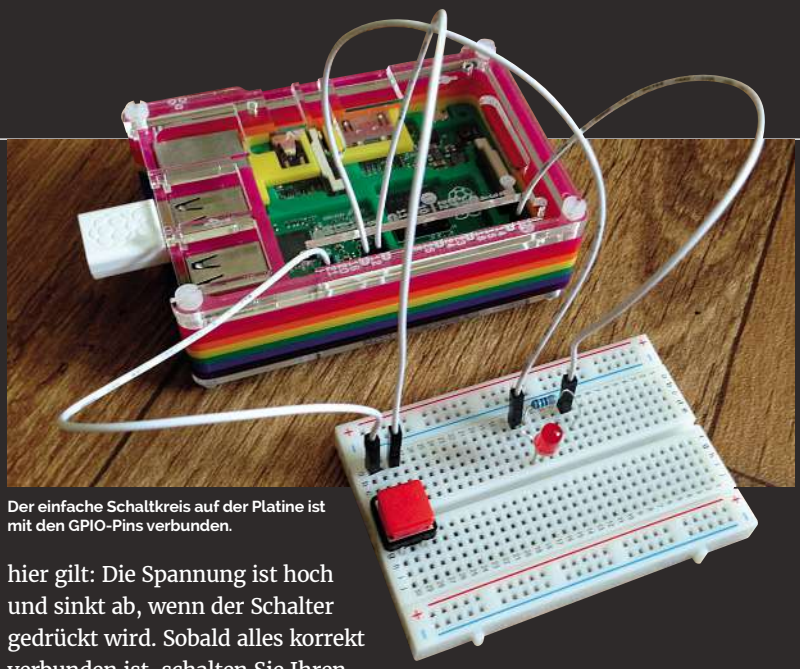
Sie haben Windows 10 IoT Core auf Ihrer SD-Karte installiert und wollen Ihren Raspberry Pi jetzt als IoT-Gerät nutzen? Dann wird es langsam Zeit, ihn zu programmieren. Dazu nutzen wir Visual Studio 2015 auf einer Windows-Maschine. Zu Anfang etwas Einfaches: ein Schalter, der eine LED aktiviert ...

Mit dem Coden beginnen

Bevor Sie beginnen, ermitteln Sie die IP-Adresse des Raspberry Pi. Das erledigen Sie über »Meine Geräte« im Windows 10 IoT Dashboard. Außerdem müssen Sie Visual Studio 2015 Community installieren. Das gibt es kostenlos unter **magpi.cc/2adz7Hw**.

Schalten Sie Ihren Raspberry Pi aus und fangen Sie mit der Verkabelung der Steckplatine an. Wie im Diagramm links dargestellt, wird das kürzere Bein der LED an Pin 6 der GPIO des Pi angeschlossen. Die längere Seite der LED verbinden Sie mit einem Widerstand von 330 Ohm; die andere Seite der Leitung schließen Sie an den 3V3-Pin an. Fällt die Spannung am GPIO, fließt der Strom durch die LED und bringt sie zum Leuchten. Steigt die Spannung, geht sie aus.

Im nächsten Schritt verkabeln Sie den Schalter. Er sitzt zentral auf der Platine. Ein Pin ist mit dem GPIO 5, der andere (auf der gleichen Seite) mit GND (Masse) verbunden. Auch



Der einfache Schaltkreis auf der Platine ist mit den GPIO-Pins verbunden.

hier gilt: Die Spannung ist hoch und sinkt ab, wenn der Schalter gedrückt wird. Sobald alles korrekt verbunden ist, schalten Sie Ihren Raspberry Pi ein. Er sollte im Headed Mode gestartet werden, was auch die Voreinstellung ist. Falls das nicht der Fall sein sollte, müssen Sie den Modus erst in der PowerShell auf Ihrem Windows-10-Computer aktivieren (siehe dazu auch **bit.ly/2bzuB5j**).

Laden Sie sich jetzt auf Ihren Windows-Rechner von GitHub die Code-Beispiele herunter, darunter auch das Push-Button-Projekt: **magpi.cc/29Qwut8**. Führen Sie einen Rechtsklick auf den ZIP-Ordner aus und extrahieren Sie alle Dateien. Öffnen Sie danach die Datei **samples-develop\PushButton\CS\PushButton.csproj** in Visual Studio. Wählen Sie »ARM« als Zielarchitektur. Wechseln Sie zu »Build>Build Solution«. Ist der Vorgang abgeschlossen, wählen Sie im Gerätemenü »Remote Machine«. Geben Sie die IP-Adresse des Pi ein und wählen Sie als Authentifizierungstyp »**None**«. Drücken Sie die Taste [F5], um das Deployment zu starten. Wurde der Code erfolgreich verteilt, drücken Sie den Schalter. Die LED sollte jetzt leuchten.

Was steckt hinter dem Code?

Sehen Sie sich den Code einmal genauer an, besonders das Element **MainPage()**. Zu Beginn wird der benötigte GPIO-Pin definiert:

```
buttonPin = gpio.
OpenPin(BUTTON_PIN);
ledPin = gpio.OpenPin(LED_
PIN);ode>
```

Dem LED-Pin wird im Folgenden ein hoher Wert zugewiesen, um sicher zu sein, dass er beim Start zunächst dunkel ist. Wird der Drive Mode jedoch auf Output gesetzt, ändert das auch die Ausgabe auf dem Pin:

```
ledPin.Write(GpioPinValue.
High);
ledPin.
SetDriveMode(GpioPinDriveMode.
Output);ode>
```

Jetzt wird der Pin für den Schalter gesetzt. Da Raspberry Pi 2 und 3 einen integrierten Widerstand besitzen, wird kein externer benötigt.

```
if (buttonPin.IsDriveModeSuppor
ted(GpioPinDriveMode.InputPul-
lUp))
 buttonPin.
SetDriveMode(GpioPinDriveMode.
InputPullUp)
else
 buttonPin.
SetDriveMode(GpioPinDriveMode.
Input);ode>
```

Die folgenden Codezeilen bewirken, dass das Gerät auf die Interrupts des GPIO lauscht. Außerdem wird ein Timeout von 50 Millisekunden definiert, um auf diese Weise Fehler bei der Versorgung herauszufiltern:

```
buttonPin.DebounceTimeout =
TimeSpan.FromMilliseconds(50);
buttonPin.ValueChanged += but-
tonPin_ValueChanged;ode>
```

Im Handler für die Interrupts des Schalters überprüfen wir den Grenzwert für das GPIO-Signal. Damit wird festgestellt, ob der Schalter gedrückt wurde. Ist das der Fall, wird der Status der LED geändert:

```
private void buttonPin_
ValueChanged(GpioPin sender,
GpioPinValueChangedEventArgs e)
{
 if (e.Edge == GpioPinEdge.
FallingEdge)
 {
 ledPinValue = (ledPinValue ==
GpioPinValue.Low) ?
 GpioPinValue.High : GpioPin-
Value.Low;
 ledPin.Write(ledPinValue);
 }ode>
```

Außerdem soll die Bedienoberfläche aktualisiert werden, wenn der Status des Pins sich ändert. Deswegen gibt es ein Update im UI Thread.

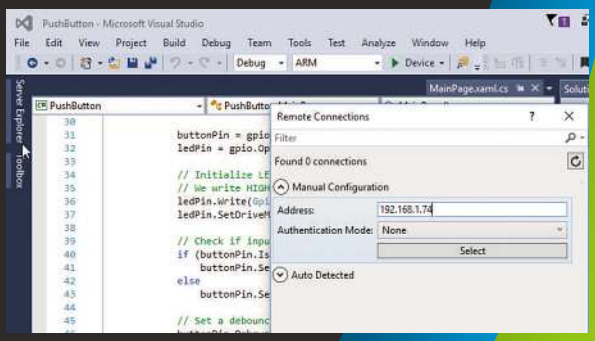
Das Tutorial wurde vom Push-Button-Beispiel des Windows-IoT-Teams adaptiert. Vielen Dank an Daniel Kuo, Tycho's Nose und Liz George von der Microsoft-Hackster-Seite: magpi.cc/29K5xne.

Sprache

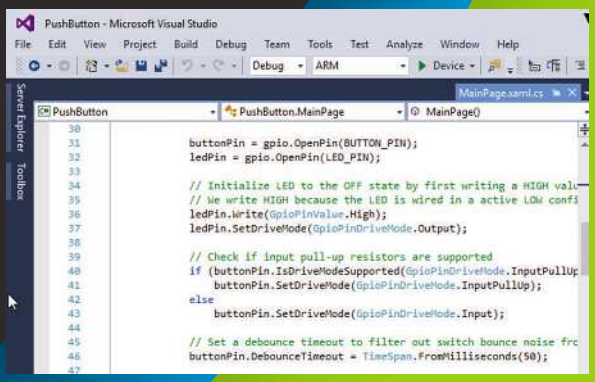
>C#

DATEINAME:
PushButton.csproj

DOWNLOAD:
magpi.cc/29Qwut8



Wählen Sie die IP-Adresse Ihres Raspberry aus



Den benötigten Code finden Sie im Element MainPage() des Projekts

ROB ZWETSLOOT
Bastler, manchmal Maker, manchmal Cosplayer, im Hauptberuf aber Redakteur beim englischen MagPi
magpi.cc

PER WEB VERBUNDENE LED

Schalten Sie eine LED übers Internet ein, verbinden Sie sich mit dem Internet der Dinge und werden Sie Teil der Maker-Weltkarte

„Verbunden mit dem Internet der Dinge!"

Sie brauchen

- Steckplatine
- LED
- 560-Ohm-Widerstand
- Zwei Jumper-Kabel

Sie wissen nun, wie Sie eine LED einschalten, indem Sie den richtigen Knopf bei Windows 10 IoT drücken. Jetzt verwenden wir das Internet der Dinge als Teil unserer Software, um die LED übers Web zu steuern.

Den Pi vorbereiten

Schalten Sie Ihren Raspberry Pi aus und verbinden Sie alles wie im Diagramm unten gezeigt. Dann müssen Sie etwas Code herunterladen, um alles zum Laufen zu bringen. In MainPage.cs finden Sie einen Teil des Projekts. Sie bekommen es unter **magpi.cc/2a5G0rP**.

Öffnen Sie Lesson_201.sln und anschließend MainPage.xaml.cs. Diese Datei müssen Sie bearbeiten, damit das LED-Skript, das wir schreiben wollen, auch läuft. Ersetzen Sie den kompletten Code durch diese Version: **magpi.cc/2a7rNgL**.

Ist das erledigt, können wir die Klassendatei anlegen. Aus dem Hauptmenü wählen Sie »Projekt | Klasse hinzufügen«. Der „Neues Element Hinzufügen"-Dialog öffnet sich mit der Standardoption »Visual-C#-Klasse«. Wir nennen sie „InternetLED.cs".

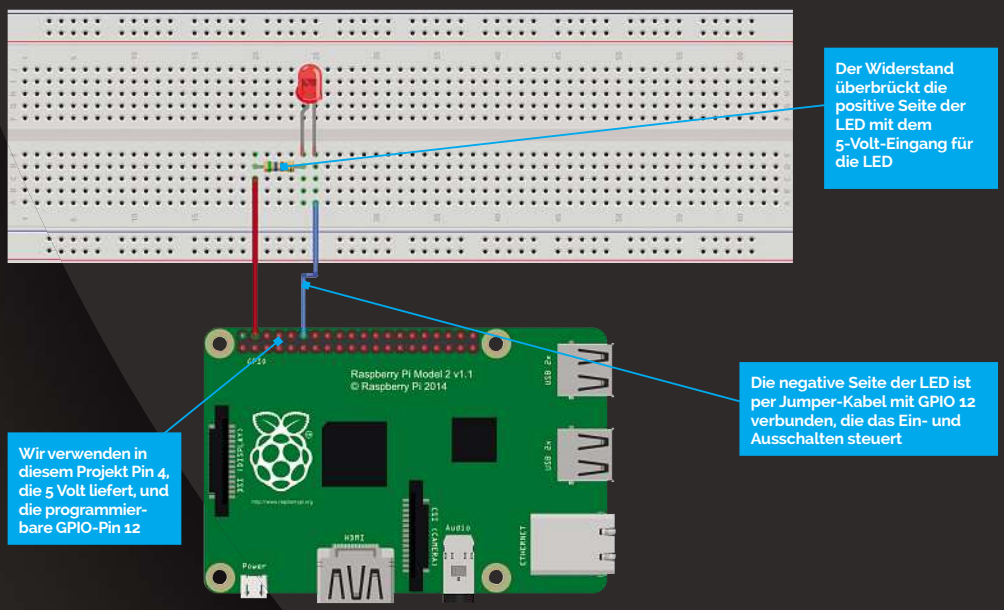
Zu Beginn müssen wir am Anfang der Datei einige using-Zeilen hinzufügen, damit der Code das GPIO-Gerät, die Web-Schnittstellen und die Systemdiagnose aufrufen kann.

```
using System;
using System.Diagnostics;
using System.Net.Http;
using System.Threading.Tasks;
using Windows.Devices.Gpio;

namespace Lesson_201
{
```

Innerhalb der Klassenklammern setzen Sie die folgenden Zeilen ein. Die ersten drei steuern die GPIO, mit den nächsten erzeugen wir eine Verzögerung, falls wir keine Antwort auf den Web-API-Aufruf erhalten. Die letzten beiden Zeilen schließlich speichern den Status der LED (an oder aus).

```
class InternetLed
  {
    private GpioController gpio;
    private GpioPin LedCont-rolGPIOPin;
    private int LedControl-Pin;
    private const int DefaultBlinkDelay = 1000;
    public enum eLedState { Off, On };
    private eLedState _LedS-tate;
```

Fügen Sie nun den Klassen-Konstruktor-Code hinzu. Er speichert den Wert des Pins, der zur Steue-



Lassen Sie über die World Map of Makers auch die LEDs anderer Maker aufleuchten

rung der LED verwendet wird, und interagiert mit der Controller-Sektion der Klasse.

```
  public InternetLed(int ledCon-
trolPin)
    {
      Debug.
WriteLine("InternetLed::New
InternetLed");
      LedControlPin = ledCont-
rolPin;
    }
```

Jetzt fügen wir Code hinzu, der die Kommunikation mit der GPIO des Pi initialisiert. Er bereitet zunächst die GPIO für die Nutzung der LED vor und zeigt uns dann den aktuellen Pin-Wert an:

```
  public void InitalizeLed()
  {
    Debug.WriteLine("InternetLed
::InitalizeLed");
    gpio = GpioController.GetDe-
fault();
    LedControlGPIOPin = gpio.
OpenPin(LedControlPin);
    LedControlGPIOPin.
SetDriveMode(GpioPinDriveMode.
Output);
    GpioPinValue startingValue =
LedControlGPIOPin.Read();
    _LedState = (startingValue
== GpioPinValue.Low) ? eLedS-
tate.On : eLedState.Off;
  }
```

Über diesen Teil können wir mit der LED interagieren, abhängig von ihrem jeweiligen Status:

```
  public eLedState LedState
  {
    get { return _LedState; }
    set
    {
      Debug.WriteLine("InternetL
ed::LedState::set " + value.
ToString());
      if (LedControlGPIOPin !=
null)
      {
        GpioPinValue newValue =
(value == eLedState.On ? Gpio-
PinValue.High : GpioPinValue.
Low);
        LedControlGPIOPin.
Write(newValue);
        _LedState = value;
      }
    }
  }
```

Nun fügen wir einen Teil hinzu, der es uns erlaubt, die LED „an“ und „aus“ blinken zu lassen. Wenn die LED an ist, wird sie ausgeschaltet. Ist sie aus, wird sie eingeschaltet.

```
  public void Blink()
    {
      if (LedState == eLedState.
On)
      {
        LedState = eLedState.
Off;
      }
      else
      {
        LedState = eLedState.On;
      }
    }
```

Jetzt können wir auch Informationen aus dem Internet verwenden. Als Erstes legen Sie fest, wie eine Webseite ausgelesen und ausgeführt werden soll. Sobald sie ausgelesen wurde, geben Sie die Zeichenfolge an den Debug-Kanal zurück, damit Sie sie im laufenden Projekt überwachen können. Schließlich bestimmen wir den Wert der Verzögerung und übergeben ihn an den restlichen Code.

```
  const
string WebAPI-
URL = "http://
adafruitsample.
azurewebsites.net/
TimeApi";
  public async
Task<int> GetBlinkDelay-
FromWeb()
  {
    Debug.WriteLine("Interne
tLed::MakeWebApiCall");
    string responseString = "No
response";
    try
    {
      using (HttpClient client =
new HttpClient())
      {
        responseString = await
client.
GetStringAsync(WebAPIURL);
        Debug.WriteLine(String.
Format("Response string: [{0}]",
responseString));
      }
    }
    catch (Exception e)
    {
      Debug.WriteLine(e.Mes-
sage);
    }
    int delay;
    if (!int.
TryParse(responseString, out
delay))
    {
      delay = DefaultBlinkDelay;
    }
    return delay;
    }
  }
}
```

Sobald der Code komplett ist, können Sie ihn auf Ihrem Pi laufen lassen. Falls Probleme auftauchen, überprüfen Sie zunächst das hier aufgeführte Listing.

Dieses Tutorial wurde der World Map of Makers des Windows-IoT-Teams entnommen, bestehend aus David Shoemaker, Anthony Ngu und Aparajita Dutta. Die zugehörige Microsoft-Projektseite ist magpi.cc/2a5GaPD

Sprache
>C#

DATEINAME:
InternetLED.cs

DOWNLOAD:
magpi.cc/2a5Fqdp

ROB ZWETSLOOT
Denker, Bastler, Cosplayer und Redakteur der englischen Ausgabe von MagPi, **magpi.cc**

TAGESLICHT-SENSOR

Bauen Sie einen Lichtsensor, der Ihnen per Sprachausgabe mitteilt, wenn es hell genug ist

Sie brauchen

- Lötfreie Steckplatine
- Lichtsensor (Fotowiderstand)
- 560-Ohm-Widerstand
- Male-To-Female Kabeljumper
- Kopfhörer oder Lautsprecher (optional)

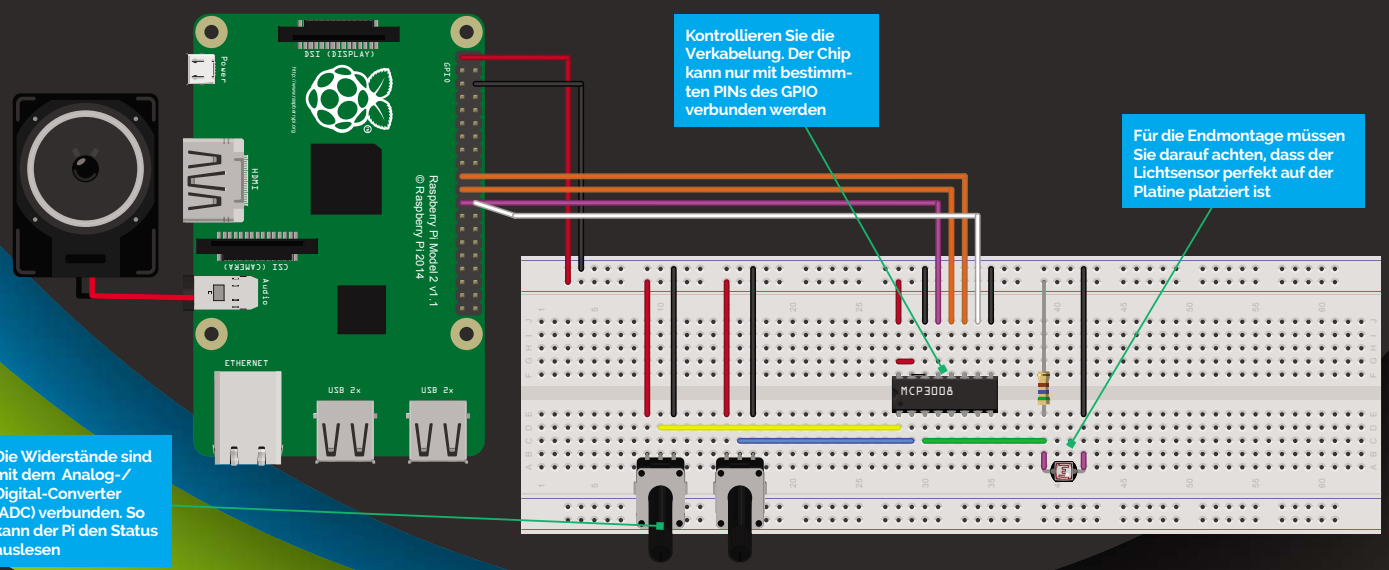
Die beiden Tutorials auf den vorherigen Seiten haben Ihnen gezeigt, wie Sie per Knopfdruck eine LED einschalten und mit einem API-Call übers Web eine andere LED zum Blinken bringen. In diesem Workshop werden beide Funktionen miteinander kombiniert. Er verwendet einen Lichtsensor, dessen Ausgaben über eine API in Sprache verwandelt werden.

Zunächst legen Sie die Schaltung an (siehe Bild unten). Dabei ist der Raspberry Pi ausgeschaltet. Achten Sie besonders auf die Ausrichtung des Chips. Sehen Sie sich zur Orientierung die kleine Abbildung 1 auf der nächsten Seite an. Außerdem können Sie optional noch einen Lautsprecher oder Kopfhörer mit dem System verbinden.

Das Projekt

Wie schon im vorherigen Tutorial wird auch hier ein bestehendes Projekt als Basis verwendet. Laden Sie den Code direkt von der Website **magpi.cc/2a9OEW1** herunter. Öffnen Sie die Datei Lesson_204.sln in Visual Studio und zusätzlich das File mainpage.xaml.cs. In dieser Datei sind einige kleinere Anpassungen erforderlich.

Fügen Sie die folgenden Zeilen am Anfang von MainPage Class ein, und zwar unmittelbar nach der geschweiften Klammer . Als Erstes wird definiert, wie viel Spannung an den Chip angelegt werden soll:



Sprache
>C#

DATEINAME:
MainPage.xaml.cs

DOWNLOAD:
magpi.cc/2ac38rr

Foto: lainf

Das Potentiometer ist ein Spannungsteiler, mit dem Sie eine variable Spannung einstellen

```
  const float ReferenceVoltage = 5.0F;
```

Nun wird definiert, was die Kanäle überwachen sollen. Die dritte Zeile ist für den Lichtsensor:

```
  const byte LowPotentiometerADCChannel = 0;
  const byte HighPotentiometerADCChannel = 1;
  const byte CDSADCChannel = 2;
```

Nun kommt der Text, den der Raspberry Pi ausgeben soll, wenn er mit uns spricht:

```
  const string JustRightLightString = "Ah, just right";
  const string LowLightString = "I need a light";
  const string HighLightString = "I need to wear shades";
```

Dieser Teil wird benötigt, um den Status des Sensors abzufragen:

```
  enum eState { unknown, JustRight, TooBright, TooDark};
  eState CurrentState = eState.unknown;
```

Jetzt wird definiert, welcher ADC-Chip verwendet wird:

```
  MCP3008 mcp3008 = new MCP3008(ReferenceVoltage);
```

Es soll eine Verbindung mit der Spracherkennung der Windows-10-Dienste hergestellt werden. Deswegen fügen wir dies hinzu:

```
  private SpeechSynthesizer synthesizer;
```

Schließlich fehlt noch eine Zeile, um den ADC in festen Intervallen abzufragen:

```
  public Timer timer;
```

Nachdem die Klasse bearbeitet ist, wird jetzt der MainPage-Konstruktor (public MainPage()) verändert, und zwar unmittelbar hinter this.InitializeComponent();.

Dort fügen wir eine Zeile hinzu, um den Synthesizer zu starten, und eine für die Initialisierung des ADC:

```
  synthesizer = new SpeechSynthesizer();
  mcp3008.Initialize();
```

Jetzt kann in der Methode OnNavigateTo ein Timer gesetzt werden. Nach Debug.WriteLine(„MainPage::OnNavigatedTo“);, fügen Sie hinzu:

```
  timer = new Timer(timerCallback, this, 0, 1000);
```

> “Ein sprechender Raspberry”

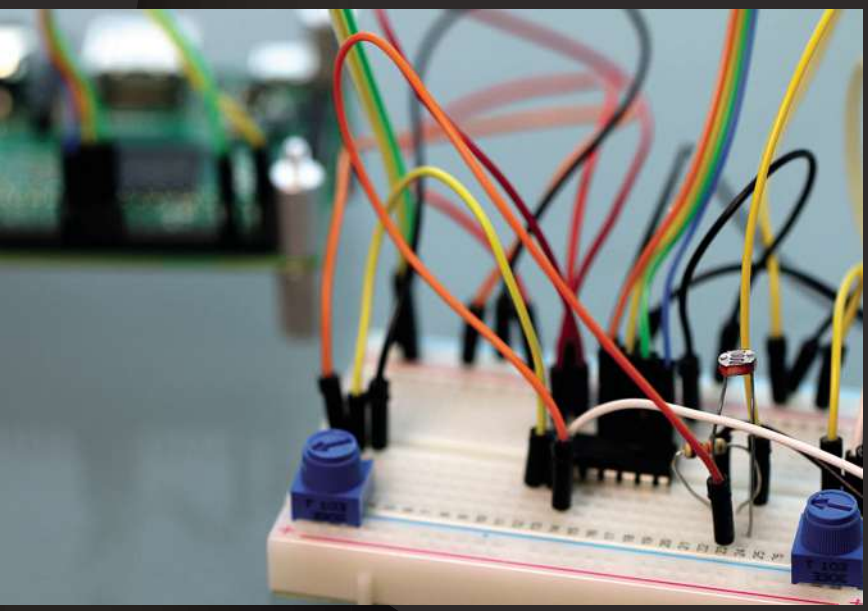
Nachdem ein timer callback aufgerufen wurde, kann er genauer beschrieben werden. Setzen Sie ihn hinter die Klammer }, gefolgt von einem ‘return;’. Damit definieren Sie den Status der Lichtquelle und schalten sie in Bereitschaft:

```
  eState newState = eState.JustRight;
```

Jetzt sollten die Werte vom ADC ausgelesen werden. Das geht so:

```
  int lowPotReadVal = mcp3008.ReadADC(LowPotentiometerADCChannel);
  int highPotReadVal = mcp3008.ReadADC(HighPotentiometerADCChannel);
  int cdsReadVal = mcp3008.ReadADC(CDSADCChannel);
```

Verwandeln Sie die Ausgabe schließlich in Volt:



Der Aufbau könnte am Schluss etwas chaotisch aussehen. Verwenden Sie auf jeden Fall Kabel mit unterschiedlichen Farben

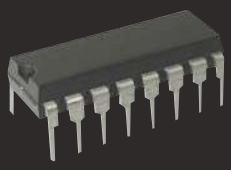


Abbildung 1: Die Kerbe am Chip zeigt, wo seine Frontseite ist. Im Diagramm zeigt die Kerbe nach links

IN DER PRAXIS

Welchen Nutzen hat dieses Projekt? Hobbygärtner etwa können damit kontrollieren, ob ihre Pflanzen ausreichend Licht bekommen. Oder der Lichtsensor steht beim Fernseher und sagt Ihnen, wann Sie die Vorhänge schließen müssen, um Spiegelungen zu vermeiden.

```
  float lowPotVoltage = mcp3008.
ADCToVoltage(lowPotReadVal);
  float highPotVoltage = mcp3008.
ADCToVoltage(highPotReadVal);
  float cdsVoltage = mcp3008.
ADCToVoltage(cdsReadVal);
```

Mit diesem Block wird sichergestellt, dass die Werte auch dann eingelesen werden, wenn der Code im Debug-Modus läuft:

```
  Debug.WriteLine(String.
Format("Read values {0}, {1},
{2} ",
    lowPotReadVal, highPotRead-
Val, cdsReadVal));
  Debug.WriteLine(String.
Format("Voltages {0}, {1}, {2}
",
    lowPotVoltage, highPotVol-
tage, cdsVoltage));
```

Es wird geprüft, ob der Status des Lichts unterhalb der Werte liegt, die vom Potentiometer vorgegeben werden:

```
  if (cdsVoltage < lowPotVoltage)
  {
    newState = eState.TooDark;
  }
```

In der Befehlsfolge wird jetzt eine Aktion für den Fall eines zu hohen Werts angegeben:

```
  if (cdsVoltage > highPotVol-
tage)
  {
    newState = eState.TooBright;
  }
```

Anschließend definieren Sie eine Methode, um festzulegen, was bei einem Wechsel des Lichtstatus passieren soll:

```
  await
CheckForStateChange(newState);
```

Der CheckForStateChange-Code ist jetzt fast vollständig. Allerdings müssen Sie noch unter use another method to wrap the speech synthesis functionality dies hinzufügen:

```
  await TextToSpeech(whatToSay);
```

Jetzt wird der Teil eingefügt, der den Pi dazu bringt zu sprechen. Unter async, wo insert code steht, geben Sie diese Zeilen ein. Der Text wird zuerst in einen Stream verwandelt und dann per Audio ausgegeben:

```
  SpeechSynthesisStream synthe-
sisStream;
  synthesisStream = await syn-
thesizer.SynthesizeTextToStream
Async(textToSpeak);

  media.AutoPlay = true;
  media.
SetSource(synthesisStream, syn-
thesisStream.ContentType);
  media.Play();
```

Den ADC programmieren

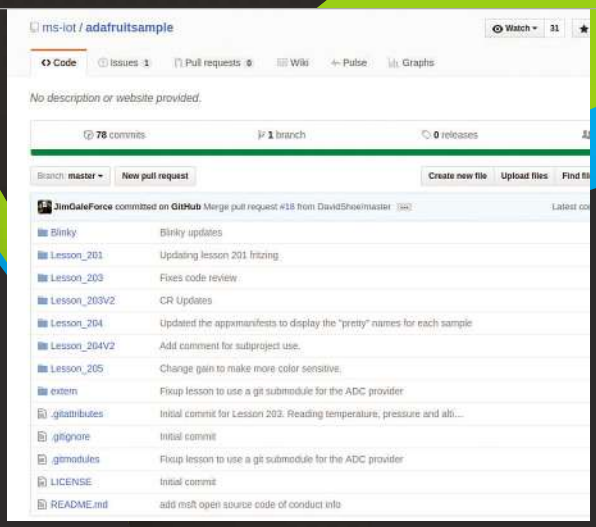
Der Hauptcode ist jetzt fertig. Jetzt geht es an die Programmierung des ADC. Öffnen Sie dazu die Datei MCP3008.cs.

Es muss eine Methode initialisiert werden, um die Kommunikation mit dem SPI-Bus herzustellen, den der ADC benutzt. Unmittelbar nach der Zeile Debug.WriteLine("MCP3008::Initialize"); fügen Sie folgenden Code ein. Damit richten Sie den SPI-Bus ein und deklarieren den Takt des ADC:

```
  try
  {
    var settings = new
SpiConnectionSettings(SPI_CHIP_
SELECT_LINE);
    settings.ClockFrequency =
3600000;
    settings.Mode = SpiMode.
Mode0;
```

Diese Zeile gibt alle SPI-Geräte auf dem System aus:

```
    string aqs = SpiDe-
vice.GetDeviceSelec-
tor();
```



Auf der GitHub-Seite des Projekts finden Sie noch eine Reihe weiterer Tutorials

Der Code findet den SPI-Bus-Controller aus der vorherigen Zeile heraus:

```
    var dis = await DeviceInformation.FindAllAsync(aqs);
```

Der Rest des Codes legt ein SPI-Gerät an, das alle Werte benutzt, die gerade ermittelt wurden:

```
    mcp3008 = await SpiDevice.FromIdAsync(dis[0].Id, settings);

    if (mcp3008 == null)
    {
      Debug.WriteLine(
     "SPI Controller {0} is currently in use by another application. Please ensure that no other applications are using SPI.",
      dis[0].Id);
      return;
    }

  }
  catch (Exception e)
  {
    Debug.WriteLine("Exception: " + e.Message + "\n" + e.StackTrace);
    throw;
  }
```

Nachdem nun die Infos zum Chip vorliegen, wird der Code genutzt, um den ADC auszulesen:

```
  public int ReadADC(byte whichChannel)
  {
    byte command = whichChannel;
    command |= MCP3008_SingleEnded;
    command <<= 4;

    byte[] commandBuf = new byte[] { 0x01, command, 0x00 };

    byte[] readBuf = new byte[] { 0x00, 0x00, 0x00 };

    mcp3008.TransferFullDuplex(commandBuf, readBuf);

    int sample = readBuf[2] + ((readBuf[1] & 0x03) << 8);
    int s2 = sample & 0x3FF;
    Debug.Assert(sample == s2);
    return sample;
  }
```

Erinnern Sie sich an den Code, mit dem die Eingabe in Volt umgewandelt wurde? Sie benötigen nun eine Hilfsmethode, um besser damit arbeiten zu können:

```
  public float ADCToVoltage(int adc)
  {
    return (float)adc * ReferenceVoltage / (float)Max;
  }
```

Ausprobieren!

Nun geht es los. Starten Sie den Code. Das Ausgabefenster zeigt Ihnen die Werte in Volt an, die vom ADC ausgelesen werden: Den unteren und den oberen Widerstand sowie die Werte des Lichtsensors. Das sollte etwa so aussehen:

```
  MainPage::timerCallback
  Read values 211, 324, 179
  Voltages 1.031281, 1.583578, 0.8748778
```

Verstellen Sie das Potentiometer für den unteren Widerstand und beoachten Sie Veränderung. Passen Sie den Wert so an, dass er knapp unter dem des Sensors liegt. Verstellen Sie jetzt das zweite Potentiometer, sein Wert sollte knapp über dem des Sensors liegen. Das ist jetzt der Normbereich für das Licht.

Halten Sie Ihre Hand über den Sensor; die Ausgabe im Fenster zeigt daraufhin „I need a light“. Oder Sie hören es über angeschlossene Kopfhörer. Experimentieren Sie etwas mit dem Sensor herum, um die Empfindlichkeit auszuprobieren.

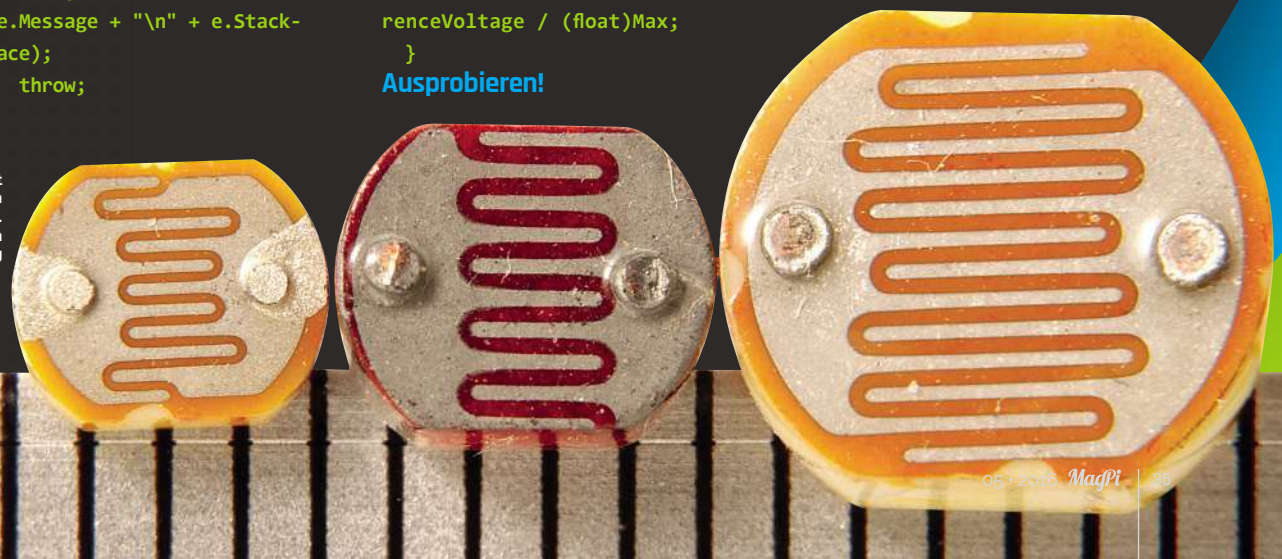
Das Tutorial wurde aus Bright or Not? vom Windows-IoT-Team übernommen. Dank an David Shoemaker, Anthony Ngu und Aparajita Dutta mit der Projektseite magpi.cc/2abUvx0

Info

>C#

DATEINAME: MCP3008.cs

DOWNLOAD: magpi.cc/2agTxOR



Der Fotowiderstand ändert seine Stärke, je nachdem wie viel Licht auf ihn trifft. Das beeinflusst dann die Ausgangsspannung

TIM MAIER

Tim studiert Informatik (BA) an der Queensland University of Technology in Australien. Er will später im Bereich Computer-Wissenschaften arbeiten.
magpi.cc/29Burv1

LONGBOARD MIT E-MOTOR

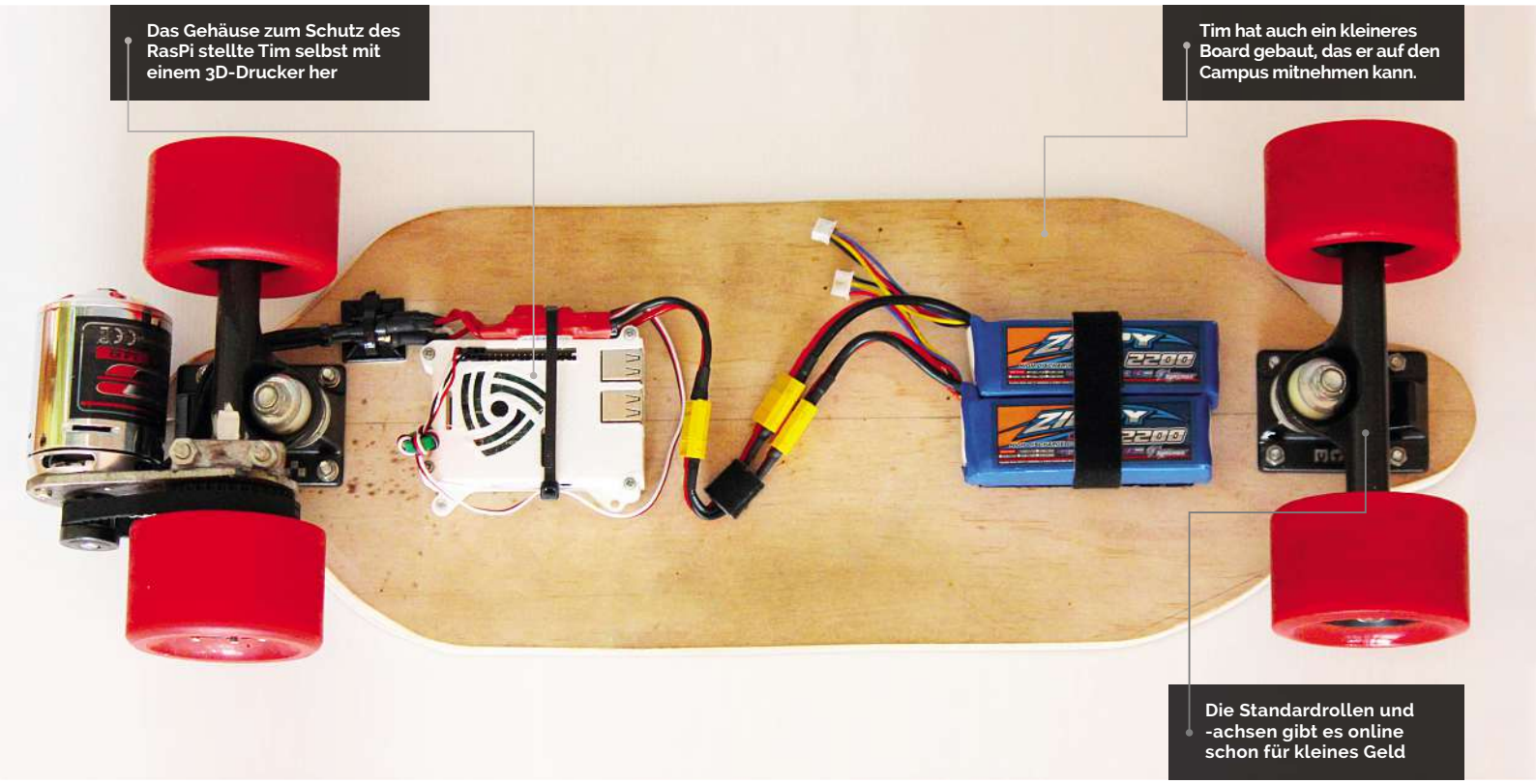
Dank eines Uni-Projekts konnte sich Tim Maier einen kleinen Traum erfüllen – wir stellen Ihnen sein elektrisches Longboard vor

Info

- Das Projekt kostet 300 Euro im Eigenbau.
- Derzeit fährt das Board rund drei Kilometer pro Ladung.
- Das maximale Tempo liegt bei etwa 15 km/h.
- Upgrades sind in Arbeit.
- Den Bauplan finden Sie auf GitHub.

Mittlerweile liegt E-Mobilität so sehr im Trend, dass es von beinahe jedem Gefährt auch elektrische Varianten gibt. So reicht die Vielfalt auf den Straßen von E-Bikes über Mini-Segways bis hin zu Möchtegern-Hoverboards. Lediglich echte Hoverboards wie das von Marty McFly vermisst man noch. Elektrische Longboards kommen da noch am nächsten heran, schlagen aber mit deftigen Preisen zu Buche. Aus diesem Grund wusste der Student Tim Maier von der Queensland University of Technology bereits genau, was er für sein Lehrprojekt entwerfen würde.

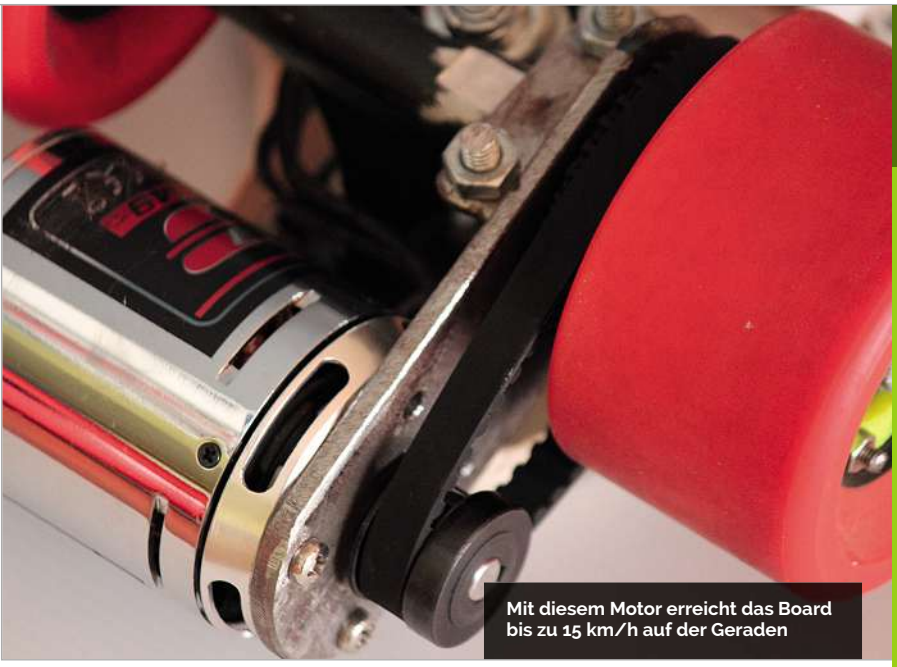
„Schon lange überlegte ich, ein elektrisches Longboard zu bauen, da der Kauf bisher keine vernünftige Option war – zumindest für mich als Studenten", sagt Tim als wir ihn nach seiner Inspiration für das Projekt fragen. Er hatte sich bereits Gedanken über sein Board gemacht und mit den Nachforschungen zum perfekten Antrieb begonnen. So wollte er etwa, dass der Motor das Board auf bis zu 15 km/h beschleunigen kann. Damit war der Antrieb denn auch die teuerste Komponente. Tim entschied sich für den Turnigy Aerodrive SK3, zwei Lithium-Polymer-Batterien (LiPo) mit jeweils 2.200 mAh sowie einen einfachen



Das Gehäuse zum Schutz des RasPi stellte Tim selbst mit einem 3D-Drucker her

Tim hat auch ein kleineres Board gebaut, das er auf den Campus mitnehmen kann.

Die Standardrollen und -achsen gibt es online schon für kleines Geld



Mit diesem Motor erreicht das Board bis zu 15 km/h auf der Geraden

elektronischen Geschwindigkeitsregler (ESC). Obwohl er sich das Programmieren mit Python mithilfe von YouTube und Büchern selbst beibringen musste, war die größere Hürde für ihn das Antriebssystem. „Es war eine Fummelarbeit, den Motor mit der Achse des Boards zu verbinden“, sagt er. Letztlich entschied er sich für einen provisorischen Klemmbügel, den er jedoch verbessern will, sobald er einen neuen ESC montiert hat. Der Motor selbst wird über einen Raspberry Pi und den Controller einer Nintendo Wii gesteuert. Hält man die Tasten „1“ und „2“ gedrückt, verbindet sich der Controller mit dem RasPi. Der „B“-Knopf aktiviert dem Motor, und die Buttons „nach oben“ und „nach unten“ auf dem Steuerkreuz regulieren die Geschwindigkeit.

Als Tim sein Projekt fertiggestellt hatte, wurde das zugehörige Video auf YouTube tausendfach angeklickt, und er bekam Anrufe, ob er solche Boards auch verkaufe. Angespornt von diesem positiven Feedback machte er den Quellcode und eine Liste mit den benötigten Materialien auf GitHub verfügbar (**magpi.cc/29Burv1**). Er plant sogar ein Videotutorial, in dem er den Bau der verbesserten Version seines Boards erklärt. So können seine Zuschauer sich Schritt für Schritt ihr eigenes Longboard bauen. Das Pi Skate 2.0 wird mit mehr Batterien bestückt sein, um eine größere Reichweite zu ermöglichen.

> Der Motor selbst wird per RasPi und dem Controller einer Nintendo Wii gesteuert.

Außerdem möchte Tim einen bessseren ESC verbauen, der höhere Geschwindigkeiten erlaubt und eine Bremsfunktion enthält. Sogar eine LED-Beleuchtung für Fahrten in der Dunkelheit ist denkbar. Um das Gesamtgewicht des Systems weiter zu reduzieren, möchte Tim die Steuerung des Boards zukünftig vom Wii-Controller auf eine Smartphone-App verlagern.

Über eine Karriere im Computing oder Ingenieurwesen denkt er bereits nach. Doch bis dahin konzentriert sich Tim auf weitere Experimente mit dem RasPi und stellt dazu Videos auf YouTube.

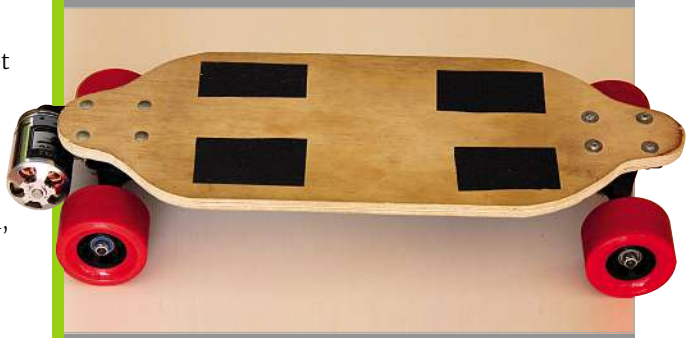
MEHR FAHRSPASS AUF DER STRASSE

>SCHRITT 1
Die Energieversorgung

Die beiden LiPo-Batterien werden in Parallelschaltung an den ESC angeschlossen. Sie treiben den Motor und den RasPi an. Das Aufladen dauert etwa eine Stunde.

>SCHRITT 2
Die Steuerung

Der ESC liefert 5 Volt an die GPIO-Pins und versorgt damit den RasPi mit Strom. Nun werden auch die Befehle des Wii-Controllers in verwertbare Signale verwandelt und an den ESC zurückgeschickt.

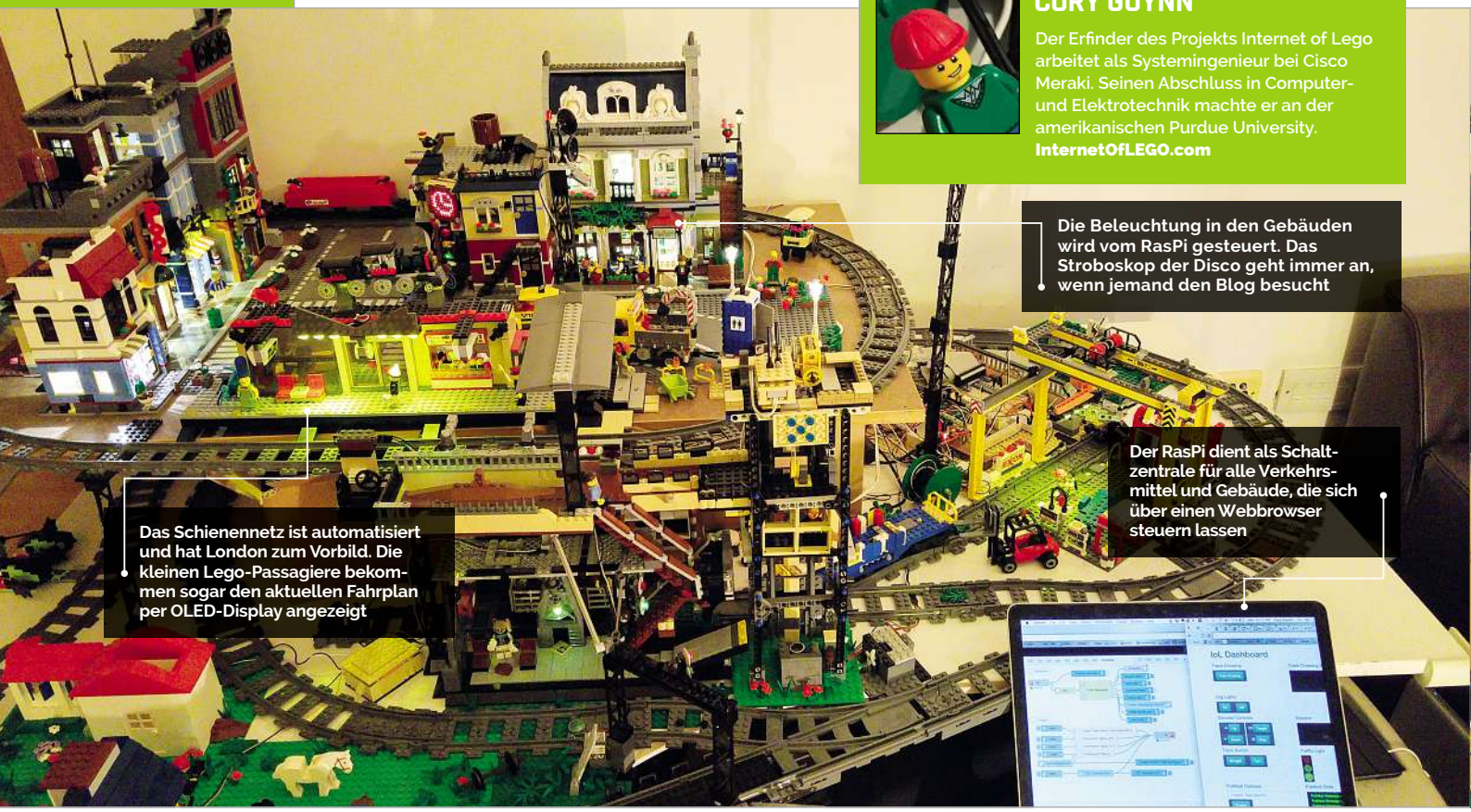


>SCHRITT 3
Die Probefahrt

Der ESC gibt dem Motor schließlich den Impuls zur Beschleunigung. Danach ist Balance gefragt, denn gelenkt wird allein durch Gewichtsverlagerung.

CORY GUYNN

Der Erfinder des Projekts Internet of Lego arbeitet als Systemingenieur bei Cisco Meraki. Seinen Abschluss in Computer- und Elektrotechnik machte er an der amerikanischen Purdue University. **InternetOfLEGO.com**



Die Beleuchtung in den Gebäuden wird vom RasPi gesteuert. Das Stroboskop der Disco geht immer an, wenn jemand den Blog besucht

Der RasPi dient als Schaltzentrale für alle Verkehrsmittel und Gebäude, die sich über einen Webbrowser steuern lassen

Das Schienennetz ist automatisiert und hat London zum Vorbild. Die kleinen Lego-Passagiere bekommen sogar den aktuellen Fahrplan per OLED-Display angezeigt

Info

- Etwa 20.000 Steine kamen zum Einsatz.
- Die Bauzeit betrug über 18 Monate.
- Mehr als 46.000 Leute waren auf dem Blog.
- 17 komplette Legosets wurden verbaut, die meisten aus der professionellen Creator-Serie.

LEBENDIGE LEGOSTADT

Disco-Lichter, pünktliche Züge und Fahrstühle: Ein findiger Bastler hob seine Liebe zu Lego mit dem RasPi auf ein neues Level. Begleiten Sie uns auf eine Rundfahrt durch eine webgesteuerte Ministadt

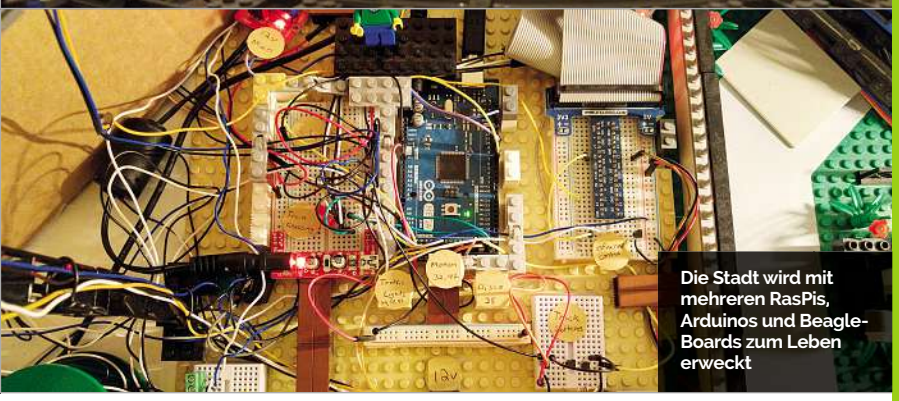
Man muss kein großer Fan von Lego oder besonders netzaffin sein, um das Projekt von Cory Guynn zu lieben: Mit einem Raspberry Pi als Kommandozentrale haucht er den bunten Plastiksteinen in seiner Stadt so richtig Leben ein. So wird aus dem viel beschriebenen Internet of Things ein Internet of Lego. Wir haben uns mit dem Erfinder getroffen, um mehr darüber in Erfahrung zu bringen.

„Das Internet of Lego ist ein lebendiges Projekt, mit dem ich die Praxis des Internet of Things in Miniaturform erlernen wollte“, sagt Cory Guynn. Seine Legostadt ist mit Sensoren vollgepackt, ein RasPi dient als Gehirn dieses modernen Dioramas. Um seinen Lernprozess zu dokumentieren, startete Cory zudem einen Blog unter **internetoflego.com**.

„Als Kind habe ich mit Lego und Modelleisenbahnen gespielt, wodurch ich viel über Architektur und Elektronik gelernt habe. Außerdem konnte ich unbegrenzt kreativ sein“, schwärmt er. „Mit Lego kann man sehr leicht Prototypen für Systeme bauen – und ich habe auch als Mittdreißiger einen Grund, Legosteine zu kaufen“, fügt er lachend hinzu. Das Herzstück der Stadt ist ein Raspberry Pi B+, der auch den Ausgangspunkt des Projekts bildete. Er ist mit mehreren Arduinos verbunden, welche die GPIO-Aktionen steuern. Doch damit nicht genug: Sogar Controller wie Cactus Micro Rev2, BlueDuino, WeMos, Wio Link, BeagleBone Green und NodeMCU sind in der vernetzten Stadt verbaut.

Die Metropole ist komplex, da viele Gebäude mit magnetischen Reed-Schaltern sowie Sensoren für RFID, Ultraschall-Näherung und Infrarot ausgestattet sind. Nur so können alle Vorgänge überwacht

Die detailgetreue Darstellung der Einwohner und ihres Alltags ist einfach nur liebenswürdig



Die Stadt wird mit mehreren RasPis, Arduinos und Beagle-Boards zum Leben erweckt

werden. Das Gleissystem gefällt Cory am besten, da dort immer etwas los ist und die Stadt dadurch eine eigene Dynamik bekommt. Die Züge besitzen ein eigenes Fahrplansystem auf Basis der API der Londoner Verkehrsbetriebe. Der Fahrplan wird auf einem kleinen OLED-Bildschirm angezeigt – natürlich auch am richtigen Gleis.

Die Züge selbst steuert Gary über WLAN und einen Infrarot-Transmitter an einem der Türme. Die Infrarot-Sensoren erkennen herannahende Züge und senken die Schranken – ein Servo bewegt den Arm und LEDs dienen als Warnsignale. „Alles ist mit einem Arduino Mega verbunden und dieser per USB-Tethering mit dem RasPi“, erklärt Cory.

Er hat zahllose Programme entwickelt, um alle Bauten des Projekts steuern zu können. Das Framework von **johnny-five.io** hat ihm das Programmieren der Servos und Sensoren vereinfacht.

Die meisten dieser Elemente orchestriert der Node-RED automatisch. Cory kann beliebige, miteinander vernetzte In- und Outputs hinzufügen. „Besucht etwa jemand meinen Blog, bringt ein REST-Call den Node-Red dazu, eine MQTT-Nachricht an den Lego-Nachtclub zu senden. Dann flackern fünf Sekunden lang bunte Disco-Lichter auf“, erklärt er.

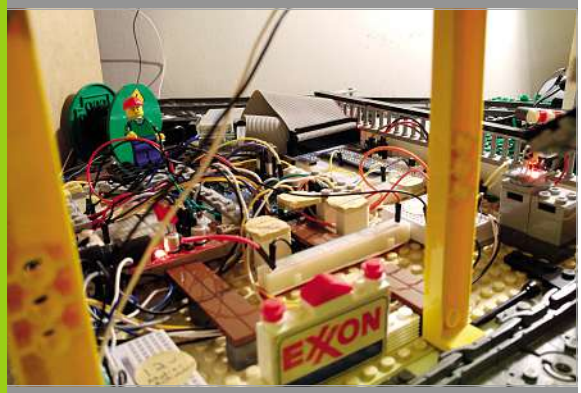
> Cory hat zahllose Programme entwickelt, um alle Bauten im Internet of Lego steuern zu können.

Cory sieht sich insbesondere der Open-Source-Community zu Dank verpflichtet, über die er Zugang zu seinem gesamten heutigen Wissen über Programmierung, Software und Hardware bekam. Er hofft nun, dass er seine mit Internet of Lego und Folgeprojekte gesammelten Erfahrungen an andere Nutzer weitergeben kann.

STADTPLANUNG

>SCHRITT 1
Einfach nur Lego

Das Internet of Lego ist eine kleine Stadt, die vom Raspberry Pi angetrieben wird. Sie besteht aus ganz normalen Legosteinen und -sets. Mit elektronischen Komponenten wurden sie „smart“ gemacht.



>SCHRITT 2
Raspberry Pi und Arduino

Ein RasPi steuert zwei Arduinos mithilfe eines MQTT-Vermittlers. Den Arduinos sind GPIO-Aktionen zugewiesen, während ein zweiter RasPi als MQTT-Cluster dient und Automatisierungsskripte wie Node.js ausführt.

>SCHRIT 3
Eine belebte Stadt

Das Internet of Lego besitzt Sensoren, die etwa herannahende Züge erkennen. Ihr Fahrplan basiert auf dem der Londoner Verkehrsbetriebe. Sogar eine Disco gibt es, deren Lichter bei jedem Besuch des Blogs aufleuchten.

INGMAR STAPEL

Seit 2012 bastelt Ingmar RasPi-betriebene Roboterfahrzeuge. Momentan arbeitet er an einem Sicherheits-Bot fürs Eigenheim: **custom-build-robots.com**

DISCOVERER
METALLDETEKTOR-BOT

Dieser clevere Roboter ist dank eines Metalldetektors, GPS-Tracking und einer Spezialkamera der optimale Helfer für Schatzsucher

Info

- Bauzeit des Discoverer: sechs Monate
- Die Reichweite der Fernsteuerung beträgt 350 Meter.
- Im Inneren steckt ein NL-602U-GPS-Empfänger.
- Das erste Chassis bestand aus einer Ikea-Box.
- Der Schwenkkopf wird von zwei Servos angetrieben.

Online findet man zig verschiedene Roboter mit einem Raspberry Pi als Herzstück. Der Discoverer von Ingmar Stapel jedoch ist einzigartig: Mit seinem Metalldetektor spürt das vierrädrige Fahrzeug auch kleinste metallische Objekte auf und zeigt Funde durch lautes Piepen an. Die Idee für das Projekt kam dem kreativen Münchner, als er eine TV-Sendung über Schatzsucher und ihre teure Ausrüstung sah. „Ich bekam sofort Lust, ein bezahlbares Robo-Auto inklusive Metalldetektor zu bauen, um Schätze in meinem Garten aufzuspüren“, erzählt er stolz.

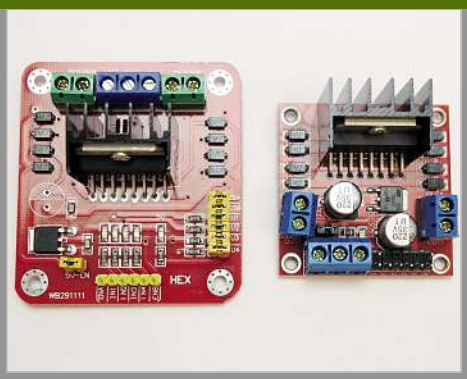
Die Grundlage des neuen Projekts war ein Karton-Truck, der allerdings für den Außeneinsatz optimiert werden musste. Außerdem sollte die Schatzsuche per Fernsteuerung erfolgen.

Als Chassis wählte Ingmar eine handelsübliche Plastikbox, welche die komplette Elektronik beherbergen sollte. Außenherum fügte er PVC-Rohre hinzu, an denen er den Metalldetektor sowie die schwenkbare Pi-Kamera befestigte.

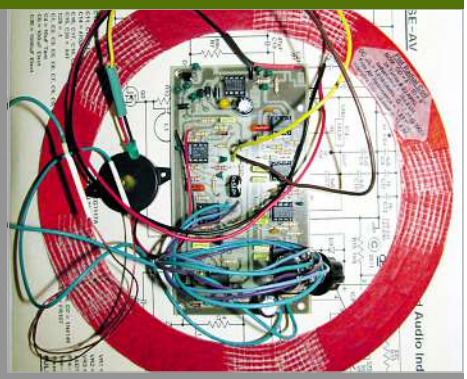
Zunächst testete Ingmar einen billigen Kabeldetektor aus dem Baumarkt, doch dessen Spule war zu schwach, um Metall im Boden aufzuspüren. Später stieß er auf den Metalldetektor Garys Pulse-AV (**magpi.c/1XdKBeK**). „Mit Garys Hilfe konnte ich den Detektor an den Raspberry Pi anschließen und in Betrieb nehmen“, erklärt er. Dazu war unter anderem ein Abwärtswandler nötig, der die 12 Volt Ausgangsspannung des Metalldetektors für die GPIO-Pins des RasPi auf 3,3 Volt herunterrechnet. Auch bei der Kamera gab es anfangs Schwierigkeiten. Mit dem Kameramodul des Raspberry war das Blickfeld des Roboters stark eingeschränkt. „Darum kaufte ich ein Pan-Tilt-Kit und montierte es in der Mitte des Roboters statt an der Front. So bekommt man

DIE KOMPONENTEN IM ÜBERBLICK

>SCHRITT 1
Chassis und Räder
Das Gehäuse des Roboters besteht aus einer einfachen Kunststoffbox. Die vier Motoren für die Räder werden mit Plastikklemmen für PVC-Rohre fixiert



>SCHRITT 2
Motorisierung
Die DC-Motoren werden durch L298N-H-Bridge-Motor-Controller angesteuert. Ingmar will sie durch Motoren mit Schneckengetriebe und größeren Rädern ersetzen

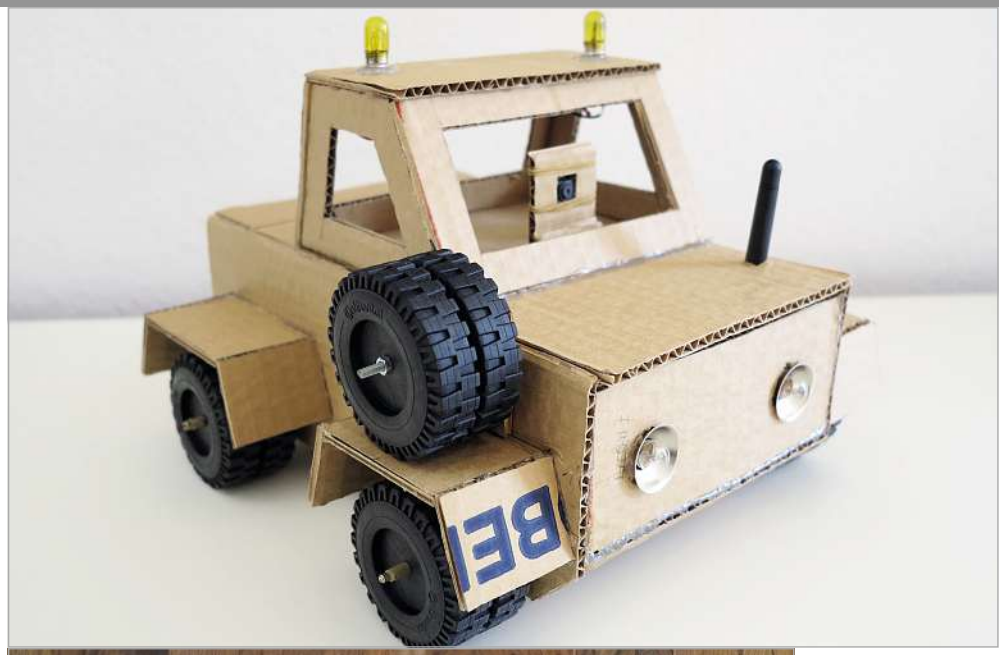


>SCHRITT 3
Der Metalldetektor
Gary's Pulse-AV PI Detektor-Kit (**magpi.cc/1XdKBeK**) dient als Spürnase und wird bodennah per PVC-Rohr am Chassis des Roboters montiert

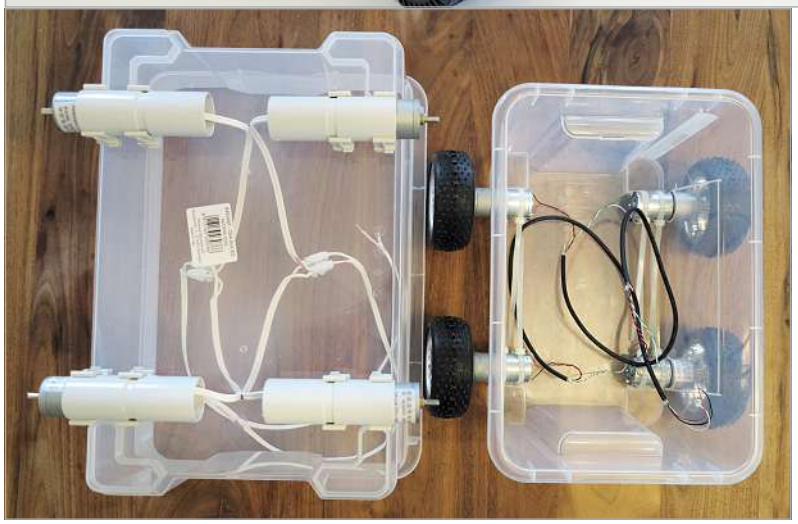
einen deutlich besseren Überblick." Damit jedoch eine Fernsteuerung per Laptop überhaupt Sinn ergibt, müssen die Kamerabilder möglichst latenzfrei übertragen werden – eine weitere Hürde für das Projekt. Mit dem MJPG-Streamer (**magpi.cc/24F96k6**), einigen Patches und dem Raspberry Pi 3 erzielte Ingmar die besten Ergebnisse.

Der Discoverer lässt sich aber nicht nur fernsteuern, er kann auch autonom auf Schatzsuche gehen. Dabei helfen ihm ein GPS-Empfänger, das Sense HAT als Kompass und ein Python-Programm, das Ingmar selbst geschrieben hat. „Das Tool ist noch in der Beta-Phase, kann aber schon eine KML-Datei importieren, die via Google Earth aus GPS-Daten generiert wird", erklärt er. So kann der Roboter ganz allein von einem Wegpunkt zum nächsten fahren. Die Punkte müssen allerdings zuvor definiert werden.

Der Discoverer ist bisher zwar nur ein Spielzeug zur Schatzjagd im Hinterhof, doch er könnte auch anspruchsvollere Aufgaben übernehmen. So könnte der günstige Roboter beispielsweise Minen in Kriegsgebieten aufspüren, ohne dass dabei Menschenleben gefährdet würden.



Oben Der Discoverer basiert lose auf Ingmars älterem Karton-Auto (**magpi.cc/1VQv8QJ**)



Links Die vielen Komponenten passten nicht in die kleine Ikea-Box, darum wurde ein größeres Behältnis fällig

WESLEY ARCHER

Der Autodidakt und RasPi-Enthusiast gründete die Plattform Raspberry Coulis. Er experimentiert für sein Leben gern und schreibt viele Bauanleitungen wie diese.

raspberrycoulis.co.uk
@RaspberryCoulis
facebook.com/raspberrycoulis

Mit RetroPie spielen Sie Ihre liebsten Spieleklassiker

Die Schablonen für das Gehäuse laden Sie einfach herunter

PROTOTYP ENTWERFEN

Bevor Sie mit der Arbeit mit den teuren Original-Materialien beginnen, sollten Sie zunächst einen Protoyp zum Testen bauen.

Vorlagen, Tools und Betriebssystem auf DVD

IHR EIGENER ARCADE-AUTOMAT

Haben Sie auch in Ihrer Kindheit von einem eigenen Spielautomaten geträumt? Mit diesem Workshop bauen Sie ihn einfach selbst

Sie brauchen

- 7-Zoll-LCD-Screen und HDMI-Board
- Picade PCB (**pimoroni.com**)
- Joystick von Zippy
- 2,8- & 4,8-mm-Daisy-Chain-Kabel
- USB-Sockel Typ A
- Acht 30-mm-Knöpfe (**modmypi.com**)
- Zwei 3-Inch-Speaker (4 Ohm, 3 Watt) (**modmypi.com**)
- Diverse 12,7-mm-Abstandhalter (**modmypi.com**)

Der Raspberry Pi eignet sich aufgrund seiner geringen Größe, der Kosten und des niedrigen Stromverbrauchs hervorragend als Emulator für Arcade-Spiele. So sind bereits zahlreiche Variationen entstanden, entweder vormontiert oder als Bastelkit. In diesem Workshop zeigen wir Ihnen, wie Sie ein komplett eigenes Modell bauen. So lernen Sie in dieser und den kommenden Ausgaben wie Sie ein Gehäuse mit einem Laser ausschneiden, die Steuerelemente verkabeln und den RetroPie als Emulator installieren. In diesem ersten Teil der Anleitung gehen wir detailliert auf die benötigten Materialien und die Vorbereitungen für den Bau eines Raspi-Arcade ein.

>SCHRITT 1

Bauplan zeichnen

Bevor Sie beginnen zu basteln, sollten Sie sich genau überlegen, welche Komponenten Sie benötigen. Der kompliziertesteste Arbeitsschritt dürfte das Design des Gehäuses sein. Zwar können Sie die Pläne unseres Modells herunterladen und kopieren, doch Sie müssen bedenken, dass Ihre Teile möglicherweise andere Maße

aufweisen. Für unser Beispiel haben wir einen LCD-Bildschirm mit 7-Zoll-Diagonale verwendet, Sie können aber auch einen größeren installieren.

>SCHRITT 2

Designvorlagen herunterladen

Möchten Sie Zeit sparen, kopieren Sie unsere Vorlagen als ZIP-Datei von der **DVD** oder laden Sie sie unter **magpi.cc/28KVsMn** aus dem Web. Das Design ist optimiert für Onlinedienste, die Bauteile per Laser zurechtschneiden. Als Baustoff sollten Sie drei Millimeter starkes MDF verwenden, da es sich leicht weiterverarbeiten lässt und solide ist. Möchten Sie das Layout an Ihr Modell anpassen, müssen Sie die EPS-Datei mit Adobe Illustrator oder Inkscape (auf **DVD**) anpassen.

>SCHRITT 3

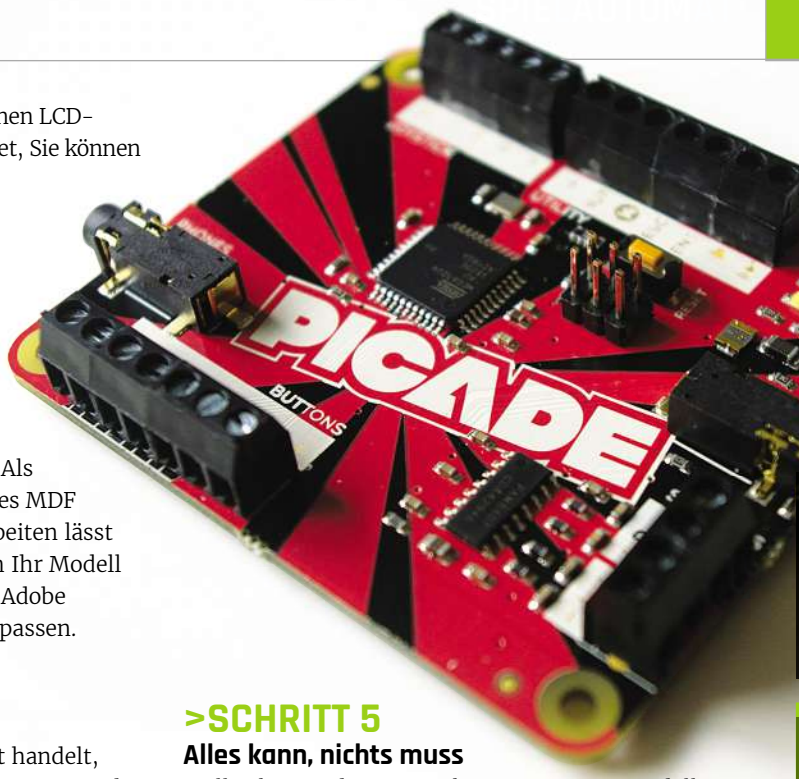
Nicht zu kompliziert denken

Da es sich um ein Do-it-yourself-Projekt handelt, sollten Sie es so einfach wie möglich halten, zumindest beim ersten Versuch. Natürlich können Sie nach dem Vorbild moderner Arcade-Automaten tausend bunte LEDs verbauen, doch die Verkabelung gestaltet sich dann schwieriger. Falls Sie sich trauen, dann machen Sie es uns nach und installieren Sie ein NeoPixels-LED-Band, das von einem Adafruit Trinket betrieben wird und die Knöpfe des Automaten bunt beleuchtet.

>SCHRITT 4

Software herunterladen

Im Internet findet man zahlreiche Tools zum Emulieren von Games, wir empfehlen das beliebte RetroPie. Die Software lässt sich einfach installieren und bietet eine übersichtliche Bedienoberfläche für Ihren Spielautomaten. RetroPie von seinem Entwickler regelmäßig mit Updates versorgt. Außerdem ist eine große Auswahl von Spielen verfügbar und garantiert somit viele Stunden Zockerglück. Die aktuellste Version von RetroPie können Sie bequem von unserer **DVD** einrichten oder unter der Adresse **magpi.cc/25UDXzh** aus dem Web herunterladen.



Das Herzstück: Der geniale Picade PCB von Pimoroni macht das Einrichten von Tonausgabe und Steuerung am Spielautomaten deutlich einfacher

>SCHRITT 5

Alles kann, nichts muss

Vielleicht wundern Sie sich, warum unser Modell nur acht statt zehn Knöpfe und einen schwarzen statt eines roten Joysticks hat. Vielleicht möchten Sie einen lebensgroßen Automaten bauen – nichts hält Sie davon ab, denn dieser Workshop dient lediglich als Leitfaden für Ihr individuelles Projekt. Wie bereits erwähnt, kommt es dabei auch stets darauf an, welche Bauteile Sie online finden oder vielleicht schon zu Hause haben. Sobald Ihr Modell fertig ist, können Sie Ihre Erfahrungen mit anderen Bastlern teilen.

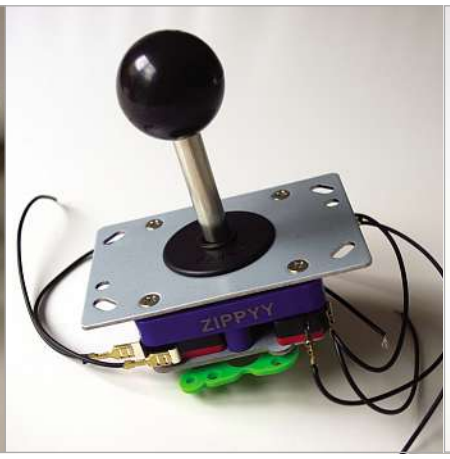
>SCHRITT 6

Wie geht's weiter?

Nun geht es darum, die benötigten Bauteile zusammenzustellen. Die meisten, wenn nicht alle, finden Sie im Internet. Zwar variieren die Preise, doch Anbieter gibt es genug. Im nächsten Heft lernen Sie, wie Sie die Steuerung des Arcade-Automaten montieren. Dafür benötigen Sie die Knöpfe, den Joystick, den Kabelbaum und natürlich den Picade PCB als Steuerungszentrale. Die Platine erlaubt eine problemlose Installation aller Komponenten des Automaten.

ODER DOCH EIN KIT?

Den Spielautomaten gibt es auch als fertiges Bastelset von Pimoroni (in Deutschland ca. 250 €). **magpi.cc/1UgcMLz**



Unten Hier sehen Sie einige Bauteile des Automaten, etwa den tollen Retro-Joystick

6 x MagPi + Pi Zero-Bundle sichern!

Ihre Vorteile

✗ Mehr Komfort

Pünktliche, bequeme und kostenlose Lieferung
Eine spannende DVD in jedem Heft

✗ Ein Heft gratis

Bezahlen Sie bequem, per Bankeinzug und Sie erhalten zusätzlich eine Ausgabe MagPi gratis!

✗ Attraktives Dankeschön

Freuen Sie sich auf ein hochwertiges Produkt als Dankeschön!

MagPi

Raspberry Pi Zero

- 1 Ghz, Single-core CPU Prozessor
- 512MB RAM • Mini-HDMI für 1080p60-Video-Output • 2x Micro-USB-Anschluss (1x für Daten, 1x für Strom) • 40-Pin-GPIO
- Inklusive USB-Konverter-Kabel, HDMI-Konverter und Kamera-Kabel.

Exklusiv nur bei uns

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), Markus Scheuermann (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). **M16MA01P1**

Zunächst für ein Jahr (6 Ausgaben). Das Dankeschön erhalte ich umgehend nach Zahlungseingang. Das Abo kann ich nach Ablauf eines Jahres jederzeit wieder schriftlich 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.

Name, Vorname

Straße, Haus-Nr.

PLZ,Ort

Telefon/Handy Geburtsdatum

E-Mail

und erhalte als Dankeschön dazu

Bundle Raspberry Pi Zero + HDMI-Konverter sowie USB- und Kamera-Kabel (C997), Zzgl. 1 € Zuzahlung

Ich bezahle bequem durch Bankeinzug, erhalte eine Ausgabe gratis vorab und mein Geschenk 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

D E

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. Prüfnr.

Gültig bis:

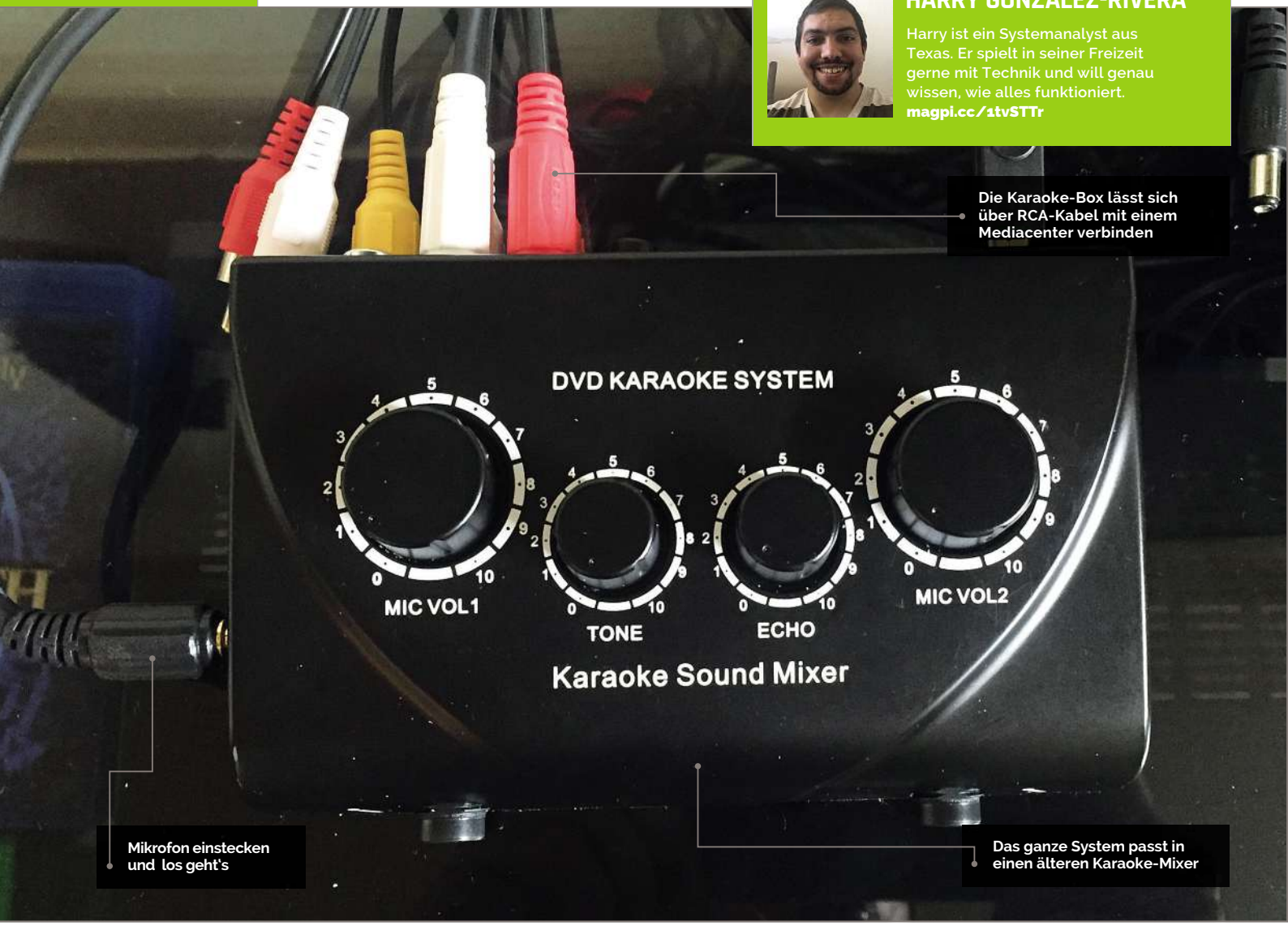
◯ Ja, ich bin einverstanden, dass die CHIP Communications GmbH mich per E-Mail über interessante Vorteilsangebote informiert. Meine Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Dieses Einverständnis kann ich selbstverständlich jederzeit widerrufen.

Datum Unterschrift

Coupon ausschneiden und schicken an: **CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg**
oder im Internet bestellen unter: services.chip.de/abo/pi-september **M16MA01P1**

HARRY GONZALEZ-RIVERA

Harry ist ein Systemanalyst aus Texas. Er spielt in seiner Freizeit gerne mit Technik und will genau wissen, wie alles funktioniert.
magpi.cc/1tvSTTr



Die Karaoke-Box lässt sich über RCA-Kabel mit einem Mediacenter verbinden

Mikrofon einstecken und los geht's

Das ganze System passt in einen älteren Karaoke-Mixer

Infos

- Das Projekt nutzt Standard-Raspbian.
- Vier Wochenenden Arbeit stecken darin.
- Harry plant eine zweite Version mit einem Raspberry Pi 3.
- Karaoke kommt aus dem Japanischen (kara okesutra) und bedeutet leeres Orchester.
- Dies ist Harrys erstes Projekt.

KARAOKE-BOX MIT PI ZERO

Die handelsüblichen Karaoke-Produkte haben ihre Schwächen. Daher hat sich ein Pi-Anwender selbst geholfen

Die Mitglieder des MagPi-Teams mögen Karaoke. Africa von Toto, Disney-Musik und so weiter machen mit den richtigen Leuten richtig Spaß. Leider können Karaoke-Maschinen recht teuer sein. Den günstigeren wiederum fehlt es oft an Funktionalität. Harry Gonzalez-Rivera wurde mit dem Problem konfrontiert, als er sich eine kommerzielle Karaoke-Maschine zugelegt hatte.

„Vor etwa einem Jahr habe ich für rund 140 Dollar eine Karaoke-Maschine mit USB und HDMI gekauft", erzählte Harry. „Sie sah eigentlich ganz gut aus. Aber als ich sie ausprobierte, verursachte der HDMI-Output eine Verzögerung beim Ton, und das Video war nicht einmal 1080p. Im Endeffekt war es eine Umwandlung von Composite. Auch der USB-Port für das Laden der Dateien war nicht optimal."

Nachdem Harry einen kleinen Hub für die Heimautomation bekommen hatte, begann er damit und mit dem Fernseher zu experimentieren. Seine Freunde witzelten, dass er so doch seine Karaoke-

EINFACH MITSINGEN

>SCHRITT 01
Anschlüsse
Das System verwendet RCA/Composite für Video und Sound. Das sind die gelben, roten und weißen Anschlüsse am TV.

>SCHRITT 02
System starten
Bis das System hochgefahren ist, dauert es eine Weile. Danach können Sie über den Browser einen Song auswählen.

>SCHRITT 03
Urschrei
Sobald Sie ein Lied ausgesucht haben, singen Sie inbrünstig und lautstark mit. Lassen Sie Ihren Emotionen freien Lauf.

Maschine automatisieren könnte. Harry fand die Idee gar nicht schlecht und dachte darüber nach.

„Ich habe einige Recherchen angestellt, wie ich einen Arduino oder einen Raspberry Pi zur Kontrolle des Karaoke-Geräts verwenden könnte. Mit einem IR-Sender wollte ich die Songs aufspielen und USB emulieren. Ich hatte einen älteren Raspberry Pi Modell B und erinnerte mich, dass mein Onkel einen Karaoke-Mixer besaß. So beschloss ich, alles mit dem Pi zu erledigen. In dieser Richtung suchte ich jetzt weitere Informationen."

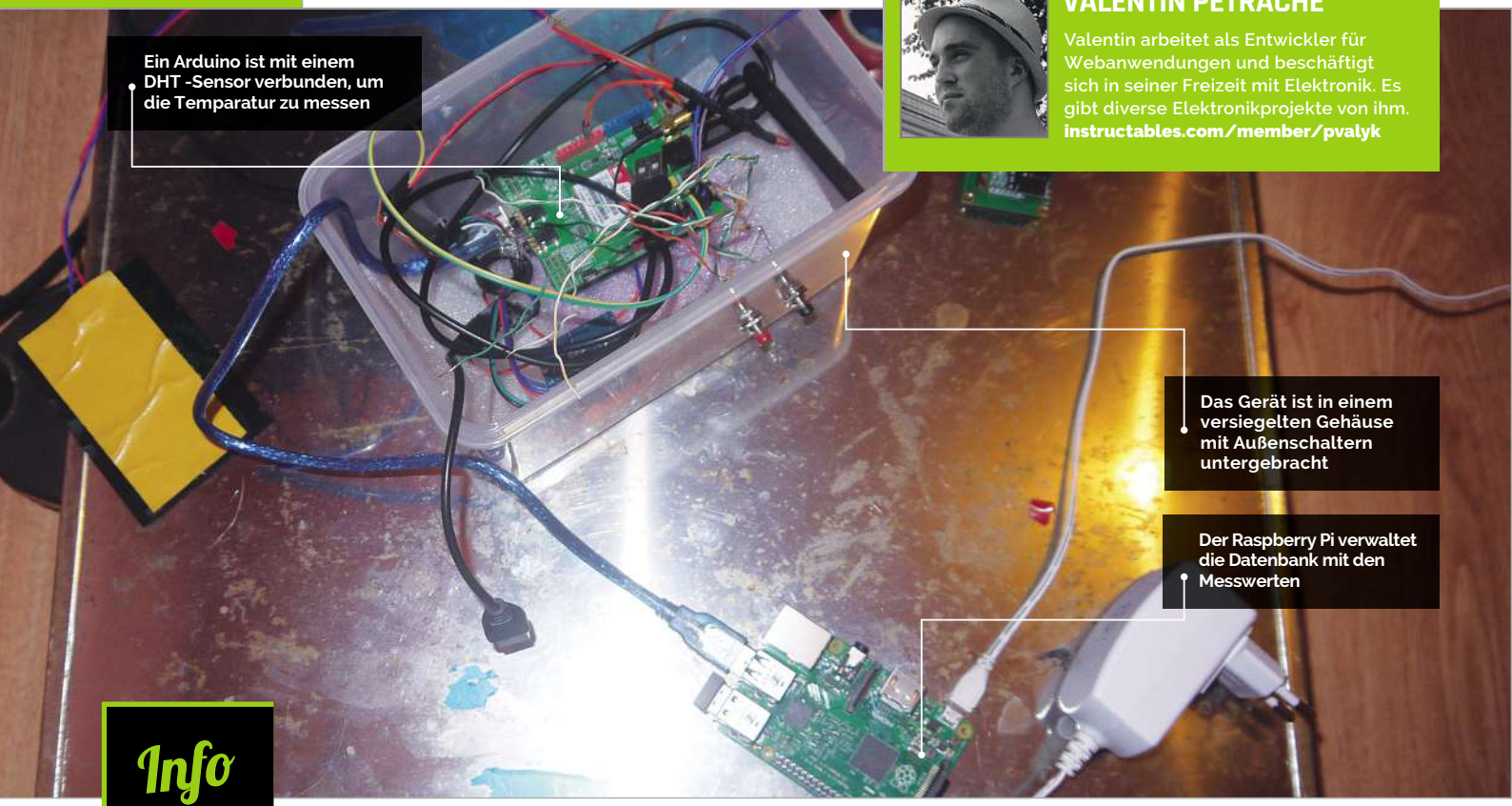
Der Mixer war relativ klein, daher setzte Harry bei der Steuerung auf einen Pi Zero. Er spendierte ihm lediglich eine zusätzliche SD-Karte mit 128 GByte. Dazu kamen eine USB-Soundkarte und ein USB-WLAN-Stick, die an einen kleinen USB-Hub angeschlossen wurden. Nun war lediglich noch ein Mikrofon notwendig, um alles mit dem Fernseher zu verbinden.

„Die meiste Zeit der Recherche wendete ich für die Suche nach Software auf", erklärt Harry. „Es gibt ein paar Projekte von anderen Leuten, aber keins davon ist perfekt für den Pi. Ich fand heraus, dass der VLC media player gut funktioniert, ohne dass man die Größe der Bedienoberfläche ändern muss. Das Projekt läuft daher mit der CD-G-Auflösung von 288 × 192 Punkten. Anschließend folgten mehrere Tests mit dem VLC und einem einfachen Web-Backend." Den kompletten Code des Projekts finden Sie auf GitHub (**magpi.cc/1UyX3iZ**).

Nun bleibt nur noch die Frage, welches Stück Harry mit seinem Karaoke-Pi am liebsten singt. „Meistens singe ich La Flaca von Jarabe de Palo, denn ich stamme aus Puerto Rico. Auf Englisch ist mein Favorit Hotel California von den Eagles." Probieren Sie es selbst aus. Doch Vorsicht: Wenn Sie das Karaoke-Fieber gepackt hat, lässt es Sie nicht mehr los..

Oben Das kleine Gehäuse wirkt bescheiden. Es enthält aber alles, was Sie brauchen

Das Grundsystem sollte vor dem endgültigen Zusammenbau getestet werden



VALENTIN PETRACHE

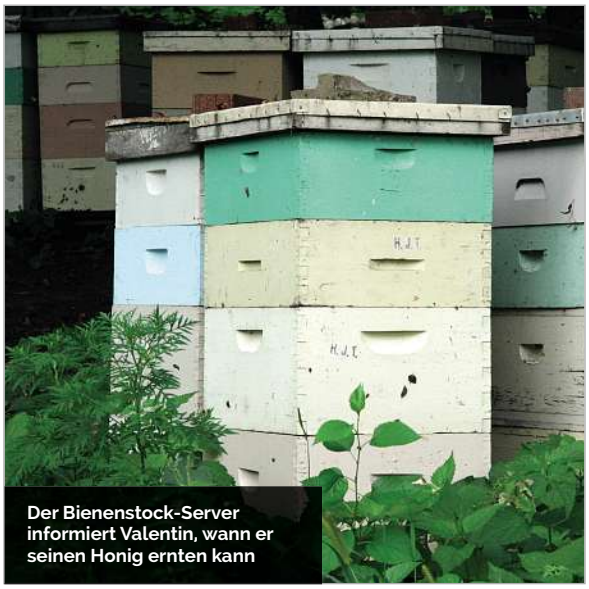
Valentin arbeitet als Entwickler für Webanwendungen und beschäftigt sich in seiner Freizeit mit Elektronik. Es gibt diverse Elektronikprojekte von ihm.
instructables.com/member/pvalyk

Info

- Jeden Stock bevölkern etwa 30,000 Bienen.
- Valentin hat 30 Völker.
- Projektdauer: ca. ein Monat.
- Der Pi misst die Temperatur an der Außenseite.
- Der Akku hält ungefähr drei Tage lang.

BIENEN-SERVER

Selbst gemachter Honig mit dem Raspberry Pi – das klingt seltsam, ist aber lecker, wie dieses ungewöhnliche Projekt beweist


Der Bienenstock-Server informiert Valentin, wann er seinen Honig ernten kann

Bienen sind fantastisch! Sie bauen Bienenstöcke, tanzen füreinander und produzieren leckeren Honig, der den Menschen ebenfalls schmeckt.

Bienen erzeugen ungefähr dreimal mehr Honig als sie selbst brauchen – davon profitieren wir. Während der Sommermonate sind sie mit der Produktion beschäftigt und legen sich einen Vorrat für die kalten Monate an.

Imker versuchen, den überschüssigen Honig immer zur rechten Zeit zu sammeln. Ein cleverer RasPi-Nutzer, Valentin Petrache, wollte diesen Zeitpunkt nicht mehr schätzen und hat einen intelligenten Bienenstock gebaut. Er enthält einen Server, der ständig das Gewicht und die Temperatur misst. Damit weiß Valentin genau, wann die ideale Erntezeit ist.

„Als mir die Idee kam, stellte ich zunächst eine Liste mit Regeln für die Imkerei zusammen. So wollte ich möglichst viel Honig ernten können", sagt Valentin. „Ich messe die Außentemperatur und die Luftfeuchtigkeit. Die wichtigeren Informationen sind jedoch die Aktivität der Bienen und das Gewicht des Stocks", sagt er.

„Bei der Bienenzucht ist es sehr wichtig, die Stöcke nahe an einer Blumenwiese aufzustellen. Dort

extrahieren Bienen Pollen, mit denen sie Honig produzieren. Gibt es nicht genug Pollen, dann verzehren sie den Honig im Stock. In so einem Fall müssen Sie das Volk in ein besseres Gebiet umsiedeln. Daher dachte ich mir, dass eine Waage unter dem Bienenstock eine tolle Idee wäre."

Der Bienenzucht-Server besteht aus verschiedenen Geräten und Sensoren. Eingebunden sind ein Raspberry Pi, ein Arduino, ein DHT23-Sensor, ein HX711-Druckensor, eine Waage (bis zu 300 kg), ein kleines LCD, eine WLAN-Karte sowie ein LiPo-Akku.

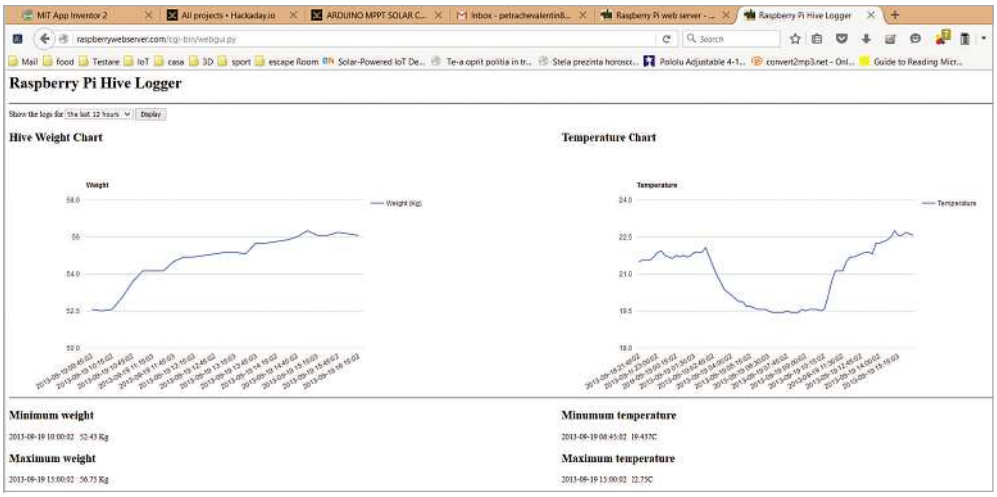
„Der Arduino ist das Herz des Projekts", erklärt Valentin. „Er misst Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Gewicht und gibt die Daten in lesbarer Form aus. Der HX711-Drucksensor liest die Rohdaten der Waage und schickt sie an den Arduino. Der DHT-Sensor ermittelt die Außentemperatur und die Luftfeuchtigkeit. Der LCD-Bildschirm wiederum zeigt Gewicht, Temperatur und Luftfeuchtigkeit an."

Der Raspberry Pi übernimmt die Rolle des Servers für die drahtlose Kommunikation. Unter Raspbian laufen ein Apache-Server und eine SQL-Datenbank. Der Raspberry Pi holt die Daten vom Arduino und zeigt die Ergebnisse auf einer Webseite an. Auf dem kleinen LCD-Monitor kann man sich die Daten alternativ dazu auch direkt vor Ort anschauen.

„Ich habe für die Konstruktion ungefähr einen Monat gebraucht, und es gab einige Probleme", sagt Valentin. Er musste sich mit Bibliotheken auseinandersetzen und zerstörte während der Entwicklung sogar eine Platine.

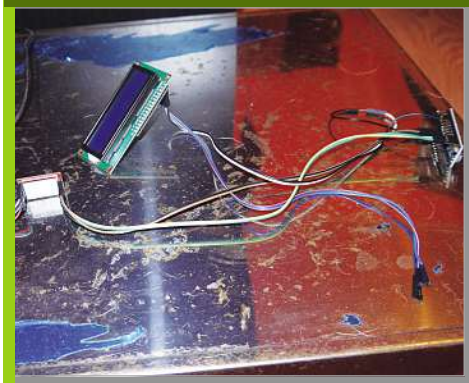
„Zunächt gab es Probleme, die Daten aus dem HX711 auszulesen. Meine Waage benutzt für die vier Kabel andere Farbcodes, so bekam der HX711 keine Daten. Außerdem gibt es Probleme mit dem Gewicht. Die Waage reagiert sehr empfindlich auf Temperaturschwankungen. Im Moment versuche ich es mit einer thermischen Barriere zwischen dem Sensor und der Außentemperatur."

Trotz dieser Kinderkrankheiten ist der Bienenzucht-Server bereits im Einsatz. Valentin bügelt die Probleme nach und nach aus und will künftig auch mit Solarstrom arbeiten. Derzeit muss der Akku noch jeden dritten Tag aufgeladen werden. „Das Projekt macht Spaß und ich lerne viel während der Entwicklung", freut er sich.



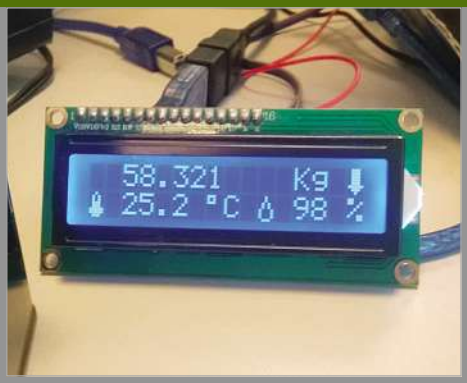
Oben Temperatur und Gewicht werden übersichtlich dargestellt. Der Imker weiß dann, wann die beste Zeit für die Honigernte ist

MITTEN IM BIENENSTOCK



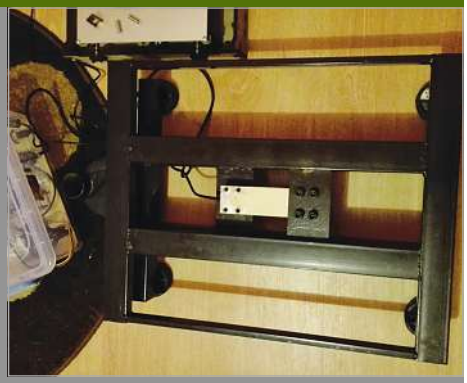
>SCHRITT 01
Arduino und DHT-Sensor

Ein DHT-Sensor (Digital Humidity and Temperature) ist über Port 10 mit dem Arduino verbunden, an dem wiederum ein LCD hängt. Somit kann man die Messungen direkt am Stock prüfen.



>SCHRITT 02
Gehäuse und Schalter

Ein Kunststoffbehälter dient als Gehäuse und schützt die Teile vor den Bienen. Ein Schalter ist mit Pin 12 verbunden, über den sich die Beleuchtung des LCD-Bildschirms aktivieren lässt.



>SCHRITT 03
Auf der sicheren Seite

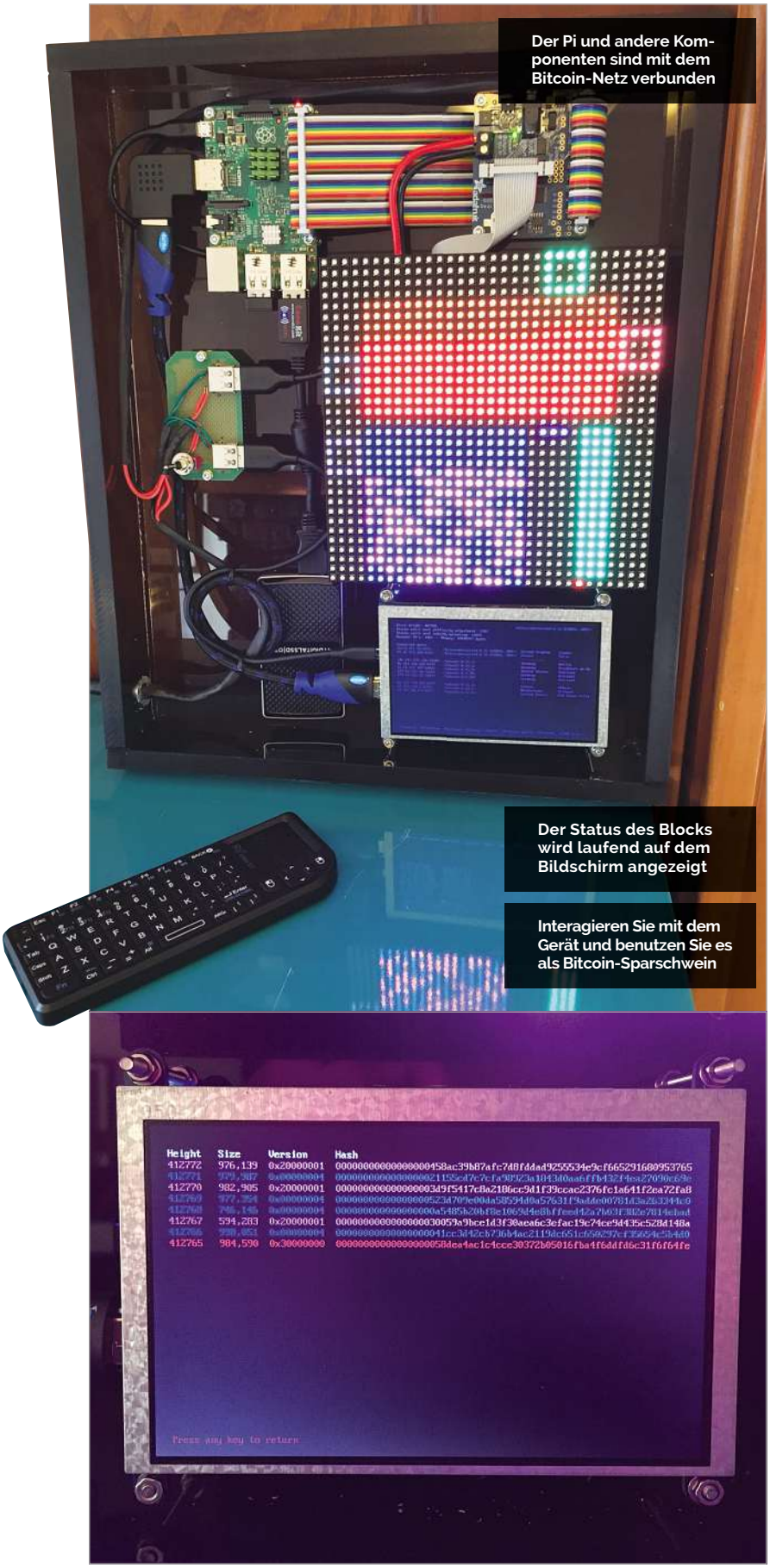
Raspberry Pi und Arduino stecken in einer versiegelten Box, an der ein Ein- und Ausschalter angebracht ist. Der Kasten ist mit einer Waage verbunden, die wiederum unter dem Bienenstock steht.

MATTHEW ZIPKIN

Matthew ist Programmierer und arbeitet als Tontechniker für TV, Film und die Musikindustrie.
youtu.be/78u8EQtIXMY

BITCOIN BLOCK CLOCK

Peppen Sie einen Bitcoin-Node mit einer Anzeige auf, die den momentanen Status eines Blocks in der Block Chain darstellt



Der Pi und andere Komponenten sind mit dem Bitcoin-Netz verbunden

Der Status des Blocks wird laufend auf dem Bildschirm angezeigt

Interagieren Sie mit dem Gerät und benutzen Sie es als Bitcoin-Sparschwein

Info

- Die Entwicklung dauerte vier Monate.
- Eine komplette Liste mit allen Komponenten: **magpi.cc/1PnglXo**.
- Der Bau des Gehäuses war Neuland für Matthew.
- Er hat sich für den Pi wegen der großen Community entschieden.
- Matthew entwickelt derzeit eine zweite, verbesserte Version.

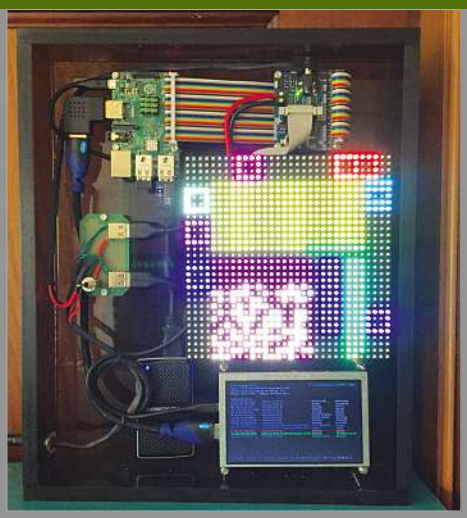
Links Zusätzliche Informationen finden Sie auf dem Bildschirm unter der Anzeige

Wer sich für Technik interessiert, der kennt sicherlich auch Bitcoin. Die digitale Währung steht hoch im Kurs, und Technikbegeisterte schürfen gerne. Wenn der Strompreis es zulässt, können Sie mit dem Erzeugen von Bitcoins sogar Geld verdienen.

Der Raspberry Pi ist im Bitcoin-Umfeld sehr beliebt. Matthew Zipkin hat nun eine neue Methode entwickelt, um den Pi mit der Währung zu verknüpfen. „Die Bitcoin Block Clock ist ein Bitcoin-Node, der mit einem Raster aus 32 x 32 RGB-LEDs verbunden ist. Damit lassen sich bestimmte Netzwerkeigenschaften farblich visualisieren“, erklärt Matthew. „Ein Bitcoin-Node wiederum ist ein Computer, auf dem die Bitcoin-Software läuft. Er verbindet sich mit bis zu zwölf Geräten im Netzwerk, auf denen die gleiche Software installiert ist. Sie sind Teil der etwa 7.000 Bitcoin-Nodes, die für die weltweite Bildung der Block Chain verantwortlich sind, des Hauptbuchs aller Bitcoin-Transaktionen. Die Software kann aber auch selbst Bitcoin-Transaktionen durchführen. Mein Projekt lässt

WIE SICH BITCOINS VISUALISIEREN LASSEN

>SCHRITT 01
Startschuss
Das Hochfahren des Systems ist nur der erste Schritt. Sie müssen außerdem ein spezielles Skript starten. Damit stellen Sie sicher, dass alles optimal läuft.



>SCHRITT 02
Farbige Anzeige
Sehen Sie einfach den Bitcoin-Interaktionen zu. Über eine API und dazu passenden Code werden die Daten in Echtzeit für den Bildschirm aufbereitet.

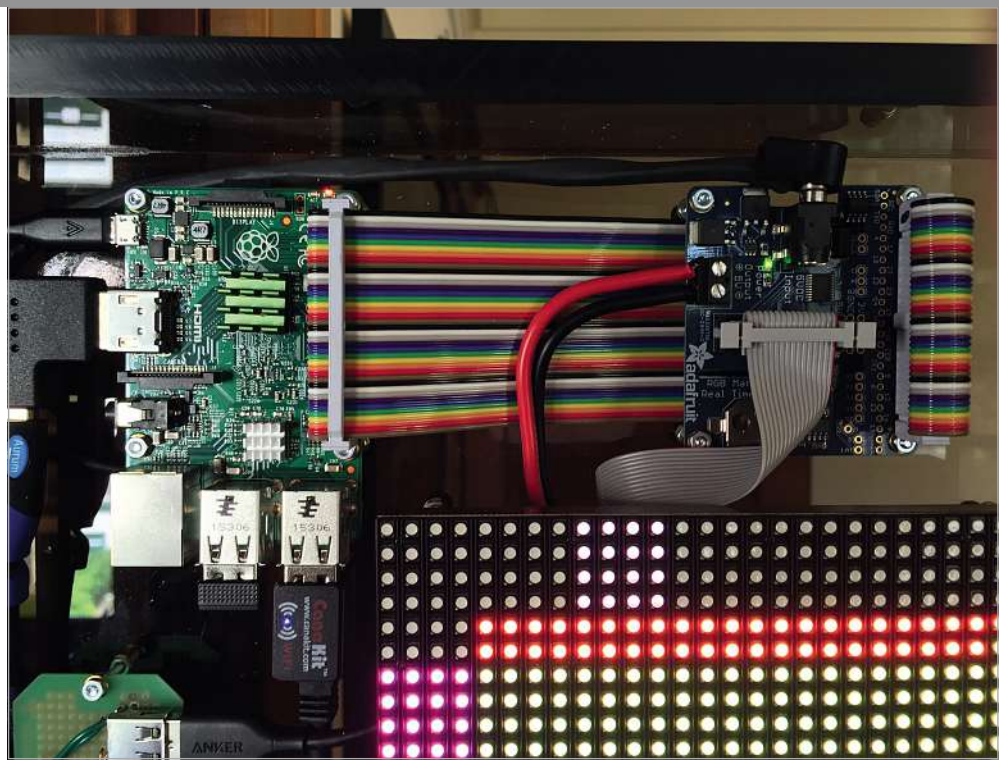
>SCHRITT 03
Verschiedene Anzeigen
Über eine drahtlose Tastatur können Sie mit der Anzeige interagieren. Sie können sogar Geld abheben und auch welches einzahlen.

sich also als eine Art Sparschwein für Bitcoins benutzen."

Das LED-Raster zeigt dem Anwender unter anderem den Fortschritt beim Erzeugen eines Blocks und wie viel er schürfen kann. Das Verfahren ist ein wenig kompliziert. Wer sich allerdings mit der Materie beschäftigt, dem werden durch die LEDs jede Menge nützlicher Informationen präsentiert.

„Es gibt Firmen, die kompakte Bitcoin-Nodes an Anwender verkaufen", erklärt Matthew. „Ich finde sie aber langweilig, denn sie besitzen nicht einmal einen Bildschirm. Sie werden einfach mit der Steckdose verbunden und verrichten dann ihren Job. Man kann sich via SSH anmelden und auf der Kommandozeile hantieren. Doch der Anwender kann nicht in Echtzeit erkennen, was passiert.

Es gab auch einen Hersteller, der Nodes mit Bildschirm verkaufte. Darauf hätte man wenigstens einige Netzwerkstatistiken sehen können. Ich wollte ein Gerät kaufen, aber die Firma ging pleite. Deswegen habe ich meinen eigenen Bitcoin-Node gebastelt."



Das endgültige Produkt sieht hervorragend aus und funktioniert laut Matthew auch sehr gut: „Seit es fertig ist, läuft es ohne Unterbrechung. Die SSD war eine große Hilfe, viele andere Nodes greifen auf einen USB-Stick zu. Für Bitcoins ist das zwar ausreichend, mein Gerät sollte aber auch andere Funktionen ausführen können. Dafür war der Stick allerdings zu langsam. Jeder, der mein Wohnzimmer betritt, ist von der Block Clock fasziniert. Das Gerät finden auch Leute cool, die noch nie von Bitcoins gehört haben."

Oben Das ganze System ist völlig offen. Es bleiben keine Details verborgen

DIE HAYLER-GOODALLS

Ozzy, Jasper und Richard sind Mentoren bei CoderDojo Ham, einer Einrichtung, die jungen Menschen das Programmieren näherbringt.
richardhayler.blogspot.co.uk
@rdhayler / coderdojoham.org

FARBIGES TWEET-O-METER

Mit der Bibliothek GPIO Zero Python kontrollieren Sie eine RGB-LED und beobachten damit Ihre Tweets

Sie brauchen

- RGB-LED
- Steckplatine
- Schaltdrähte
- 3 × 100-Ohm-Widerstände
- Twitter-Entwicklerkonto
- Python-Bibliothek TextBlob
- Python-Bibliothek Twython

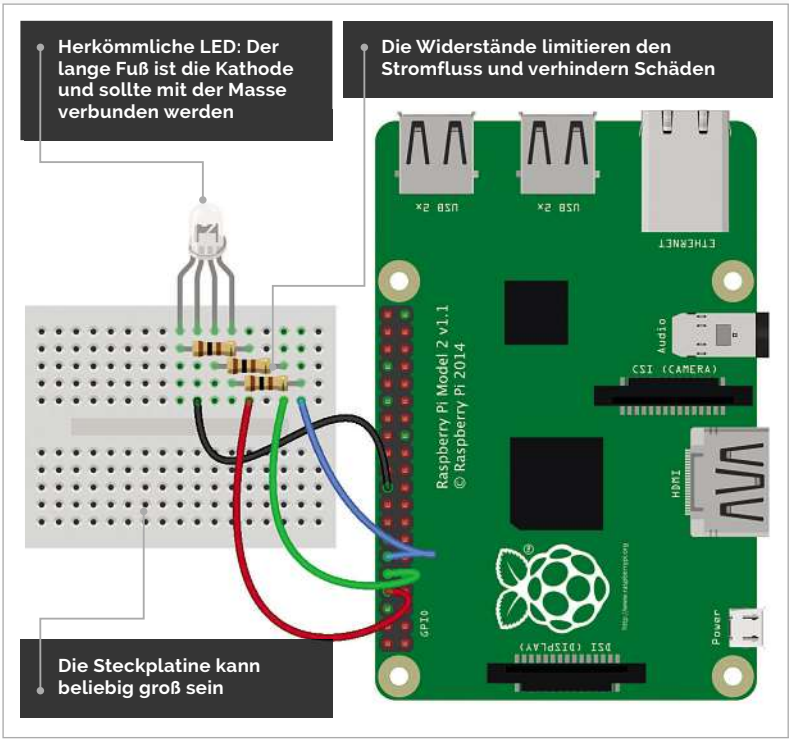
Bei Twitter immer auf dem Laufenden zu sein, ist zeitaufwendig. Wie wäre es jedoch, wenn Sie die Stimmung der Twittersphäre jederzeit erkennen könnten? Wir basteln uns dazu einen RGB-LED-Schaltkreis und steuern ihn über ein Progamm so, dass er mit einem Farbcode anzeigt, ob in Tweets mit bestimmten Hashtags oder Schlüsselwörten eine positive, negative oder neutrale Stimmung vorherrscht.

>SCHRITT 01

Python-Bibliotheken installieren

Aktualisieren Sie Ihren Pi auf die neueste Version von Raspbian und installieren Sie die beiden Bibliotheken Twython und TextBlob:

```
sudo pip3 install twython textblob
```



Mit Twython können Sie Twitter via Python ansprechen und Ihre Tweets sammeln. Dazu brauchen Sie aber ein Twitter-Entwicklerkonto. Wie Sie das bekommen, wird im fünften Schritt beschrieben. Für das Auslesen der Tweets verwenden wir TextBlob, damit geht es am einfachsten.

Damit das Projekt auch auf Deutsch funktioniert, benötigen Sie das deutschsprachige TextBlob. Installieren Sie es wie folgt:

```
sudo pip3 install textblob_de
```

Rufen Sie im Anschluss über die Kommandozeile oder IDLE den Python-Interpreter auf. Führen Sie im Anschluss diese beiden Befehle aus:

```
>>> import nltk.data
>>> nltk.download()
```

Der NLTK-Downloader bietet unter anderem die Option »Download« an. Sie aktivieren sie über die Taste [D]. Mit der Taste [L] können Sie sich eine Liste der verfügbaren Pakete anzeigen lassen. Oder Sie tippen einfach „punkt“ ein und installieren das Paket. Nun spricht der Tweet-O-Meter auch Deutsch.

>SCHRITT 02

Mögen Sie Salat?

Sehen wir uns ein einfaches Beispiel an. Öffnen Sie einen Python-3-Interpreter:

```
>>> from textblob_de import TextBlobDE as
TextBlob
>>> satz = TextBlob('Salat schmeckt gut')
>>> satz.sentiment.polarity
1.0
```

Jeder polarity-Wert größer als 0 steht für eine positive Stimmung. Ein Wert unter 0 ist ein negatives Feedback. Spielen Sie einfach mit mehreren Sätzen und lassen Sie

sich von den Ergebnissen überraschen. Je mehr Text es gibt, desto genauer sind die Ergebnisse. Ein Standard-Tweet mit 140 Zeichen sollte aber ausreichend sein.

>SCHRITT 03

Die richtige RGB-LED

LEDs produzieren anders als Glühbirnen nur durch die Bewegung von Elektronen Licht und werden somit nicht heiß. Eine RGB-LED besitzt drei einfarbige LEDs. Indem Sie die Helligkeit der einzelnen Komponenten variieren, lassen sich verschiedene Farben erzeugen. Das ist sehr ähnlich wie das Mischen von Farbe. Es gibt zwei Hauptarten von RGB-LEDs: mit gemeinsamer Anode oder mit Kathode. Wir verwenden in unserem Beispiel den Kathoden-Typ.

>SCHRITT 04

Die RGB-LED verbinden

LEDs müssen richtig verbunden werden. Eine RGB-LED mit einer gemeinsamen Kathode besitzt einen Anschluss für die Masse und drei Anoden, für jede Farbe eine. Damit Sie diese mit einem Raspberry Pi ansteuern können, verbinden Sie jede Anode mit einem GPIO-Pin. Dazwischen befindet sich jeweils ein Widerstand, der den Stromfluss limitiert. Wird einer der Pins auf „HIGH (3.3V)“ gesetzt, dann leuchtet die entsprechende Farbe der LED. Für die korrekte Schaltung halten Sie sich an das Diagramm links unten.

>SCHRITT 05

Registrieren Sie sich als Twitter-API-Entwickler

Haben Sie ein Twitter-Konto, können Sie sich auch als Entwickler registrieren. Möglicherweise müssen Sie aber Ihre Mobilfunknummer oder andere Details zur Identifikation hinterlegen. Sobald Sie registriert sind, legen Sie unter **apps.twitter.com** eine neue Applikation an. Klicken Sie auf die Schaltfläche für den Start einer neuen App und füllen Sie die notwendigen Felder aus. Im Anschluss klicken Sie auf den Reiter »Keys and Access Tokens« und danach auf die Option »Create my access token«.

>SCHRITT 06

Einige Tweets verarbeiten

Laden Sie den Code von der DVD herunter (tweetometer.px) oder schreiben Sie ihn aus dem Listing auf der rechten Seite ab. Hinterlegen Sie die Twitter-API-Keys und -Tokens. Diese Informationen haben Sie bereits während des vorangegangenen Schritts erhalten. Nun entscheiden Sie sich für einen Hashtag oder ein Schlüsselwort. Je populärer der Hashtag, desto mehr Daten erhalten Sie. Aktuelle Themen eignen sich besonders gut.

Starten Sie jetzt das Programm. Die LED sollte immer dann blinken, wenn sie einen übereinstimmenden Tweet entdeckt. Zwischen den einzelnen Tweets zu einem Thema wird die LED die aktuell gerade vorherrschende Stimmung anzeigen.

tweetometer.py

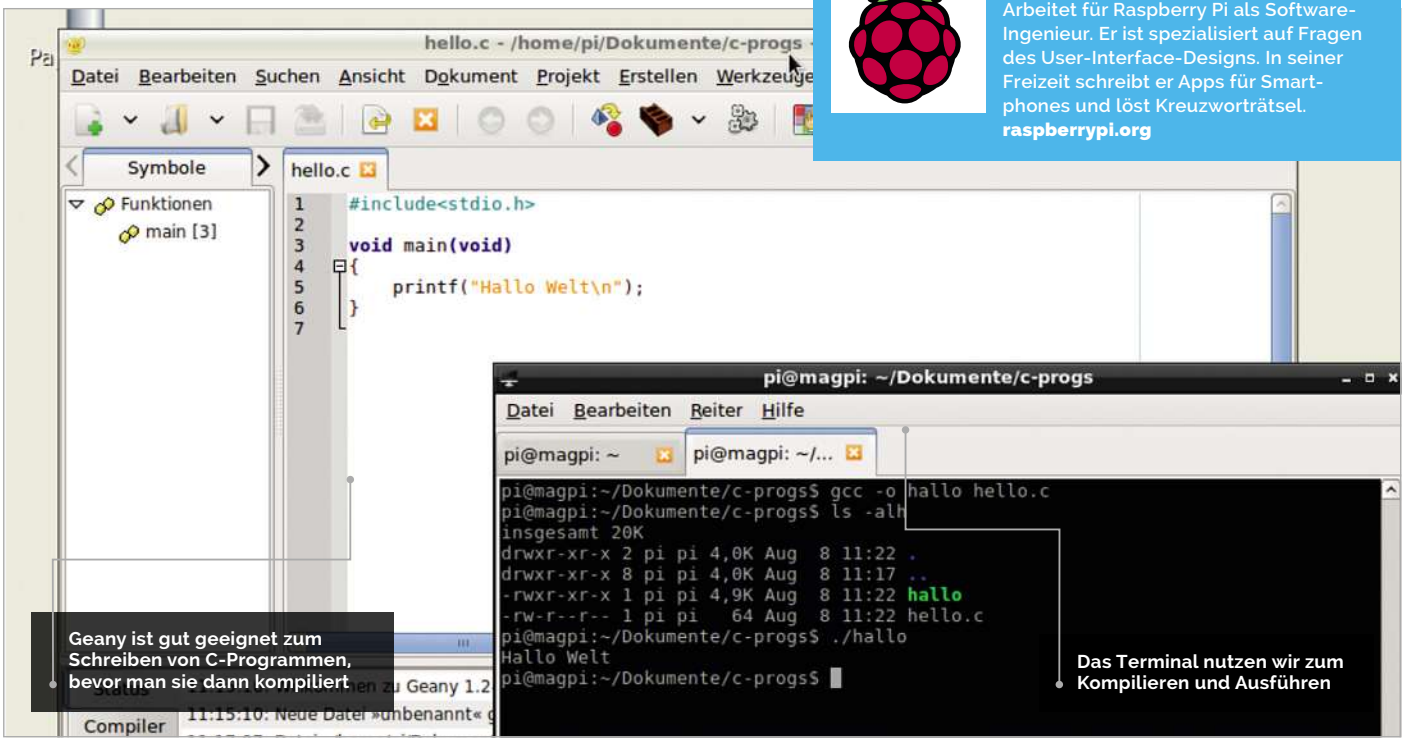
Sprache
>PYTHON 3

DOWNLOAD:
magpi.cc/1WBerda

Das Listing finden Sie auf der DVD

```
#Tweet-O-Meter: Die eigenen Twitter-API-
Informationen hinzufügen Zeilen (9-12)
# Schlüsselwort / Hashtag definieren (Zeile 56)
import time, sys
from textblob_de import TextBlobDE as TextBlob
from gpiozero import RGBLED
from twython import TwythonStreamer

# Python Developer App Tokens und Secret Keys hinterlegen
APP_KEY ='ENTER APP KEY HERE' # <- ÄNDERN
APP_SECRET = 'ENTER APP SECRET HERE' # <- ÄNDERN
OAUTH_TOKEN = 'ENTER OAUTH_TOKEN HERE' # <- ÄNDERN
OAUTH_TOKEN_SECRET = 'ENTER OAUTH_TOKEN_SECRET HERE' # <- ÄNDRN

# Die Pins für die RGB LED festlegen
status_led = RGBLED(14,15,18, active_high=True)
# Für eine herkömmliche Anode-RGB-LED aktiv auf False setzen
status_led.off()
totals = {'pos':0,'neg':0,'neu':0}
colours = {'pos':(0,1,0),'neg':(1,0,0),'neu':(0,0,1)}

class MyStreamer(TwythonStreamer):
    def on_success(self,data): # Wenn wir gültige Daten erhalten
        if 'text' in data: # Wenn der Tweet ein Textfeld hat
            tweet = data['text'].encode('utf-8')
            #print(tweet) # Zeigt auskommentiert jeden Tweet an
            tweet_pro = TextBlob(data['text']) # Stimmung berechnen
            # Die Sensibilität der Stimmung anpassen
            if tweet_pro.sentiment.polarity > 0.1: # Positiv
                print('Positive')
                status_led.blink(on_time=0.4, off_time=0.2, on_color=(0, 1,
0), n=1, background=False)
                totals['pos']+=1
            # Die Sensibilität der Stimmung anpassen
            elif tweet_pro.sentiment.polarity < -0.1: # Negativ
                print('Negative')
                status_led.blink(on_time=0.4, off_time=0.2, on_color=(1, 0,
0), n=1, background=False)
                totals['neg']+=1
            else:
                print('Neutral') # Neutral
                status_led.blink(on_time=0.4, off_time=0.2, on_color=(0, 0,
1), n=1, background=False)
                totals['neu']+=1
        overall_sentiment = max(totals.keys(),key=(lambda k: totals[k]))
        status_led.color = colours[overall_sentiment]
        print(totals)
        print('winning: ' + overall_sentiment)
        time.sleep(0.5) # Drosselung

    def on_error(self, status_code, data): # Twython-Fehler anzeigen
        print( "Error: " )
        print( status_code)
        status_led.blink(on_time=0.5,off_time=0.5, on_color=(1,1,0),n=3)

# Mit der Bearbeitung des Streams beginnen
stream2 = MyStreamer(APP_KEY, APP_SECRET, OAUTH_TOKEN, OAUTH_TOKEN_SECRET)
while True:  # Endlosschleife: an eigene Bedrüfnisse anpassen
    try:
        stream2.statuses.filter(track='magpi') # <- SCHLÜSSELWORT ÄNDERN!
    except KeyboardInterrupt: # Mit Strg-C beenden
        sys.exit()
    except: # Andere Fehler ignorieren und einfach weitermachen
        continue
```

SIMON LONG
Arbeitet für Raspberry Pi als Software-Ingenieur. Er ist spezialisiert auf Fragen des User-Interface-Designs. In seiner Freizeit schreibt er Apps für Smartphones und löst Kreuzworträtsel.
raspberrypi.org



Geany ist gut geeignet zum Schreiben von C-Programmen, bevor man sie dann kompiliert

Das Terminal nutzen wir zum Kompilieren und Ausführen

PROGRAMMIEREN IN C

TEIL 01 ERSTE SCHRITTE

Lernen Sie, den Pi mit einer altehrwürdigen Sprache zu programmieren

Die Programmiersprache C ist Legende. Dennis Ritchie schrieb sie 1970. Ohne C wären weder Unix noch Linux denkbar, mit ihr begann die moderne Vorstellung von Software. Die Sprache ist bis heute in Gebrauch. Sie steuert Embedded-Systeme in Uhren und Toastern genauso wie riesige Software-Systeme. Praktisch das gesamte Linux (und damit auch Raspbian) ist in C geschrieben. Es ist eine Sprache, mit der man die feinsten Details im Prozessor steuern kann. Dennoch ist sie relativ leicht zu erlernen und zu lesen. Diese Serie richtet sich an blutige C-Anfänger. Sie brauchen nichts weiter als einen Pi mit Raspbian.

Was ist so großartig an C?

C ist eine mächtige Sprache. Es gibt kaum einen Job, für den man sie nicht nutzen könnte. Dennoch ist sie leichtgewichtig, denn es gibt nur circa 20 Schlüsselwörter. Ihren eigentlichen Reichtum entfaltet C in einer gigantischen Bibliothek von Zusatzfunktionen, die bei Bedarf aufgerufen werden. In dieser Serie konzentrieren wir uns auf das Erlernen der Schlüsselwörter. Außerdem wollen wir uns ein paar Library-Funktionen näher anschauen.

Was charakterisiert C? Viele Computersprachen nennt man interpretierend, etwa PHP, Perl oder Python. Der Code wird dabei von einer Software „interpretiert", also Zeile für Zeile ausgeführt. C ist anders, denn C-Programme werden kompiliert. Das heißt, dass der Compiler aus dem Sourcecode einen nur für den aktuellen Prozessor les- und ausführbaren Maschinencode erzeugt. Das Ergebnis ist dann für den Editor oder den Menschen nicht mehr lesbar, sondern liegt als Executable oder Binary vor.

Das klingt erst einmal schwer verständlich. Der Vorteil liegt aber auf der Hand. Die Anpassungen für den jeweiligen Prozessor erlauben meist eine schnellere Ausführung als ein interpretiertes Skriptprogramm. Außerdem muss nicht in Echtzeit Zeile für Zeile Quellcode ausgelesen und „übersetzt" werden. Und man muss auf dem System keine Entwicklungsumgebung vorhalten. Das Binary läuft auf jedem Prozessor, für den es kompiliert wurde. Kompilieren ist eine praktische Sache, da Compiler eine hervorragende Fehlererkennung haben und stets mit vielen Informationen abbrechen, falls etwas schief gelaufen ist.

LEERZEICHEN SPIELEN KEINE ROLLE!

Anders als in Python spielen Leerzeichen in C keine große Rolle – man kann C-Code mit Leertaste, Tabulatoren und Zeilenumbrüchen leserlich gestalten.

„Hallo Welt“ – das erste C-Programm

C belegt regelmäßig vorderste Plätze im Tiobe-Index der beliebtesten Sprachen. Schauen wir uns nun ein Programm an, das auf C zurückgeht. Brian Kernighan verfasste es 1974 bei den Bell Labs, dort wo C und Unix erfunden wurden. Heute stellt es in jeder Sprache den Start ins Programmieren dar. Die Software soll lediglich „Hello World“, in unserem Fall „Hallo Welt“, ausgeben: also ohne C kein „Hello World“.

```
#include <stdio.h>

void main (void)
{
      /* Ein ausgedrucktes Statement */
      printf ("Hallo Welt\n");
}
```

Keine Angst, wir schauen Zeile für Zeile, was passiert.

```
#include <stdio.h>
```

Dies ist ein Hash-Include. Wie bereits erwähnt, besitzt C eine riesige Library an Funktionen, die eingefügt werden können. Eine davon benötigen wir für unser Programm. Damit etwas auf der Standardausgabe erscheint, muss es mit dem Druckkommando printf adressiert werden. Die Funktion ist Teil der Standard-Input-Output-Library (stdio). Mit dieser Zeile sagt man dem Compiler, dass das Programm die stdio-Library zum Kompilieren einbinden soll.

```
void main (void)
```

C basiert auf Funktionen, und jedes Programm ist aus einer Anzahl von Funktionen aufgebaut. Jede Funktion bekommt null oder mehr Argumente und gibt einen einzigen Wert zurück. Eine Funktionsdefinition besteht aus einer Spezifizierung dessen, was die Funktion ausgeben soll (in diesem Fall „void“), einem Funktionsnamen („main“) und einer Liste von Argumenten (wieder „void“), die in runde Klammern eingeschlossen werden.

Jedes C-Programm muss die Funktion main einschließen. main is außerdem immer die erste Funktion, die vom Compiler angesteuert wird.

Das Wort void nennt man einen Typbezeichner. void ist ein ganz spezieller Typ, der bedeutet, dass „kein Wert benötigt“ wird. Typen schauen wir uns in der nächsten Folge dieser Serie genauer an.

Mit dieser einen Zeile ist die main-Funktion für dieses Programm bereits vollendet. Sie sagt aus, dass sie keine Argumente aufnimmt und keine Werte zurückgibt. Der Code, aus dem die Funktion besteht, steht in geschweiften Klammern {}. In der ersten Zeile sieht man Text zwischen /* und */. Diesen Satz beachtet der Compiler nicht. Es ist ein Kommentar, der dazu dient, den Code zu dokumentieren, damit er von Ihren Kollegen verstanden wird.

```
/* Ein ausgedrucktes Statement */
```

Der Code selbst besteht nur aus einer Zeile:

```
printf ("Hallo Welt\n");
```

Das ist der Aufruf der printf-Funktion („print formatted“) aus der stdio-Library. In unserem Fall nimmt sie ein einziges Argument entgegen: eine Zeichenkette, die in doppelten Anführungszeichen eingeschlossen ist. Wie bereits erklärt, stehen Argumente von Funktionen stets in runden Klammern. Zu beachten ist weiterhin, dass die Zeile mit einem Semikolon schließt. Dem Compiler wird damit angezeigt, dass das Statement an der Stelle zuende ist. Dieses Satzzeichen zu vergessen, ist ein beliebter Anfängerfehler!

Und die Zeichenkette selbst? „Hallo Welt“ ist ziemlich klar, aber was soll das \n am Ende? Diese printformatted-Funktion formatiert: \n ist das Zeichen für eine neue Zeile. Damit beginnt nach dem berühmten „Hallo Welt“ also eine neue Zeile.

Das Programm kompilieren

Jetzt ist der Zeitpunkt gekommen, den Code zu kompilieren und auszuführen. Raspbian bringt den klassischen GNU-C-Compiler gcc mit. Legen Sie einfach mit Ihrem Lieblingseditor eine Datei namens hello.c an und kopieren Sie den Code von oben hinein. Dann geht's mit dem Terminal ins Verzeichnis, in dem hello.c liegt. Es folgt der Kompilierbefehl:

```
gcc -o hallo hello.c
```

Damit wird der C-Compiler mit der Option -o auf den Text in hello.c angewendet. Der Parameter weist darauf hi, dass der Output (-o) des Compilers, also unsere Software, den Namen hallo bekommen soll.

Das Programm ist innerhalb einer Sekunde fertig. Prüfen Sie mit dem Befehl „ls -alh“, was im Verzeichnis liegt. Dort finden Sie hallo als Binary mit den Rechten zum Ausführen. Los geht's also mit:

```
./hallo
```

Et voilà! Jetzt sollte ...

```
Hallo Welt
```

... im Terminal zu lesen sein.

Das also war Ihr erstes Programm in C. Im nächsten Heft schauen wir uns etwas Nützlicheres an.

Links Im Terminal interagiert man sowohl mit dem Compiler als auch mit seinem C-Programm. Das funktioniert per SSH-Fernlogin, mit dem man sich in eine nichtgrafische Umgebung einwählt.

KLAMMERN PRÜFEN

C reagiert empfindlich auf Zeichensetzung. Nutzt man runde anstatt geschweifter Klammern (oder umgekehrt), kommt es zu Fehlern.

EDITOR AUSWÄHLEN

Sie können jeden Editor nehmen, der reinen Text speichert. Geany aus Raspbian ist ein gutes, einfach zu bedienendes Tool. Man kann auch Vim, Nano oder Emacs wählen, das ist Geschmackssache.

PROGRAMM ABLAUFEN LASSEN

Wenn kein Standardpfad gewählt wurde, muss Linux wissen, wo ein Programm liegt. Mit ./ startet das Programm aus dem aktuellen Verzeichnis.

MIKES PI-PROJEKT

MIKE COOK

Ist ein Autor vom alten Schlag. Unter anderem hat er an den Büchern *Raspberry Pi für Dummies* und *Spannende Projekte mit dem Raspberry Pi* mitgearbeitet. **bit.ly/2bA7Wpn**

Sie brauchen

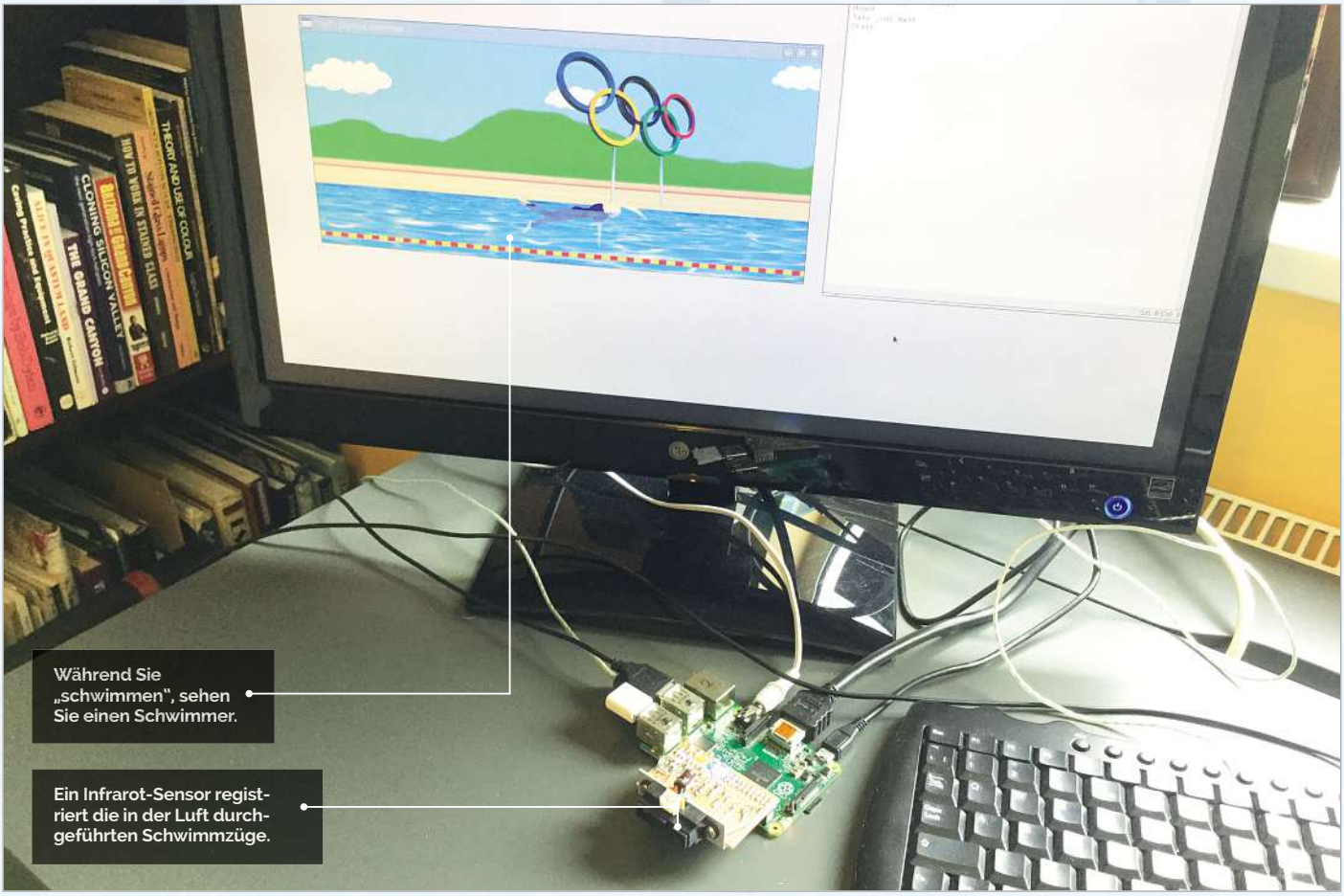
- GP2Y0A2YK0F IR-Distanz-Sensor
- LM339 Komparator
- Zweiseitiger Pin-Header-Stecker, 26 Pins
- 3 LEDs in Rot, Grün und Blau
- 21×14 Lochrasterplatine
- 50 mm abgewinkeltes Aluminium 15×15 mm
- Widerstände und Kondensatoren

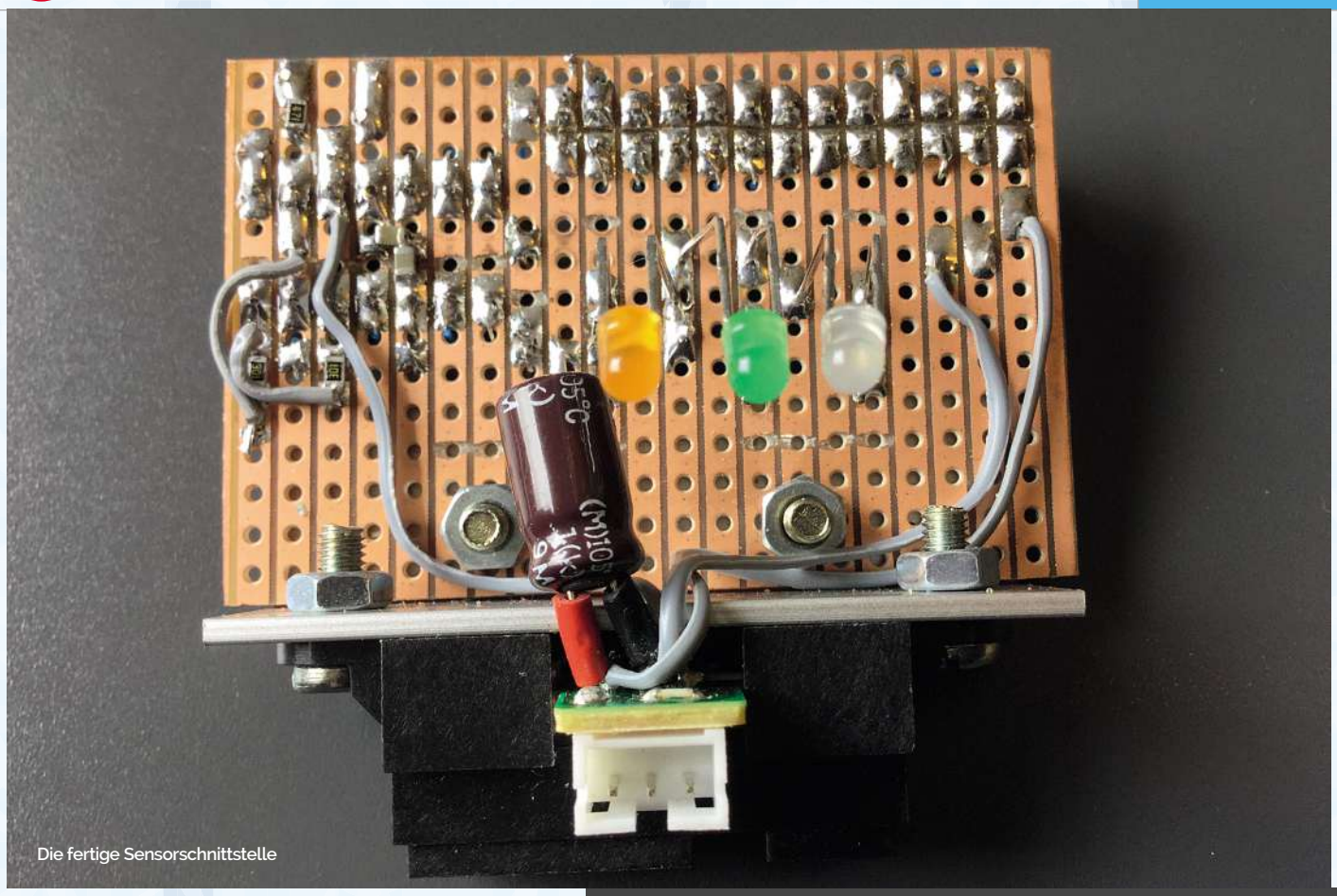
OLYMPISCH SCHWIMMEN

EIN EINZIGARTIGER SCHWIMMULATOR

Brechen Sie mit unserem Schwimm-Simulator den Freestyle-Rekord

Durch die gerade zuende gegangenen Olympischen Spiele inspiriert, wollen wir Ihnen einen ausgeklügelten Schwimm-Simulator vorstellen. Der IR-Distanzsensor soll dabei die imaginären Schwimmzüge registrieren, auch wenn der in diesem Fall optimale Schwimmzug eine nicht sehr anmutige Kraulbewegung ist. Damit ein Schwimmzug als solcher wahrgenommen wird, müssen Sie dem System drei Messwerte für die Distanz vorgeben. Am besten verwenden Sie dafür eine Art Schwimmpaddel vor dem Sensor, mit dem die Züge in der Luft ausgeführt werden. Dabei können Sie der Konstruktion eigentlich nichts anhaben, denn Sie kommen bei unserem Schwimmulator genau genommen mit nichts in Berührung.





Die fertige Sensorschnittstelle

Die Hardware

Als IR-Distanzsensor haben wir uns für das Produkt GP2Y0A2YK0F entschieden. Die drei farbigen LEDs zeigen an, wann ein Schwimmzug als solcher korrekt wahrgenommen wurde. Das hilft Ihnen, um nicht aus dem Sichtfeld des Sensors zu driften. Wir haben den Sensor auf einer Lochplatine befestigt, die sich direkt auf den GPIO-Header des Raspberry Pi stecken lässt. Eine Mischung aus Oberflächen- und Durch-die-Löcher-Techniken hat hierbei geholfen. Sollten Sie es

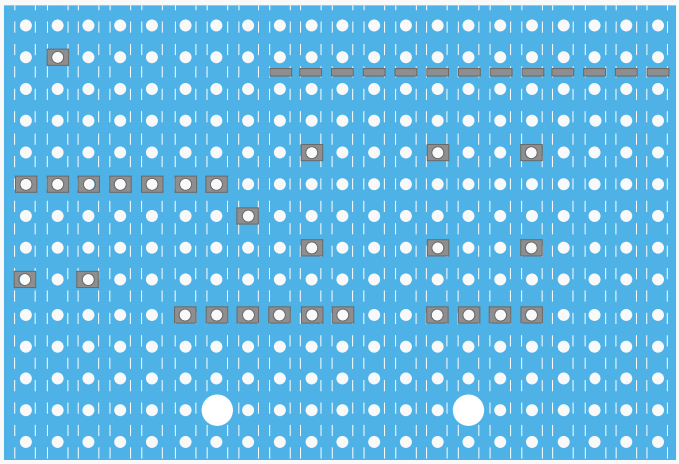
> „Macht Spaß, aber nicht nass: unser kleiner Simulator"

bevorzugen, alles durch die Löcher zu verbinden, können Sie das selbstverständlich auch machen. Das komplette Schema sehen Sie in **Abbildung 1** (Seite 58). Die fertige Schnittstelle ist oben abgebildet. Details für diese Konstruktion finden Sie in der Schritt-für-Schritt-Anleitung.

Grafische Arbeiten

Ein großer Teil dieses Projekts ist natürlich die Grafik. Sie besteht aus zwei Teilen: Da ist zum einen der

SCHWIMMSENSOR BASTELN



>SCHRITT 01

Das Board vorbereiten

Schneiden Sie das 21×14-Lochbrett zurecht und präparieren es wie oben angezeigt. Die Schnitte zwischen dem GPIO-Header werden nicht an einem Loch durchgeführt, sondern zwischen den Löchern. Nehmen Sie am besten ein Skalpell und schneiden einmal, und dann parallel so nah wie möglich. Der zweite Schnitt sollte in einem Winkel stattfinden, um Kupfersplitter zu entfernen. Bohren Sie zwei Löcher (3mm) für die Halterung des Sensors.

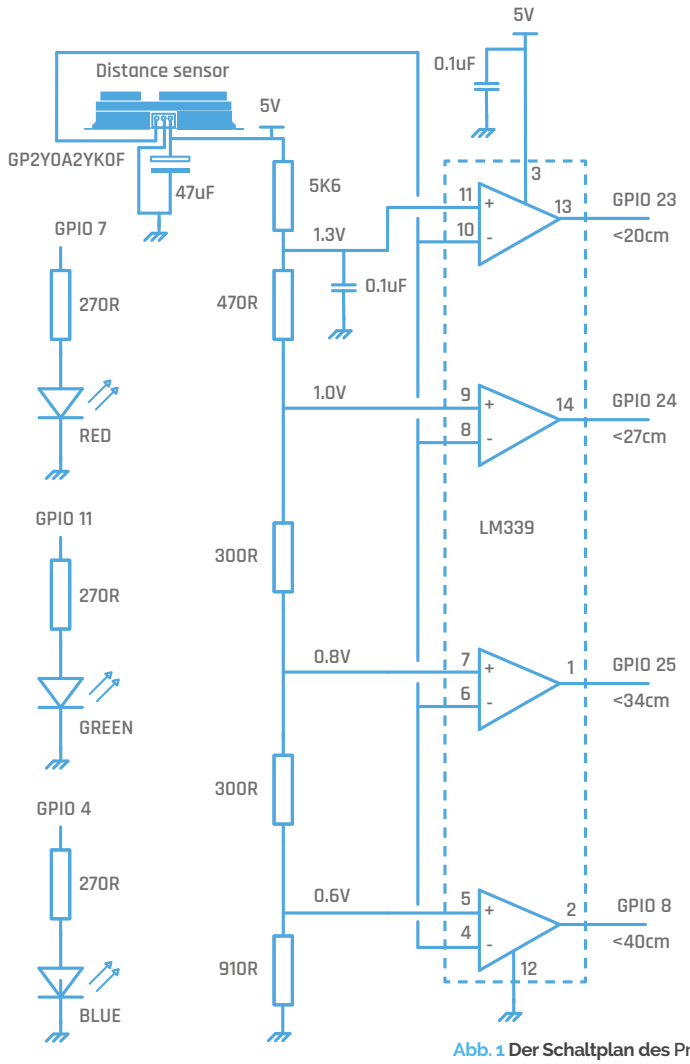


Abb. 1 Der Schaltplan des Projekts

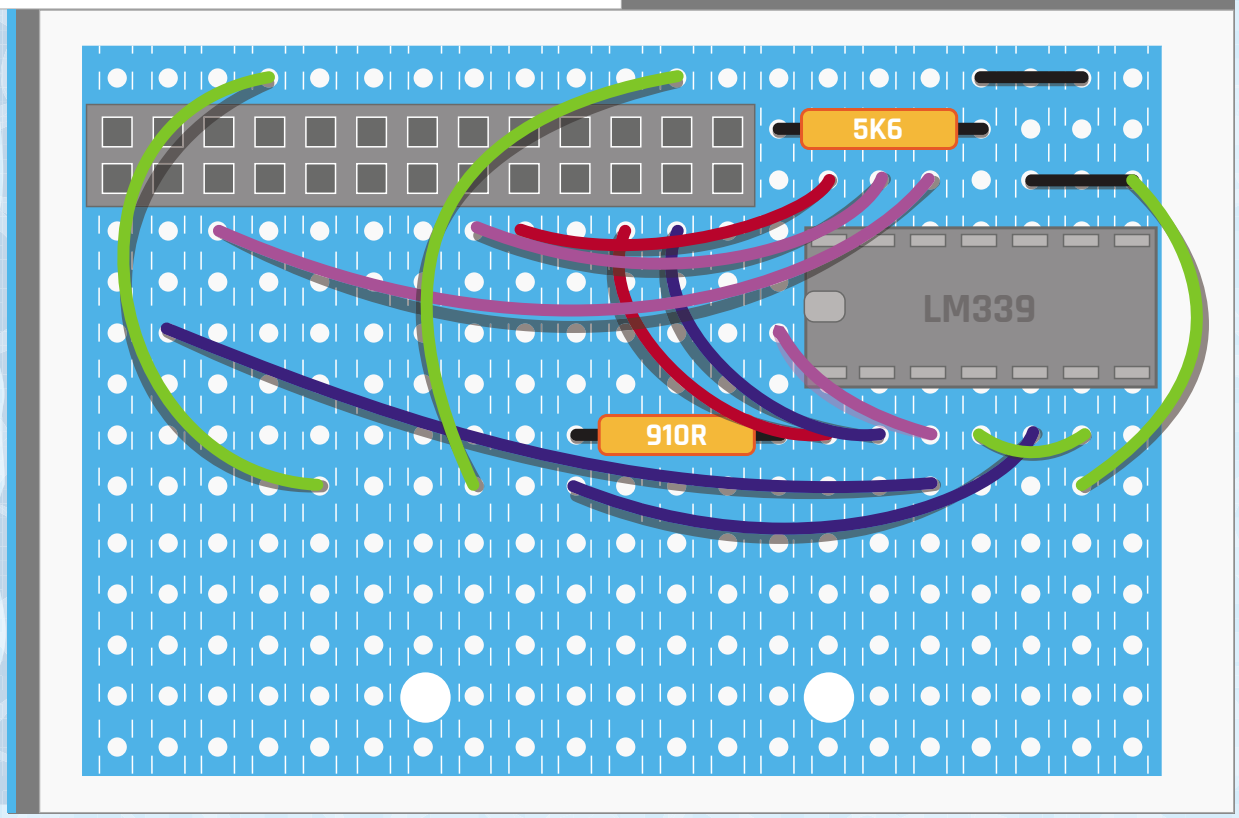
Schwimmer und zum anderen der Hintergrund. Dem Hintergrundbild haben wir eine wasserähnliche Oberfläche spendiert. Neben dem Pool wurde außerdem ein olympisches Symbol platziert. Mit der Wasseroberfläche gab es ein Problem, da sie am Ende unterbrochen wurde. Der Missstand wurde durch das Teilen der Grafik für die Wasseroberfläche in eine linke und rechte Seite behoben. Wir haben dann einfach die Seiten getauscht. Somit verschiebt sich die Diskontinuität in die Mitte. Dort lässt sie sich mit einer Bildbearbeitung wesentlich leichter kaschieren. Photoshop etwa ist für diesen Zweck geeignet. Wenn Sie eine Open-Source-Lösung suchen, dann wäre auch GIMP eine Alternative. Ein sich wiederholendes Muster aus roten und gelben Rechtecken dient als Trenner für den unteren Bildschirmrand.

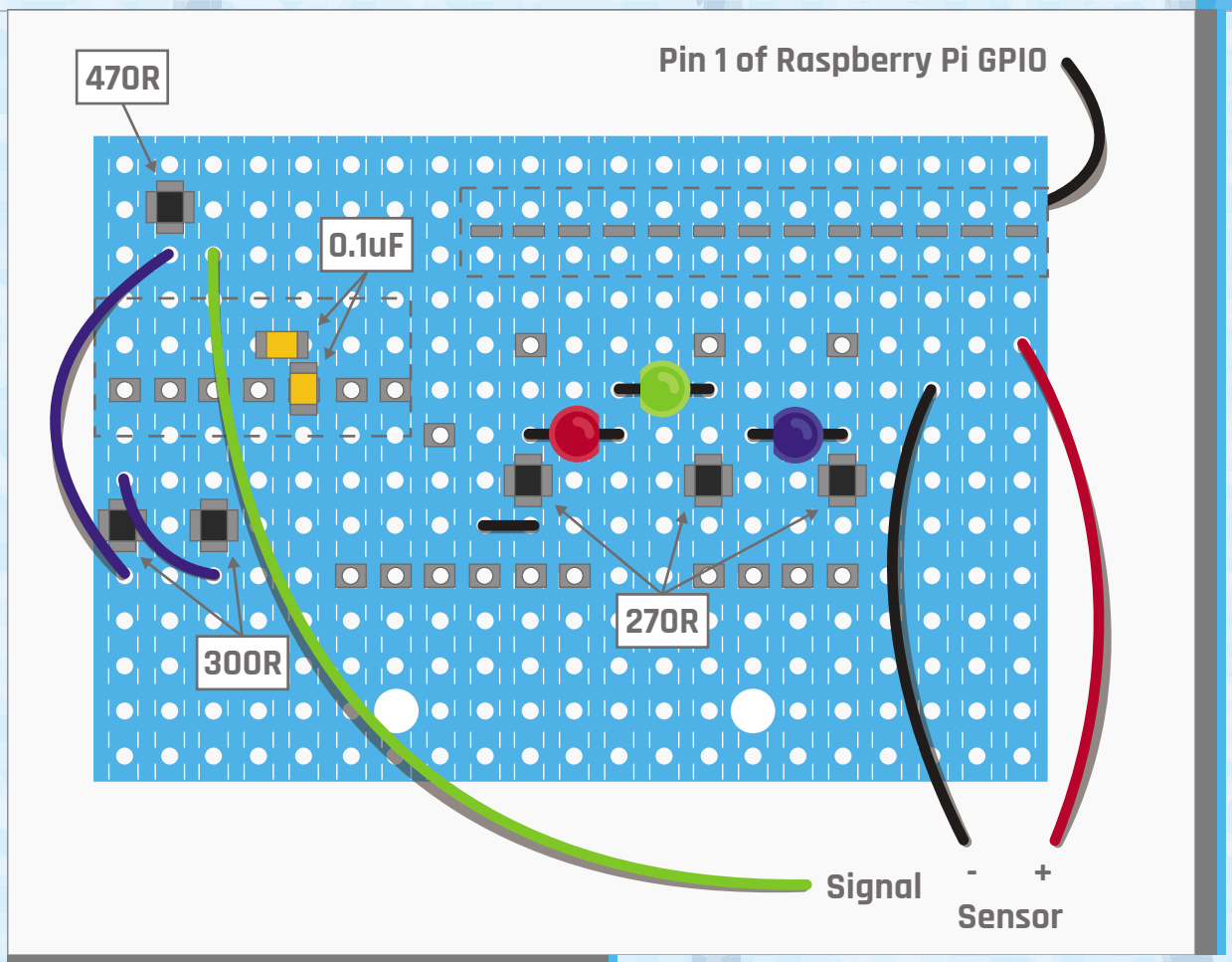
Der Schwimmer selbst wurde Frame für Frame aus einer Schwimmanimation isoliert. Die komplette Sequenz eines vollständigen Schwimmzugs besteht aus 24 Frames. Die Figur bekam eine Wasserstandslinie spendiert. Unter ihr ändern sich die Farben etwas. Somit gibt es eine Art Unterwassereffekt. Um das zu erreichen, haben wir die Farben unterhalb der Linie

>SCHRITT 02

Montage der Komponenten

Fixieren Sie den GPIO-Stecker und den IC-Sockel wie unten gezeigt. Bringen Sie feste Drahtverbindungen an. Diese sind schwarz markiert. Löten Sie auch den Widerstand fest. Verwenden Sie flexible Drähte für die restliche Verkabelung. Präparieren Sie die Sensorhalterung, indem Sie entsprechende Löcher mit 3 mm auf der Seite des Aluminiumwinkels bohren.



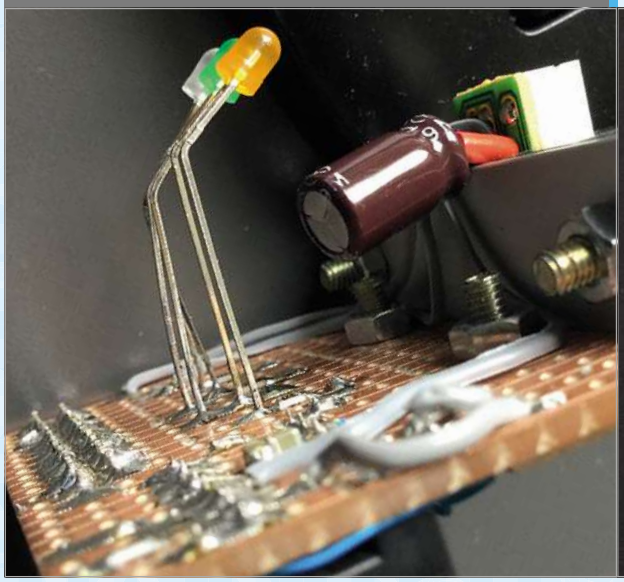


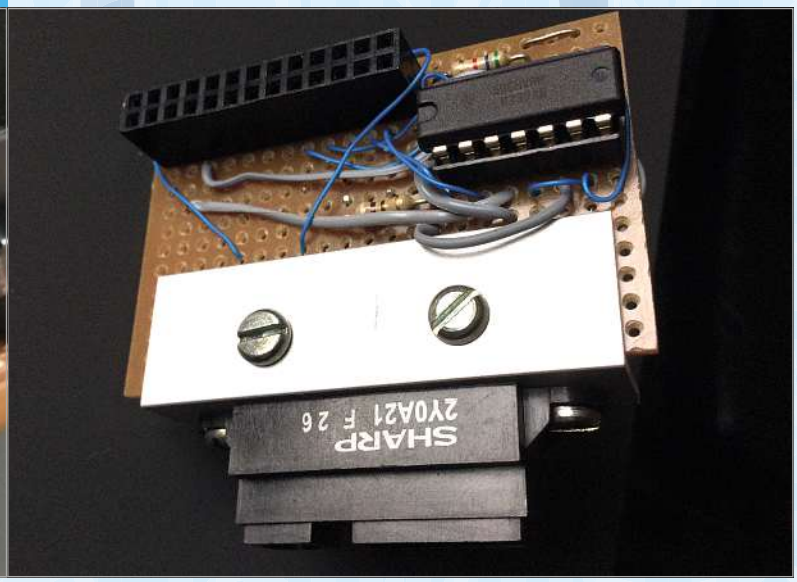
>SCHRITT 03

Verkabeln Sie die andere Seite

Drehen Sie das Board um und fügen Sie entsprechend die Widerstände und Kondensatoren an. Benutzen Sie flexible Kabel für die restlichen Verbindungen. Montieren Sie die LEDs und biegen Sie diese ungefähr 45 Grad Richtung Sensor. Achten Sie darauf, dass die flache Seite der LED die Kathode kennzeichnet. In der Regel ist das auch der kürzere Fuß. Fixieren Sie den Sensor an einer Halterung, die Sie wiederum am Board anbringen und verkabeln Sie dann das Konstrukt entsprechend.

mit einem blauen Farbstich versehen. Allerdings hat es immer noch so ausgesehen, als würde der Schwimmer fliegen. Das Problem lässt sich lösen, indem Sie den Unterwasserteil der Figur mit 66 Prozent Transparenz versehen. Dafür wurden im Bild zwei Ebenen mit den gleichen Inhalten erstellt. Im Anschluss wurde die Hälfte aus der einen Ebene entfernt, die sich außerhalb des Wassers befindet und umgekehrt. Die für Unterwasser





zuständige Ebene haben wir im Anschluss auf 66 Prozent Transparenz gesetzt. Nun speichern Sie das Bild als PNG-Datei. Die untere Hälfte des Bildes ist jetzt durchsichtig. Es scheinen einige Wasserstrukturen durch den unteren Teil des olympischen Schwimmers hindurch. Unser Gehirn interpretiert das Bild aber so, als befände sich der Schwimmer zur Hälfte unter Wasser. Sie sehen den Effekt in **Abbildung 2** (unten). Dort befindet sich der Schwimmer mitten im Rennen.

Die Software

Die notwendige Software sehen Sie rechts: **swimmer.py**. Der Hintergrund scrollt immer wieder durch, während sich der Schwimmer von der linken Seite des Bildschirms zur rechten bewegt. Solange Sie feste paddeln, sieht die Aktion relativ geschmeidig aus. Die LEDs werden bei jedem Schwimmzug in der Reihenfolge Rot, Grün und Blau leuchten. Die Startsequenz ist einem echten Rennen nachempfunden. Ein Pfiff ruft die Schwimmer an den Start, dann bekommen Sie die Anweisung zum Fertigmachen und ein weiterer Sound startet das Rennen. Die Töne stammen aus einem Video mit einem echten Rennen. Wir sind der

> „Die Töne sind aus einem echten Rennvideo"

Meinung, dass sich relativ lange Rennen am besten für die Entnahme der Sounds eignen. Dort finden Sie genügend Stellen, an denen der Kommentator ruhig ist. Sie finden sämtliche Sounds, Grafiken und den Code **auf DVD** oder unter **magpi.cc/1NqJjmV**.

Einen Schritt weiter

Mit einem zweiten Sensor könnten Sie gegen jemanden anderen antreten. Damit ließe sich außerdem ein Schmetterlingsschwimmzug erkennen. Lassen Sie Ihrer Fantasie freien Lauf und verbessern Sie das System.

Abb. 2 Der Bildschirm während des Rennens

swimmer.py

Alle Projektdateien auf DVD

```
01.  import pygame, time, os, random
02.  import wiringpi2 as io
03.
04.  pygame.init()        # Grafikschnittstelle initialisieren
05.  pygame.mixer.quit()
06.  pygame.mixer.init(frequency=22050, size=-16, channels=2,
     buffer=512)
07.
08.  os.environ['SDL_VIDEO_WINDOW_POS'] = 'center'
09.  pygame.display.set_caption("Der olympische Pi-Schwimmer")
10.  pygame.event.set_allowed(None)
11.  pygame.event.set_allowed([pygame.KEYDOWN,pygame.QUIT])
12.  screen = pygame.display.set_mode([1000,415],0,32)
13.  textHeight = 36
14.  font = pygame.font.Font(None, textHeight)
15.  random.seed()
16.
17.  compPins = [ 8,25,24,23]
18.  ledPins = [ 7, 11, 4 ]
19.  restart = True ; strokeState = 0
20.
21.  soundEffects = ["pfiff","fertig","los","ende"]
22.  swimingFrames = [ pygame.image.load("images/S"+str(frame)+".
     png").convert_alpha()
23.                    for frame in range(0,24)]
24.  background =  pygame.image.load("images/BackgroundPi.png").
     convert_alpha()
25.  gameSound = [ pygame.mixer.Sound("sounds/"+soundEffects[so
     und]+".ogg")
26.                    for sound in range(0,4)]
27.
28.  def main():
29.     global restart, strokeState
30.     initGPIO()
31.     print"Der olympische Pi-Schwimmer"
32.     while True:
33.       if restart:
34.          frame = 0 ; distance = 0 ; manDistance = -85
35.          posts = 3 ; ledOff() ; strokeState = 0
36.          restart = False ; showPicture(frame,distance,-
     400,posts)
37.          time.sleep(2.0) ; gameSound[0].play()
38.          print"Auf die Plätze!" ; time.sleep(4.0)
39.          showPicture(frame,distance,manDistance,posts)
40.          print"Fertig!" ; gameSound[1].play()
41.          time.sleep(random.randint(2,5))
42.          print"Los!" ; startTime = time.time()
43.          gameSound[2].play()
44.       strokeDetect()
45.       showPicture(frame,distance,manDistance,posts)
46.       manDistance += 4
47.       distance += 40
48.       if distance > 3000:
49.          distance -= 2000
```

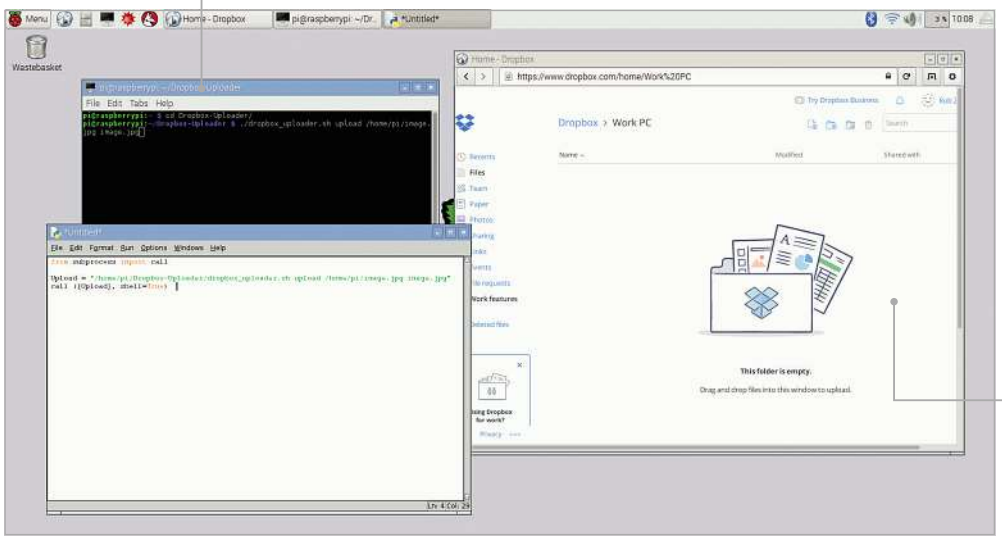
Sprache
>PYTHON 2.7

DOWNLOAD:
magpi.cc/1NqJjmV

PROJEKT-VIDEOS
Mikes Bakery-Videos unter:
magpi.cc/1NqJnTz

```
50.         posts -=1
51.      frame = frame + 1
52.      if frame > 23:
53.         frame = 0
54.      if posts == 0 and distance >=100 :
55.         raceTime = int(100*(time.time() - startTime))
56.         gameSound[3].play()
57.         drawWords("Beendet "+str(raceTime / 100.0)+"
    Seconds",400,258)
58.         pygame.display.update()
59.         print"Fertig - Return für ein weiteres Rennen"
60.         while not restart:
61.            checkForEvent()
62.
63. def initGPIO():
64.    try :
65.       io.wiringPiSetupGpio()
66.    except :
67.       print"Starten Sie IDLE mit 'gksudo idle' auf der
    Kommandozeile"
68.       os._exit(1)
69.    for pin in range (0,4):
70.       io.pinMode(compPins[pin],0) # mux pin to output
71.       io.pullUpDnControl(compPins[pin],2) # input enable
    pull up
72.    for pin in range (0,3):
73.       io.pinMode(ledPins[pin],1) # LED pin to output
74.       io.digitalWrite(ledPins[pin],0)
75.
76. def showPicture(frame,distance,manDistance,post):
77.    screen.blit(background,[-distance,0])
78.    if distance > 1000 :
79.       screen.blit(background,[1999-distance,0])
80.    drawWords(str(post),-distance+1932,220)
81.    screen.blit(swimingFrames[frame],[60+manDistance,230])
82.    pygame.display.update()
83.
84. def drawWords(words,x,y) :
85.         textSurface = pygame.Surface((14,textHeight))
86.         textRect = textSurface.get_rect()
87.         textRect.left = x
88.         textRect.top = y
89.         pygame.draw.rect(screen,(102,204,255),
    (x,y,14,textHeight-10), 0)
90.         textSurface = font.render(words, True,
    (255,255,255), (102,204,255))
91.         screen.blit(textSurface, textRect)
92.
93. def strokeDetect():
94.    global strokeState
95.    if strokeState == 0:
96.       while getSensor() != 1 :
97.          checkForEvent()
98.       io.digitalWrite(ledPins[2],0)
99.       io.digitalWrite
    (ledPins[0],1)
100.       strokeState = 1
101.       return
102.    if strokeState == 1:
103.       while getSensor() != 3 :
104.          checkForEvent()
105.
    io.digitalWrite(ledPins[0],0)
106.       io.digitalWrite(ledPins[1],1)
107.       strokeState = 2
108.       return
109.    if strokeState == 2:
110.       while getSensor() != 7 :
111.          checkForEvent()
112.       io.digitalWrite(ledPins[1],0)
113.       io.digitalWrite(ledPins[2],1)
114.       strokeState = 0
115.       return
116.
117. def getSensor():
118.     sensor = 0
119.     for i in range(0,4) :
120.         sensor = (sensor << 1) | io.
    digitalRead(compPins[i])
121.     return sensor
122.
123. def ledOff():
124.    for pin in range (0,3):
125.       io.digitalWrite(ledPins[pin],0) # LED off
126.
127. def terminate(): # close down the program
128.     print "Beim Beenden, bitte warten Sie."
129.     for pin in range (0,3):
130.       io.pinMode(ledPins[pin],0) # LED pin to input
131.     pygame.mixer.quit()
132.     pygame.quit() # close pygame
133.     os._exit(1)
134.
135. def checkForEvent(): # see if we need to quit
136.     global restart
137.     event = pygame.event.poll()
138.     if event.type == pygame.QUIT :
139.         terminate()
140.     if event.type == pygame.KEYDOWN :
141.        if event.key == pygame.K_ESCAPE :
142.           terminate()
143.        if event.key == pygame.K_RETURN :
144.           restart = True
145.           print"Neues Rennen"
146.
147. # Main program logic:
148. if __name__ == '__main__':
149.     main()
```

ROB ZWETSLOOT
Redakteur beim englischen MagPi, beschäftigt sich schon lange mit Cloudspeichern.
magpi.cc / @TheMagPi



DROPBOX AUF DEM RASPBERRY

So verbinden Sie Ihren Pi mit dem vielseitigen Cloudspeicher

Sie brauchen

- Dropbox-Konto **dropbox.com**
- Dropbox-Uploader **magpi.cc/2aaHoJN**
- Einen Dropbox-API-Key

Die Beziehung zwischen Dropbox und der Linuxgemeinde war nie ganz einfach. Und da Raspbian ja eine Linux-Version ist, ist die Einrichtung der Datensynchronisation mit Dropbox nicht ganz so einfach wie unter Windows. Mit etwas Hacking und Tweaking kann aber auch Raspbian dazu überredet werden, Dateien automatisch hoch- und herunterzuladen. Die Programmierung wurde von Alex Eames von RasPi.TV erledigt. Sein Skript eignet sich beispielsweise perfekt für Fotoprojekte, bei denen die Bilder später übers Internet zur Verfügung gestellt werden sollen. Sie können es aber auch verwenden, wenn Sie einfach nur Speicherplatz sparen wollen.

>SCHRITT 01
Dropbox-Konto einrichten

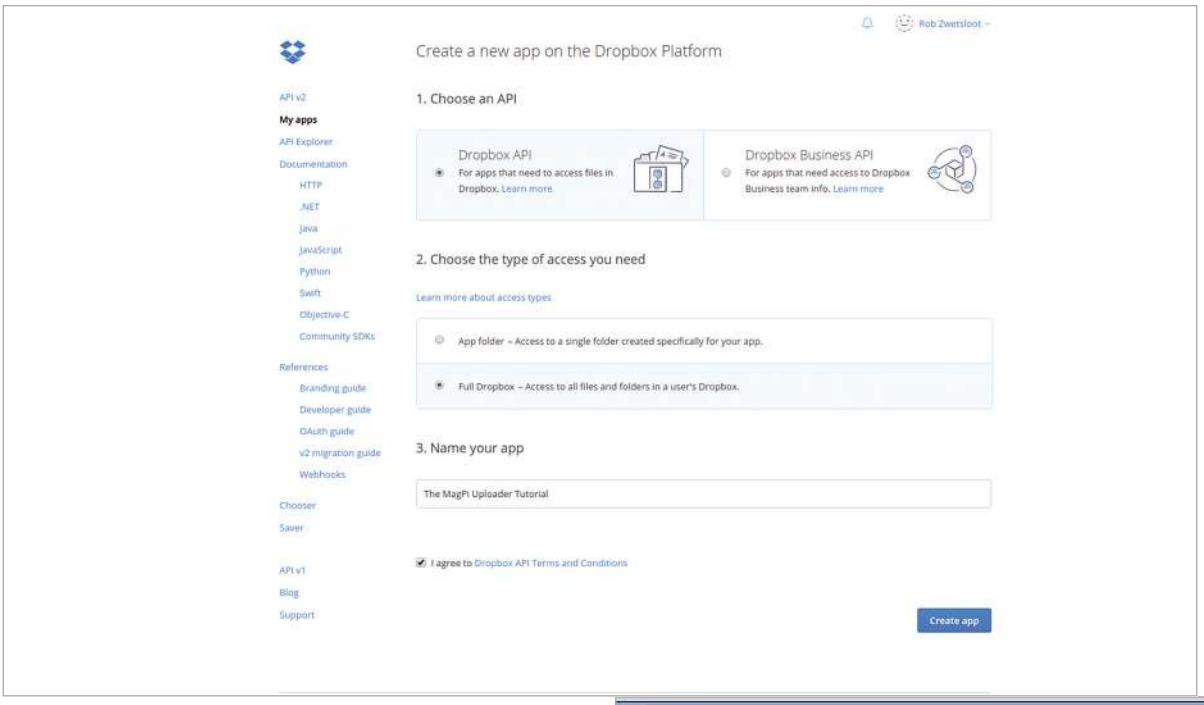
Fall Sie noch kein Dropbox-Konto besitzen, registrieren Sie sich unter **dropbox.com**. Sie bekommen einige Gigabyte kostenlosen Speicherplatz und für eine Monatsgebühr von derzeit etwa zehn Euro sogar 1 Terabyte Volumen. Natürlich gibt es eine Reihe von Alternativen wie etwa Google Drive, deren Unterstützung für Linux ist allerdings noch schlecher. Wie bei den meisten anderen Cloudanbietern können Sie auch bei Dropbox Ihre Dateien mit dem Browser ansehen, herunterladen und neue hinzufügen. Wenn Sie also schnell alle Dateien herunterladen wollen, geht das mit dem Pi am schnellsten auf diesem Weg.

>SCHRITT 02
Dropbox-Uploader installieren

Zunächst muss auf dem Raspberry Pi der Dropbox-Uploader installiert werden. Booten Sie das Gerät und öffnen Sie ein Terminal oder stellen Sie eine SSH-Verbindung her. Sie laden sich die notwendigen Dateien mit diesem Kommando herunter:

```
git clone https://github.com/andreafabrizi/
Dropbox-Uploader.git
```

Nach der Übertragung wechseln Sie mit „cd Dropbox-Uploader“ in den Download-Ordner, um mit der



Links Eine App bei Dropbox einzurichten, ist einfach. Sie muss nur einen individuellen Namen tragen

PLATZ SCHAFFEN

In einem Skript können Sie die Funktion dazu verwenden, hochgeladene Dateien sofort zu löschen. Das spart Platz auf dem Pi.

Installation zu beginnen. Führen Sie anschließend den folgenden Befehl aus:

```
./dropbox_uploader.sh
```

Danach werden Sie nach Ihrem Access-Token gefragt, was uns gleich zum nächsten Schritt führt.

>SCHRITT 03

Den Token erhalten

Gehen Sie auf die Entwicklerseiten von Dropbox (**magpi.cc/2aaQnKQ**), um dort eine neue App einzurichten. Anschließend bekommen Sie einen Token, den Sie auf dem Pi verwenden können. Klicken Sie dazu auf den Befehl »Create App«.

Da Sie das Projekt nur privat nutzen, wählen Sie anstatt »Business« den Wert »Dropbox API« aus. Die nachfolgenden Optionen können Sie außer Acht lassen. Aus Sicherheitsgründen können aber nur einen einzigen Ordner auswählen. Geben Sie ihm zum Schluss einen Namen Ihrer Wahl und klicken Sie auf »Create App«.

>SCHRITT 04

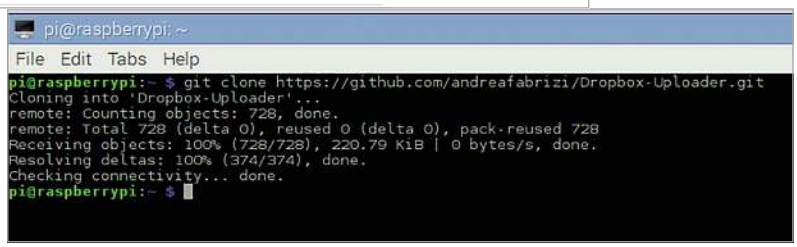
Geben Sie den Token ein

Auf der Seite der Einstellungen der App finden Sie das Feld „Generated Access Token". Klicken Sie einmal auf »Generate« und kopieren Sie den Schlüssel in die Zwischenablage. Von dort übertragen Sie ihn direkt in das Terminal auf dem Pi. Bestätigen Sie anschließend die Berechtigung und drücken Sie [Enter].

>SCHRITT 05

Fortschrittsbalken einfügen

Mit einem Fortschrittsbalken können Sie erkennen, ob alles richtig funktioniert. Um ihn einzurichten, öffnen Sie die Datei nano dropbox_uploader.sh und suchen



Oben Sie starten Ihr Projekt direkt aus dem Terminal. Dazu brauchen Sie nur ein Git-Kommando

darin unter Default Values nach der Zeile SHOW_PROGRESSBAR. Endet sie mit =0, so ändern Sie den Wert in „1" und speichern. An der gleichen Stelle finden Sie noch eine Reihe von weiteren Einstellungen, etwa zum Überspringen von existierenden Dateien. Passen Sie diese Optionen jedoch nur an, wenn Sie sich sicher sind, was Sie damit bewirken.

>SCHRITT 06

Mit dem Hochladen beginnen

Jetzt sollte alles soweit funktionieren. Dreh- und Angelpunkt ist die Datei dropbox_uploader. Gehen Sie in ihren Ordner und geben Sie zum Hochladen zu Dropbox folgenden Befehl ein:

```
./dropbox_uploader.sh upload Pfad_zur_
Datei dropbox_dateiname
```

Sie können den Code auch in Python 3 nutzen, beispielsweise so:

```
from subprocess import call
Upload = "home/pi/Dropbox_Uploader/drop-
box_uploader.sh upload path/zur/datei
dropbox_dateiname"
call ([Upload], shell=True)
```

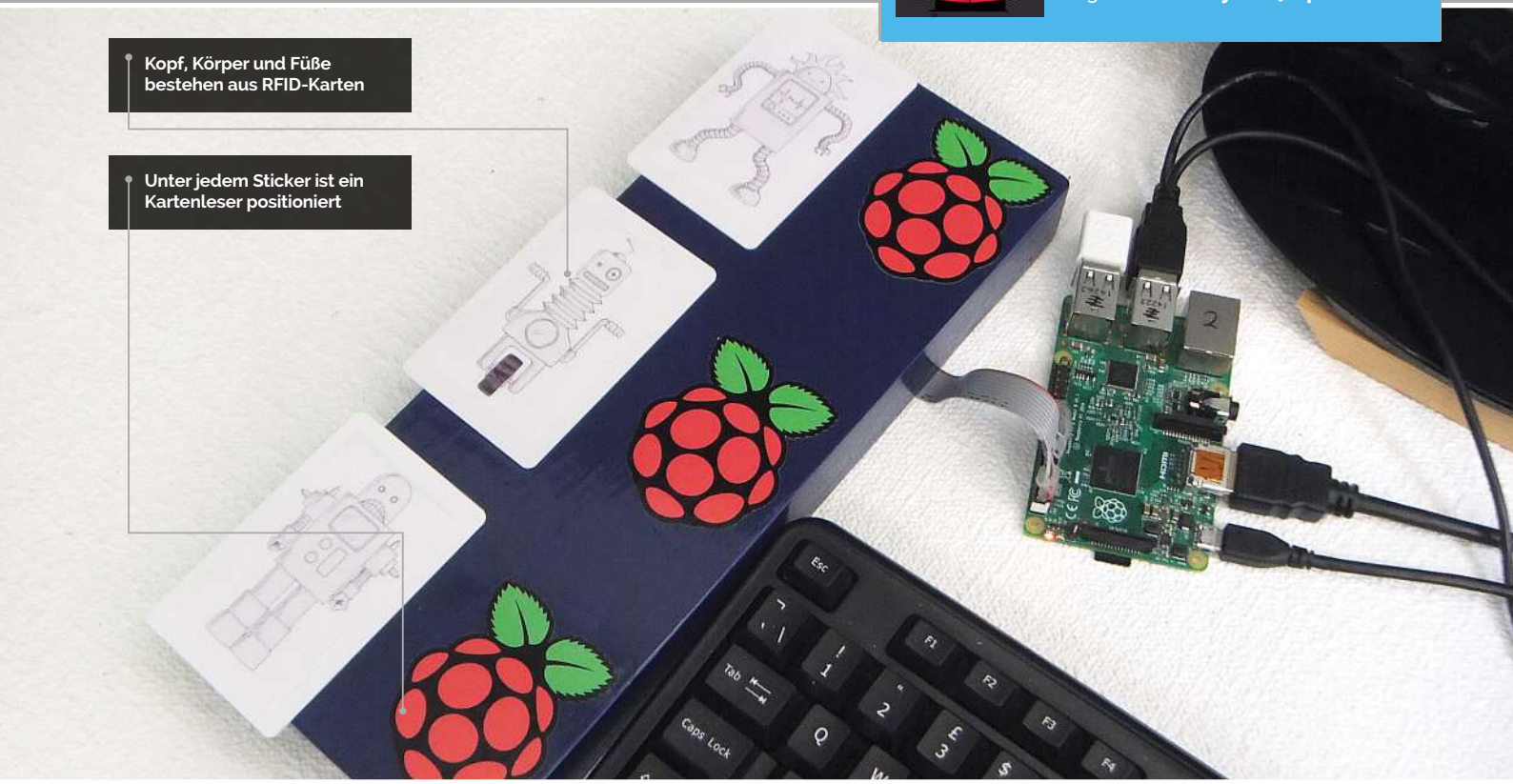
Viel Spaß beim Experimentieren!

WEITERE BEFEHLE

Downloads funktionieren genauso wie Uploads. Die Liste der Kommandos: **magpi.cc/2aaHoJN**.

MIKES PI-PROJEKT

MIKE COOK
ist ein Autor vom alten Schlag. Unter anderem hat er an den Büchern Raspberry Pi für Dummies und Spannende Projekte mit dem Raspberry Pi mitgearbeitet. **bit.ly/2bA7Wpn**



Sie brauchen

- 3 Mifare-Kartenleser RFID-RC522
- 10 Mifare-Karten
- Analogschalter 74HC4051
- 16-Pin-DIL-Stecker
- Steckplatine mit 24 x 11 Löchern
- 3 achtfache, rechtwinklige Steckerköpfe
- 26-fache GPIO-Kopffassung
- Ausgewählte Widerstände, Kondensatoren und Kabel

ROBO-MIX

EIN ROBOTER ZUM AUSKLAPPEN

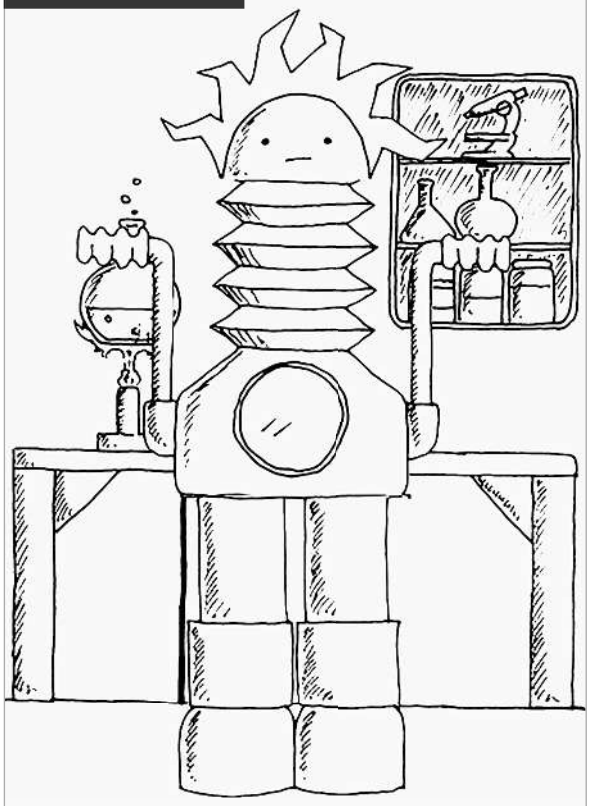
Ein unterhaltsames Kombinationsspiel auf Basis von RFID-Karten

Es gibt immer mehr Ausklappbücher, bei denen Teile einer Seite einzeln umgeblättert werden können. Auf diese Weise lassen sich alle möglichen Dinge miteinander kombinieren. Man kann Prinzessinnen verschiedene Kleider anziehen, Dinosaurier bunt anmalen oder – wie hier – Roboter mit verschiedenen Funktionen bauen. Bei unserem Ausklappspiel wird ein kompletter Roboter auf eine Karte mit RFID-Funkchip gedruckt, angezeigt wird aber immer nur ein Drittel von ihm – je nachdem, welche RFID-Karte gerade aktiv ist. Auf Maker Faires ist dieses Spiel regelmäßig ein Publikumsliebling. Im Workshop bauen wir eine preiswerte Pi-Version . Die Hintergründe können Sie selbst hinzufügen – jede Mifare-RFID-Karte kann bis zu drei Bilder ansprechen.

Diese Hardware brauchen Sie

Das preiswerte RFID-RC522-Lesegerät gibt es mittlerweile fast überall. Wir haben drei Stück für weniger als 12 Euro bei einem Ebay-Händler bekommen. Der Chip selbst verträgt sich mit nahezu jeder Schnittstelle, billige RFID-Karten sind allerdings oft auf SPI beschränkt. Da der Pi lediglich zwei SPI-Ports mit Chip-Support besitzt, mussten wir einen analogen Umschalter hinzufügen, um drei Lesesensoren zu betreiben. Der Schaltplan auf Seite 66 zeigt, wie das aussieht: Alle RFID-Lesesensoren, mit Ausnahme des Anschlussstecker zur Auswahl des Sensors (SDA), sind Pin-genau miteinander verbunden. Eine Bauanleitung finden Sie neben den Schritt-für-Schritt-Bildern auf den nächsten Seiten.

Bauen Sie Ihren eigenen Roboter



Kartensets

Zunächst benötigen wir die Grafiken für die Karten. Sie können sie selbst zeichnen oder aus dem Web kopieren. Wir stellen ein Set zur Verfügung, das der Künstler Adam Ferra für uns gestaltet hat. Die Roboter sind auf Seite 69 abgebildet und lassen sich aus dem GitHub-Repository für das Projekt herunterladen. Wenn Sie die Karten selbst malen wollen, sollten Sie sie als PNG-Dateien mit einer Seitenlänge von 406 x 615 Pixeln speichern. Wichtig ist, dass die Höhe durch drei teilbar ist. Idealerweise besitzen die Grafiken einen transparenten Hintergrund, so dass man weitere Bilder hinzufügen kann. Erlaubt sind drei Hintergrundbilder pro Karte.

Sie benötigen außerdem eine RFID-Bibliothek (**magpi.cc/28LleQN**). Der Beispielcode darin hilft beim Testen der Lesesensoren. Verschieben Sie die Datei **MFRC522.pyc** in den Ordner, der das Code-Skript mixUp.py enthält. Darin legen Sie noch das Verzeichnis Cards für die Robotergrafiken an.

Diese Software brauchen Sie

Unser Programm läuft unter dem Pygame-Framework und startet mit der Initialisierung des Systems. Jede Karte löst die Zeichnung der damit verbundenen Grafik aus, allerdings immer mit einer anderen Maske, die vom aktivierten Lesesensor abhängt. So werden nur Kopf, Körper oder Beine gezeichnet, je nachdem, welcher Sensor gerade genutzt wird. Die Programmzeile,

Info

>PYTHON 2.7

DOWNLOAD: magpi.cc/1NqJjmV

PROJEKT-VIDEOS

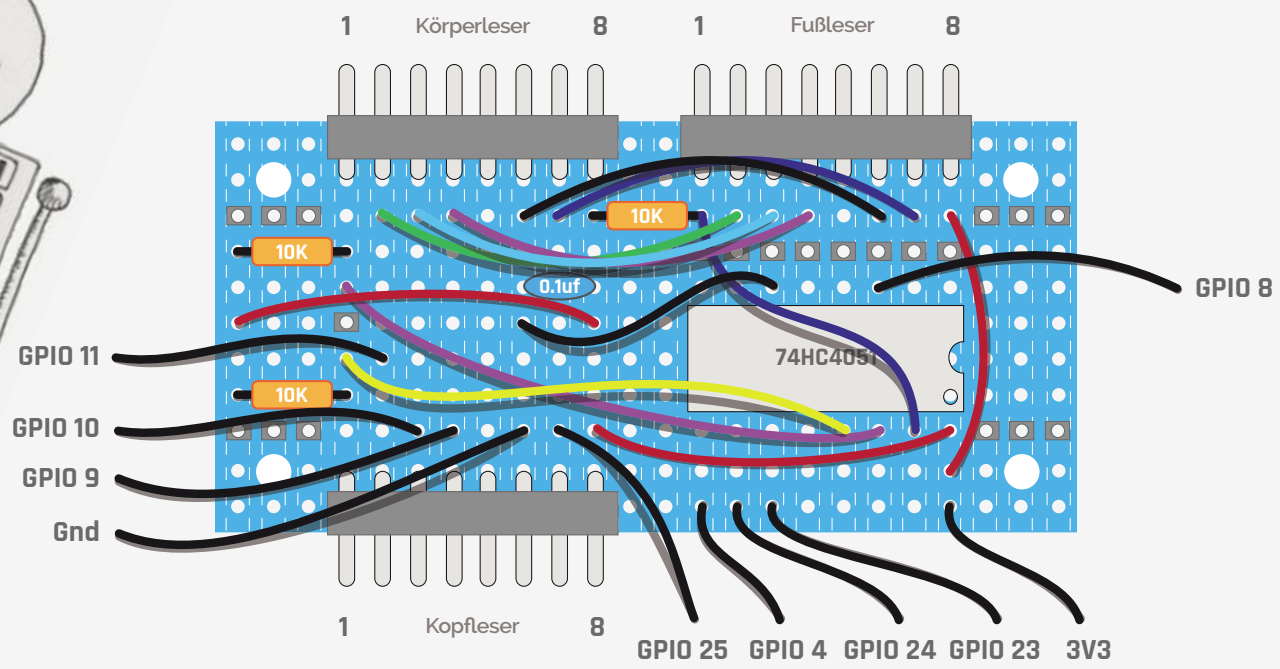
Hier findest du Bakery-Videos: **magpi.cc/1NqJnTz**

mixUp.py

Code auf Heft-DVD

```
#!/usr/bin/env python
# All Mixed Up von Mike Cook June 2016

import RPi.GPIO as GPIO
import MFRC522
import time, pygame, os, sys

pygame.init() # initialisiere Grafik-
Schnittstelle
os.environ['SDL_VIDEO_WINDOW_POS'] = 'center'
pygame.display.set_caption("All Mixed Up")
pygame.event.set_allowed(None)
pygame.event.set_allowed([pygame.KEYDOWN,pygame.QUIT])

screenWidth = 406
screenHeight = 615
screen = pygame.display.set_mode([screenWidth,screenHeight],0,32)

numberOfCards = 10 # die Karten mit Grafiken
numberOfBacks = 3  # die Hintergrund-Karten
card = [ pygame.image.load("Cards/R"+str(cardNumber)+".png").convert_alpha()
    for cardNumber in range(0,numberOfCards+1)]
        # drei Hintergrundbilder für jede Karte
        backImage = [ pygame.image.load("Cards/B"+str(backNumber)+".jpg")
    for backNumber in range(0,numberOfBacks*3)]
        # Anzahl der Einträge mit der Variable numberOfCards abgleichen
variable + 1
        tokens = [
0,0x96e2acd5,0xaa01a910,0xbd51192b,0xccb419de, 0xec9f19de,
0x5c6ccadd, 0x1c0201de, 0xcc0101de,0x1c88fadd, 0xccba19de]
# Anzahl der Einträge mit der Variable numberOfBacks abgleichen
backToken = [0x9c3131de,0xbcc8eedd,0xdc54e6dd]

headRect = pygame.Rect(0,0,screenWidth,164)
bodyRect = pygame.Rect(0,165,screenWidth,224)
feetRect = pygame.Rect(0,384,screenWidth,231)
headReader = 0; bodyReader = 1; feetReader = 2

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setwarnings(False)
muxPins = [16,18,7]
cardPresent = [False,False,False]
cardID = [0,0,0]
needRedraw = True
background = 0

def main():
   print "All mixed up"
   init()
   while 1:
      checkForEvent()
      if needRedraw :
         drawScreen()
      scanReaders()

def scanReaders():
   global cardPresent, cardID, needRedraw, background
```

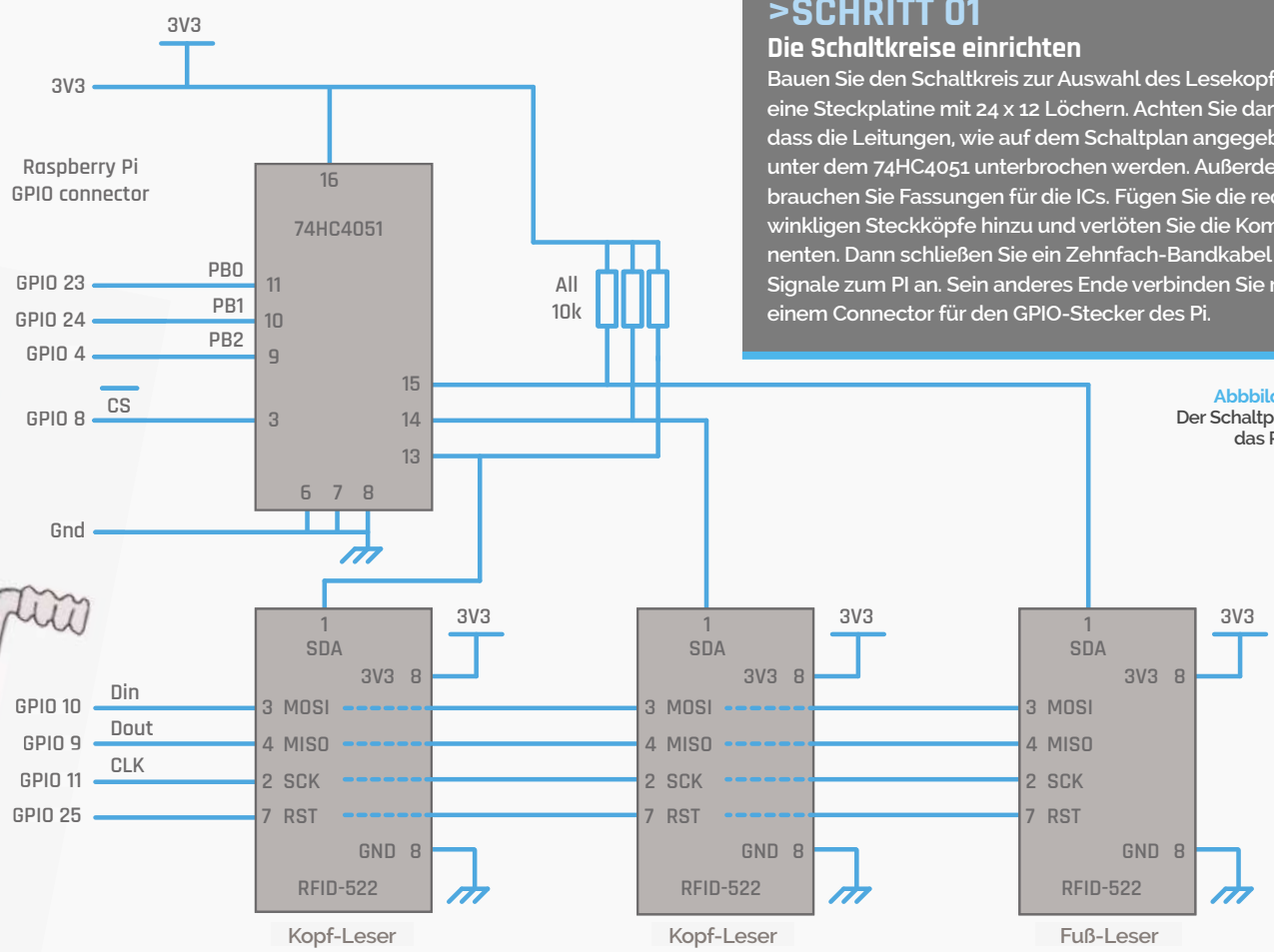
DAS KARTENLESE-SYSTEM



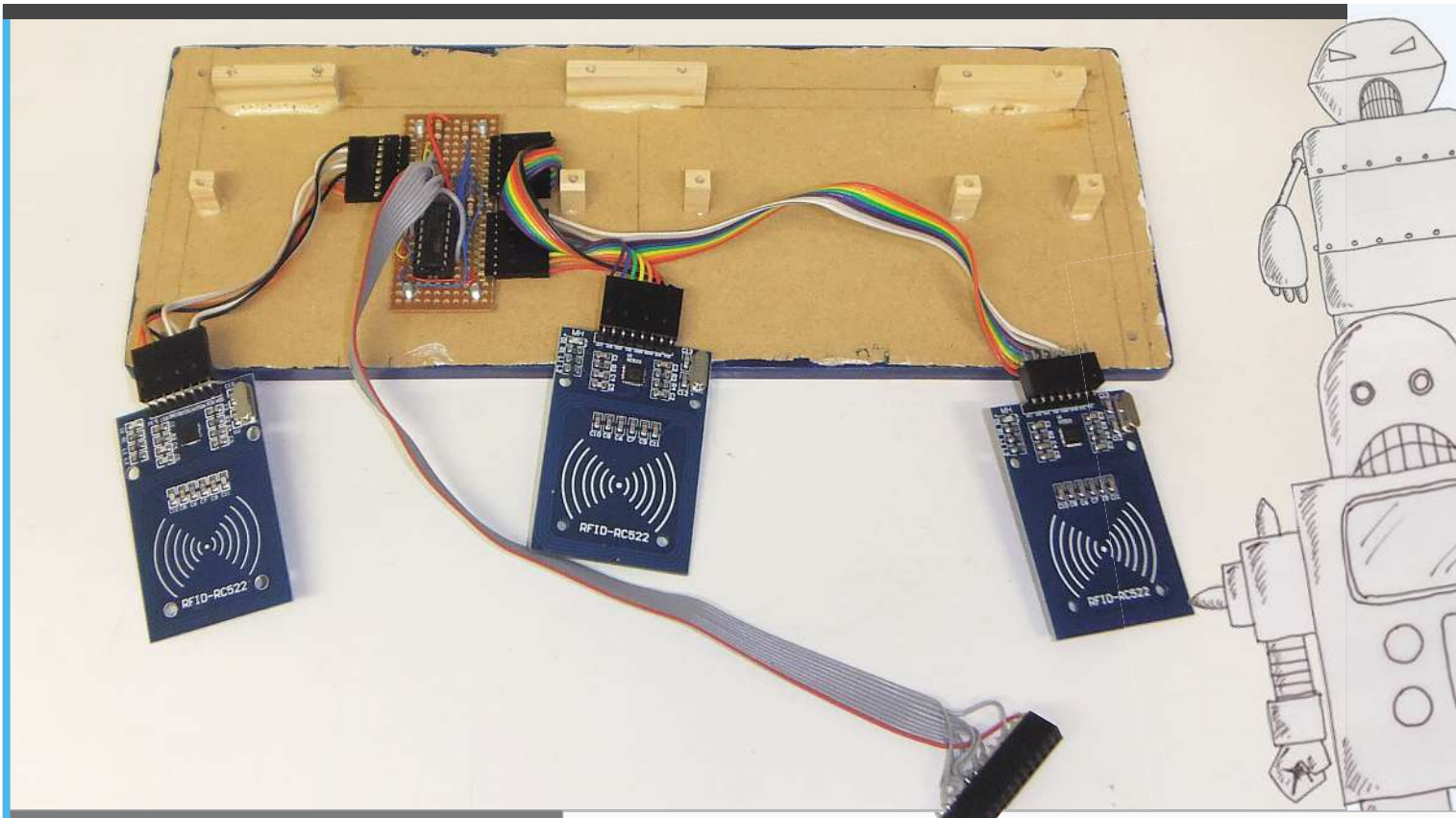
>SCHRITT 01

Die Schaltkreise einrichten

Bauen Sie den Schaltkreis zur Auswahl des Lesekopfs auf eine Steckplatine mit 24 x 12 Löchern. Achten Sie darauf, dass die Leitungen, wie auf dem Schaltplan angegeben, unter dem 74HC4051 unterbrochen werden. Außerdem brauchen Sie Fassungen für die ICs. Fügen Sie die rechtwinkligen Steckköpfe hinzu und verlöten Sie die Komponenten. Dann schließen Sie ein Zehnfach-Bandkabel für die Signale zum PI an. Sein anderes Ende verbinden Sie mit einem Connector für den GPIO-Stecker des Pi.



Abbbildung 1
Der Schaltplan für das Projekt



>SCHRITT 02

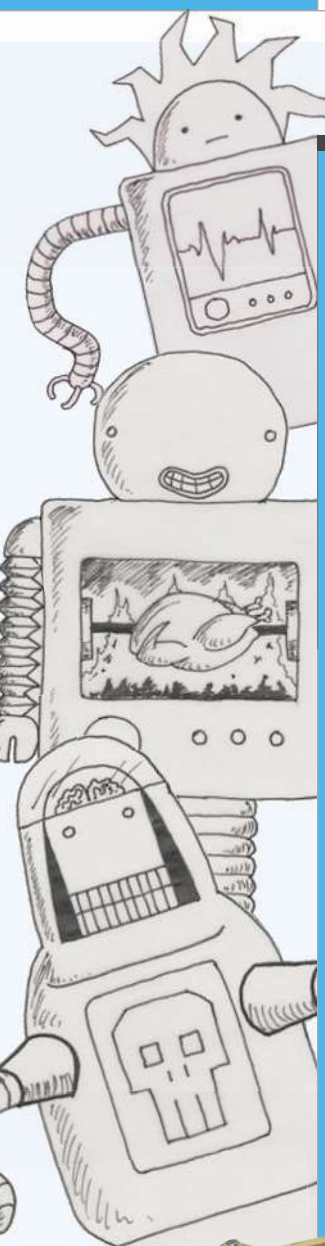
Lesesensoren hinzufügen

Verlöten Sie die rechtwinkligen Steckköpfe mit dem Lese-PCB. Nun schließen Sie die Achtfach-Bandkabel für die Auswahl der Lesesensoren an. Markieren Sie die Kabelenden, damit keine Verwechslungen entstehen. Testen Sie jetzt die Lesesensoren auf korrekte Funktionsweise. Um Störungen zu vermeiden, sollte das Gehäuse so wenig Metall wie möglich enthalten. Wichtig: Die Lesesensoren interagieren miteinander und reduzieren so die Reichweite, deshalb sollten sie mindestens 70 Millimeter Abstand zueinander haben.

welche die Token-Liste verwaltet, ändert sich je nach verwendeter Karte. Lassen Sie das Programm laufen, um die ID-Nummern der Karten mit allen Lesegeräten zu scannen. Anschließend kopieren Sie die Nummern in die Token-Liste. Das Gleiche passiert mit den Hintergrundkarten in der BackToken-Liste. Bei einem erneuten Programmlauf sehen Sie, welche Karte welches Bild generiert. Das Bild wird dann ausgedruckt und auf die Karte geklebt.

Wie Kopf und Füße eingelesen werden, lässt sich über die Variablen headReader und feetReader verändern. Das ist notwendig, um die Displays und Reader anpassen zu können für den Fall, dass die Lesebox verkehrt herum aufgestellt wurde. Sollten die Grafiken nicht genau passen, können Sie ein kleines Tool nutzen, mit dem sie sich bearbeiten lassen. Sie finden es auf GitHub.

```
    for reader in range(0,3):
        setMux(reader)
        (status,TagType) = mfRaeder[reader].MFRC522_Request(mfRaeder[reader].PICC_REQIDL)
        if status == mfRaeder[reader].MI_OK:
            (status,uid) = mfRaeder[reader].MFRC522_Anticoll()
            if status == mfRaeder[reader].MI_OK and cardPresent[reader] == False :
                cardPresent[reader] = True
                needRedraw = True
                token  = (uid[0] << 24) | (uid[1] << 16) | (uid[2] << 8) | uid[3]
                if getImageNumber(token) != 0 :
                    cardID[reader] = getImageNumber(token)
                else:
                    setBackground(token,reader)
                print "Card reader",reader,hex(token).rstrip("L")
        else :
            cardPresent[reader] = False # keine Karte vorhanden

def drawScreen():
    global needRedraw
    screen.blit(backImage[background],(0,0))
    screen.set_clip(headRect)
    screen.blit(card[cardID[headReader]],(0,0)) # ändere 0 zu 2 bei umgedrehter
Reihenfolge
    screen.set_clip(bodyRect)
    screen.blit(card[cardID[bodyReader]],(0,0))
    screen.set_clip(feetRect)
    screen.blit(card[cardID[feetReader]],(0,0)) # ändere 2 zu 0 bei umgedrehter
Reihenfolge
    screen.set_clip(None)
    pygame.display.update()
    needRedraw = False
```



>SCHRITT 03

Das Gehäuse bauen

Für Deckel und Boden des Gehäuses haben wir eine mitteldichte Faserplatte (MDF) verwendet. Die Seiten bestehen aus 12 Millimeter hohen Pinienholzstreifen. Insgesamt ist das Gehäuse 280 x 105 Millimeter groß. Der Boden wurde in den Ecken mit Sechskant-Schraubenstiften mit 10 Millimeter Länge verschraubt. Die Seiten haben wir miteinander und mit dem Deckel verklebt. Kleine Löcher im Deckel geben dem Kleber etwas mehr Halt. Wir haben Gorilla-Schaumkleber verwendet, der feuchte Klebestellen benötigt. Um die Stabilität zu erhöhen, ließen wir die Box über Nacht geklammert stehen.

>SCHRITT 04

Gehäuse und Leser montieren

Bauen Sie das Gehäuse zusammen und schleifen Sie die Ecken etwas ab, damit es keine scharfen Kanten gibt. Befestigen Sie die Leser auf Holzleisten und kleben Sie sie am Boden fest. Die Komponenten zeigen nach unten und werden mit kleinen Holzschrauben befestigt. Die Leser sollten so nah am Deckel wie möglich positioniert werden, um den Funkempfang zu optimieren. Das Gehäuse haben wir mit Klarlack und zwei Schichten Glanzlack eingesprüht. Optional lassen sich auch Raspberry-Pi-Sticker auf dem Deckel über den Lesern platzieren. Drucken Sie die Robotergrafiken aus und kleben Sie sie auf die RFID-Karten.

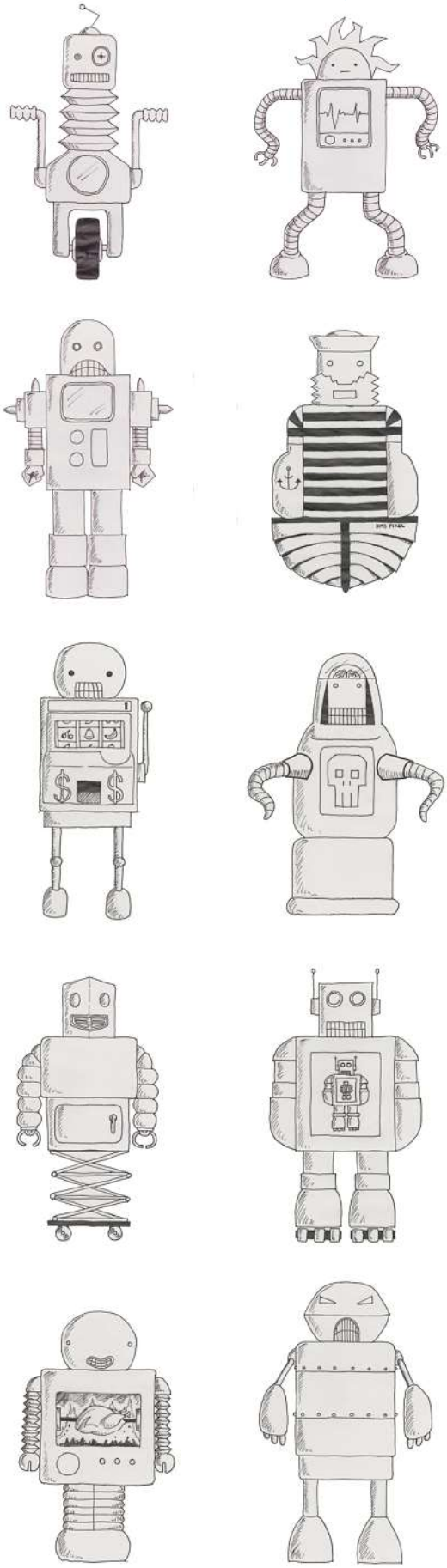
Das Spiel weiter ausbauen

Eine einfache, aber effektive Weiterentwicklung wäre es, einen Sound abzuspielen, wenn eine Karte geändert wird. Sie könnten aber auch eine LED blinken lassen, wenn sich bei den Lesesensoren etwas tut. Ein nützliches Extra wäre zudem eine Druckfunktion für die fertige Robotergrafik.

Falls noch nicht geschehen, könnten Sie die Grafiken jetzt kolorieren – eine abwechslungreiche Farbpalette erhöht dabei die Kombinationsmöglichkeiten.

Am meisten Spaß macht es aber, wenn man die Grafiken komplett ändert. So haben wir auch eine Version mit Dinosauriern gebaut. Dabei haben wir die Namen in Silben aufgeteilt, damit man den Dinoauriern auch neue Namen geben kann – besonders die Kinder waren hellauf begeistert. Dabei haben wir nicht nur die Grafiken geändert, wir mussten auch das Programm von Hoch- auf Querformat umstellen – eine echte Herausforderung.

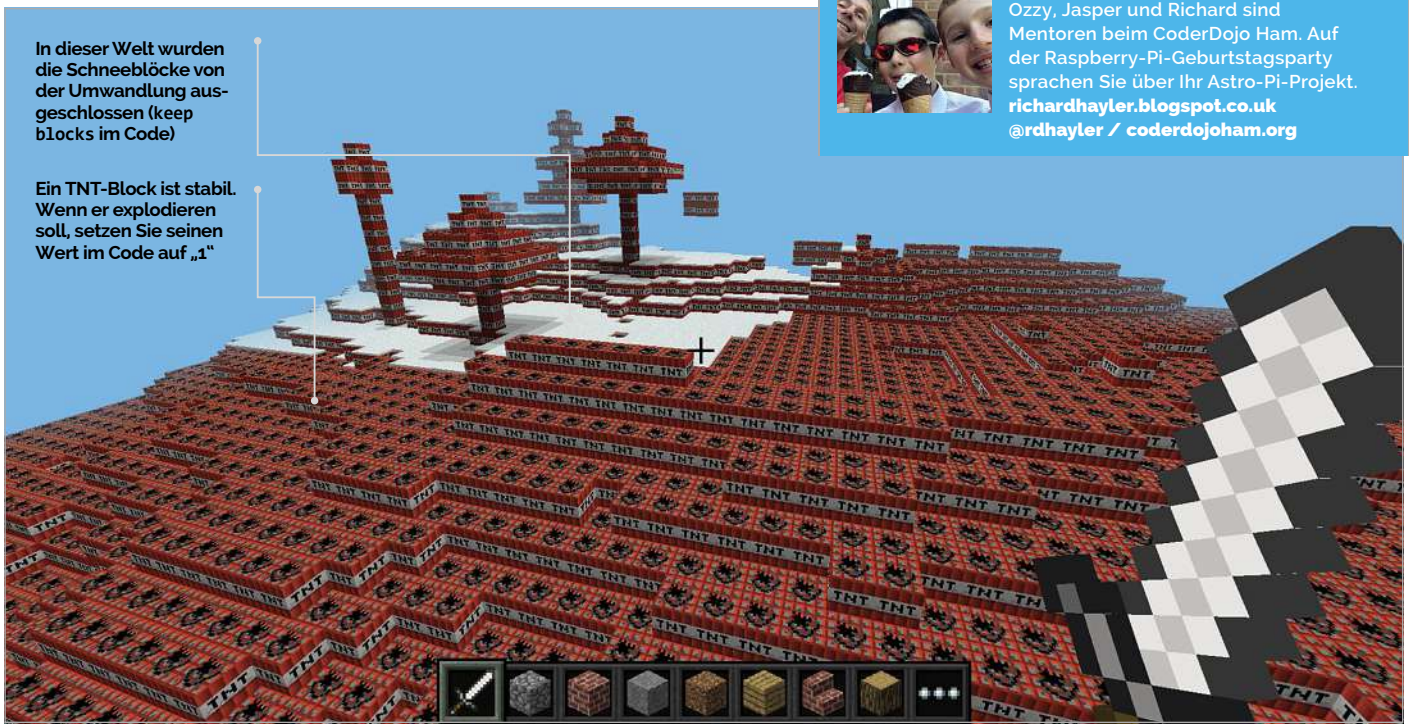
Abbildung 2 Unsere Roboter



```
def getImageNumber(number):
   image = 0
   for i in range(0,numberOfCards+1) :
      if tokens[i] == number:
         image = i
   return image

def setBackground(token, reader):
   global background
   background = 0
   for i in range(0,numberOfBacks):
      if token == backToken[i]:
         background = reader + (i*3)

def init():
   global mfRaeder
   for pin in range (0,3):
      GPIO.setup(muxPins[pin],GPIO.OUT) # Pin mit Ausgang verbinden
   setMux(0)
   reader1 = MFRC522.MFRC522()
   setMux(1)
   reader2 = MFRC522.MFRC522()
   setMux(2)
   reader3 = MFRC522.MFRC522()
   mfRaeder = [reader1,reader2,reader3]

def setMux(n):
   mask = 1;
   for pin in range(0,3):
     if (mask & n) != 0 :
        GPIO.output(muxPins[pin], True)
     else :
        GPIO.output(muxPins[pin], False)
     mask = mask << 1

def terminate(): # das Programm schließen
    print ("Closing down")
    GPIO.cleanup()
    pygame.quit() # schließe Pygame
    os._exit(1)

def checkForEvent(): # prüfen, ob wir aufhören
    global nextF, background, needRedraw, cardID
    event = pygame.event.poll()
    if event.type == pygame.QUIT :
         terminate()
    if event.type == pygame.KEYDOWN :
       if event.key == pygame.K_ESCAPE :
          terminate()
       if event.key == pygame.K_SPACE : # Display zurücksetzen
          background = 0
          needRedraw = True
          for i in range(0,3):
             cardID[i] = 0

# Main program logic:
if __name__ == '__main__':
    main()
```

DIE HAYLER-GOODALLS

Ozzy, Jasper und Richard sind Mentoren beim CoderDojo Ham. Auf der Raspberry-Pi-Geburtstagsparty sprachen Sie über Ihr Astro-Pi-Projekt.
richardhayler.blogspot.co.uk
@rdhayler / coderdojoham.org



WELTENBAU IN MINECRAFT

Wohl jeder hat seinen Lieblingsblock in Minecraft. Mit dem RasPi können Sie damit eine ganze Welt erschaffen

Sie brauchen

- Initial-State-Konto **initialstate.com**
- ISStreamer- und Python-3-Bibliothek
- psutil-Python-3-Bibliothek

Stellen Sie sich goldene Felder vor, auf denen König Midas spaziert. Oder wie wäre es mit einer Landschaft, die komplett mit Eis überzogen ist? Was könnten Sie nicht alles in einer Minecreaft-Welt tun, die aus aktiviertem TNT besteht? Mit Python können Sie Welten in Minecraft ganz nach Ihren Wünschen gestalten. Das ist allerdings recht, aufwendig, selbst wenn Sie einen Pi 3 besitzen. Je nachdem, wie komplex die Landschaft ist, die Sie modellieren wollen, kann das Projekt einige Tage dauern. Deswegen werden die Daten an ein Dashboard von Initial State übertragen, sodass Sie die Veränderungen stets im Blick behalten. Wenn Sie dagegen die Landschaft ohne Dashboard bearbeiten wollen, gibt es noch eine andere Version des Codes auf GitHub (**terraforming_no_is.py**).

>Schritt 01

Ihre Welt erzeugen

Bevor Sie mit der Programmierung beginnen, legen Sie mit der Minecraft-Edition für den Raspberry Pi Ihre Welt an und definieren den Blocktyp, mit dem Sie sie füllen wollen. Dabei haben Sie im Prinzip freie Wahl, der Block muss lediglich solide sein (keine Leitern oder Fackeln). Arbeiten am Minecraft-Ökosystem sind nicht ganz einfach. Wenn Sie beispielsweise Wasser direkt in Lava verwandeln, wird daraus Gesteinsglas. Sie müssen daher einen Zwischenschritt vornehmen. Verwandeln Sie das Wasser zunächst in etwas Festes, beispielsweise Wolle, und erst danach in Lava. Außerdem gibt es vielleicht Blöcke, die Sie behalten wollen, die beispielsweise aus Schnee oder Wasser bestehen.

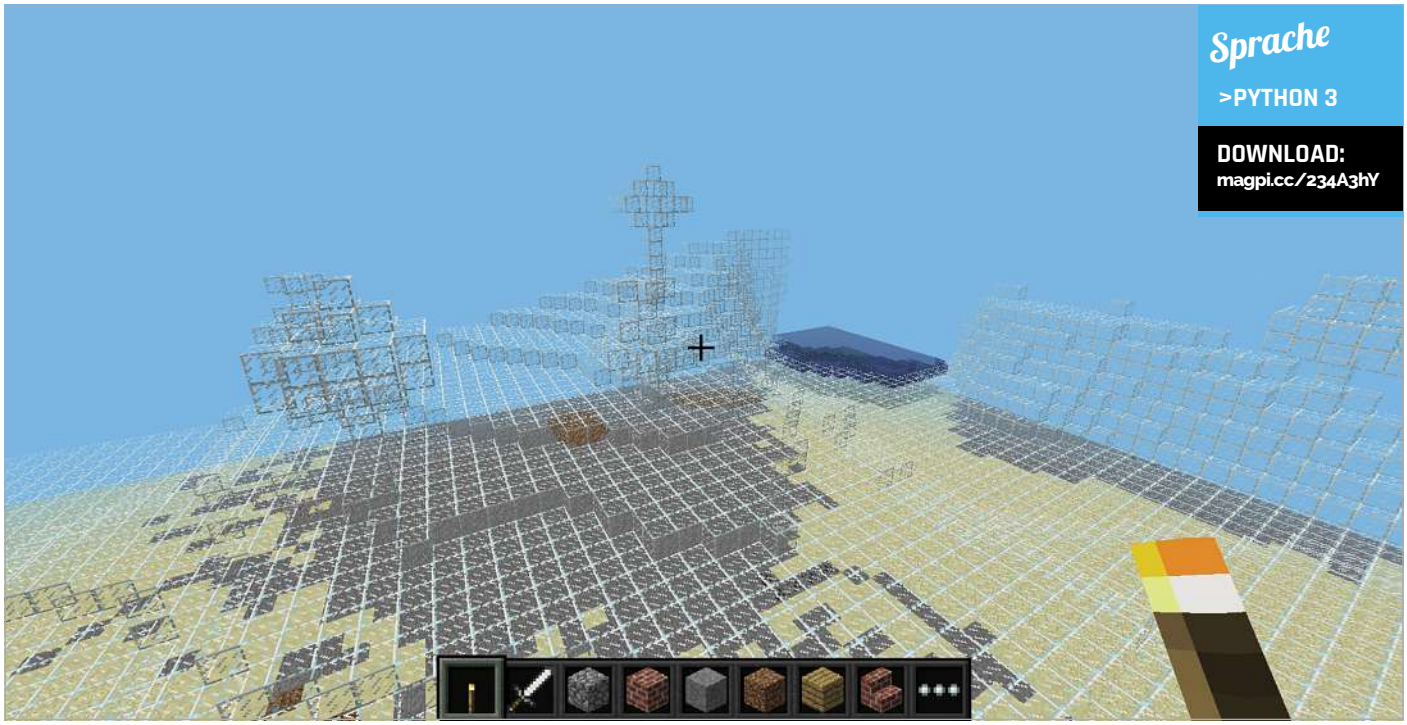
>SCHRITT 02

Holen Sie sich den Code

Stellen Sie sicher, dass Ihr Pi mit allen Updates versorgt ist. Wenn Sie das Dashboard von Initial State einsetzen wollen, holen Sie sich die Streaming-Bibliothek:

```
sudo pip3 install ISStreamer psutil
```

Laden Sie dann den Code **is_terraforming.py** (auf **DVD** oder unter **magpi.cc/234A3hY**) herunter. Sie



Sprache
>PYTHON 3

DOWNLOAD:
magpi.cc/234A3hY

müssen allerdings einige Werte anpassen und Ihre Zugangsdaten zu Initial State eintragen.

>SCHRITT 03

Code anpassen

Ein Weltenbau kann lange dauern – wir reden hier von Tagen, nicht von Minuten. Es gibt jedoch Möglichkeiten, den Prozess etwas zu beschleunigen. Erkunden Sie Ihre Welt und suchen Sie die höchste Erhebung und das tiefste Tal. Notieren Sie sich die Höhe (der dritte Wert, der in der linken oberen Ecke des Bildschirms zu sehen ist).

Tragen Sie die Höhenwerte zwischen -3 und 35 im Code als Werte auf der Y-Achse ein. Abhängig von Ihrer Welt können Sie auch größere Zahlen eingeben (dauert länger) oder kleinere Werte benutzen.

>SCHRITT 04

Geschwindigkeit an den Pi anpassen

Der Code sollte auf allen Pi-Modellen funktionieren, ältere Modelle können aber ins Straucheln geraten. Wenn Minecraft nicht alle Änderungen vornehmen kann, bleibt die App manchmal hängen. Definieren Sie am besten eine Pause nach einer Anzahl von Blöcken. Auf einem Pi 3 genügt eine Pause nach 500 Blöcken, bei einem Model B pausieren Sie am besten nach 50. Experimentieren Sie ruhig etwas mit den Werten.

>SCHRITT 05

Ein Benutzerkonto bei Initial State anlegen

Mit einem Account können Sie Livedaten übertragen und interessante Grafiken erzeugen. Kostenlos können 25.000 Ereignisse pro Monat und die Livedaten der vergangenen 24 Stunden analysiert werden. Nach der Registrierung klicken Sie auf »create HTTPS bucket« (Pluszeichen) und vergeben einen Namen. Aktivieren Sie »Configure Endpoint Keys« und kopieren Sie den Bucket und den Access Key in den Programmcode.

>SCHRITT 06

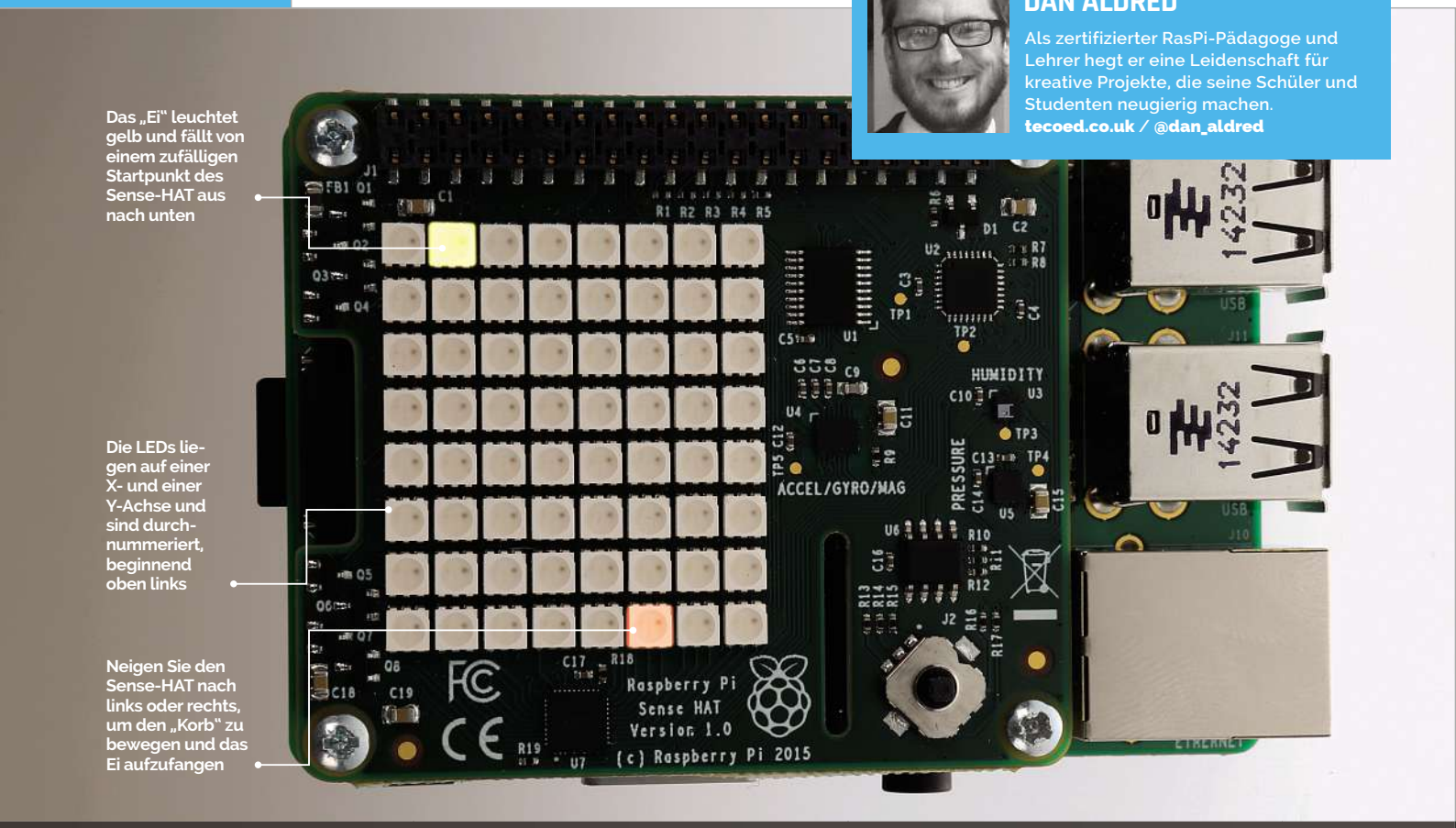
Weltenbau

Wenn Sie den kostenlosen Dienst verwenden, setzen Sie die Variable `Free_account` auf `True`. Das reduziert die Datenmengen, sodass Sie nicht das Maximum der kostenlosen Ereignisse erreichen. Rufen Sie den Code auf und kontrollieren Sie ihn auf der Konsole nach Fehlern. Wenn Sie sich an die Grenzen Ihrer Welt begeben, sollten Sie bereits Veränderungen erkennen. Sind die ersten Daten bei Initial State eingetroffen, gestalten Sie ein Dashboard für die Anzeige des Fortschritts.

Oben Sie können geheimnisvolle Welten erschaffen. Diese hier scheint aus Glas zu bestehen

Unten Initial State bietet eine Reihe von informativen Diagrammformen an, die zudem schick aussehen

DAN ALDRED
Als zertifizierter RasPi-Pädagoge und Lehrer hegt er eine Leidenschaft für kreative Projekte, die seine Schüler und Studenten neugierig machen.
tecoed.co.uk / @dan_aldred



BEWEGUNGSGESTEUERTES AUFFANGSPIEL

Programmieren Sie ein einfaches Game mit dem Raspberry Pi Sense HAT

Sie brauchen

- Raspberry Pi Sense-HAT **magpi.cc/1TGGUt5**

Manchmal machen die einfachsten Spiele den größten Spaß. Denken Sie nur mal an Flappy Bird, Tic-Tac-Toe oder einfach nur Fangen. Behalten Sie das im Hinterkopf, wenn Sie dieses einfache Auffangspiel designen. Sie brauchen dafür nur einen Raspberry Pi Sense-HAT, der bestens für diese Aufgabe geeignet ist. Bei ihm fällt jede Sekunde eine gelbe LED, das „Ei", nach unten. Dort kann der Spieler sie mit einer orangefarbenen LED, dem „Korb", auffangen. Mit ein wenig Coding richten Sie den eingebauten Beschleunigungssensor so ein, dass man den Korb damit nach links und rechts bewegen kann, um das Ei zu fangen. Gelingt Ihnen das, geht das Spiel weiter. Verpassen Sie es, zerbricht es. Game Over.

So geht es los

Stellen Sie sicher, dass Ihr Raspberry Pi ausgeschaltet ist, und stecken Sie dann den Sense-HAT auf seine GPIO-Pins. Mit den Schrauben fixieren Sie den HAT auf dem Board. Jetzt können Sie den RasPi mit Strom versorgen und hochfahren. Die Python-Bibliothek für den Sense-HAT ist im aktuellen Image des Betriebssystems enthalten und muss demnach nicht installiert werden. Starten Sie einfach Ihren bevorzugten Python-Editor und laden Sie sie aus dem Web oder von der Heft-DVD und speichern Sie im Home-Verzeichnis. Um den Code zu starten, drücken Sie [F5]. Es erscheinen ein Startscreen und ein Countdown, danach beginnt das Spiel. Möchten Sie diese und andere Features wie die Farbe der LEDs ändern, öffnen Sie den Code mit einem Texteditor und passen Sie ihn an.

Wollen Sie die Begrüßungsnachricht ändern, suchen Sie nach dem Text sense.show_message, Sie finden ihn etwa in Zeile 32. Ändern Sie den Text zwischen den Anführungszeichen. Sogar die Schriftfarbe können Sie beliebig anpassen, indem Sie die RGB-Werte ändern. Das Maximum für Rot, Grün und Blau ist jeweils 255. In dieser Einstellung leuchtet die LED weiß. Das Minimum ist stets 0. Um blaues Licht zu erhalten, müssen Sie zum Beispiel die Werte auf „[0, 0, 255]" setzen.

Sprache
>PYTHON

DOWNLOAD:
magpi.cc/1teCX7Y

Entsprechend ändern Sie die Farben des herabfallenden Eis oder des Fangkorbs. Navigieren Sie zur Funktion sense.set_pixel in Zeile 46. Die RGB-Werte stehen immer in eckigen Klammern. Mit dem Code „[0, 255, 0]“ können Sie auch eine grüne Erbse fangen!

Bilder bearbeiten und anzeigen

Sobald das Spiel beginnt, wird ein Huhn auf dem Display angezeigt. Es wird aus einer Datei namens chick.png geladen, die im selben Ordner liegt wie die Programmdatei des Games. Sie können auch eigene Bilder anlegen, indem Sie in Zeile 34 den Code sense.load_image("chick.png") anpassen. Statt chick.png tragen Sie einfach den Namen Ihrer neuen Datei ein. Mit dem kleinen Tool RPi 8x8 Grid Draw gestalten Sie eine passende Grafik. Sie können die LEDs in Echtzeit ansteuern, die Farben ändern, das Bild drehen und es schließlich als PNG-Datei im Format 8 x 8 exportieren. Um das Tool zu nutzen, geben Sie im Terminal den Code „sudo pip3 install pypng“ ein, und nach der erfolgreichen Installation diese Zeile:

```
git clone https://github.com/jrobinson-uk/RPi_8x8GridDraw
```

Danach navigieren Sie mit dem Befehl „cd RPi_8x8GridDraw“ in den Installationsordner und geben „python3 sense_grid.py“ ein, um das Tool zu starten. Der Editor erlaubt es Ihnen nun, voreingestellte Farben am rechten Rand zu wählen. Klicken Sie eine davon an, dann auf eine der LEDs im Gitternetz und schließlich auf »Play on LEDs«, um die Farbe live auf der Matrix des Sense HAT anzuzeigen. Mit »Clear Grid« leeren Sie das gesamte Feld. Sind Sie mit dem Kunstwerk zufrieden, exportieren Sie es als PNG-Datei. Inspiration für Ihre Grafiken finden Sie auf der Seite von Johan Viet (**magpi.cc/1SrqGDm**).

Das Ei fallen lassen

Die Mechaniken für das Ei und den Korb ähneln sich. Letzterer bewegt sich nur auf der untersten Ebene der X-Achse hin und her. Der Y-Wert bleibt also gleich.

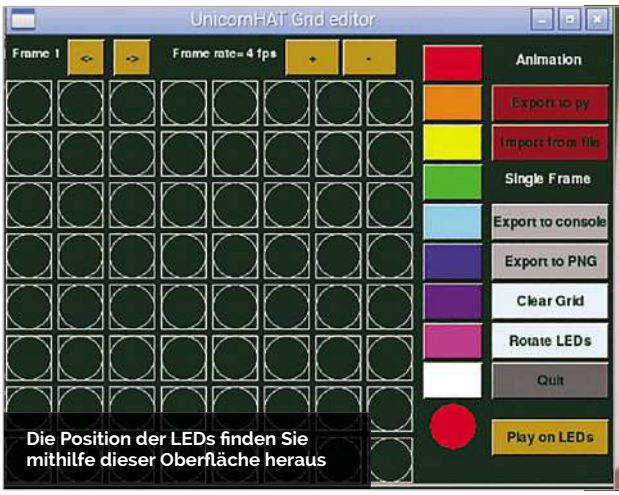
Um das fallende Ei zu simulieren, wird die erste LED bestimmt und gelb gefärbt (siehe Zeile 46). Der Wert egg_x beschreibt dabei die horizontale Position des Eis am oberen Ende der Matrix – dieser soll bei jedem neuen Ei zufällig bestimmt werden. Der Wert egg_y wiederum steht für die vertikale Position der LED. Sie wird schwarz gefärbt ([0, 0, 0]), sobald das Ei weiter fällt (Zeile 63). Zugleich erhöht sich in Zeile 64 egg_y um 1, so dass die nächste LED gelb wird.

Der Korb wird in Zeile 47 aktiviert, indem eine einzelne LED zum Leuchten gebracht wird. Da sich der Korb nicht nach oben bewegen kann, bleibt der Y-Wert auf 7. In Zeile 55 wird die Ausrichtung des Sense-HAT mit „pitch = sense.get_orientation()['pitch']“ festgelegt. Dieser Wert wird wiederum an die Funktion basket_move in Zeile 18 weitergegeben, um die neue Position der Korb-LED im Verhältnis zur Neigung zu berechnen. Auch hier werden in Zeile 62 die vorherigen LEDs schwarz gefärbt, damit der Eindruck entsteht, der Korb habe sich bewegt. Zu guter Letzt wird die neue Position der LED mit dem Code sense.set_pixel(basket_x, 7, [139, 69, 19]) bestimmt, wobei basket_x der neue Wert der Position der LED am unteren Rand der Matrix ist.

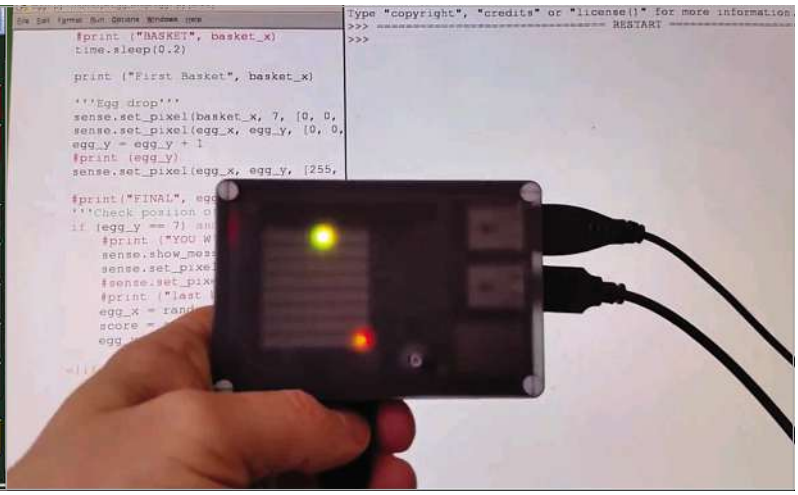
Oben Erreicht das Ei die letzte Zeile der LEDs, wird seine Position mit der des Fangkorbs verglichen

CODE auf DVD

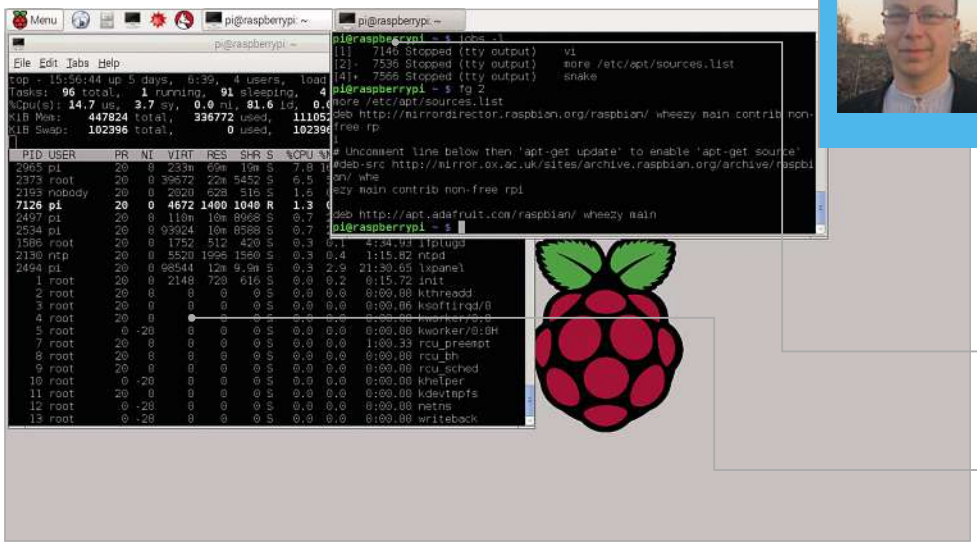
Unten Um das Spiel spannender zu machen, startet das Ei jedes Mal an einer anderen Position in der obersten Zeile



Die Position der LEDs finden Sie mithilfe dieser Oberfläche heraus



RICHARD SMEDLEY
Wenn alle anderen Reißaus nehmen, hält Richard immer noch gnadenlos an der Kommandozeile fest.
twitter.com/RichardSmedley



Programme, die in einem Terminal laufen, lassen sich in den Hintergrund schicken und mit dem Befehl fg wieder in den Vordergrund zurückholen

Behalten Sie die Prozesse im Auge und kontrollieren Sie, welche die CPU und den Speicher belasten

KOMMANDOZEILE

Auch mit Raspbian kann es Probleme geben. In diesem Beitrag zeigen wir, wie Sie die Prozesse beim Raspberry Pi bändigen

Sie brauchen

- Raspbian: auf DVD und unter **raspberrypi.org/downloads** – die meisten Beispiele aus diesem Beitrag funktionieren aber auch mit der Bash auf einer beliebigen Installation von GNU/Linux.

Haben Sie schon einmal den „Ausschalter" für ein Programm gesucht? Manchmal wollen Anwendungen einfach nicht stoppen. Entweder weil nicht bekannt ist, wie sich die Software anhalten lässt, oder sie nicht auf die üblichen Tastatureingaben wie zum Beispiel [q], [Strg]+[C] etc. reagiert.

Es gibt aber keinen Grund zur Panik, und ein Neustart ist oftmals nicht notwendig. Sie müssen lediglich den schuldigen Prozess identifizieren und ihn abschießen. Wir zeigen Ihnen, wie das funktioniert.

Prozesse

Mit dem Befehl „ps" können Sie sich die Prozesse anzeigen lassen, die auf dem Raspberry Pi laufen. Unter Raspbian verwenden Sie in der Regel zusätzlich die Schalter „a" und „x", damit Sie auch wirklich alle Prozesse sehen. Ansonsten würde das System lediglich die Prozesse auflisten, die Ihnen gehören. Der Schalter „u" nennt die Besitzer der Prozesse und das zugehörige tty. Der Schalter „w" macht die Ausgabe breiter, und „ww" sorgt für einen Zeilenumbruch. Außerdem liefert dieser Schalter die ungekürzten Informationen.

Führen Sie „ps auxww" aus und danach den gleichen Befehl nur mit „a" oder einem anderen Schalter. Bei den Optionen brauchen Sie keinen vorangestellten Bindestrich. Das und auch die Schalter „a" und „x" stammen noch aus den Anfangstagen von Unix. Über den Unix-Zweig BSD kam der Befehl ps zu GNU/Linux. Der andere Zweig, System V, hat ihn mit neuen Optionen versehen. Statt **ps ax** sehen Sie dort etwa **ps -e** oder **-ef**.

LAUFEN LASSEN

nohup ist ein nützlicher Befehl für ein Programm, das eine Zeit lang im Hintergrund weiterlaufen soll, selbst wenn Sie das Terminalfenster schließen. Ein Projekt mit einem Sensor wäre ein mögliches Beispiel.

Die durch ps aux ausgegebene Liste liefert verschiedene Spalten (Abbildung 2). Dazu gehören USER (Besitzer) und PID (Process Identification), letztere beginnt mit einer „1" für init. Das ist der Elternprozess für alles, was im Userspace passiert, und der erste Prozess, der nach dem Kernel gestartet wird. Wenn Sie die PID kennen, können Sie den Prozess im Notfall stoppen. Sie schießen dann etwa ein Programm mit der PID 3012 mit dem Befehl „kill 3012" ab. Um einen Prozess überhaupt zu finden, verwenden Sie grep. Den vi-Prozess etwa lokalieren Sie so:

```
ps aux | grep -i vi
```

Das „-i" bewirkt, dass Groß- und Kleinschreibung ignoriert wird, denn manchmal verwenden Programme Großbuchstaben. Sie können auch „killall" einsetzen, um mit einem Prozessnamen zu arbeiten. Ein Beispiel wäre etwa „killall firefox".

Eine Pipe verwenden

Die Ausgaben können Sie durch eine Pipe schicken, um die PID direkt an kill weiterzuleiten:

```
kill $(ps aux | grep '[f]irefox' | awk
'{print $2}')
```

Eine genaue Erklärung von awk würde den Rahmen des Artikels sprengen, aber wir zeigen damit in unserem Beispiel die zweite Spalte der grep-Ausgabe an. Das ist

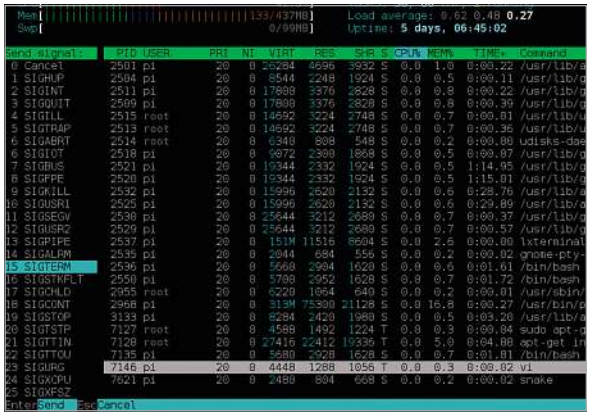


Abbildung 1 htop zeigt, was gerade läuft und welche Ressourcen verwendet werden. Sie können damit sogar Prozesse stoppen

die PID. Der Trick mit „[f]“ am Anfang bewirkt, dass gezielt der Firefox-Prozess herausgesucht wird. Im Beispiel mit vi hat grep den grep-Prozess und vi gefunden sowie alle Prozesse, in denen die Zeichenkette „vi“ vorkommt.

Der Befehl ps liefert zudem nützliche Informationen über Speicherverbrauch und CPU-Auslastung. Allerdings sind hier Echtzeitdaten sinnvoller. Verwenden Sie dafür top. Das Programm zeigt in der Kopfzeile ebenfalls die CPU- und Speicher-Auslastung an. Es verwendet das gleiche Format wie der Befehl free. Eine verbesserte Version von top ist:

```
apt-get install htop
```

htop lässt sich sowohl horizontal als auch vertikal scrollen. Zudem können Sie dem ausgewählten Prozess Befehle wie zum Beispiel „k“ für „kill“ erteilen. Die Tools top und htop beenden Sie mit „q“. Üben Sie ein wenig und suchen Sie den eigenen Prozess von htop (Abbildung 1). Haben Sie einen Pi 2 oder 3, dann zeigt htop die Auslastung der einzelnen Prozessoren an.

Hintergrundbefehl

Steht am Ende eines Befehls das Zeichen „&“, schiebt die Shell das Programm in den Hintergrund. Probieren Sie einmal „man top &“. Es folgt eine Ausgabe wie zum Beispiel „[1] 12768“.

Die erste Zahl verweist auf die Nummer der Aufgabe, dahinter folgt die PID. Der Befehl man top läuft nun im Hintergrund. Sie können die Nummer der Aufgabe nutzen, um mit dem Prozess in der Shell zu arbeiten. Starten Sie einen weiteren Prozess im Hintergrund und holen Sie den ersten mit „fg 1“ wieder in den Vordergrund, um den Befehl man wieder zu sehen.

Sie können ein laufendes Shell-Programm auch mit [Strg]+[Z] in den Hintergrund schieben. Wenn keine Nummer definiert ist, wird der Befehl fg immer die zuletzt verschobene Aufgabe zurückholen. Die Jobnummern gelten lediglich für die Shell, in welcher der Prozess gestartet wurde. Führen Sie „jobs“ aus, um alle Hintergrundprozesse aufzulisten. Mit „jobs -l“ bekommen Sie außerdem die PIDs angezeigt.

Signale

Beim Ausführen von kill aus htop heraus haben Sie die Auswahl unter mehreren Signalen. Die wichtigsten sind SIGTERM, SIGINT und SIGKILL. SIGTERM ist der Standard beim Beenden von Programmen mit htop und das von kill gesendete Signal, wenn es keinen Modifikator gibt. Der Prozess wird damit zum Anhalten aufgefordert. Die meisten Anwendungen reagieren darauf, speichern ihre Daten und geben vor dem Beenden die belegten Systemressourcen frei.

„kill -2“ schickt SIGINT, was einem [Strg]+[C] auf der Kommandozeile entspricht. Dabei kann es zu einem Datenverlust kommen. Am radikalsten sind „kill -9“ und SIGKILL. Damit schießen Sie den Prozess einfach und sofort ab.

Am mildesten ist Hang Up (HUP), es entspricht dem Befehl „kill -1“. Viele Daemons sind so programmiert, dass sie dann lediglich die Konfigurationsdateien neu einlesen und anschließend normal weiterlaufen.

Weitermachen

Mit „nohup“ starten Sie ein Programm, das auch nach dem Schließen des Terminals weiterläuft. Das Signal SIGHUP (hangup) wird dabei ignoriert. Da der Prozess unabhängig vom Terminal ist, werden Fehler- und andere Meldungen in die Datei nohup.out geschrieben. Sie befindet sich im gleichen Verzeichnis, in dem Sie das Programm gestartet haben Die Ausgabe lässt sich mit „1>“ für stdout und „2>“ für stderr umleiten. „&>“ ist ein Spezialfall:

```
nohup myprog &>backgroundoutput.txt &
```

Ein Anwendungsfall von NOHUP für Pi-Anwender ist der Start eines Programms über eine SSH-Sitzung. Der Prozess läuft auch nach einer Unterbrechung der Sitzung weiter. Ein Beispiel ist der Neustart Ihrer Netzwerkverbindung:

```
sudo nohup sh -c "ifdown eth0 && ifup eth0"
```

Damit in diesem Beispiel die nohup.out angelegt wird, sind jedoch root-Rechte erforderlich:

```
sudo chown pi:pi nohup.out
```

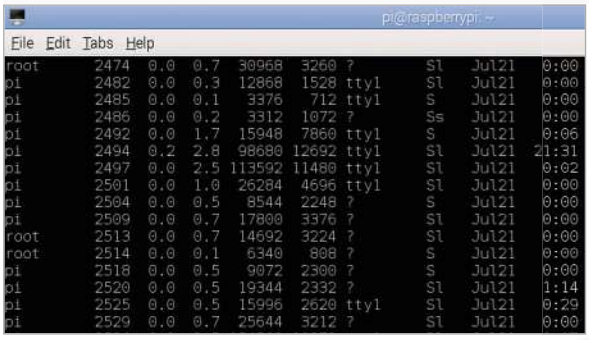


Abbildung 2 Alle aktiven Programme haben eine PID, über die sie sich kontrollieren lassen. Mit „ps aux“ finden Sie mehr heraus

SCHNELLER STARTEN

Der Boot-Prozess von Raspbian wird durch SysVinit gesteuert. Andere Linux-Distributionen sind auf das neuere und schnellere SystemD umgestiegen, was wird den Startprozess verändert. Die hier beschriebenen Tipps sind dennoch gültig.

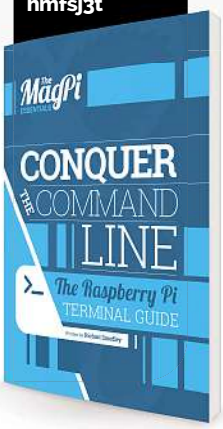
HTOP

Lassen Sie htop für die Fehleranalyse in einer virtuellen Konsole laufen. Mit [Strg]+[Alt]+[Fn] können Sie dorthin wechseln für den Fall, dass die GUI einfrieren sollte.

MEHR ZUM THEMA

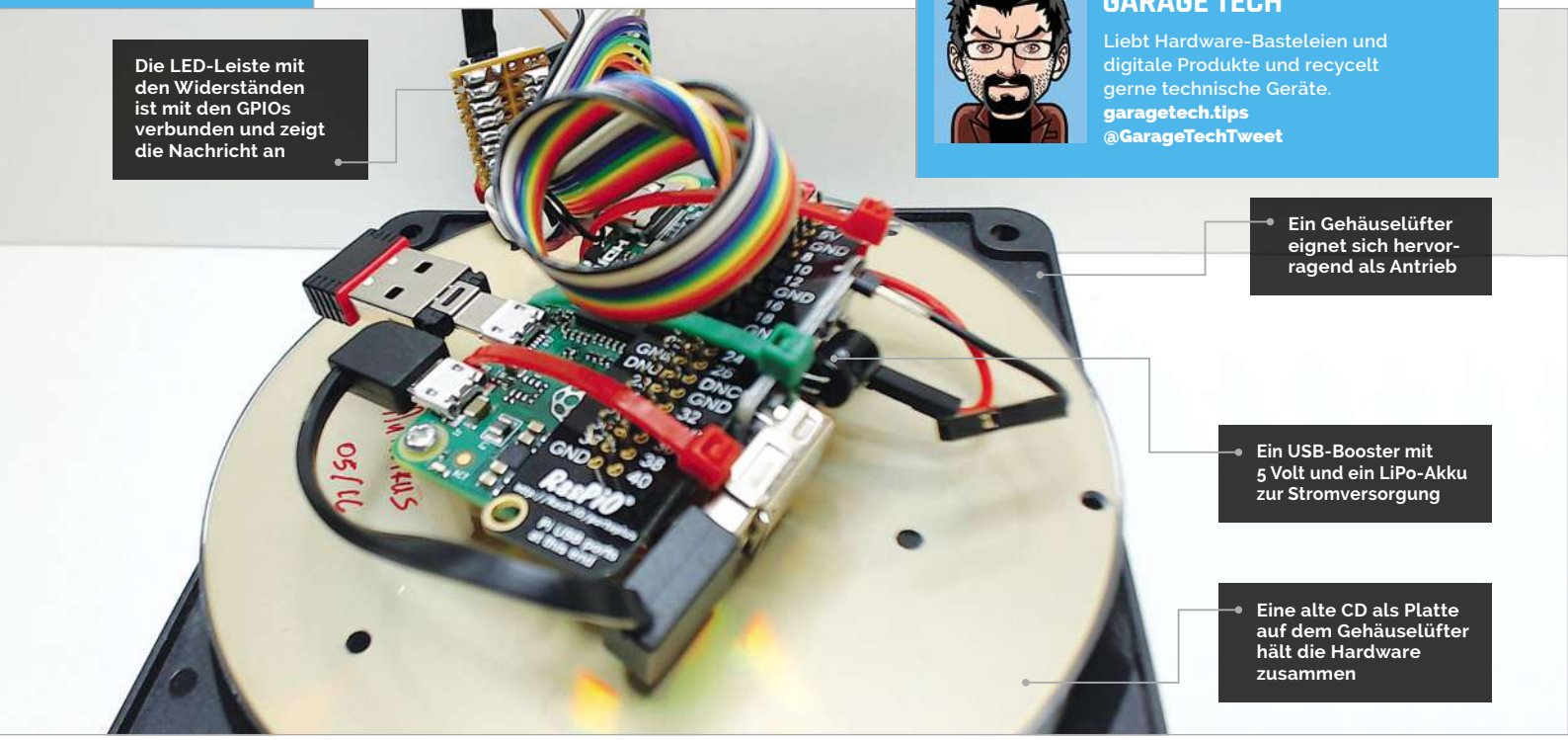
The MagPi ESSENTIALS

In Englisch verfügbar unter: **tinyurl.com/hmfsj3t**



GARAGE TECH

Liebt Hardware-Basteleien und digitale Produkte und recycelt gerne technische Geräte.
garagetech.tips
@GarageTechTweet



Sie brauchen

- USB-Booster-Modul **magpi.cc/1U5Fz0p**
- Ladegerät für LiPo-Akku **magpi.cc/1U5F46y**
- Lithium-Polymer-Akku mit 1.000 mAh **magpi.cc/1U5FkSP**
- Abstandhalter **magpi.cc/1WD2eVf**
- Rote LED-Balkenanzeige **magpi.cc/1WD1tLN**
- 220-Ohm-SIL-Verbund, acht Widerstände **magpi.cc/1WD1SxG**
- 36-Wege-Header-Strip **magpi.cc/1WD1YFA**
- Gehäuselüfter
- Lochraster-Platine

MIT DEM ZERO TEXTE IN DIE LUFT MALEN

Mit der wilden Kombination aus RasPi Zero, Lüfter, einigen LEDs und einer alten CD erzeugen Sie eine tolle optische Illusion

In diesem Artikel zeigen wir Ihnen, wie Sie mit einem Raspberry Pi Zero und einer LED-Leiste eine Nachricht anzeigen. Dazu alle Komponenten auf einem PC-Lüfter montiert und per WLAN mit dem Netzwerk verbunden. Ermöglicht wird der Effekt durch die Trägheit des menschlichen Auges.

Was ist Augenträgheit?

Die Trägheit der Augen macht sich auf mehrere Weise bemerkbar. Sie kennen den Effekt sicher von einem Daumenkino oder einem Film und haben vielleicht auch schon einmal Autoräder gesehen, die sich scheinbar gegen die Laufrichtung gedreht haben. Das sind Illusionen. Wenn uns Einzelbilder in einer speziellen Geschwindigkeit gezeigt werden, dann interpretieren wir das als Film. Nur wenn pro Sekunde zu wenige Bilder erscheinen, nehmen wir sie lediglich als separate Aufnahmen wahr.

Das Ausnutzen der Augenträgheit mit LEDs ist nicht neu. Allerdings wurde das Prinzip mittlerweile perfektioniert. Unser Beispiel funktioniert mit acht LEDs, die zu einer Leiste zusammengefügt und auf eine rotierenden Plattform gesetzt werden. Wenn sie sich dreht, erzeugen sie die Illusion einer oder mehrerer Linie(n). Den Effekt kennen Sie, wenn Sie schon einmal mit einer Wunderkerze Figuren in die Luft gemalt haben.

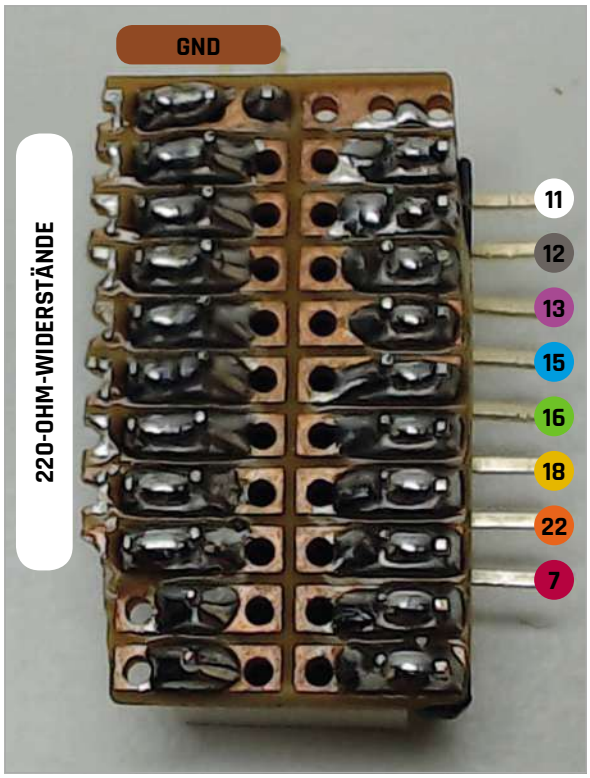
Stellen Sie sich vor, das Brennen der Wunderkerze ließe sich sehr genau kontrollieren, man könnte sie ein- und ausschalten. Unter solchen Bedingungen würden Sie etwas sehen, was an Morsezeichen erinnert. Während sich unsere Plattform, in diesem Fall eine CD, dreht, kontrollieren wir sehr präzise die Zeitabläufe der LED-Leiste. Auf diese Weise wird der Eindruck von komplexen Lichtmustern erweckt. Wir erzeugen damit normale Buchstaben an und können so scheinbar Nachrichten in die Luft schreiben.

Das Projekt zusammenbauen

Am wichtigsten ist, dass das Konstrukt ohne Unwucht läuft. Dabei kommt es sehr darauf an, wie Sie die Komponenten auf der CD fixieren. Wenn Sie den Pi Zero an der richtigen Stelle platzieren, treten praktisch keine Vibrationen auf. Bohren Sie in die CD zwei Löcher mit jeweils 3 Millimetern Durchmesser. Die genaue Platzierung ergibt sich daraus, dass der Pi über dem zentralen Loch der CD sitzen und mit den beiden diagonal gegenüberliegenden Löchern in seiner Leiterplatine auf der Scheibe fixiert werden soll. An dieser Stelle müssen Sie einfach ein wenig probieren.

Befestigen Sie den Pi mit den Abstandhaltern und installieren Sie den Rest der Komponenten wie links im Bild gezeigt. Der LiPo-Akku sollte dabei unter dem Pi verschwinden. Verwenden Sie Klebemasse und Kabelbinder, um alles so gut wie möglich befestigen. Um den LiPo-Akku einfach an ein Ladegerät hängen zu können und ihn nicht zerlegen zu müssen, haben wir seine Anschlüsse ein wenig modifiziert.

Setzen Sie zwischen Lüfter und CD einen Abstandhalter und konfigurieren Sie die LED-Leiste wie im Bild unten gezeigt. Achten Sie auf den Farbcode und überprüfen Sie die Zahlen für die GPIO-Pins.



DIE VIBRATIONEN KONTROLLIEREN

Selbst die zur LED-Leiste führenden Kabel können schon zu einem Ungleichgewicht führen, wenn sie nicht ordentlich befestigt sind. Ziehen Sie sie daher in Richtung der CD-Mitte und fixieren Sie sie so gut wie möglich. Wahrscheinlich müssen Sie ein wenig experimentieren und mehrere Löcher bohren, bis Sie den besten Platz für die LED-Leiste gefunden haben.

Oben Schreiben mit schnell drehenden LEDs. In der Realität sieht das besser als auf diesem Foto

Die Drehgeschwindigkeit einstellen

Das richtige Timing finden Sie am besten durch Ausprobieren heraus. Wir mussten mit der Drehgeschwindigkeit des PC-Lüfters ein wenig experimentieren, bis sie mit der Frequenz der LED-Leiste korrespondierte. Irgendwann entstand dann die Illusion eines schwebenden Textes.

Die Drehgeschwindigkeit eines Lüfters lässt sich über die angelegte Spannung regeln. Wir verwendeten eine Labor-Stromversorgung und einen 12-Volt-Lüfter und begannen mit ungefähr fünf oder sechs Volt. Außerdem ließen wir eine der LEDs in regelmäßigen Abständen blinken. Aus einem gewissen Abstand betrachtet, entstand dabei zunächst der Eindruck einer gepunkteten Linie.

Mit der Änderung des Timings zwischen den Signalen erreichten wir, dass sie wie eine Abfolge von hellen und dunklen Linien mit der gleichen Länge wirkten. Sobald das geschafft war, ging es an das Schreiben des Codes, der benötigt wurde, um die gewünschten Zeichen anzeigen zu können. Sobald das selbst verfasste Skript lief, passten wir die Spannung des Lüfters so lange an, bis die Zeichen in der Luft zu schweben schienen.

Eine kleine Testfahrt

Sie finden unseren Code unter der Bezeichnung **PiZeroPOV.py** auf der **Heft-DVD** und auf GitHub (**magpi.cc/1WD4ADE**). Das Skript zeigt den Inhalt der Datei pov.txt an und überprüft ihn alle zehn Sekunden. Da der Pi Zero mit dem WLAN verbunden ist, können Sie die Nachricht jederzeit ändern und müssen das drehende System dafür nicht anhalten. Das Skript kann allerdings nur mit Kleinbuchstaben und Leerzeichen umgehen, alles andere ignoriert es. Investieren Sie etwas Zeit, dann können Sie den Code sicherlich noch weiter verbessern und speziell an Ihre Bedürfnisse anpassen. Melden Sie sich an Ihrem Pi Zero an und führen Sie den Befehl

```
sudo python PiZeroPOV/PiZeroPOV.py &
```

aus. Danach editieren Sie die pov.txt mit nano:

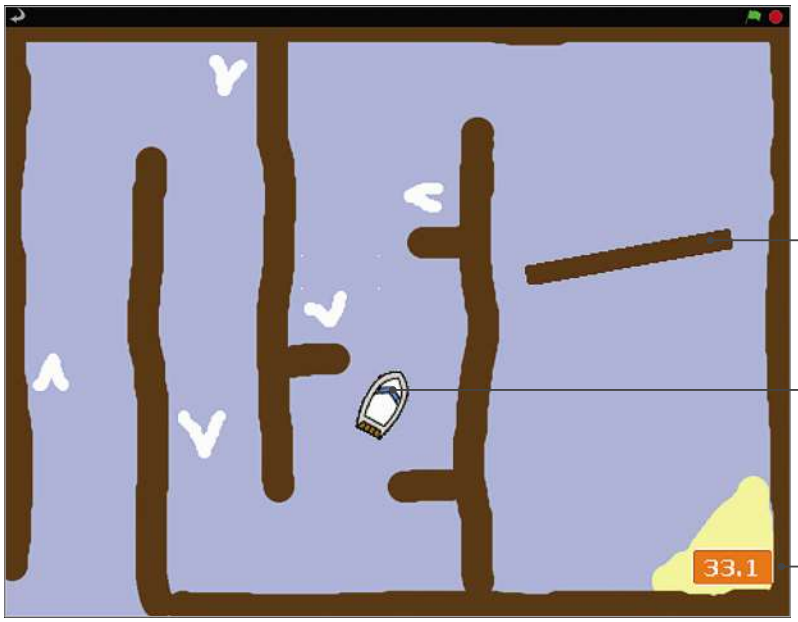
```
nano PiZeroPOV/pox.txt
```

Damit schreiben Sie Ihre Nachrichten in die Luft!

CODE auf Heft-DVD

Sprache
>PYTHON

DOWNLOAD:
magpi.cc/1WD4ADE



Das Boot wird zerstört, wenn es eine braune Linie berührt

Das Boot-Sprite wurde so programmiert, dass es dem Mauszeiger folgt

Der Timer ist im Bild sichtbar und stoppt erst, wenn der gelbe Strand erreicht ist

PHIL KING

Wenn Phil nicht gerade Artikel schreibt, arbeitet er an RasPi-Projekten oder versucht, seinem sechsjährigen Sohn Scratch beizubringen.
@philking68

MATERIAL auf **Heft-DVD**

Sie brauchen

- Eine Maus
- Art-Assets von **magpi.cc/scratch_art**
- Lautsprecher (optional)

MIT SCRATCH EIN BOOTSRENNEN PROGRAMMIEREN

Gestalten Sie in Scratch Ihren eigenen Parcours und bauen Sie Hindernisse, Kollisionen und eine Stoppuhr ein, um die Spannung zu erhöhen

In diesem Tutorial programmieren Sie ein klassisches Arcade-Spiel. Der Spieler muss versuchen, sein Boot sicher durch einen Parcours zu navigieren. Dabei stößt er auf Hindernisse, etwa eine Drehschranke, auch die Zeit wird gemessen. Zum Steuern dient der Mauszeiger. Kollisionserkennung? Der Fühlen-Block „wird Farbe berührt?“ registriert, ob das Boot einen Felsen erwischt hat.

code club

Dieses Tutorial ist die Adaption eines Code-Club-Projekts (**codeclubprojects.org**). Mehr hier: Learn to Code with Scratch: **magpi.cc/Scratch-book**

>SCHRITT 01

Vorbereiten des Artwork

Importieren Sie die beiden Sprites für Boot und Drehbalken (auf **Heft-DVD** oder unter der Adresse **magpi.cc/scratch_art**). Klicken Sie unten rechts auf das Stern-/Ordner-Icon über der Sprite-Liste. Danach manövrieren Sie bis zum Ordner mit den entpackten Dateien und importieren Boot und Balken. Möchten Sie keinen eigenen Kurs programmieren, nehmen Sie unser Beispiel-Backdrop. Andernfalls klicken Sie in der Sprite-Liste auf die Bühne und wählen oben in der Mitte im Hintergrund-Tab auf den Eintrag »Importieren«, um den Pfad zu Ihrer eigenen Datei zu definieren.

>SCHRITT 02

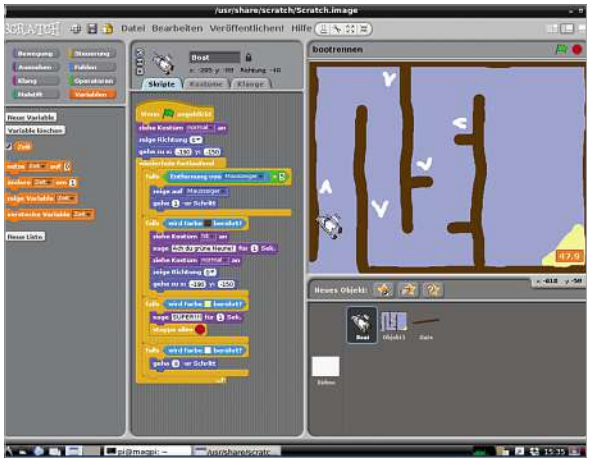
Einen Kurs gestalten

Natürlich können Sie auch ein komplett neues Spielfeld gestalten. Sie malen es mit einem Klick in den Hintergrund-Tab in der Bühne. Zunächst füllen Sie die Leinwand über das Farbeimer-Werkzeug mit dem Blau für das Wasser. Danach pinseln Sie mit Braun die Ufer, Gelb hübscht als Sand das Terrain auf. Zum Schluss setzen Sie als Beschleuniger an schwierigen Stellen weiße Pfeile ein. Versetzen Sie das Balken-Sprite in Rotation und übertragen Sie dabei den Code in Listing 1, Sie finden es im Bereich der Skripte.

>SCHRITT 03

Kontrolle übers Boot

Jetzt übernehmen Sie mit der Maus die Kontrolle über das Boot. Dazu gehört der Code in Listing 2 im Skript-Tab des Boot-Sprites. Der wichtigste Teil ist die „wiederhole fortlaufend“-Schleife. Ausgangspunkt ist der Zustand, wenn Mauszeiger und Boot aufeinanderliegen – das bedeutet Stillstand. Überschreitet der Mauszeiger den Wert 5, fährt das Boot und folgt dem Zeiger



Oben: Die „Farbe berührt?"-Blöcke erfassen, ob das Boot ein Hindernis, einen Beschleuniger oder das Ziel berührt

in Einser-Schritten. Der Mechanismus ist in der Bedingung „falls" enthalten. Bisher segelt das Boot allerdings noch durch jede Barriere hindurch.

>SCHRITT 04

Einen Crash bauen

Die Kollisionskontrolle erledigt der Block „wiederhole fortlaufend". Darunter schließt sich Listing 3 an. Nutzen Sie den Fühlen-Block „wird Farbe berührt?" und übergeben Sie dem Farbfeld das Braun des Ufers. Passiert ein Unfall, zerschellt das Boot, und es erscheint die Sprechblase „Ach du grüne Neune!". Danach geht es zurück zum Start, das Boot ist wieder heil. Fügen Sie der „wiederhole fortlaufend"-Schleife zwei weitere „wird Farbe berührt"-Blöcke hinzu (Listing 4). Mit dem ersten prüft das Programm, ob der gelbe Strand im Ziel erreicht ist, und stoppt. Der zweite registriert, ob eine weiße Stromschnelle berührt wird. In diesem Fall fährt das Boot gleich drei Schritte schneller.

>SCHRITT 05

Beschleuniger und Zeit

Eine Stoppuhr sorgt für mehr Spannung. Steuern Sie die Bühne und den Bereich Skript an und geben Sie Listing 5 ein. Es setzt die Uhr zu Beginn auf Null. Die Variable „Zeit" zählt dann die Sekunden. Das bauen wir in der Variablen nach und prüfen, ob das Objekt angeklickt wurde, sodass es auf der Bühne erscheint. Sie können die Uhr auch in Großansicht zeigen, was hübscher ausschaut: Klicken Sie sie an und wählen Sie über die rechte Maustaste »Großansicht« aus.

>SCHRITT 06

Weiterentwicklung

Sehr nett: Man kann bei einem Crash per Sound-Block passende Geräusche unterlegen. Wie in einem richtigen Retro-Arcade-Klassiker lässt sich das Bootsrennen auch mit Musik untermalen. Komponiert wird im Sound-Block mit verschiedenen Instrumenten und mit Noten. Zudem lassen sich die Bestzeiten in einer Variablen oder in einer Liste speichern.

.01

```
Wenn [Flagge] angeklickt
wiederhole fortlaufend
  drehe ↻ 1 Grad
```

.02

```
Wenn [Flagge] angeklickt
ziehe Kostüm normal an
zeige Richtung 0
gehe zu x: -190 y: -150
wiederhole fortlaufend
  falls Entfernung von Mauszeiger > 5
    zeige auf Mauszeiger
    gehe 1 -er Schritt
```

.03

```
falls wird Farbe [braun] berührt?
  ziehe Kostüm hit an
  sage Ach du grüne Neune! für 1 Sek.
  ziehe Kostüm normal an
  zeige Richtung 0
  gehe zu x: -190 y: -150
```

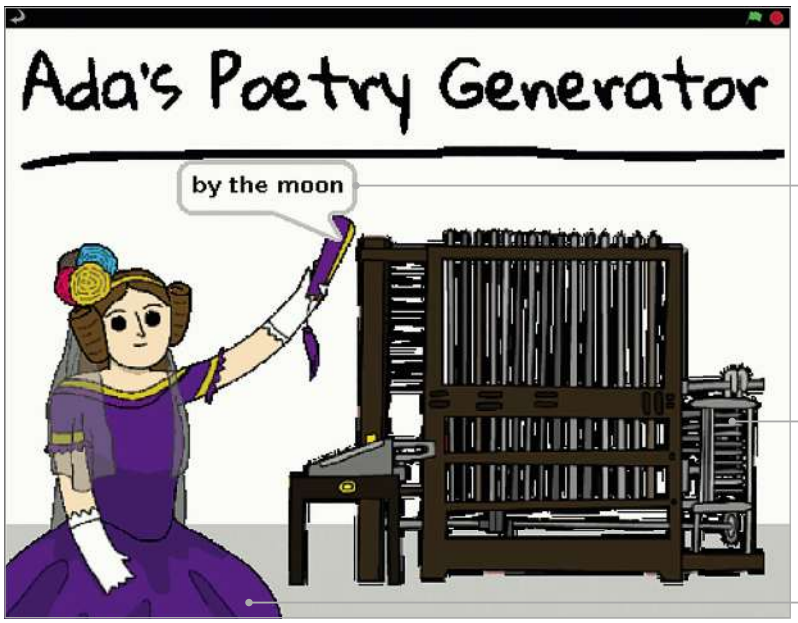
.04

```
falls wird Farbe [gelb] berührt?
  sage SUPER!!! für 1 Sek.
  stoppe alles
falls wird Farbe [weiß] berührt?
  gehe 3 -er Schritt
```

.05

```
Wenn [Flagge] angeklickt
setze Zeit auf 0
wiederhole fortlaufend
  warte 0.1 Sek.
  ändere Zeit um 0.1
```

PHIL KING
Wenn Phil nicht gerade Artikel schreibt, arbeitet er an Pi-Projekten oder versucht, seinem sechsjährigen Sohn Scratch beizubringen.
@philking68



Zufallslisten mit Wörtern sind die Basis, aus der Ada Gedichte generiert

Klickt man den Computer an, piept und wackelt er

Der User klickt auf Ada Lovelace, um mit ihr zu sprechen

ADA-POESIE-GENERATOR

PROJEKTDATEN auf Heft-DVD

Sie brauchen

- Art-Assets: auf DVD oder unter **magpi.cc/scratch_art**
- Eine Wortliste
- Ader für Poesie

code club

Dieses Tutorial ist die Adaption eines Code-Club-Projekts (**code-clubprojects.org**) Mehr dazu: *Learn to Code with Scratch*: **tinyurl.com/LtCwS**

Mit unserem Poesie-Generator zu Ehren der Mathematikerin Ada Lovelace generieren Sie Zufallsgedichte auf Knopfdruck

In diesem Scratch-Projekt chattet der User mit der legendären Software-Pionierin Ada Lovelace (1815-1852), Tochter des berühmten englischen Poeten Lord Byron. Ada soll für Sie ein Zufallsgedicht schreiben. Dazu stellen Sie Wörterlisten zusammen, die das Programm als Variablen verwendet. Sie sollen Verben, Substantive, Adjektive und Adverbien enthalten. Die Reihenfolge lassen Sie die Maschine per Zufall auswählen, sie soll die Sätze immer wieder neu und anders zusammenbauen.

>SCHRITT 01

Das Bildmaterial vorbereiten

Startet man Scratch, erscheint zunächst das Katzenobjekt. Das können Sie löschen. Danach importieren wir zunächst die Figuren (Sprites) und den Hintergrund. Da beides nicht Bestandteil der Scratch-1.4-Library ist, müssen wir sie downloaden, entpacken und importieren (Sie finden sie auf der **Heft-DVD** oder unter **magpi.cc/scratch_art**). Der Import erfolgt über das Icon mit dem Ordner und dem Stern oberhalb der Sprite-Liste. Natürlich können Sie Banner, Hintergrund und Figuren auch selbst gestalten und importieren.

>SCHRITT 02

Ada sagt Hallo

Unser Ada-Sprite soll über Sprechblasen kommunizieren. Dazu benötigen wir die Befehle sage und frage. Zuerst öffnen wir das Sprite-Skript-Tab (Bild .01) von Ada. Oben links wählen wir unter »Variablen« den Eintrag »Neue Variable« aus. Im Popup-Fenster klicken wir »Für alle Objekte« an, nennen sie „name" und entfernen die Markierung, um sie von der Bühne zu löschen. Nun ziehen wir im Skriptfeld den Fühlen-Parameter »Antwort« auf »name«. Danach folgen zwei sage-Felder aus »Aussehen«. Das erste erweitern wir mit dem Operator verbinde und mit unserer Variablen. Im Eingabefeld lassen wir Ada mit „Hallo" höflich grüßen. Ein Leerzeichen trennt den Namen vom Gruß ab. Dann folgt ein sage-Befehl, der dem User mitteilt, dass er auf den Computer klicken soll.

>SCHRITT 03

Der Computer piept

Jetzt klicken wir auf den Sprite »Computer« und wählen den Skripte-Tab. In ihm definieren wir die Arbeit des Poesie-Generators (Bild .02). Per sage-

Schritt 02: Adas Skript fragt nach dem Namen, sagt „Hallo" und generiert dann nach einem Mausklick ein Gedicht

Befehl kombinieren wir die Ausgabe „Hier kommt dein Gedicht" mit der name-Variable. Danach lassen wir mit „spiele Klang" den Computer piepsen. Unser Sprite hält den Sound schon bereit. Sie können auch selbst etwas aufnehmen oder importieren. Dann lassen wir den Computer in einer wiederhole-Schleife mit zwei drehe-Blöcken ordentlich schütteln.

>SCHRITT 04

Wörterlisten erstellen

Jetzt erzeugen wir im Variablen-Bereich vier Listen mit den Namen „verben", „adverbien", „substantive" und „adjektive". Klicken Sie auf »Neue Liste«, markieren Sie das Kontrollkästchen »Nur für dieses Objekt« und tragen Sie die Namen ein. Sie erscheinen als graue Felder auf der Bühne. Wörter addieren wir mit einem Klick auf das kleine Icon mit dem Pluszeichen. Nach der Eingabe holen wir mit der rechten Maustaste das Kontextmenü hervor und markieren »verstecke dich«, um die Bühne wieder zu leeren.

>SCHRITT 05

Poesie in Bewegung

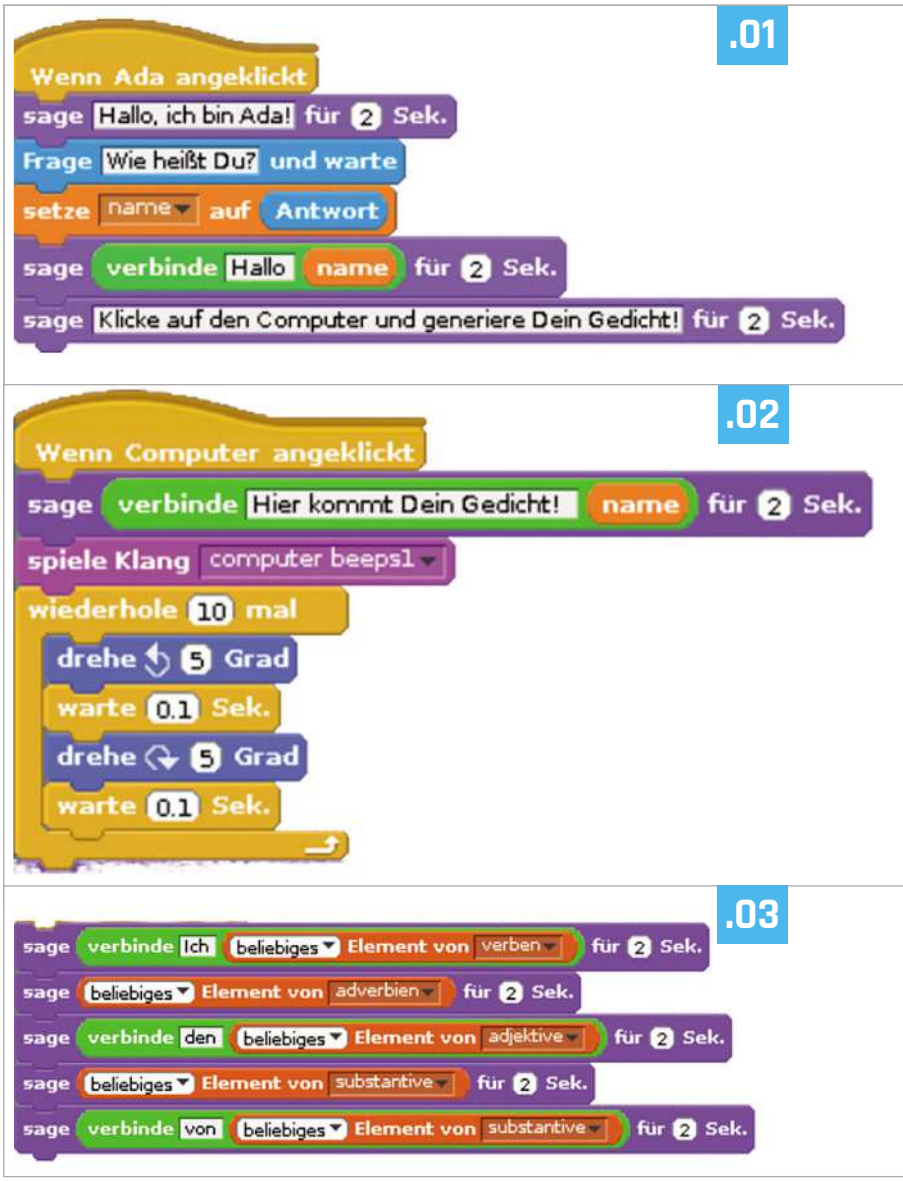
Die Vokabeln in den Wortlisten lassen sich jetzt mit einem Zufallsgenerator zu Gedichten zusammenbauen. Listing 3 (Bild .03) zeigt den Code am Ende des Computer-Sprite-Skripts. Er besteht aus vier sage-Blöcken. Jeder enthält den Variablenblock „Element von". Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü den Parameter »beliebiges« aus. Er erzeugt die Zufallswahl. Die drei Operatoren „verbinde" bauen mit den Subjekten, Artikeln und Prädikaten als Parametern den Satz zusammen.

>SCHRITT 06

Weiterentwicklung

Für das Beispiel haben wir zunächst nur fünf Wörter in die Listen geschrieben. Natürlich besteht der Spaß darin, möglichst viele verschiedene Sätze zu erhalten. Dazu benötigen Sie allerdings mehr Vokabeln. Sie können die Sätze jedoch auch beliebig verlängern, was einen besonderen Reiz ergibt. Anders gebaute oder verschachtelte sage-Blöcke erweitern das Gedicht und vergrößern die Überraschung. Übrigens lassen sich auch Reime erzeugen, wenn Sie die Wortlisten entsprechend zusammensetzen.

Schritt 04: Nach dem Klick in die Checkbox erscheint die Liste auf der Bühne. Ein Klick auf das Plus fügt ein Wort hinzu



RUNDUM-PAKET FÜR DEN PI

Die ideale Ergänzung zum Heft: Auf der DVD finden Sie alle wichtigen Tools, Videos und Vorlagen zu den Workshops

Die beiliegende DVD bietet Ihnen zahlreiche Hilfestellungen und Extras, ein Blick darauf lohnt sich auf jeden Fall. Zu vielen Workshops im Heft finden Sie hier den Programm-Code und weitere Materialien. Diese Artikel sind mit einem DVD-Symbol besonders gekennzeichnet.

Aber das ist noch nicht alles. So enthält die DVD zum Beispiel neben dem aktuellen Raspbian drei weitere Distributionen für den Pi, die wir besonders gelungen finden und Ihnen einmal vorstellen wollen. Zudem bringt sie ein Toolpaket mit, damit Sie sofort durchstarten können. Ausgewählte Videos zu Pi-Projekten runden den Inhalt ab.

So geht's

Um Ihnen die Navigation auf der Webobfläche zu erleichtern, hier ein paar Hinweise: Öffnen Sie die Oberfläche über die Datei Starter.html im Hauptverzeichnis der DVD. Auf ihrer Bedienoberfläche gelangen Sie mit einem Klick auf das MagPi-Logo jederzeit ins Hauptmenü zurück. Über die Register oben rechts springen Sie zu den Schwerpunkten. Um vor und zurück zu blättern, klicken Sie auf die Pfeilsymbole rechts und links am Bildschirmrand.

> „Praktisch: Der Code zu vielen Workshops ist gleich hier auf DVD. Das spart einiges an Zeit"

ALTERNATIVE SYSTEME

Neben den aktuellen Versionen Raspbian (Jessie, 2016-05-27) und Noobs finden Sie auf der DVD noch drei weitere, spezielle Distributionen, die in den Workshops benutzt werden:
Emulieren Sie Ihre liebsten Spieleklassiker aus Arcade-Zeiten mit RetroPi. Die Distribution eignet sich hervorragend für alle Arcade-Projekte.
PiCore oder auch Tiny Core Linux ist eine minimalistische, modulare Linux-Distribution, mit deren Hilfe Sie individuelle Systeme für außergewöhnliche Einsatzgebiete aufbauen können.
Mit Moonlight Pi schließlich stellen Sie sich eine kostengünstige Game-Streaming-Videokonsole ins Wohnzimmer.

RetroPie lässt Spielerherzen höher schlagen und alte Konsolen-Klassiker wieder aufleben

Toolpack

Das Raspberry-Pi-Toolpaket

In einigen Artikeln werden Sie auf das DVD-Symbol stoßen. Alle Tools, die in den entsprechend gekennzeichneten Workshops (**Heft-DVD**) auftauchen, finden Sie auf der DVD. Dazu gehören kleine Helfer für SSH-Verbindungen zum Raspberry Pi wie der Adafruit PiFinder und WinSCP oder auch das Vektorgrafikprogramm Inkscape.

Alle wichtigen Tools zu den Workshops direkt zur Hand

Videos

Video-Workshops, Projektvorstellungen und Skurriles

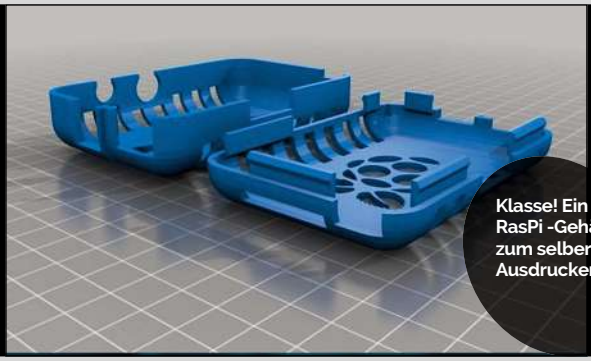
Lernen Sie, wie Sie den Raspberry Pi als praktischen Musik- oder als Multimedia-Player einsetzen, oder verfolgen Sie unser Tutorial zum Steckdosen-Server. Lesen Sie, auf welche verrückten Ideen so manche Bastler kommen und entdecken Sie die vollautomatische Legostadt.

Modelleisenbahn einmal anders: Besuchen Sie die Legostadt

Extras

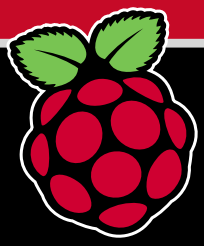
Vorlagen, Codes und mehr

In den Extras finden Sie viele praktische Helfer. Hier stellen wir den Code unserer Listings zur Verfügung, damit Sie nicht alles mühsam abtippen müssen. Außerdem finden Sie hier 3D-Modelle oder zum Beispiel auch die Vorlagen zum Aussägen des Arcade-Automatengehäuses. Zusätzlich gibt es den CHIP-Guide zum Raspberry Pi als kostenlosen Download.

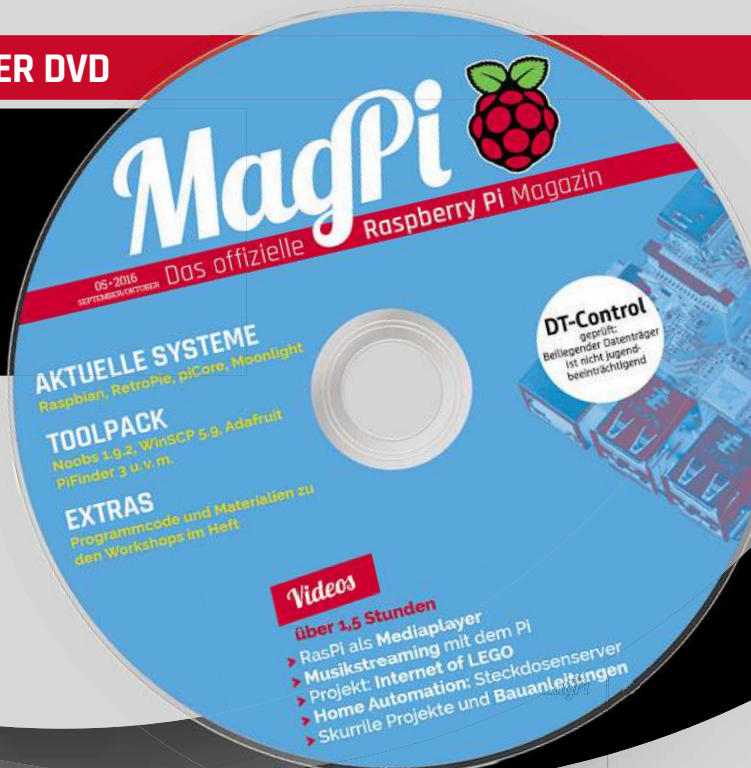


Klasse! Ein RasPi -Gehäuse zum selber Ausdrucken

DISTRIBUTIONEN AUF DER DVD



- Raspbian Jessie
- RetroPie
- piCore 7.0
- Moonlight Pi 2.1.2



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.

FRAGEN & ANTWORTEN

In dieser Rubrik finden Sie Expertenwissen zu Ihrem Raspberry Pi

RUND UM DEN RASPI

WELCHES NETZTEIL BENÖTIGE ICH FÜR MEINEN RASPBERRY PI?

Empfohlenes Netzteil

Wer seinen Raspberry Pi mit allen Funktionen, wie etwa dem Kameramodul und Sense-HAT nutzt, sollte sich das offizielle Netzteil zulegen. Bei ihm kann man sicher sein, dass alle Bauteile genug Strom erhalten: **bit.ly/2bMsA4m**

Smartphone-Netzteil

Da der Raspberry Pi den Strom über ein normales microUSB-Kabel erhält, lässt er sich im Prinzip auch mit mobilen Netzteilen von Smartphones oder Tablets betreiben. Aber nur, wenn sie mindestens 2 beziehungsweise 2,5 Ampère für den Pi 3 liefern.

USB-Kabel

Wer den Pi nur für Aufgaben einsetzt, die wenig Strom benötigen, oder im Kommandozeilen-Modus betreibt, kann ihn auch über den USB-Port eines PCs mit Strom versorgen. Treten Probleme auf, sollte man aber zu einem richtigen Netzteil greifen.

Rechts Das offizielle Pi-Netzteil liefert zuverlässig immer die gleiche Stromstärke und bietet Steckdosen-Adapter für viele Länder

WELCHES AV-ZUBEHÖR BRAUCHE ICH?

HDMI

Die unkomplizierteste Variante für die Übertragung von 1080p-Videos und Sound ist der HDMI-Port. Die Nutzung ist einfach, und viele Programme, wie etwa der Kodi-Mediaplayer, nutzen HDMI als Grundeinstellung.

Audioausgang

Der 3,5-Millimeter-Klinkenstecker kann wie der Kopfhöreranschluss von Smartphones oder Musikplayern genutzt werden. Je nach Anschlussart lassen sich aber auch Stereoboxen per Klinken- oder Klinken-auf-Kompontenkabel verbinden.

Composite-Video (FBAS)

Im Unterschied zum ersten Pi haben die Modelle Pi A+, B+, 2 und 3 keinen dedizierten Composite-Ausgang. Allerdings lässt sich dafür auch mit einem Adapterkabel (Scart, BNC, Cinch) auch der Klinkenausgang verwenden. Beim Zero muss der Anschluss jedoch erst angelötet werden.

WIE KANN ICH DEN PI PER KABEL IM NETZWERK BETREIBEN?

Ethernet

Die meisten Versionen des Raspberry Pi verfügen neben dem USB- auch über einen Ethernet-Port. Raspbian erkennt ihn automatisch und meldet sich im Netzwerk an. In seltenen Fällen ist die manuelle Eingabe einer IP-Adresse erforderlich.

USB-Ethernet-Adapter

Die Pi-Modelle A, A+ und Zero haben keinen Ethernet-Anschluss. Sie können jedoch einen USB-auf-Ethernet-Adapter verwenden. Raspbian spricht die USB-Buchse dann automatisch als Ethernet-Port an.

USB-Hub mit Ethernet

Eine praktische Alternative: USB-Hubs mit integriertem Ethernet-Port erlauben es, alle USB-Geräte mit dem Raspberry Pi oder Zero und gleichzeitig auch mit dem Netzwerk zu verbinden.

AUS DER RASPBERRY-PI-FAQ RASPBERRYPI.ORG/HELP

Welche Monitore kann ich benutzen?

Viele Pi-Modelle haben HDMI- und/oder Composite-Ausgänge. Damit können Sie auch einen alten Röhrenfernseher per Composite- oder Scart-Adapter anschließen. Über HDMI können Sie digitale Displays, TV-Geräte oder Touchscreens betreiben. Hat der Monitor noch einen DVI-D-Ausgang, verwenden Sie ein HDMI-auf-DVI-Kabel. Übrigens: Der Pi Zero besitzt einen Mini-HDMI-Anschluss.

Der Pi unterstützt zwar kein VGA, Sie können jedoch aktive HDMI-VGA-Adapterkabel einsetzen (passive funktionieren nicht). Um Ärger zu vermeiden, sollte der Adapter ein eigenes, externes Netzteil mitbringen.

Warum wird VGA nicht unterstützt?

Der Pi unterstützt HDMI und Composite, aber kein VGA. Den Standard gibt es bereits seit 1987. Er gilt mittlerweile als veraltet und bietet nur eine geringe Auflösung von 640 x 480 Punkten. Wenn Sie wegen Ihres Monitors auf VGA angewiesen sind, können Sie einen aktiven HDMI-VGA-Adapter mit externem Netzteil anschließen.

Wird CEC vom HDMI-Ausgang unterstützt?

Ja, der HDMI-Port auf dem Raspberry Pi untstützt den CEC-Standard. Einige TV-Hersteller bezeichnen CEC (Consumer Electronics Control) anders; siehe dazu: **de.wikipedia.org/wiki/Consumer_Electronics_Control**.

Kann ich einen Touchscreen-Monitor anschließen?

Natürlich. Die Pi Foundation stellt selbst einen kapazitiven 7-Zoll-Touchscreen zur Verfügung, der den DSI-Port des Pi nutzt. Es gibt aber auch von anderen Herstellern Pi-taugliche Touchscreens-Geräte.

Welche Videoformate kann der Pi abspielen?

Der Raspberry Pi kann von Haus aus H.264 (MP4/MKV) aufnehmen (encode) und abspielen (decode). Im Swag Store sind außerdem zwei weitere kostenpflichtige Codecs erhältlich: MPEG2 ist ein weit verbreitetes Format, das für DVDs, Videokameras oder TV-Aufnahmen verwendet wird. VC-1 von Microsoft wird dagegen von Blu-ray-Discs, Windows Media, Slingbox oder HD-DVDs eingesetzt.

IMPRESSUM

Redaktionsleitung Thorsten Franke-Haverkamp (verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)
Chefin vom Dienst Julia Schmidt
Redaktion Russell Barnes, Laura Clay, Patrick Dörfel, Thorsten Franke-Haverkamp, Phil King, Lorna Lynch, Angelika Reinhard, Julia Schmidt, Rob Zwetsloot
Text-/Schlussredaktion Roland Freist, Angelika Reinhard
Red. Mitarbeit Jürgen Donauer, Matthias Kampmann, Stephan Lamprecht, Robert Di Marcoberardino
Autoren und Entwickler Sam Aaron, Wesley Archer, Alex Bate, Mike Cook, David Crookes, Harry Gonzales-Rivera, Cory Guynn, Lucy Hattersley, Richard Hayler, Simon Long, Davide Longo, Tim Maier, Asobo Mongwa, Ben Nuttall, Valentin Petrache, Matt Richardson, Dan Rosenstein, Richard Smedley, Ingmar Stapel, Djordje Ungar
Art Director Dougal Matthews, Stephanie Schönberger
Grafikleitung Antje Küther
Grafik Lee Allen, Doreen Heimann, Andreia Margarida da Silva Granada, Mike Kay, Veronika Zangl
DVD Karsten Bunz, Patrick Dörfel

VERLAG UND REDAKTION
Anschrift CHIP Communications GmbH, St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Tel. (089) 9250-4590 (Redaktion), -4413 (Fax)
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), Markus Scheuermann (COO)
Verleger Prof. Dr. Hubert Burda
Executive Director Florian Schuster
Director Sales Erik Wicha, Tel. (089) 9250-2326, Fax -4542, ewicha@chip.de, chip.de/media
Key Account Manager Katharina Lutz, Tel. -1116, kalutz@chip.de
Sales Manager Carina Schoellhammer, Tel. -1108, cschoellhammer@chip.de
Verantwortlich für den Anzeigenteil Burda Community Network GmbH, Kai Sahlfeld, Fax (089) 9250-2581, kai.sahlfeld@burda.com
Herstellung Andreas Hummel, Frank Schormüller, Medienmanagement, Vogel Business Media GmbH & Co. KG, 97064 Würzburg
Druck Vogel Druck & Medienservice GmbH, Leibnizstr. 5, 97204 Höchberg
Director Distribution Andreas Laube
Vertrieb MZV GmbH & Co. KG, 85716 Unterschleißheim Internet: www.mzv.de
Kontakt Leserservice specials@chip.de
© 2016 by CHIP Communications GmbH. Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.
Nachdruck Dr. Petra Umlauf, pumlauf@chip.de, Tel. (089) 9250-4494
Bezugspreise Einzelheft: 9,95 Euro; Ausland: Österreich 11,50 Euro; Schweiz 19,50 SFr; BeNeLux 11,50 Euro
Nachbestellung (zzgl. Versand) chip-kiosk.de
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).

TOP TEN

TIERISCHE PROJEKTE

Tun Sie etwas für Ihre Haustiere mit diesen außergewöhnlichen Pi-Projekten

Wir alle lieben unsere Haustiere, egal ob Sie vier, sechs oder mehr Beine haben. Für viele Tierfreunde zählen Hund, Katze oder Maus auch als vollwertige Familienmitglieder – was könnte also spannender sein als witzige Gadgets rund um die haarigen Freunde zu erfinden? Die Kreativität der Bastler auf der ganzen Welt kennt keine Grenzen. Ihre spannendsten und coolsten Projekte haben wir für Sie in diesem Artikel zusammengetragen.

Wenn Sie Katzenliebhaber sind, dann werden Sie das Hamsterrad für Stubentiger entzückend finden. Mit ihm bleiben auch alte Hauskatzen lange fit. Muss die Miez auf Diät, dann bauen Sie am besten den Futterautomaten nach. Außerdem erfahren Sie, was sich hinter den Projektnamen Sniffur oder Pi-Rex verbirgt – für Hundehalter sind diese Erfindungen ein Segen.

Spannend sind auch Kate Bevans tweetende Katzenklappe und Henry Conklins Twitter für Hunde, denn Sie erlauben es den Vierbeinern, online mit der Welt zu kommunizieren – bewusst oder unbewusst. Auch Krabbler sind am Start: Mit seiner Käfercam studiert Will McGugan die nächtlichen Aktivitäten seiner Elefantenkäfer. Lassen Sie sich inspirieren, eigene tierische Projekte mit dem Raspberry Pi zu starten, oder bauen Sie die Geräte einfach nach.

JOHN SHOVIC

Dr. John C. Shovic ist Chief Technical Officer und Mitbegründer von SwitchDoc Labs. Außerdem war er bereits als Professor für Informatik an zwei Universitäten in Washington und einer weiteren in Idaho tätig.

Links Es gibt zwei Versionen des Mausers. Die neuere nutzt ein RasPi-Kameramodul, um sich nähernde Katzen zu erkennen

MAUSER

Ist eine Katze in der Nähe, schleudert dieser Mausmörser kleine Spielzeugnager durch die Wohnung, um ihren Jagdtrieb zu wecken

DAS IST DRIN

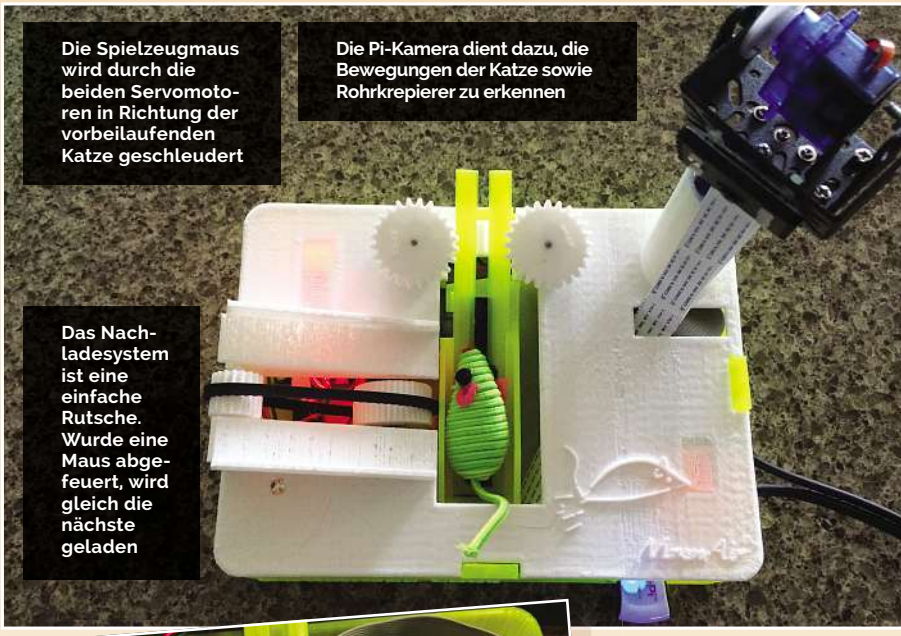
- Pi-Kameramodul
- Servomotoren
- Gleichstrommotoren

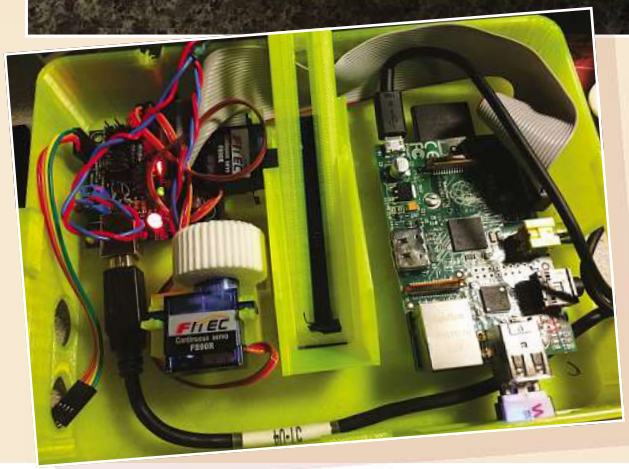
Jeder Katzenbesitzer hatte schon einmal ein unliebsames Geschenk seines Haustieres auf der Türschwelle liegen. Denn fast alle Katzen lieben die Jagd auf Krabbler, Nager und Vögel.

Falls auch Sie eine Katze besitzen, schauen Sie sich John Shovics genialen Mauser an (**magpi.cc/22MIwq3**). Das RasPi-Projekt stillt den Jagdtrieb jedes Stubentigers. „Das Ziel des Projekts war es, dass der Roboter vorbeilaufende Katzen erkennt und eine Maus abfeuert", sagt John. „Und es hat funktioniert!"

Die Idee kam ihm in einer Bar in Idaho, den Namen für das Projekt steuerte die Kellnerin bei. Der Mausmörser kombiniert ein Pi-Kameramodul mit einem individuellen Ladesystem sowie einer Abschussrampe, von der die Spielzeuge wie Mörserkugeln abgefeuert werden. Das Nachladen erfolgt über eine Art Förderband, das von einem Servo betrieben wird. So können mehrere Mäuse auf die Rutsche geladen und später verschossen werden. Der Schussmechanismus wiederum besteht aus zwei schnell rotierenden Gleichstrommotoren. Sie sind gegenüber voneinander platziert und drehen sich in entgegengesetzte Richtungen.

„Die Pi-Kamera steckt auf einem frei drehbaren Schwenkkopf. Damit sucht der Roboter die gesamte Umgebung nach Katzen ab", erklärt John. Zugleich wird damit der Lademechanismus auf Rohrkrepierer geprüft. Lediglich das Nachladen bedürfe einiger Verbesserungen, so John. „Das Feedback der Leute und natürlich meiner Katze war so toll, dass ich eine zweite Version gebaut habe", freut er sich. Bei ihr habe er alle unnötigen Bauteile entfernt, um die Kosten und das Gewicht des Roboters möglichst niedrig zu halten.





Links Das Gehäuse aus dem 3D-Drucker beherbergt den RasPi und die Servos

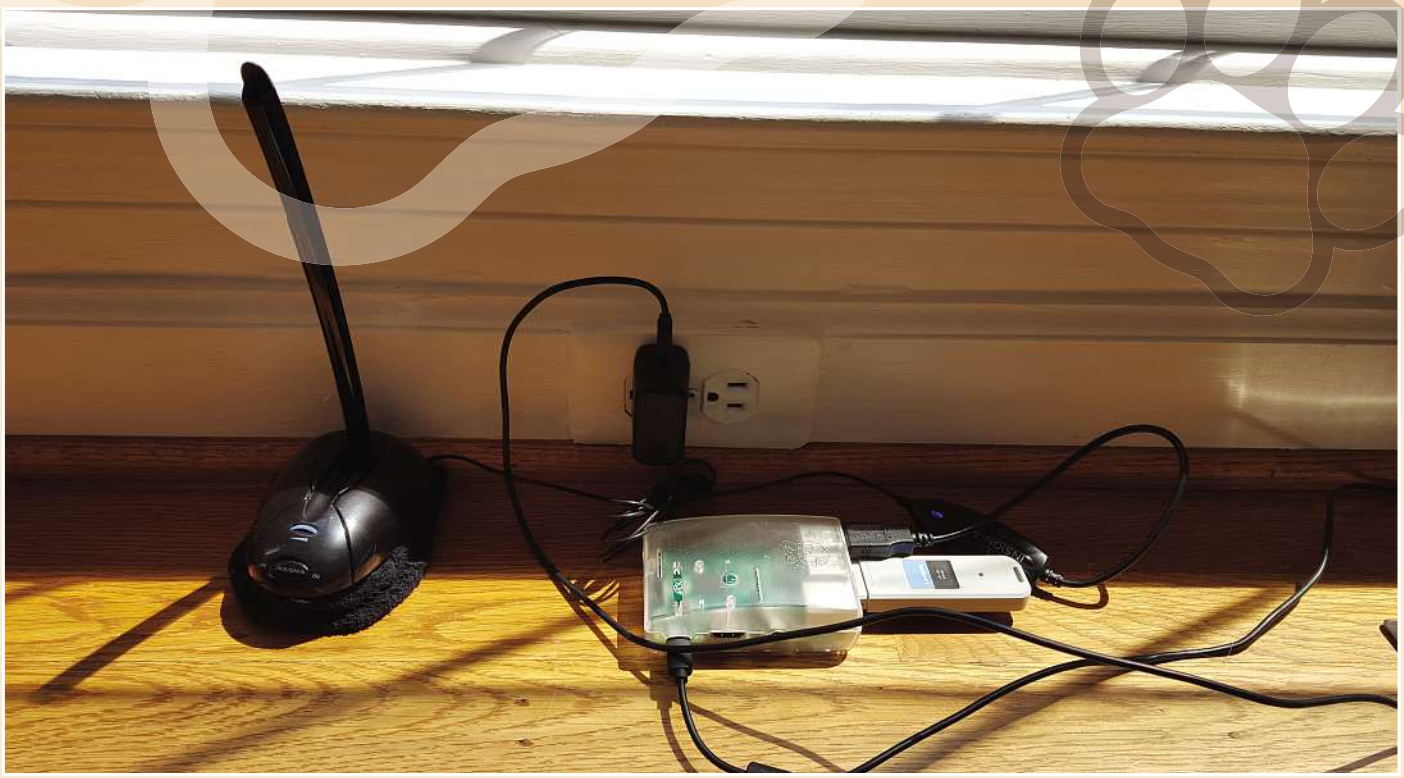
BELL & TWEET

Dieser kluge RasPi erkennt Hundegebell und setzt es in kurze Tweets um

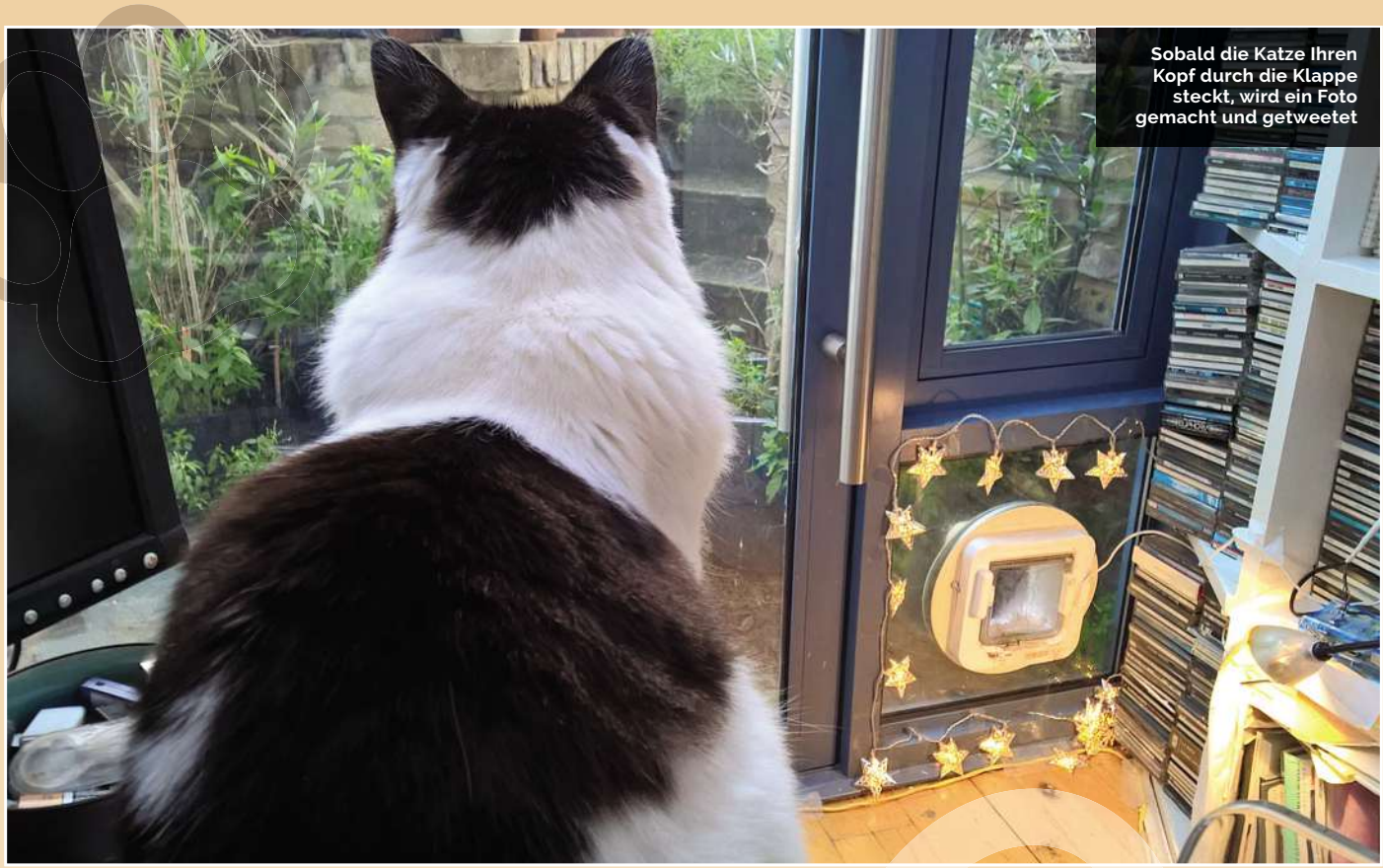
Wenn Oliver bellt, wird seine Stimme vom Belldetektor aufgenommen und getweetet

Henry Conklins Hund heißt Oliver und teilt sein Bellen neuerdings auch online – dank des Belldetektors seines Herrchens (**magpi.cc/28KCBxd**). „Mein Hund war in letzter Zeit ziemlich kommunikativ", erklärt Henry. „Ich dachte, vielleicht möchte er seine Gedanken auch mit der Welt teilen." Und so entstanden der Twitter-Account @OliverBarkBark und der Belldetektor. Aus einem RasPi, einem WLAN-Stick und einem einfachen Mikrofon bastelte Henry ein System, das jedes Bellen von Oliver automatisch erkennt, filtert und schließlich online veröffentlicht.

Das klingt einfacher als es tatsächlich ist. „Um das Bellen zu isolieren, musste ich maschinelles Lernen einsetzen", verrät Henry. Mithilfe von pyAudioAnalysis (**magpi.cc/1VKsITG**) zeichnete er einen ganzen Tag lang Olivers verschiedene Geräusche auf, während ein Batch-Skript die Sounds alle zehn Minuten im Hintergrund katalogisierte. Anschließend wurden sie mithilfe von Python-Twitter (**magpi.cc/1VKsGet**) an die API von Twitter und den Account @OliverBarkBark geschickt. Derzeit bestehen Olivers Tweets hauptsächlich aus zufällig ausgespielten Strings wie „Wuff", „Wau" oder „Grrr". Henry plant jedoch, sie mit einer Art Bell-zu-Text-Übersetzer noch genauer wiedergeben zu können, um die Vielfalt zu steigern.



Unten Durch maschinelles Lernen erkennt das Gerät jedes Bellen



Sobald die Katze Ihren Kopf durch die Klappe steckt, wird ein Foto gemacht und getweetet

KNIPSENDE KLAPPE

Jedes Mal, wenn Daphne durch die Katzenklappe kommt und geht, erfährt es die ganze Welt

Katzen gelten als etwas eingebildet – da ist es nicht verwunderlich, dass einige von ihnen sogar einen eigenen Twitter-Account haben. So auch Daphne: Ihre Katzenklappe verkündet die Ankunft ihrer Majestät online, inklusive Foto und einem zufälligen Satz.

Gebaut hat die knipsende Klappe Bernie Sumption. „Sie nutzt gern soziale Medien, um sich über den unangemessenen Service ihrer Halterin Kate Bevan zu beschweren", witzelt er auf seinem Blog (**magpi.cc/1VKui85**). Zugleich rät er auch anderen Haustieren dazu, denn es habe etwas Kathartisches, seine Gefühle und Gedanken mit Anderen zu teilen.

Bernie hat einen billigen Reedschalter von Maplin mit Klebeband an der Katzenklappe befestigt. Er sorgt für den nötigen Input und wird einfach an die GPIO-Pins angeschlossen. Hinzu kommen ein paar Widerstände, um zu verhindern, dass der Pi durch einen zu starken Stromfluss beschädigt wird. Läuft Daphne nun durch die Tür, verändert sich die Spannung an einem GPIO-Pin, und die Software wird aktiviert.

Links Das Python-Programm generiert automatisch Texte für die bebilderten Twitter-Nachrichten

Der Raspberry Pi erzeugt mithilfe eines Grammatikprogramms in Python individuelle Tweets für die Katze. „Das Programm nimmt Standardsätze und variiert Knotenpunkte im Text mit einer von vielen Optionen", erklärt Bernie. Dabei kommen dann Tweets wie diese heraus: „Oh Daphne, wie weich dein prächtig Fell, zum Sterben schön!" oder „Sieh her, es ist Daphne, die beeindruckendste und brillanteste Miezekatze aller Zeiten!" Sie können Daphne auf Twitter unter @DaphneFlap folgen.

Wenn der RasPi den Befehl gibt, betätigt das Motorboard den elektrischen Türöffner

Der Öffner schiebt den Riegel der Tür zur Seite. Ein Flaschenzug mit einem Gegengewicht zieht sie auf.

Ein Audioerkennungskit von Maplin ist an den RasPi gesteckt. Es erkennt Lexis Bellen und sendet ein Signal an den GPIO-Pin

DAVID HUNT

David ist ein erfahrener Software--Entwickler für Embedded Linux. In seiner Freizeit fotografiert er und experimentiert mit allem, was mit Technik zu tun hat.

DAS IST DRAN

- Elektrischer Türöffner
- Metallwinkel
- Motorboard

PI-REX

Ein automatischer Türoffner reagiert auf Hundegebell

David Hunts Hündin Lexi hat ihre eigene Haustür, die sich auf ein Bellen hin öffnet. Angetrieben wird der Mechanismus durch einen Aufbau mit einem RasPi als Kernelement (**magpi.cc/28KAM3z**). Der Hintergrund für das Projekt ist ziemlich ernst: „Der mangelnde Schlaf machte mich beinahe wahnsinnig“, sagt David. Das neue, vierbeinige Familienmitglied Lexi hat nämlich die Eigenart, ständig zu bellen. „Lässt man sie nachts draußen, bellt sie. Lässt man sie frühmorgens herein, bellt sie auch.“

Also entschloss sich David, einen Türöffner zu bauen, der auf ihr Gebell reagiert. Dazu verband er den Raspberry Pi mit einem Abhörgerät. Der Rechner aktiviert über ein Motorboard den Auslöser, der die Tür entsperrt. Gezogen von einem Flaschenzug mit Gegengewicht schwingt sie sanft auf.

Das Kit zur Audioerkennung kaufte David von Maplin. Nach der Montage experimentierte er mit einem Spannungsmesser, um die richtige Lautstärke zu ermitteln. „Da die Spannung meist zwischen 3 und 3,5 Volt betrug, habe ich das Mikro einfach an den GPIO des RasPi angeschlossen, und es klappte“, freut er sich. Aus Metallresten und einem Winkel bastelte David einen Mechanismus, der das Türschloss öffnet. Um die Reibung zu verringern, fügte er Kugellager und etwas Maschinenöl hinzu, was auch den elektrischen Türöffner entlastet.

Nun kann Lexi ein- und ausgehen wie sie mag, und David kann endlich durchschlafen.

Links Die Tür ist mit einem Flaschenzug verbunden. Sobald das elektrische Schloss aufgeht, wird die Tür durch das Gegengewicht geöffnet

K9

RICHARD HOPKINS

Richard Hopkins ist ein von IBM ausgezeichneter, britischer Ingenieur und Co-Autor des Fachbuchs Eating the IT Elephant.

Ein Bastler hat das Haustier von Doctor Who nachgebaut

Wer sagt denn, man brauche ein Haustier, um ein tierisch gutes Projekt mit dem RasPi zu entwerfen? Das dachte sich auch Richard Hopkins und baute kurzerhand einen eigenen Hund – nämlich den K9 aus der Fernsehserie Doctor Who.

Richard ist ein von IBM ausgezeichneter Ingenieur und hat viel Zeit damit verbracht, den Robohund zum Leben zu erwecken. Die meisten Bastler würden mit einem einfacheren Projekt anfangen, doch für ihn hieß es alles oder nichts. „Ich wollte, dass mein erster Roboter so nah wie möglich an den originalen K9 herankommt", erklärt er.

Zum Glück hat Richard viele Schemata aus der Requisitenabteilung von Doctor Who gefunden, die er detailgetreu nachbauen konnte (**magpi.cc/28J6O21**). Das Gehäuse verfeinert er immer weiter. Während der Probierphase kaufte Richard sogar mehrere ferngesteuerte K9-Roboter, letztlich baute er aber doch seine eigene Version. „Die Servos, die etwa den Schwanz und die Ohren bewegen, sind nicht stark genug, um auch den kompletten Roboter umherzufahren", sagt er. Stattdessen verwendete er alte Motoren aus einem Elektroroller, die an eine H-Brücke angeschlossen wurden.

Der K9 ist wesentlich klüger als die meisten DIY-Roboter. Eins seiner genialsten Features ist die Siri-ähnliche Spracherkennung. Richard griff dabei auf die ausgeklügelte Sprachsteuerungs-Software von Steven Hickinson zurück, die als Teil der PiAUISuite auf GitHub steht (**magpi.cc/22MLXNr**). Aber auch Technik von Google floss in das Projekt ein: Die Spracherkennung und die Text-to-Speech-Software von Google Translate ermöglichen es dem RasPi, einfache Sprachbefehle zu erkennen und mit automatisch generierten Texten zu antworten.

„Die grundlegenden Funktionen laufen einwandfrei", freut sich Richard. „Ich kann mich sogar mit dem K9 unterhalten. Allerdings entsteht immer wieder eine peinliche Stille, wenn er die Informationen verarbeitet und sich eine Antwort ausdenkt."

DAS IST DRIN

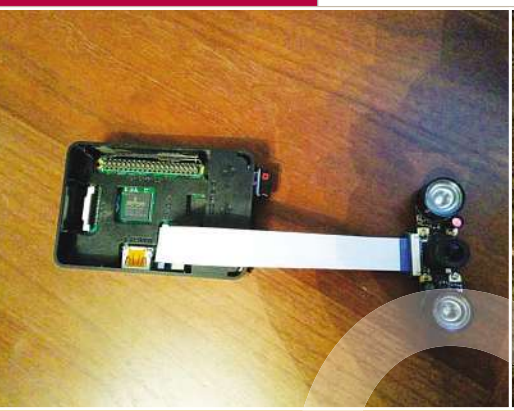
- E-Roller-Motoren
- Infrarot-Sensoren
- Node-RED
- PiAUISuite

Der RasPi steuert den K9 und das Display an der Seite. Auch die Kamera hinter den roten Augen ist an den Rechner angeschlossen

Der K9 besitzt Infrarot-Sensoren von Sharp an seinen Ohren. Sie schauen vor und zur Seite, sodass der Roboter sich autonom bewegen kann

Der Robohund benutzt eine Siri-ähnliche Stimmanalyse, um auf die Befehle seines Herrchens zu reagieren

Im Inneren sitzen recycelte Motoren eines alten Elektrorollers. Sie sind stark genug für das schwere Gehäuse



Die Kamera wurde einfach mit Klettband an die Decke des Terrariums geklebt

KÄFERCAM

So überwachen Sie nachtaktive Insekten mit einer Kamera

Klar, Elefantenkäfer sind nicht Jedermanns Sache und ganz bestimmt keine Kuscheltiere. Doch der freischaffende Software-Entwickler Will McGugan liebt sie trotzdem. Die Insekten sind allerdings nachtaktiv, sie vergraben sich also tagsüber unter ihrem Streu oder sitzen regungslos auf einem Ast. Nachts hingegen sind sie ziemlich aktiv. „Ich weiß das deshalb, weil die Käfer bis zum Morgen ihr komplettes Terrarium umräumen“, erklärt Will. Um das zu beobachten, nahm er das Pi-Kameramodul und machte eine Webcam daraus. Sie hat sogar eine praktische Zeitraffer-Funktion, damit man nicht die ganzen zwölf Stunden Material durchsehen muss. Das Ergebnis taufte Will Käfercam (**magpi.cc/22MLURG**).

SNIFFUR

Dieses Gerät spürt Ihr Haustier durch Triangulation auf

Als Hundebesitzer kennen Sie das Gefühl, wenn Ihr Vierbeiner plötzlich stiften geht und nicht mehr aufzufinden ist. Aus diesem Grund hat Matt Reed den Sniffur entwickelt. Am Halsband trägt seine Hündin einen kleinen Bluetooth-Sender – sie ist ein Greyhound, die verdammt schnell laufen können. Mithilfe von drei Raspberry Pis kann Matt die genaue Position seiner Hündin triangulieren, wenn sie im Büro mal wegläuft (**magpi.cc/28L5NIe**). „Ich möchte jederzeit wissen wo sie ist, insbesondere wenn Sie zu nah am Haupteingang herumläuft“, erklärt Matt.

Links Der Bluetooth-Sender am Hundehalsband kann von drei RasPis durch Triangulation aufgespürt werden

Der RasPi aktiviert in Intervallen kleine Servos, die das Futter in die Schüssel fallen lassen

FUTTER-AUTOMAT

Mit dem Futterspender bleiben Ihre Katzen satt und schlank

Jeder Katzenhalter weiß, wie praktisch ein Futterspender sein kann. David Bryan bastelte sich mit dem RasPi ein eigenes Modell (**magpi.cc/28KAD01**). „Es ist wirklich einfach", betont er. „Sobald man alle Bauteile zusammengetragen hat, ist der Automat in vier bis sechs Stunden montiert."

LAUFRAD

Bauen Sie ein Trainingsgerät für Ihre faule Miezekatze

Jaspers Laufrad für Katzen ist eines der simpelsten und zugleich nützlichsten Tierprojekte. Ein Laserpointer lockt die Katze ins Laufrad, das dann von einem Motor in Gang gebracht wird (**youtu.be/dbPTwewy1SA**). Der RasPi sammelt Bewegungsdaten und legt auf dem Webinterface einen Bericht an.

Mit diesem Laufrad halten Sie Ihre Katze fit

PETBOT

Der Open-Source-Roboter sorgt für viel Spielspaß

Der PetBot (**petbot.com**) ist das einzige im Handel erhältliche Projekt in dieser Reihe. Doch keine Angst: Er ist komplett Open Source. Sie können den Code also nutzen, um Ihre eigene Version zu bauen, oder ein vorgefertigtes Kit kaufen. Der PetBot torkelt fern-gesteuert per Webcam durch die Wohnung und ermöglicht es Ihnen, aus der Ferne mit Ihrem Haustier zu interagieren und ihm Leckerlis zu geben.

Mit dem PetBot spielen Sie aus der Ferne mit Ihrem Hund oder Ihrer Katze

WILDLIFE-KAMERA

Mit dieser wetterfesten Kamera erwischen Sie selbst sehr scheue Tiere

Tipp

CAMDEN-BOSS-GEHÄUSE

Dieses Minigehäuse mit Wandbefestigung bietet Schutz für das Kameramodul – nicht jedoch für den Pi selbst.

ca. 12 Euro

bit.ly/2bH4YkO

Haben Sie sich schon mal gefragt, welche Mitbewohner Sie in Ihrem Garten haben? Mit dem Wildlife Cam Kit finden Sie das heraus. Der PIR-Sensor ist für die Bewegungserkennung zuständig und löst die Aufnahme aus. Damit fotografieren Sie unbemerkt alles, was vor dem Objektiv der Kamera auftaucht.

Möglicherweise haben Sie das erfolgreich gesponserte Projekt ja auf Kickstarter verfolgt. Nun ist das Naturebytes Wildlife Cam Kit verfügbar – und so erfolgreich, dass es derzeit (Stand August 2016) ausverkauft ist. Sie können sich aber unter **http://naturebytes.org** vormerken lassen. Die Lieferung erfolgt als Bausatz, Sie müssen aber nicht löten. Der Zusammenbau dauert ungefähr eine Stunde. Eine detaillierte Anleitung finden Sie als PDF unter **magpi.cc/29HamiP**. Die Anleitung ist gut gemacht und enthält jede Menge Fotos – nicht alle von ihnen sind jedoch tatsächlich eine Hilfe.

Zusammenbau

Die Lieferung enthält ein lasergeschnittenes Plastikgehäuse. Darin bringen Sie den Raspberry Pi Ihrer Wahl unter. Standardmäßig befindet sich wegen seines geringen Stromverbrauchs ein A+ im Bausatz. Sie können aber auch ein neues Pi Zero v1.3 verwenden. Schrauben und Abstandhalter werden ebenfalls mitgeliefert. Damit können Sie die Komponenten an den richtigen Stellen fixieren.

Schnell wird klar, dass die Entwickler das Design gut durchdacht haben. Sie bekommen sogar Kabelbinder, um die Kabel sauber zu verlegen. Dennoch war es im Test nicht ganz einfach, die Überbrückungskabel mit den GPIO-Pins zu verbinden. Sie benötigen einen kleinen Schraubenzieher, um sie richtig anzubringen. Eine Echtzeituhr ist mit fünf der Pins verbunden, da der Pi selbst keine Uhr besitzt. Auf diese Weise können Sie den Fotos ganz ohne Verbindung zum Internet genaue Zeitstempel verpassen.

Auch ein Adafruit Powerboost ist im Lieferumfang enthalten und mit einem LiPo-Akku verbunden. Damit werden die 3,7 Volt Output auf die vom Pi und den anderen Komponenten benötigten 5,2 Volt transformiert. Ein Schalter am Powerboost erleichtert bei einem Außeneinsatz der Kamera das Ein- und Ausschalten. Vor dem Gebrauch müssen Sie die Akkus natürlich aufladen, wofür Sie ungefähr 17,5 Stunden einplanen müssen. Bevor Sie sich dem Rest des Bausatzes widmen, hängen Sie den Akku daher am besten sofort ans Netz. Hersteller Naturebytes gibt an, dass eine Ladung bis zu

magpi.cc/2902evf

ab 170 Euro

> Eine Kamera, die jeder zusammenbasteln kann und die Bilder von Tieren schießt – klasse

30 Stunden Strom liefert. Bei unseren Tests hat der Akku teilweise sogar drei Tage gehalten.

Testfahrten

Bevor Sie die Kamera draußen aufstellen, verbinden Sie sie am besten mit einem Fernseher und überprüfen, ob alles korrekt funktioniert. Auf der mitgelieferten SD-Karte ist eine maßgeschneiderte Version von Raspbian installiert. Sie enthält unter anderem verschiedene Tools, mit denen Sie den PIR-Sensor und die Kamera testen können.

Sie können auch das Python-Skript anpassen, das für die Aufnahmen zuständig ist. Standardmäßig werden in jedes Foto Datum, Zeitstempel und das Logo von Naturebytes geschrieben. Wir fanden heraus, dass dadurch das Speichern des Fotos auf dem mitgelieferten USB-Stick um bis zu zwei Sekunden verzögert wird. Möglicherweise sind die lediglich 256 MByte RAM des Pi A+ der Flaschenhals. Der Effekt wirkt sich vor allem beim Fotografieren von Wildtieren ungünstig aus, weil die Tiere oft schnell wieder verschwinden. Das Auskommentieren der Codezeile hat zum Glück Abhilfe geschaffen.

Auf eine SD-Karte zu schreiben, geht schneller. Es ist aber natürlich bequemer, einen USB-Stick zu entfernen und ihn an einen PC zu stecken. Für den Einsatz im Freien ist ein Band mit Klettverschluss im Paket. Damit können Sie die Wildlife Cam an einem Baum oder einem Pfosten befestigen. Das grüne Akrylgehäuse macht einen soliden Eindruck, rastet fest ein und wird durch zwei Schellen gesichert. Naturebytes hat die Cam bei allen Wetterbedingungen getestet – auch nach heftigem Regen war den Angaben des Herstellers zufolge das Innere noch trocken. Das Kameramodul ist vorne durch eine durchsichtige Plastikscheibe geschützt. Eine weitere Abdeckung schützt den PIR-Sensor.

Fotografieren

Sobald Sie die Kamera eingeschaltet haben, kümmert sich das Python-Skript um die Aufnahmen. Bei unserem ersten Versuch lichteten wir nur eine Taube im Flug ab – und bekamen viele Bilder von nichts Besonderem. Diese überflüssigen Aufnahmen wurden durch Änderungen der Sonneneinstrahlung ausgelöst. Der Effekt lässt sich reduzieren, indem man die Kamera so positioniert, dass kein Streulicht auf das Objektiv trifft. Zudem können Sie die Empfindlichkeit des PIR-Sensors justieren. Sie können aber auch gezielt Tiere anlocken oder die Kamera einfach neben einen Futterplatz positionieren. Es gibt sogar einen optionalen Holzarm, um vor die Kamera einen Meisenknödel zu hängen. Doch egal mit welcher Taktik Sie Bilder schießen, das Sichten der Fotos ist immer spannend. Naturebytes arbeitet derzeit an einer Community-Seite für die besten Schnappschüsse. Das Cam Kit lässt sich auch für Zeitraffer- und Nachtaufnahmen nutzen. Für Letzteres benötigen Sie eine Pi-NoIR-Kamera und IR-LEDs (Infrarotleuchten). Es ist sogar möglich, ein Livevideo zu streamen.

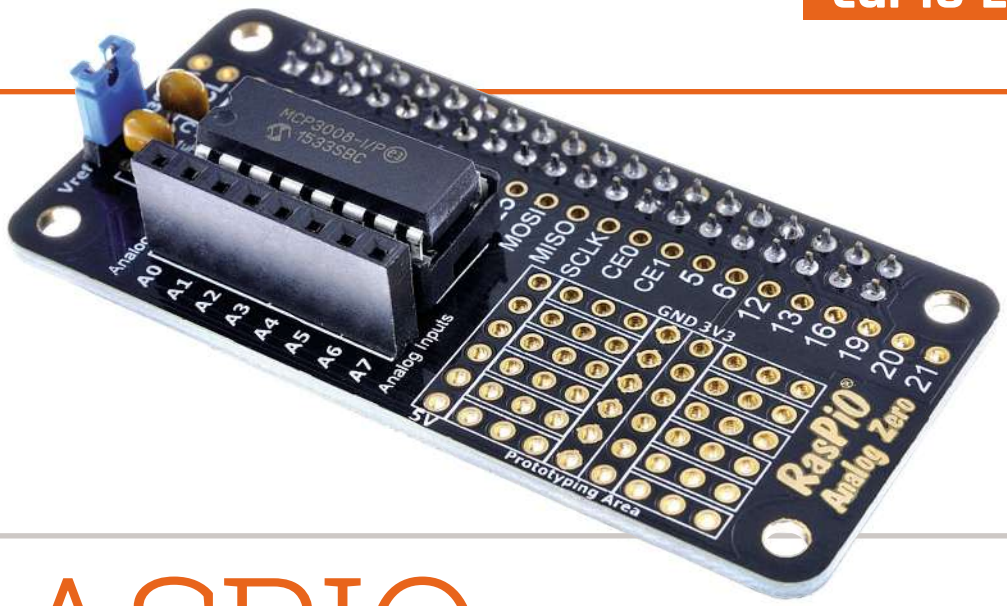
Das Fazit

Das Wildlife Cam Kit ist teurer als gedacht. Es lässt sich aber einfach zusammenbauen und macht viel Spaß. Sobald das Problem mit der Verzögerung bei der Aufnahme gelöst war, hat alles gut funktioniert. Nach einem Einsatz ist es natürlich spannend zu sehen, was sich auf der Speicherkarte befindet. Die langen Akku-Ladezeiten sind nervig, aber das Gerät wird eine ganze Weile mit Strom versorgt. Das Sahnehäubchen ist auf jeden Fall das wetterbeständige Gehäuse.

★★★★☆

rasp.io/analogzero

ca. 13 Euro



Praktisch: Erweitert den Pi um acht analoge Eingänge

RASPIO ANALOG ZERO

So wird das Auslesen analoger Sensoren zum Kinderspiel

Optisch passt der Analog Zero hervorragend zum Raspberry Pi Zero. Doch die kleine Platine kommt auch mit allen anderen RasPi-Modellen zurecht und erweitert diese um leicht bedienbare analoge Eingänge. Der Analog Zero kommt als Kit, bei dem sich alles um den Analog-zu-Digital-Konverter (ADC) MCP3008 dreht. Dabei wurde jedoch auf die komplizierte Verkabelung verzichtet, die bei ADCs üblich ist. Das Tolle daran: Dieser Chip hat bereits eine eigene Klasse in den Zero-Python-Libraries der GPIO. So können Sie sofort damit beginnen, Programme zum Auslesen und Vergleichen von bis zu acht analogen Inputs gleichzeitig zu schreiben. Nutzen Sie dazu einfach Jumperkabel für Thermometer, lichtabhängige Widerstände, Feuchtigkeitssensoren, Gasdetektoren, Potentiometer oder was Ihnen sonst in den Sinn kommt. Für jeden der Inputs auf der Buchsenleiste schreiben Sie ein paar Zeilen Code, um die Werte auszulesen. Spannungen von bis zu 3,3 Volt können Sie direkt messen. Ist der Input höher, müssen Sie einen Spannungsteiler aus Widerständen verwenden. Denkbar sind auch digitale Thermometer, Voltmeter oder Wetterstationen in Ihren Projekten. Solche Kits hat der Hersteller während der Kickstarter-Kampagne sogar verlost.

Wenn Ihnen die zehn Bit des MCP3008 nicht ausreichen, können Sie jederzeit auf einen MCP3208 ADC-Chip mit 12 Bit umsteigen. Er passt in denselben Sockel und wird ebenfalls vom GPIO Zero unterstützt – für die meisten Projekte sollten dessen 1.024 Schritte voll und ganz ausreichen.

Zwar macht der Analog Zero Ihre Projekte etwas leichter, doch vor Inbetriebnahme müssen Sie ein wenig löten. Zum Glück sind die Markierungen auf der Platine für Chipsockel, Buchsenleiste, analoge Inputs, Widerstände und andere Komponenten sehr übersichtlich. Besonders praktisch: Das Board besitzt Durchgangslöcher für 25 GPIO-Pins und einen kleinen Experimentierbereich. Sie können auch eine schlankere Version des Boards erstellen, indem Sie den Chip direkt aufs Board löten und hinten SMD-Widerstände verwenden.

Tipp

AD/DA EXPANSION BOARD

Es ist mit einem PCF8591T 8-Bit-Chip und vier analogen Inputs ausgestattet und beherrscht sogar DAC-Umwandlung.

ca. 10 Euro

magpi.cc/1syGYDs

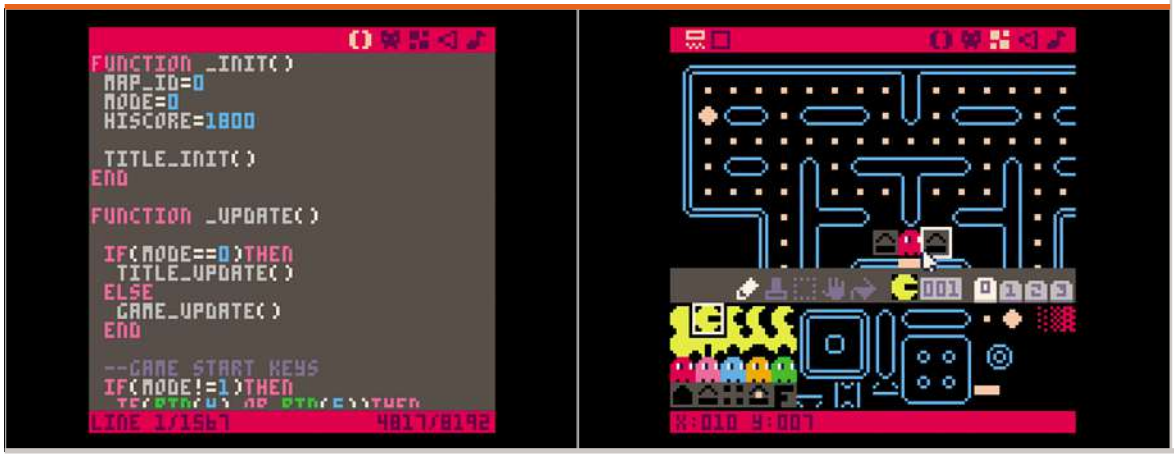
Das Fazit

Eine bereits montierte Version wäre bequemer, doch sobald man die Kit-Komponenten auf die Platine gelötet hat, vereinfacht der Analog Zero die Nutzung mehrerer analoger Inputs deutlich – insbesondere dann, wenn ein GPIO Zero im Projekt zum Einsatz kommt.

★★★★☆

lexaloffle.com

ca. 14 Euro



Mit der virtuellen Konsole können Sie Spiele zocken, entwerfen und modifizieren. Die Community ist sehr aktiv

PICO-8

Mit dieser traumhaften Spielekonsole entwerfen, zocken und teilen Sie 8-Bit-Games. Die benötigten Tools sind alle inklusive

Wie stellten Sie sich in den 1980ern Ihre Traum-Konsole vor? Nicht nur würden Sie mit dem Gerät alle erdenklichen Spiele zocken, sondern diese auch mittendrin pausieren und modifizieren können. Über den Quellcode würden Sie das Spiel leichter, schwerer oder komplett anders machen. Und mithilfe des Sprite-Editors neue Gegner erstellen und ihnen mit den Audiotools andere Stimmen verleihen. Hätten Sie alle Level eines Spiels geknackt, erstellten Sie sich einfach eigene Welten...

Diesen Traum macht der PICO-8 zur Realität, denn die virtuelle 8-Bit-Konsole bringt ihre eigenen Bearbeitungswerkzeuge mit.

Entwickelt wurde der PICO-8 von Joseph White aus Kichijouji in der Metropole Tokio. Zwar gibt es die Mini-Konsole schon länger für Windows, Mac und Linux, doch wirklich zuhause fühlt sich der PICO-8 erst auf dem Raspberry Pi. Auf diesem Mini-Computer läuft er bestens. Logisch, denn dessen Kernidee ist der limitierte Funktionsumfang. So ist das Display gerade einmal 128 x 128 Blöcke groß und unterstützt 16 Farben. Die maximal 128 Sprites messen jeweils 8 x 8 Pixel. Die virtuellen Spielekassetten werden als PNG-Datei gespeichert, sind limitiert auf 32 Kilobyte und verfügen über einen Vierkanal-Soundchip.

Im rein technischen Vergleich zu einem NES oder einer PC-Engine hat der PICO-8 keine Chance. Doch die bewussten Einschränkungen machen seinen Reiz aus. Seine Spiele bestechen durch einmalige Retro-Ästhetik und lassen sich leicht entwickeln. So können auch Einsteiger schon nach kurzer Zeit tolle Resultate erzielen.

Der Quellcode wird in Lua geschrieben. Die Programmiersprache wird hauptsächlich bei Adobe-Software verwendet. Zwar kann sie nicht mit Python mithalten, doch dafür ist sie leicht zu erlernen. Fertige Spiele können Sie bequem über einen Webbrowser mit anderen Usern teilen.

Hilfreiche Community

Um den PICO-8 hat sich eine lebendige Community gebildet. In den Foren tauschen sich Nutzer mit Entwicklern aus, die Hilfsbereitschaft ist enorm.

Der einzige Nachteil ist, dass der PICO-8 nicht kostenlos ist. Doch angesichts der Menge an Spaß und des Lerneffekts ist die Software ihr Geld locker wert.

Tipp

PYGAME

Bei Pygame handelt es sich um ein starkes Set an Game-Modulen, die Python nutzen. Die Umgebung ist nicht so gut wie die des PICO-8, trotzdem kann man damit tolle Spiele machen.

Gratis

pygame.org

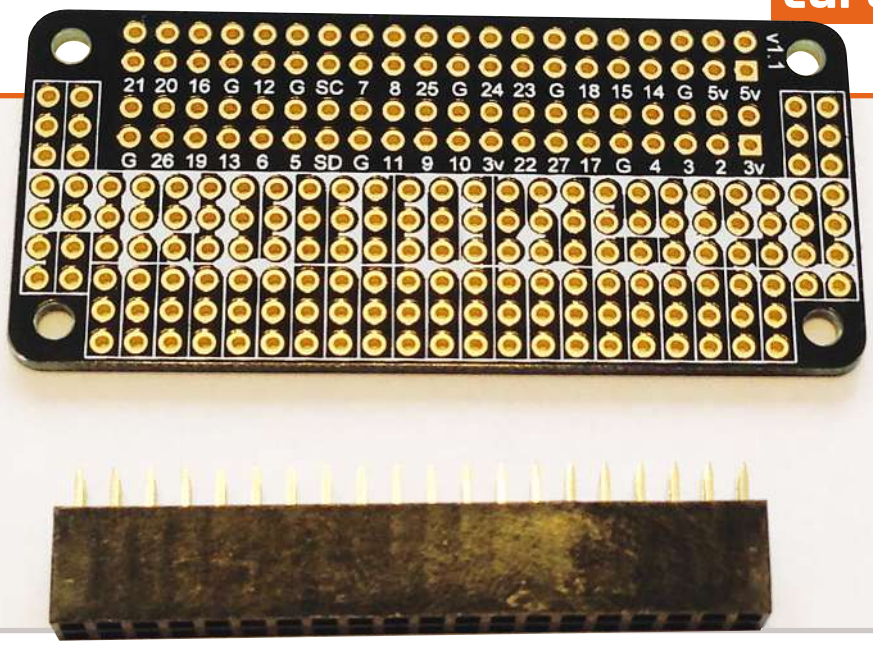
Das Fazit

Mit dem PICO-8 kann man jede Menge Spaß haben – und er passt perfekt zum RasPi.

★★★★★

magpi.cc/1TzsY1V

ca. 6 Euro



> Migrieren Sie Ihre chaotischen Projekte vom Breadboard auf den Protozero

PROTOZERO

Eine Lochrasterplatine mit perfekten Abmessungen für den Pi Zero

Breadboards eignen sich bestens für Tests und Experimente im Elektronikbereich. Leider sieht das Ergebnis dank Dutzender Jumperkabel oft aus wie ein Teller Spaghetti. Dieses Chaos lässt sich nur schwer transportieren, denn allzu leicht fallen lockere Drähte oder Widerstände heraus.

Möchten Sie also Ihr Projekt etwas mobiler und praxistauglicher machen, können Sie einfach alle Komponenten auf ein Protoyp-Board wie den ProtoZero löten. Entwickelt wurde es von Richard Saville, dem Autor des beliebten Blog **average manvsraspberrypi.com,** nach einer erfolgreichen Kampagne auf Kickstarter. Optisch erinnert das Board an den Vorgänger ProtoPal. Genau wie dieser besteht es aus einer Lochrasterplatine, allerdings ist der ProtoZero optimal auf den Pi Zero zugeschnitten. Er funktioniert trotzdem mit jedem Modell mit 40 Pins, einschließlich der Raspberry Pi 3, 2, A+ und B+. Genau genommen gilt das dann mangels eines Flash-Speichers zwar nicht als HAT, doch der ProtoZero sitzt zuverlässig auf den GPIO-Pins des RasPi. Dafür verfügt er extra über zwei Reihen mit beschrifteten Verbindungslöchern. Die übrigen 154 Löcher sind ebenfalls mit einem hochwertigen PCB-Überzug versehen und sind in Dreier- oder Viererreihen angeordnet. Ihre Komponenten können Sie vorn oder an der ähnlich beschrifteten Rückseite verlöten, falls Sie unansehnliche Kabel verstecken möchten. So sind etwa spannende Projekte wie ein LED-Modul, ein Temperatur-Messer oder ein digitales Display mit vier Stellen möglich.

Beachten Sie, dass der ProtoZero als Kit ausgeliefert wird. Darum müssen Sie den enthaltenen GPIO-Header mit 40 Pins zunächst auf die Platine löten – doch das dürfte auch nicht schwerer sein als beim Pi Zero selbst. Löten müssen Sie sowieso.

Neben den geringeren Kosten ist ein weiterer Vorteil, dass Sie auch stapelbare Header einsetzen und so mehrere ProtoZeros und HATs übereinander montieren können. Während erfahrene Bastler ihre eigenen Experimentier-Boards aus günstigen Lochrasterplatinen herstellen, eignet sich der ProtoZero bestens für Einsteiger, die keinen zu großen Wert auf individuelle Boards legen. Außerdem lässt sich so ein weiterer Arbeitsschritt sparen. Die abgerundeten Kanten und der perfekte Formfaktor verleihen Ihren Prototypen einen professionellen Look.

Tipp

PROTOPAL

Die bessere Wahl für große RasPi-Modelle. Er bietet 288 Löcher zum Experimentieren sowie zwei verbundene Stromschienen.

ca. 6 Euro

magpi.cc/1TzsZ69

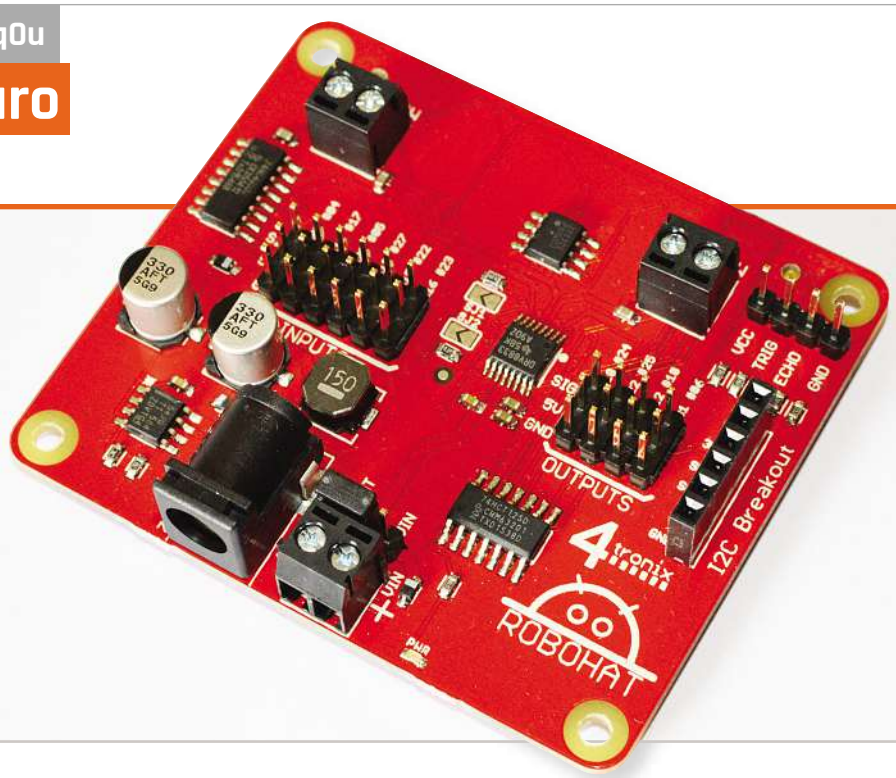
Das Fazit

Der ProtoZero bietet Bastlern eine einfache, günstige Möglichkeit, ihre Projekte länger festzuhalten. Obendrein hat er die perfekten Maße für den Pi Zero. Dank des hochwertigen PCB-Überzuges sind die 40 GPIO-Pins toll hervorgehoben und auch der Experimentierbereich ist groß genug.

★★★★☆

magpi.cc/1TPyq0u

ca. 23 Euro



Genialer Robotik-Controller für den RasPi

ROBOHAT

Der große Bruder des Picon Zero ist ein ausgewachsener Controller für Ihre Robotik-Projekte mit dem Raspberry Pi. Aber was taugt er?

Die Anzahl an Boards und Erweiterungen für den RasPi ist schier grenzenlos. Daher möchten wir den RoboHAT des Herstellers 4tronix besonders hervorheben. Er ist eine größere Version des Picon Zero aus demselben Hause. Der RoboHAT funktioniert problemlos mit allen Ras-Pi-Modellen mit 40 Pins – also leider nicht mit den Originalmodellen A und B. Da es sich um einen HAT handelt, rastet das Board passgenau auf kompatiblen RasPis ein, ohne an den Seiten überzustehen.

Genau wie der Picon Zero bringt der RoboHAT eine beeindruckende Anzahl an Inputs, Outputs und Verbindungen für Robotik mit. Das alles ist bereits auf eine robuste PCB-Platine gelötet, sodass Sie nach dem Auspacken sofort loslegen können. Auf dem Board finden Sie auch die erforderlichen Schraubklemmen für Gleichstrommotoren. Der RoboHAT hat zwei davon, sodass Sie sogar zwei Motoren gleichzeitig betreiben können. Außerdem gibt es einen Satz Pins, an denen Sie den beliebten Ultraschall-Entfernungssensor HC-SR04 anschließen können. Hinzu kommt ein reiches Sortiment an Input- und Output-Buchsen sowie eine Reihe von I²C-Pins.

Die Energieversorgung des RoboHAT erfolgt über einen normalen Gleichstrom-Stecker – so wird gleichzeitig der RasPi betrieben. Die einzelnen Elemente sind auf dem Board nicht so dicht gedrängt wie auf dem Picon Zero, was für mehr Übersicht sorgt, wenn alle Komponenten angeschlossen sind. Das Programmieren können Sie sich dank der vorgefertigten Python-Skripte und -bibliotheken stark vereinfachen. Es gibt viele Praxisbeispiele und Anleitungen auf dem Herstellerblog unter **magpi.cc/1TPBtWJ**, die den Einstieg ins Coden erleichtern.

Daher richtet sich der RoboHAT hauptsächlich an Einsteiger und Fortgeschrittene, die ihre bisher erlangten Fähigkeiten in individuellen Projekten anwenden möchten. Dafür ist das Board vielseitig genug. Bei dem Preis von rund 23 Euro können Sie nichts falsch machen.

Tipp

PICON ZERO

Die kompaktere Version des RoboHAT ist auf den Pi Zero zugeschnitten, funktioniert aber auch mit allen aktuellen Raspberry Pis.

ca. 15 Euro

magpi.cc/1p9wGaA

Das Fazit

Ein gut designter Roboter-HAT, der problemlos mit dem RasPi und vielen üblichen Robotik-Komponenten klarkommt. Möchten Sie Ihre Projekte auf ein neues Level heben, ist der RoboHAT eine gute Wahl.

★★★★★

> Zeigt zuverlässig an, wenn im Büro wieder mal dicke Luft herrscht

LIV PI

Wird es im Großraumbüro mal wieder stickig, können Sie die Qualität der Atemluft einfach mit diesem präzisen Messgerät analysieren

Die Metropole Hong Kong kämpft wie viele Millionenstädte mit starker Luftverschmutzung. Darum leuchtet es ein, dass der Liv Pi genau dort entwickelt wurde: Er misst zuverlässig die Qualität der Atemluft in Gebäuden. Zunächst war das Kit nur für die Nutzung in Büros und anderen geschäftlichen Einrichtungen gedacht. Doch auch im Privatbereich kann der Liv Pi als praktischer Helfer eingesetzt werden.

Im Grunde genommen besteht das Gerät lediglich aus einem großen, farbigen Acrylgehäuse mit einem zweizeiligen LC-Display an der Vorderseite. Im Inneren können Sie einen Raspberry Pi sowie das spezielle Erweiterungsboard installieren. Letzteres funktioniert beinahe wie ein HAT, der es Ihnen ermöglicht, kompatible Sensoren und eine Echtzeituhr anzustecken.

Der Liv Pi wird mit drei Hauptsensoren ausgeliefert: einem CO_2-Sensor, einem Feuchtigkeitsmesser und einem Barometer. Ersterer ist das Herstück des Geräts. Wie das Entwicklerteam auf seiner Website erklärt, ist der CO_2-Gehalt ein wichtiger Indikator für die Qualität der Atemluft. Je höher der Wert, desto schlechter ist die Luft und desto mehr andere Schadstoffe sind womöglich bereits in den Raum gelangt. Mit dem Feuchtigkeitsmesser wird der Wassergehalt gemessen – zu trockene Luft tut niemandem gut. Das Barometer wurde offenbar als Extra im Liv Pi verbaut – einfach weil es möglich ist.

Die Montage des Sets macht richtig Spaß, da es viele Optionen gibt. Auf der Website **livpi.com** können Sie das Kit bestellen, entweder als günstiges „Starter-Set“ oder als „Expert-Set“. Der Lieferumfang besteht jeweils aus Sensoren, Board und LCD. Für Faule bietet der Hersteller auch ein komplettes Kit samt Raspberry Pi 3 und Gehäuse an. Der Kaufpreis ist in diesem Fall mit 300 US-Dollar happig, doch das Gerät ist auch eigentlich nicht für Privatanwender gedacht.

Die Montage ist ziemlich einfach. Haben Sie das komplette Set bestellt, dann rasten die Einzelteile des Gehäuses schon fast von selbst ein. Mit ein paar Schrauben fixieren Sie den Rest, wodurch sich der Liv Pi auch flott wieder auseinander-

Tipp

WETTERSTATION MIT PI

Diese Variante reicht zwar nicht an den Liv Pi heran, dennoch können Sie damit Wetterdaten messen – nur die Luftverschmutzung leider nicht.

Preis: k.A.
magpi.cc/1Va4d23

livpi.com

ab 45 Euro

Links Im Gehäuse ist viel Platz für den RasPi. Zudem gibt es leicht zugängliche Öffnungen für spezielle Anschlüsse

nehmen lässt. Alle Komponenten sind bereits auf die Boards gelötet. **Hinweis**: Auf der Herstellerseite wird auch eine Basis-Version des Kits angeboten, bei der Sie selbst zum Lötkolben greifen müssen. Diese ist aber derzeit ausverkauft.

Sobald das erledigt ist, müssen Sie nur noch die Sensoren in die entsprechenden Buchsen stecken, einen Akku in die Echtzeituhr packen und das LC-Display anschließen. Die ausführlichen Handbücher auf der Herstellerseite sowie die Markierungen auf den Boards sind dabei äußerst hilfreich. Zu guter Letzt müssen Sie nur noch eine SD-Karte mit der speziellen Imagedatei des Liv Pi einstecken, bevor Sie alle Komponenten im Gehäuse verstauen. Beim Komplettkit geht das extrem schnell.

In der Tat haben Sie die Montage auch als Einsteiger schneller erledigt als das Image auf die SD-Karte kopiert ist. Daher sollten Sie diesen Schritt zuerst machen, um danach direkt loslegen zu können. Die Software muss zunächst sorgfältig eingerichtet werden, damit der Liv Pi auf voller Leistung arbeiten kann.

Stellen Sie sicher, dass eine Verbindung zum Internet besteht und dass die Echtzeituhr funktioniert. Darüber hinaus können Sie Benachrichtigungen via Mail oder andere Messenger einstellen. Dadurch müssen Sie später das Gehäuse so gut wie nie mehr öffnen.

Alternativ greifen Sie über einen Webbrowser auf den Liv Pi zu und lesen die aktuellen Messdaten der Sensoren dort aus, statt das Gerät umständlich an einen Monitor anzuschließen. Das System ist ziemlich gut durchdacht und wird regelmäßig mit Updates und neuen Features versorgt.

Wie dem auch sei, stellt sich die Frage, wie nützlich der Liv Pi auf Dauer ist. Unser Fazit: Er tut, was er soll, und das sehr gut. Für Büros und Betriebe jeder Art ist er damit bestens geeignet, auch da er sich anders als Fertiglösungen beliebig anpassen und erweitern lässt. Ein weiterer Pluspunkt ist die Möglichkeit, die Daten übers Netzwerk auszulesen.

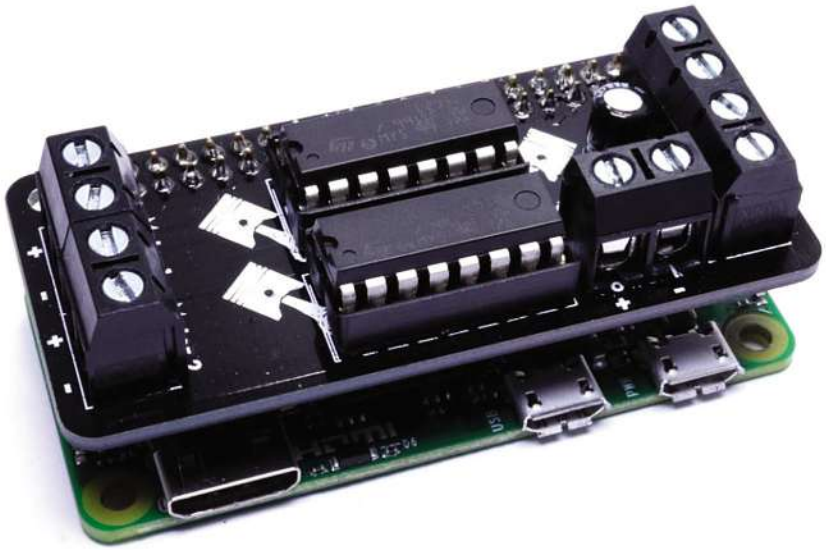
Oben Das Komplettkit enthält nicht sehr viele Einzelteile und lässt sich somit schnell montieren

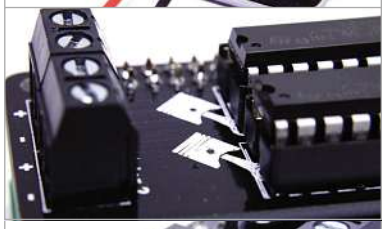
Das Fazit

Der Einsatzbereich des Liv Pi ist eingeschränkt, preiswert ist er auch nicht. Aber er funktioniert tadellos und überzeugt durch sein Design.

★★★★☆

> Steuert vier Motoren, ist aber leicht zu bedienen





MOTOZERO

Mit dem kleinen Board steuern Sie bis zu vier Motoren gleichzeitig

Richard Saville, der unter dem Pseudonym „Average man" einen eigenen Blog betreibt (**averagemanvsraspberrypi.com**), hatte die Idee zum MotoZero bei seiner Lieblingsserie „Sons of Anarchy". Die Biker aus der Sendung inspirierten ihn zu einem der coolsten Motorboard-Designs aller Zeiten. Mit seinen klobigen Klemmblöcken und den zwei massiven Chips auf dem Sockel erinnert es an den freigelegten Motorblock einer Harley Davidson. Die Liebe zum Detail reicht bis zu den aufgedruckten Kolben auf der Vorderseite der Platine. Damit Sie bis zu vier Motoren gleichzeitig und unabhängig voneinander betreiben können, enthält der MotoZero gleich zwei L293D-Chips. Die sind zwar nicht mehr die jüngsten, doch sie tun ihren Dienst zuverlässig.

Design-Philosophie

Es ist offensichtlich, dass Richard Saville viel Arbeit in das Design gesteckt hat. Die Reihenklemmen sind hochwertig und massiv. So lassen sich die Kabel der Motoren leicht verbinden und mit Schrauben fixieren. Die Hauptklemmen sind in zwei Paaren angeordnet, wodurch sie sich später nicht mehr so leicht verschieben lassen oder herausbrechen können.

Da je zwei der Klemmblöcke an den Seiten angebracht sind, eignet sich der MotoZero gut dafür, die vier Räder eines Roboters anzutreiben. Der fünfte und letzte Block dient zur Stromversorgung Ihrer Wahl, obwohl Sie diese auf Wunsch auch direkt an die Löcher des Boards löten können. Doch seien Sie vorgewarnt: Auch aufgrund des geringen Preises ist der MotoZero nicht verpolungssicher. Vergewissern Sie sich also lieber zwei Mal, ob die Stromquelle richtig herum angeschlossen ist.

Der MotoZero wird als Kit ausgeliefert. Die Montage erfordert eine Menge Arbeit am Lötkolben. Manche Bastler mag das abschrecken, doch Richard Saville glaubt, dass gerade darin der Reiz des Experimentierens mit der Elektronik liegt. Je nachdem, wie erfahren Sie sind, sollte der Zusammenbau zwischen 30 und 60 Minuten dauern. Die umfangreiche PDF-Anleitung enthält zum Glück eine bebilderte

Tipp

PICON ZERO

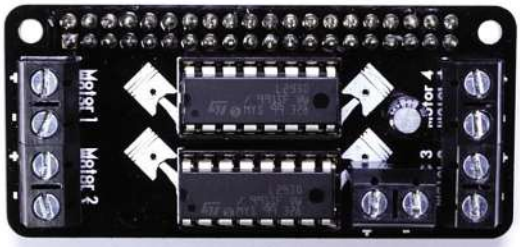
Zahlreiche anpassbare In- und Outputs machen dieses kleine Motor-Board zu einem guten Helfer auch für komplexere Projekte.

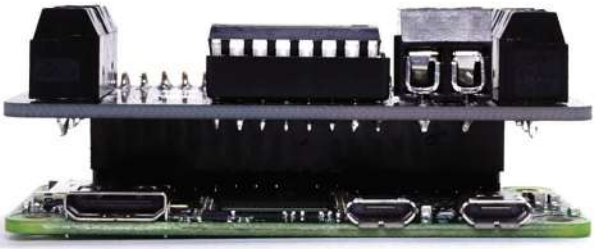
ca. 15 Euro

magpi.cc/1p9wGaA

thepihut.com/products/motozero

ca. 12 Euro





PINS ZUR MOTORSTEUERUNG

Der MotoZero weist jedem der vier Kanäle für die Motoren drei GPIO-Pins zu. Hier finden Sie eine Übersicht:

MOTOR 1:	MOTOR 2:	MOTOR 3:	MOTOR 4:
Einschaltpin – 5	Einschaltpin – 17	Einschaltpin – 12	Einschaltpin – 25
Positiv – 24	Positiv – 6	Positiv – 23	Positiv – 13
Negativ – 27	Negativ – 22	Negativ – 16	Negativ – 18

Schritt-für-Schritt-Anleitung. Auch das Board selbst ist übersichtlich markiert. Der Hersteller empfiehlt, den GPIO-Header zuerst anzubringen, danach die beiden Chipsockel, die Klemmblöcke für die Motoren, den Widerstand und zuletzt die fünfte Klemme. Die beiden L293D-Chips müssen Sie dann nur noch in die Sockel stecken.

Perfekt für den Zero

Ist der MotoZero montiert, kann er auch schon die Motoren antreiben. Sie können ihn nun auf einen Raspberry Pi stecken. Er passt auf jedes beliebige Modell mit 40 Pins, doch am besten ist er auf den kleineren Pi Zero zugeschnitten.

Wie zuvor erwähnt sind die L293D-Chips nicht die jüngsten, aber dafür preiswert. Mit Spannungen von 4,5 bis 36 Volt können sie souverän umgehen. Praktischerweise ist der Schutz vor Überhitzung und Spannungsspitzen durch die Motoren dank Freilaufdioden bei diesen Chips inklusive. Sollten sie doch einmal den Geist aufgeben, lassen sie sich durch die zuvor angelöteten Sockel sehr einfach austauschen. Natürlich hat die veraltete Technologie auch einen Nachteil: Die Chips unterstützen pro Kanal beziehungsweise Motor höchstens 600 mA Gleichstrom. Das heißt, Sie brauchen Motoren mit einem Blockierstrom, der nicht höher sein darf. Während des Betriebs kommen Sie eventuell mit bis zu 700 mA hin, doch dann müssen Sie aufpassen, dass der Motor nicht abgewürgt wird. Behalten Sie am besten auch die Temperatur der Chips im Auge.

Damit die Motoren unabhängig voneinander gesteuert werden können, sind jedem der Kanäle drei GPIO-Pins zugewiesen – diese wurden sorgfältig ausgewählt, um nicht etwa wichtige Funktionen wie I²C, SPI oder UART zu blockieren.

Die ersten beiden Pins stehen auf High/Low oder Low/High, damit sich der Motor vorwärts oder rückwärts dreht. Der dritte Pin agiert wie üblich als Ein- beziehungsweise Ausschalter. Falls Sie sich wundern, was dieser Einschaltpin überhaupt soll: Er ermöglicht es dem Anwender, per Pulsweitenmodulation (PWM) die Geschwindigkeit des Motors unabhängig von der Richtung zu steuern.

Obwohl das Programmieren in Python sich nicht von anderen Motorboards unterscheiden dürfte, hat der MotoZero den Vorteil, dass er in der GPIO-Zero-Library eine eigene Output-Klasse bekommt. Dadurch sollte es selbst Neulingen nach kurzer Einarbeitung gelingen, die Motoren mit wenigen Zeilen Code zu steuern. Möchten Sie Robotersensoren wie einen Ultraschall-Entfernungsmesser anschließen, müssen Sie diese allerdings mit einem stapelbaren GPIO-Header direkt mit den Pins verkabeln oder direkt einen HAT unter den MotoZero packen.

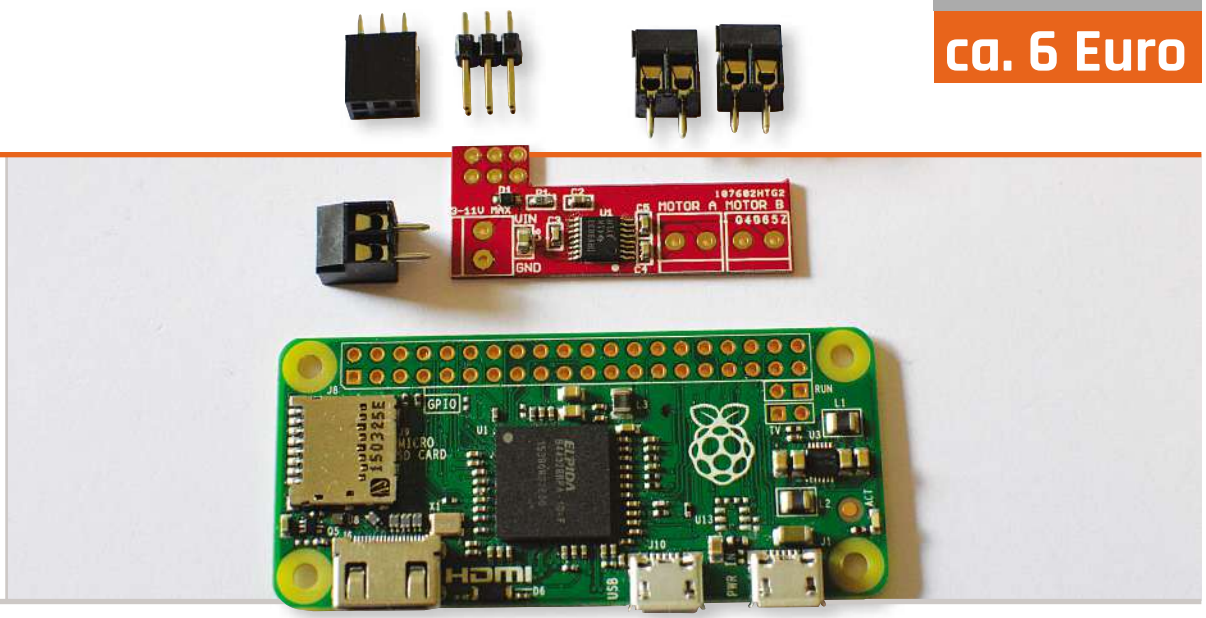
Das Fazit

Dem MotoZero fehlen einige fortgeschrittene Funktionen wie Servosteuerung, GPIO-Inputs oder Durchgangslöcher für Sensoren. Dennoch bietet das Board viel Leistung für sein Geld und sieht schick aus. Das ungewöhnliche Feature, vier Motoren zugleich zu steuern, ist sehr praktisch.

★★★★☆

magpi.cc/1XrL6lv

ca. 6 Euro



So fügen Sie Projekten mit dem Pi Zero Motoren hinzu

PZM – PI ZERO MOTOR SHIM

Dieses kleine Brettchen ist zwar nicht so potent wie der MotoZero, bietet aber für kleines Geld viele Optionen zur Motorsteuerung

Für den Raspberry Pi und den Pi Zero gibt es eine Menge winziger Erweiterungen, aber dieses kleine Motorboard von 4tronix unterbietet sie alle. Das kleine Stück PCB misst in der Länge gerade einmal so viel wie drei nebeneinanderliegende SD-Karten und in der Breite auch nicht viel mehr – also 38 x 16 Millimeter. Der Pi Zero Motor Shim (PZM) verspricht die Steuerung von bis zu zwei Motoren gleichzeitig bei geringstem Platzbedarf.

Das Blech wird als Kit ausgeliefert, das Sie erst montieren müssen. Enthalten sind zwei Klemmblöcke für Motoren, einer für die Stromversorgung und ein paar weitere Anschlüsse für die GPIO-Ports. Es ist ein wenig Löten erforderlich, doch dies sollte selbst für unerfahrene Anwender ein Kinderspiel sein. Zeitaufwand: etwa 20 Minuten. Da das Board nicht einmal einen Millimeter dick ist, können Sie es auf Wunsch direkt auf den Pi Zero stecken.

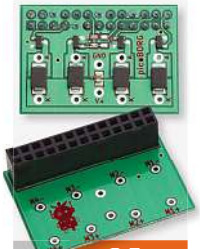
Natürlich gibt es dafür auch unkompliziertere Methoden, zum Beispiel einen weiblichen Header, den Sie an einen Pi Zero mit 40 Pins anstecken oder einen männlichen Header, der einfach durch die leeren Slots wechselt. Der PZM selbst braucht nur sechs Pins. Er verwendet die letzten sechs, sodass er nicht die 5-Volt- und 3V3-Pins am vorderen Ende des GPIO blockiert. Ziemlich clever, allerdings bedeutet das, dass Sie wie bei anderen Motorboards eine vernünftige externe Stromversorgung anschließen müssen.

Der Programmcode ist wie bei den meisten Boards von 4tronix ziemlich einfach. Laden Sie sich einfach das Python-Modul von deren Website herunter und geben Sie darin Befehle wie `pzm.forward` oder `pzm.spinRight` ein. Auch das Tempo lässt sich so steuern. Zwar gibt es viele dedizierte Boards für Robotik-Projekte, die mehr können, doch der Pi Zero Motor Shim eignet sich bestens für den Bau besonders kleiner Protoypen sowie anderer Experimente mit dem Zero.

Tipp

PICOBORG

Ein weiterer, simpler Controller für Motoren für Robo-Projekte. Er braucht jedoch mehr GPIO-Pins als der PZM.



ca 8 Euro

piborg.org/picoborg

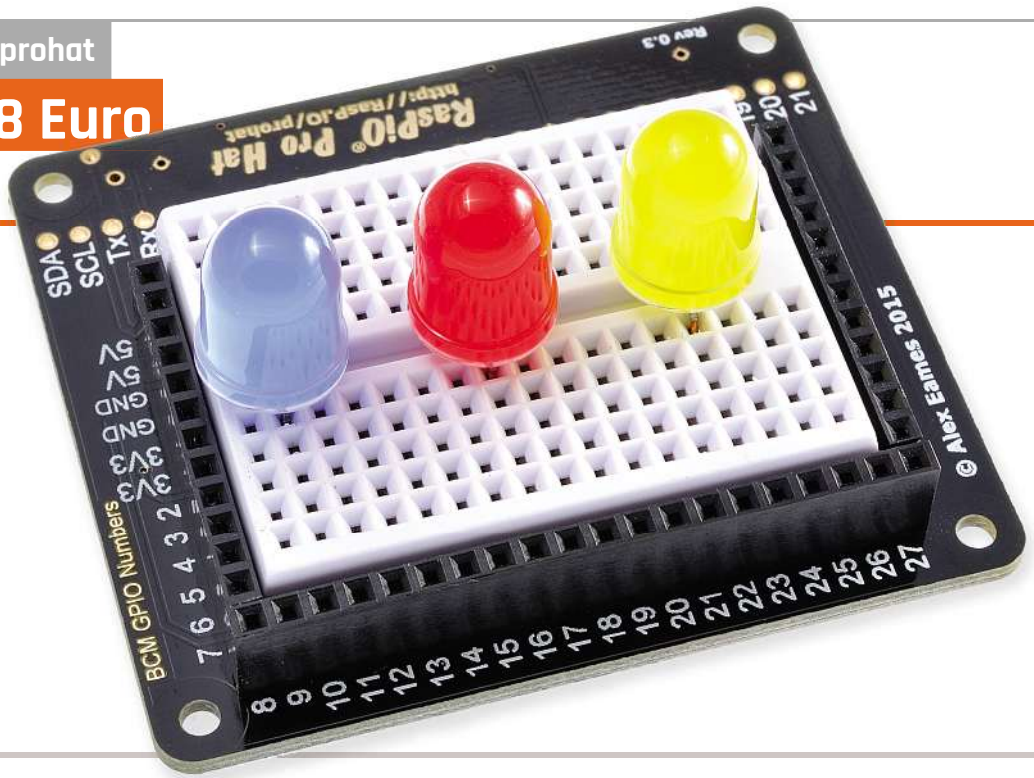
Das Fazit

Das Board kostet etwa so viel wie der Pi Zero selbst und eröffnet unzählige Optionen beim Roboterbau. Der minimale Montageaufwand ist ebenfalls ein großes Plus.

★★★★★

rasp.io/prohat

ca. 18 Euro



> Damit behalten Sie den Überblick über Ihre Pins und schützen sich vor Fehlern

RASPIO PRO HAT

Mit diesem HAT werden Versuchsschaltungen einfacher und sicherer

Eine der größten Hürden für Einsteiger, die mit dem Raspberry Pi arbeiten wollen, ist die Belegung der unbeschrifteten GPIO-Kontaktstifte. Manche behelfen sich, indem sie die detaillierte Beschreibung der Belegung ausdrucken. Es gibt inzwischen sogar Schlüsselanhänger und andere Schablonen als Helfer. Oder man ruft eine Webseite mit einer entsprechenden Grafik auf, etwa diese hier: **tinyurl.com/z5zzlnc**.

Trotz all dieser Hilfsmittel müssen Sie die Pin-Reihen dennoch jedes Mal abzählen. Und immer wieder kommt die Frage: Von wo aus startet man? Dadurch bleibt ein nicht unerhebliches Risiko, dass durch eine falsche Verdrahtung Schäden entstehen. Hier kommt der RasPiO Pro HAT ins Spiel. Er wurde von Alex Eames von **RasPi.tv** entwickelt und soll genau dieses Problem lösen.

Rund um die eingebettete Steckplatine sind Buchsen angeordnet, die mit den GPIO-Pins des Raspberry Pi verbunden und entsprechend durchnummeriert sind. Wenn Sie eine Komponente mit dem GPIO 18 verbinden wollen, müssen Sie nun nicht mehr mühsam Reihen abzählen, sondern stecken lediglich das Jumper-Kabel in die Buchse 18. Es wird keine weitere Software benötigt. Der HAT arbeitet dabei optimal mit dem Pi Zero zusammen.

Die ersten sechs Buchsen sind für je zweimal 3V3, GND und 5V reserviert. Das ist wichtig, da das integrierte Breadboard nicht über eigene Buchsen für die Stromversorgung verfügt, wie sie größere Steckbretter besitzen. Dafür werden Sie weniger Jumper-Kabel benötigen als bei einem größeren Brett, um alle Komponenten zu versorgen, da Sie diese durch den HAT quasi direkt mit den GPIO-Pins des RaspPi verbinden können. Möglicherweise müssen Sie jedoch Ihren Vorrat an Jumper-Kabeln male/male aufstocken.

Auch für Sicherheit ist gesorgt – dank integrierter Schutzschaltung mit einem 330-Ω-Widerstand und 3,3-V-Zener-Diode in jedem GPIO-port. Daher können Sie LEDs verwenden, ohne zusätzliche Widerstände verbauen zu müssen. Beachten Sie aber, dass einige Komponenten, wie etwa Buzzer, dadurch etwas mehr Spannung benötigen. Für solche Fälle steht jedoch eine Reihe ungeschützter Buchsen zur Verfügung.

Tipp

EXPLORER HAT PRO

Hier wird es kniffliger. Der Explorer Hat Pro bietet zwei H-Brücken-Motortreiber, analoge Eingänge, integrierte LEDs und Sensortasten.

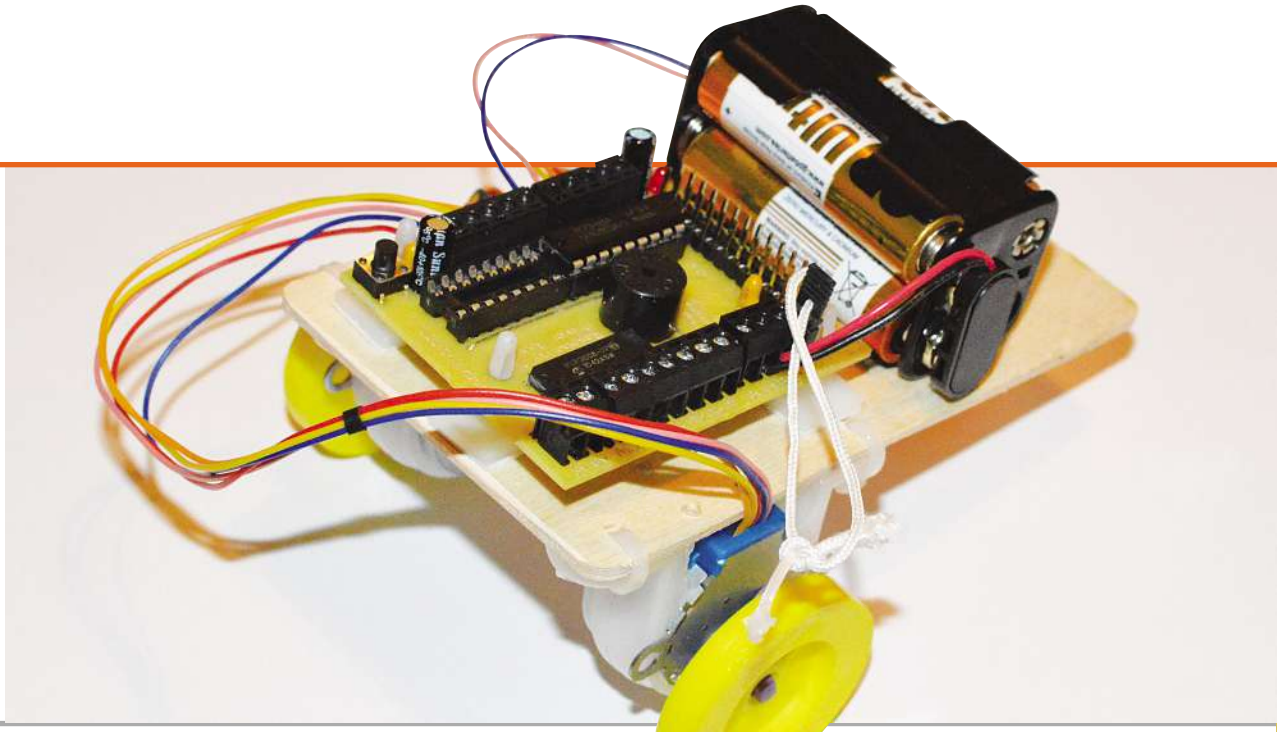
ca. 21 Euro

magpi.cc/10AKy46

Das Fazit

Der RasPiO Pro HAT erleichtert das Anschließen elektronischer Komponenten ungemein und reduziert dabei das Risiko fehlerhafter Verbindungen, die im schlimmsten Fall die Geräte beschädigen können. Einzig das integrierte Breadboard ist etwas klein geraten. Doch Sie können bei Bedarf einfach ein größeres anschließen.

★★★★★



Ein voll funktionsfähiger Mini-Roboter für wenig Geld

CHICKBOT RASPBERRY PI KIT

Das niedliche Komplettset führt Neulinge mit Spaß an die Robotik heran

Komplette Roboter-Kits sind praktisch, aber selten und meist teurer als die selbstgemachten Varianten. Das kleine Lehrprojekt namens Chickbot hingegen kostet für ein vollständiges Set sehr wenig und richtet sich ausschließlich an Einsteiger. Der Fokus liegt dabei weniger auf dem Bau des Roboters als auf der Programmierung seiner Funktionen und Fähigkeiten. Aus diesem Grund wurde das Chassis äußerst minimalistisch gehalten.

Die Montage könnte einfacher nicht sein: Das Chassis lässt sich komplett von Hand zusammenstecken, ein Schraubenzieher kommt erst beim Verkabeln des Motors ins Spiel. Die Technik ist so minimalistisch, dass die Reifen für die Räder aus aufgeschnittenen Ballons bestehen. Diese anzubringen ist ein kleiner Albtraum, doch wahrscheinlich lassen sich nur so die geringen Kosten des Kits halten. Der einzige wirklich knifflige Teil war die Verkabelung des Motors, damit alle Drähte im richtigen Slot stecken. Eine Kurzanleitung liegt dem Kit bei, doch ein umfangreicheres Tutorial finden Sie auf der Herstellerseite. Nach einer knappen halben Stunde sollten Sie mit der Montage des Chickbots durch sein.

Chassis optimieren

Der fertige Roboter wirkt ein wenig wackelig, vor allem wenn Einsteiger damit hantieren. Er wird aber nicht gleich zerschellen, wenn Sie damit gegen eine Wand fahren – dazu ist der Chickbot nicht schnell genug. Dennoch kann es nicht schaden, ein wenig Schaumstoff außen an das Chassis zu kleben, sozusagen als Stoßfänger.

Große Teile der Lehrmaterialien finden Sie auf der Website des Chickbots, und es kommen stets neue Inhalte hinzu. Dazu zählen Programmiertutorials für die Raspberry-Pi-Version, die Sie etwa bei der Inbetriebnahme der LEDs und Summer begleiten. Die Anleitungen sind in Python geschrieben und verwenden die RPi.GPIO-Bibliotheken statt GPIO Zero. Leider muss der Roboter komplett manuell programmiert werden, da es kein vorgefertigtes Modul wie bei anderen Kits gibt. Die vorliegenden Skripte sind zwar großzügig mit Kommentaren versehen, doch für Einsteiger kann es knifflig sein, diese zu entschlüsseln und daraus zu lernen.

Tipp

CAMJAM EDUKIT #3

Ein ähnlich günstiges Kit für Einsteiger. Es ist kompatibel mit GPIO Zero, kommt aber ohne Chassis.

ca. 20 Euro

magpi.cc/28KDW9S

chickbot.club

ca. 20 Euro

> „Der Fokus auf die Programmierung ist gut gewählt"

Bausatz Es gilt, eine Reihe an Komponenten zu montieren. Doch das ist in kürzester Zeit erledigt

Hoffentlich können die Anwender das komplette Lernpotenzial des Chickbots nutzen, sobald die Tutorials auf der Webseite fertiggestellt sind. Das kann jedoch noch eine Weile dauern. Die Arduino-Version hingegen wird bereits vollständig unterstützt. Damit können Sie den Roboter in Betrieb nehmen, bewegen und sogar singen lassen.

Möchten Sie dennoch die RasPi-Variante nutzen, dann klappt das mit den Modellen A+ oder Pi Zero am besten. Der Chickbot fährt zwar nicht berauschend schnell, doch ein ausgewachsener Raspberry Pi macht auf dem Rücken des winzigen Gefährts keinen vertrauenswürdigen Eindruck. Die kleineren A+ und Zero passen da schon besser und belasten die schwachbrüstigen Motoren und das Chassis nicht so sehr. Die Tutorials raten dazu, den Chickbot an einen Monitor anzuschließen, um ihn manuell in Python zu programmieren, bevor man das Skript startet. Das ist etwa bei den zuvor erwähnten LEDs und dem Summer praktisch. Alternativ können Sie auch zuerst den RasPi einrichten, um per SSH darauf zuzugreifen. Dadurch müssen Sie beim Testen des Fahrzeugs nicht mit Kabeln in der Hand hinterherrennen.

Reichlich Potenzial

Insgesamt ist der Chickbot ein spannendes kleines Bastelkit für Anfänger und sogar Kinder. Bei dem kleinen Preis ärgert man sich nicht, wenn mal etwas kaputt geht. Interessant ist auch der Fokus auf die Programmierung in Python. Allerdings sollte der Hersteller hier in Sachen Dokumentation nacharbeiten, um den Nutzern einen echten Mehrwert zu bieten. Zugegeben, das Projekt befindet sich noch in der Betaphase, doch es wird stetig vorangetrieben. Wenn Sie sich vorstellen können, mit dem Chickbot in die Welt der Robotik einzusteigen, überlegen Sie zuvor gut, welche Plattform es sein soll.

Das Fazit

An sich eine gute Idee, doch noch ist die RasPi-Version nicht ausreichend dokumentiert. Dadurch verpufft der Lerncharakter ein wenig.

★★★☆☆

NEUE BÜCHER ZU PI & CO.

Zum Raspberry Pi und dessen Umfeld erscheinen jeden Monat interessante Bücher. An dieser Stelle möchten wir Ihnen ein paar ganz besonders empfehlenswerte vorstellen.

SCHNELLEINSTIEG RASPBERRY PI 3

Autor: E. F. Engelhardt
Verlag: Franzis
Preis: € 16,95
ISBN: 978-3-645-60486-4
Info: bit.ly/2bOnBlw

Das beliebte Standardwerk von Franzis erscheint nun auch für das Modell 3B – als preiswertes Paperback. Der Name ist Programm: Hier wird alles Grundwissen anschaulich vermittelt.

RASPBERRY PI PROGRAMMIEREN MIT JAVA

Autor: Wolfgang Höfer
Verlag: mitp
Preis: € 39,99
ISBN: 978-3-95845-055-4
Info: bit.ly/2bOoHOp

Python-Einführungen in Zusammenhang mit dem Pi gibt es einige, doch Java wird eher vernachlässigt. Zu Unrecht, wie dieser Band auf über 500 Seiten und anhand vieler Projekte zeigt.

SENSOREN AM RASPBERRY PI

Autor: E. F. Engelhardt
Verlag: Franzis
Preis: € 30,00
ISBN: 978-3-645-60490-1
Info: bit.ly/2bbqRaZ

Ein gutes Grundlagenwerk für alle Elektronikbastler, die wissen wollen, wie sich welche Sensoren am Pi ansteuern lassen. Jetzt in der 2. Auflage, auch für den RasPi 3.

HEIM-SERVER

Autor: Dennis Rühmer
Verlag: Rheinwerk
Preis: € 34,90
ISBN: 978-3-8362-4052-9
Info: bit.ly/2bbpkCV

Neben den Elektronikprojekten eignet sich ein RasPi auch ganz hervorragend als Server. Zudem ist der Kleinstrechner die ideale Übungsplattform für Administratoren. Für alle, die sich näher mit dem Thema Server beschäftigen wollen, ist daher das Praxisbuch „Heimserver mit Raspberry und Banana Pi“ eine gute Ausgangsbasis, um ihr Wissen zu vertiefen.

Wie der Titel schon sagt, behandelt der Band neben dem RasPi auch das Konkurrenzmodell aus China, den Banana Pi. Dieser eignet sich besonders gut als Server, da er im Gegensatz zum Pi über eine Gigabit-Ethernet-Schnittstelle verfügt.

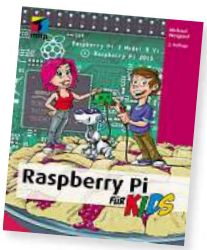
Das Praxis-Handbuch vermittelt alle Grundlagen, die man kennen sollte. Nach einem ausführlichen Exkurs zu Linux, Samba und den Netzwerk-Grundlagen geht es richtig los mit FTP-, Print-, Web- und Medienserver. Besondere Schwerpunkte setzt der Autor Dennis Rühmer dann gezielt beispielsweise mit Projekten zu OpenVPN, der Webcam-Übertragung mit fswebcam und motion sowie der eigenen Telefonanlage mit Asterisk.

Alle Schritte werden ausführlich dokumentiert und bebildert, sodass kaum Fragen offen bleiben. Lobenswert ist zudem, dass dem Thema Sicherheit und Wartung ein großer Schlussteil gewidmet wird.

Fazit ★★★★★

RASPBERRY PI FÜR KIDS

Autor: Michael Weigend
Verlag: mitp
Preis: € 29,99
ISBN: 978-3-95845-368-5
Info: mitp.de/270



Michael Weigend, einer der bekanntesten Autoren im Bereich Elektronik und Programmierung, widmet sich in diesem Buch ganz den Raspberry-Pi-Einsteigern. Dabei ist der Titel dieses Buches etwas irreführend, denn das Werk lesen nicht nur Elektronik-Begeisterte ab zwölf Jahren mit viel Gewinn, sondern überhaupt alle, die sich erst in diese Themen einarbeiten wollen.

Den Anfang bildet eine gut gemachte Einführung zum Raspberry Pi sowie der Nutzung von Raspbian. Dann folgt das erste Projekt: der Pi als Mediacenter und Musikanlage. Ans „Eingemachte“, also ans Programmieren, geht es dann mit Scratch. Kaum eine andere Sprache bietet einen so leichten Einstieg wie die am berühmten MIT in Massachusetts entwickelte visuelle Programmierumgebung. Die Beispiele im Buch sind gut gewählt und bauen aufeinander auf. Das gilt auch für die vielen, vielen Python-Projekte, die dann folgen. Hier kommen Schalter, LEDs, Sensoren, LCDs und natürlich auch die Kamera-Module zum Einsatz. Sie bilden eindeutig den Schwerpunkt des Buches.

Gut gefallen hat uns dabei, dass es nach jedem Kapitel Aufgaben gibt – und auch die Lösungen dazu. So kann man sein Wissen gleich überprüfen. Ebenfalls gut: Alle Projektdateien werden auch zum Download angeboten.

Fazit ★★★★★

MAKER-GUIDE FÜR DIE ZOMBIE-APOKALYPSE

Autor: Simon Monk
Verlag: dpunkt
Preis: €24,90
ISBN: 978-3-86490-352-6
Info: bit.ly/2b2RYox

Großartig – was für ein Titel: Der „Maker-Guide für die Zombie-Apokalypse" bereitet Sie auf den Ernstfall vor. Hier erfahren Sie, wie Sie mit Raspberry Pi, Arduino & Co. Ihr Zuhause überwachen, aus einer Kamera einen Schockblitzer machen, Türen automatisch öffnen oder den Funkverkehr mit einem Frequenzscanner überwachen.

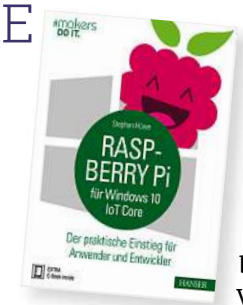
Natürlich ist das mit den Zombies nicht so ganz ernst gemeint, gibt dem Buch und den darin enthaltenen 20 Projekten jedoch einen lustigen Aufhänger. So lernen Sie etwa in Projekt Nummer 7, wie Sie Zombies mittels Pi, Raspberry Squid und Webcam überwachen.

Grundkenntnisse zu den Elektronikbauteilen werden im Anhang vermittelt. Dort findet sich auch ein Arduino-Grundkurs. Blutige Anfänger (was für ein Wortspiel angesichts dieses Titels) werden damit jedoch nicht ganz glücklich. Ein paar Elektronik-Kenntnisse sollte man schon mitbringen, damit dieses Buch wirklich Spaß macht. Dies gilt auch für Abbildungen und Code – beides ist nicht immer selbsterklärend. Immerhin gibt es alle Code-Beispiele als Download, auch wenn die Adresse **dpunkt.de/zombies** in unserem Test nicht funktionierte.

Ein lustiger Ansatz für Elektronik-Projekte, die nicht immer ganz ernst gemeint sind. Etwas Vorwissen muss man aber mitbringen.

Fazit ★★★★☆

RASPBERRY PI FÜR WINDOWS 10 IOT CORE



Autor: Stephan Hüwe
Verlag: Hanser
Preis: € 30,00
ISBN: 978-3-446-44719-6
Info: bit.ly/2bCZdBv

Dieses Buch darf angesichts des Titelthemas der ersten deutschen MagPi-Ausgabe natürlich nicht fehlen: Der bunt bebilderte Einstieg in die Welt von Windows 10 IoT Core mit dem RasPi kommt frisch aus der Fachbuch-Reihe von Hanser.

Auf rund 180 Seiten vermittelt Autor Stephan Hüwe, Softwareentwickler und Lehrbeauftragter an der Hochschule Augsburg, alles Wissenswerte, was man für den Einstieg benötigt. Dabei verzichtet er komplett auf alles Linux-Spezifische und nähert sich dem Thema ganz aus der Sicht des Windows-Anwenders mit den vertrauten Werkzeugen aus der Windows-Welt. Hüwe setzt dabei keinerlei Know-how voraus und vermittelt das Basiswissen aus der Elektronik und der Welt des Pi ebenso wie dessen Administration unter Windows. Dementsprechend sind die ersten 70 Seiten bereits durch, bevor zum ersten Mal Visual Studio zum Einsatz kommt. Eine umfangreiche Einführung in C# darf man also von diesem Buch nicht erwarten.

Aus diesem Grund verwendet Stephan Hüwe fertige Programme, die er für seine Projekte einsetzt – darunter etwa einen Remote-Lichtschalter, einen Temperatursensor und einen Begrüßungs-Monitor. Diese finden Sie als Download auf Github.

Fazit ★★★★☆

DOWNLOADS

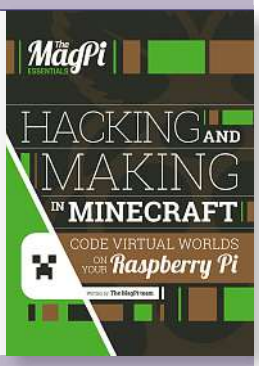
Die RasPi Foundation veröffentlicht regelmäßig tolle Sonderhefte – allerdings nur auf Englisch. Und auch anderswo gibt es Neues.

ELEKTRONIK MIT GPIO ZERO

Autor: Phil King
Herausgeber: Raspberry Pi Foundation
Preis: kostenlos (als PDF-Download)
Info: raspberrypi.org/magpi

Von MagPi-Autor Phil King finden Sie auch in dem Heft, das Sie gerade in den Händen halten, einige bemerkenswerte Artikel. In diesem E-Book führt Phil in die neue Bibliothek GPIO Zero ein und zeigt, warum sie so viel einfacher zu verwenden ist als früher.

MINECRAFT: VIRTUELLE WELTEN AUF DEM PI



Autor: MagPi-Team
Herausgeber: Raspberry Pi Foundation
Preis: kostenlos (als PDF-Download)
Info: raspberrypi.org/magpi

Sie lieben die bunten Klötzchenwelten von Minecraft? Dann ist dieses E-Book ein Muss. Denn nur in der Pi-Version des beliebten Spiels gibt es eine API, mit deren Hilfe Sie massiven Einfluss nehmen. So kreieren Sie etwa Mods oder eigene virtuelle Welten.

CHIP GUIDE

Herausgeber: CHIP
Preis: kostenlos mit dem Code **RASPI**
Info: chip-kiosk.de/chip-guide-raspberry-pi

Wenn Sie auf der Suche nach einer kurzen, allgemeinverständlichen Einführung fürs RasPi sind, dann ist dieses kleine E-Book etwas für Sie. Es eignet sich etwa, um nicht so technikaffine Bekannte und Freunde ins Thema einzuführen.

WIMBLEDON RASPBERRY JAM: EIN INTERVIEW MIT **CAT LAMIN**

CAT LAMIN

Cat ist ehemalige Grundschullehrerin, IT-Beauftragte, Mathelehrerin und im echten Leben ein richtiges Geek Girl. Sie freut sich, Lehrern und Kindern das Coden und die Informatik näher zu bringen – in jeder nur möglichen Form.

Die Community-Cheerleaderin und Lehrerin Cat Lamin gibt Praxistipps für die erfolgreiche Planung eines Raspberry Pi Jams

Cat Lamin hat ein sehr erfolgreiches Raspberry-Jam-Event in Wimbledon durchgeführt. Wir haben uns mit ihr getroffen, um herauszufinden, warum sie sich so für den Raspberry Pi begeistert.

Wie bist du mit dem Raspberry Pi in Berührung gekommen?

Cat Lamin: Als Lehrerin haben mehrere Leute mir gegenüber den Raspberry Pi erwähnt, darunter auch ein Techniker unserer Schule. Mir fehlte aber zunächst der Mut, mir einen zu besorgen. Irgendwann schaffte die Schule vier Stück an, damit ich sie in meinem Code-Club verwenden konnte. Allerdings lagen sie zunächst nur auf dem Regal herum, weil ich nicht wußte, wo ich anfangen sollte. Irgendwann ging ich zur Picademy und absolvierte das Training. Ich hatte anfangs große Probleme, den Pi in Betrieb zu nehmen und wusste nicht, was zu tun ist, wenn etwas nicht funktioniert. Mittlerweile bin ich ein Experte im Debugging von grundlegenden User-Fehlern, wie etwa fehlerhaft eingesetzten SD-Karten.

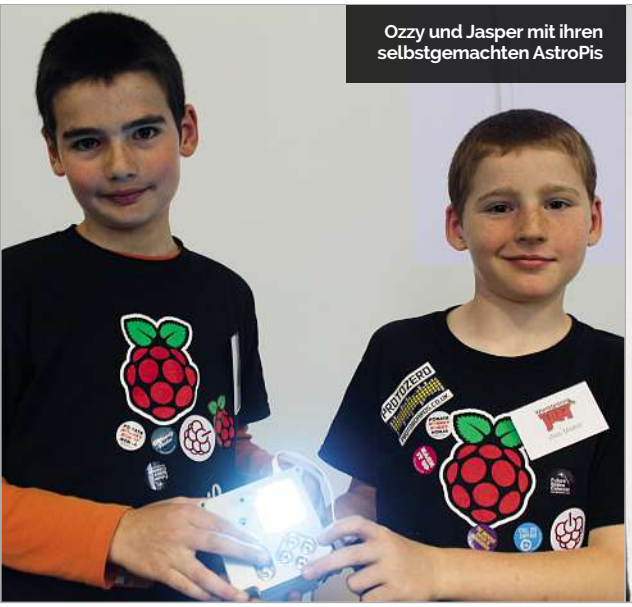
Während ich auf der Picademy war, haben mich andere Teilnehmer auf Twitter und Google+ kontaktiert und fingen an, mit mir über Projekte und Ideen zu chatten. Ich war begeistert von den Möglichkeiten des Pi, wußte allerdings auch um meine fehlenden Skills. Also startete ich einen Blog, wo ich meine Probleme und Fehler postete. Außerdem wollte ich auf diese Weise andere Lehrer ansprechen. Schließlich kam ich auf die Idee, Code-Abende zu organisieren, auf denen sich Lehrer und Community-Mitglieder austauschen können – so kamen viele großartige Leute zusammen.

Welches war dein erster Jam?

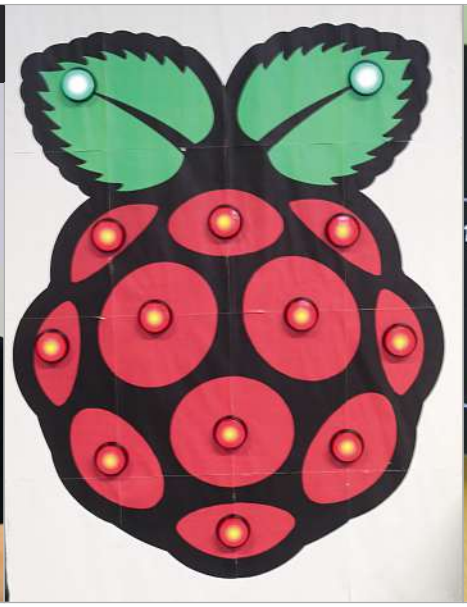
Cat Lamin: Das müsste die dritte Pi-Geburtstagsparty in Cambridge gewesen sein, wo ich versehentlich als Helferin zugesagt hatte, ohne eine Ahnung zu haben, auf was ich mich da einlasse. Ich ging zum Egham Raspberry Jam, als Albert Hickey, der Veranstalter des Wimbledon und des Egham Jams, eine Lehrerin suchte, die einen Vortrag über den Pi in der Schule hält. Ich ging dann noch zum Peterborough Jam und zur vierten Geburtstagsparty, bevor ich meinen eigenen Jam mit Hilfe von Albert Hickey in Wimbledon organisierte.

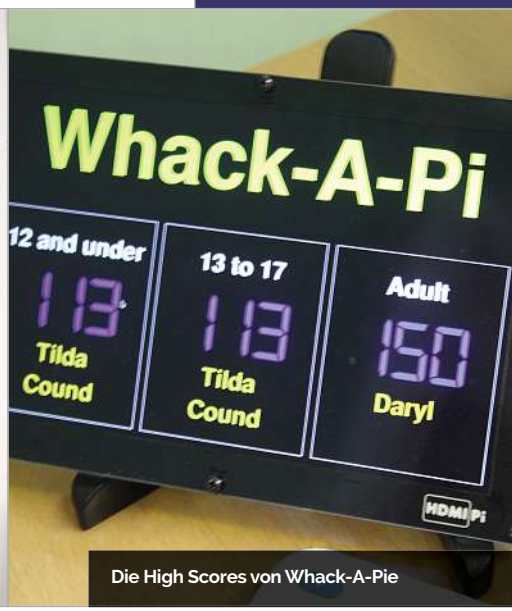
Wie kam das zustande?

CL: Albert, der den Egham Jam organisierte, fragte an, ob ich Inte-



Ozzy und Jasper mit ihren selbstgemachten AstroPis





Die High Scores von Whack-A-Pie

resse daran hätte, den Wimbledon-Jam mitzugestalten. Ihm wurde ein Veranstaltungsort angeboten und er wollte mich von Anfang an dabei haben. Wimbledon ist nahe bei meiner Schule. Es war also eine tolle Gelegenheit, meinen Schülern die Möglichkeit zum Ausprobieren neuer Dinge außerhalb der Schule zu geben. Was mir große Freude an dem Jam bereitet hat, waren die vielen Familien, die teilnahmen. Einige Eltern fragten mich sogar, ob wir den nächsten Jam auch in den Schulen ihrer Kinder bekannt machen könnten. Ich hatte viel Glück mit Wimbledon, weil so viele Leute ihre Hilfe angeboten haben. Es war auch großartig, Ben (Nuttal) als Vertreter der Raspberry-Pi-Foundation dabei zu haben: Das hat dem Ganzen einen offiziellen Stempel aufgedrückt.

> „Ich hatte Glück mit Wimbledon, weil so viele Leute ihre Hilfe angeboten haben"

Was gefällt dir an den Raspberry Jams am besten?

CL: Ich mag die Workshops, Vorträge und Projekt-Vorstellungen. Wir hatten das Glück, dass jede Menge Leute Interesse an praktisch allem hatten. Unsere Vorträge umfasssten ein breites Spektrum: Mädchen fürs Coden begeistern, die Verwendung eines RasPi als Druckserver oder Lehrinhalte – die Besucher mochten praktisch alles, was wir anboten. Die Workshops umfassten Crumble Bot, CEEDuniverse, micro:bit, Minecraft und Sense HAT. Die Anmeldezahlen waren zwar unterschiedlich, am Ende waren die Workshops aber alle voll. Denn viele Kinder waren ganz heiß darauf, die Dinge auszuprobieren. Bei den Vorstellungen hatten wir Brian Cortells Micro PiNoon, Carl Monks Whack-A-Pi und Alberts Pi-kontrollierten Kran. Die Kinder (und Erwachsenen) hatten viel Spaß mit diesen Games, vor allem weil Redfern und 4Tronix netterweise Preise für einige Spiele gestiftet hatten. Einer der Höhepunkte war es, den Müttern beim Spielen von Whack-A-Pi zuzusehen, während ihre Kinder an den Workshops teilnahmen! Wir hatten 80 Anmeldungen für den Jam, von denen dann 60 Leute tatsächlich kamen, inklusive einiger Besucher direkt von der Straße. Zwölf der teilnehmenden Kinder waren von meiner Schule.

SELBST EINEN JAM ORGANISIEREN: CATS TOP-TIPPS

01. EINEN ANDEREN JAM BESUCHEN

Besuche andere Jams, um ein Gefühl für sie zu bekommen – die Events sind alle etwas unterschiedlich und du musst entscheiden, wofür du dich besonders interessierst.

02. HELFER

Es ist wirklich wichtig, das du genügend zuverlässige Helfer hast. Ich hatte das Glück, dass Freiwillige von meinen Coding-Abenden mir geholfen haben.

03. UM UNTERSTÜTZUNG BITTEN

Habe keine Scheu davor, andere Community-Mitglieder und Firmen um Support zu bitten. Ich habe festgestellt, dass viele Firmen, die Produkte rund ums Pi verkaufen, ganz heiß darauf waren, die Events mit kostenlosen Preisen und Stickern zu sponsern.

04. NICHT AUFGEBEN

Sei nicht entmutigt, wenn die Dinge nicht einfach so anlaufen. Ich organisiere gerade meinen zweiten Jam in Truro (Cornwall) und verglichen damit war Wimbledon ein wahrer Kampf. Ich habe jetzt viel Unterstützung von der Foundation und dem Code-Club-Beauftragten aus dem Südwesten – insgesamt fühlt es sich viel einfacher an.

SPEKTAKULÄRE PI-PROJEKTE

Sie wollen sich fühlen wie einst die NASA? Nun, die Hardware haben Sie bereits

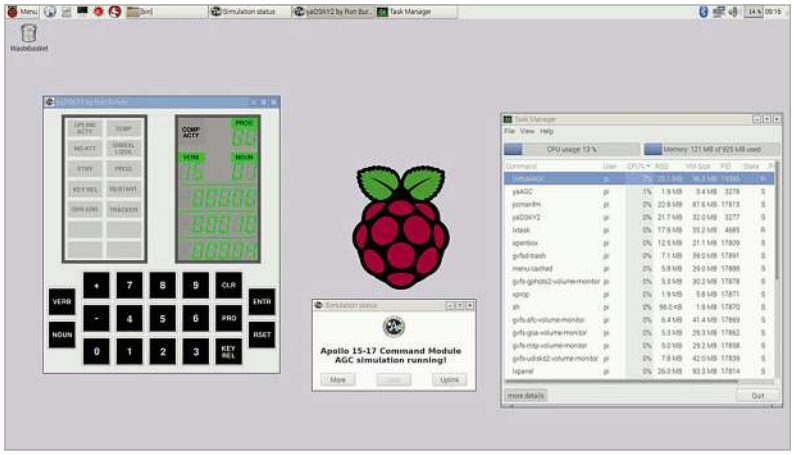
APOLLO-MISSIONEN AUF DEM RASPBERRY PI

Oben Der Code für die Apollo-Missionen auf Papier. Daneben sehen Sie die Leiterin der Software-Entwicklung des MIT, Margaret Hamilton. Das MIT entwickelte die Software für Apollo

Sie haben vielleicht mitbekommen, dass der komplette Quellcode für die Apollo-Missionen auf GitHub (**magpi.cc/2abpPcb**) veröffentlicht wurde. Eigentlich steht der Code der Öffentlichkeit sogar schon seit ein paar Jahren zur Verfügung, da die NASA dazu verpflichtet ist, ihre Tätigkeit so transparent wie möglich zu gestalten. Allerdings war der Code noch nie zuvor via GitHub erreichbar.

Um was handelt es sich bei dem Code nun genau? Es geht dabei um den Quellcode für das Kommando-Modul und die Landefähre der Apollo 11, der auf dem Apollo Guidance Computer (AGC) läuft. Die Landefähre war für die Mondlandung zuständig und koppelte sich bei Erreichen des Mondes vom Kommando-Modul ab.

Unten Virtual AGC auf dem RasPi: Es benötigt kaum CPU-Leistung und ist so gestaltet, dass es wie eines der ursprünglichen AGC-Bedienfelder aussieht



Das Kommando-Modul befand sich währenddessen in der Mondumlaufbahn und wartete auf die Rückkehr der Landefähre. Dann traten sie gemeinsam den langen Weg zurück zur Erde an.

Ein Build für den Pi

Sie fragen sich vielleicht, was das mit dem Raspberry Pi zu tun hat? Bekanntermaßen waren die bei den Apollo-Missionen eingesetzten Computer im Vergleich zu heutigen Rechnern geradezu vorsintflutlich. Daher ist ein Raspberry Pi mehr als ausreichend, um den Code laufen zu lassen. Dave Honess, Mitarbeiter der Raspberry-Pi-Foundation, fand heraus, dass Ron Burkey (**github.com/rburkey2005**) den Code nach seiner Erstveröffentlichung im Jahre 2009 auf Linux portierte. Somit war eine Anpassung für den Raspberry Pi nur „ein kleiner Schritt für die Menschheit“.

„Ein Build für den Raspberry Pi dauert circa drei Minuten“, sagte Dave und zeigte stolz seinen virtuellen AGC. Diese Version kann nicht nur den Code von Apollo 11 ausführen, sondern auch den von Apollo 9, 13, 15, 16 und 17. Nummer 17 war die letzte Apollo-Mission. In der nächsten Ausgabe zeigen wir, wie Sie den Code auf einem Pi laufen lassen und nehmen Sie auf eine Zeitreise in Sachen Raumfahrtmissionen der Sechziger- und Siebzigerjahre mit.

GENIALE PROJEKTE

Hier stellen wir Ihnen die besten Crowdfunding-Ideen vor!

GPIO-ZERO-LINEAL

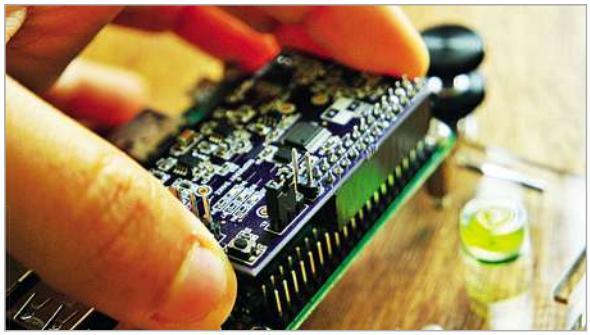
kck.st/2acCLB3

Das Original-GPIO-Lineal von RasPiO war äußerst nützlich und in der RasPi-Fangemeinde sehr beliebt. Es handelte sich dabei um ein Lineal mit 30 Zentimetern Länge, auf dem viele praktische Infos zum Rpi. GPIO abgedruckt waren, der klassischen Steuerung für die GPIO-Pins des Raspberry Pi. Nun gibt es eine Neuauflage auf Kickstarter, die stattdessen die Funktionen für GPIO Zero zeigt. Dies ist das leicht zu bedienende Modul für Python, über das Sie einfach nur neue Komponenten an den Raspberry Pi anschließen und die GPIO-Pins ansteuern. Also: Sichern Sie sich dieses praktische RasPi-Zubehör.

ABENTEUER-O-MAT VERGIBT QUESTS

magpi.cc/2aaY7PS

Hier geht es um eines der wenigen Kunstprojekte auf den einschlägigen Crowdfunding-Seiten. Das Gerät soll zukünftig auf Festivals wie dem Burning Man zu finden sein und wie ein Snackautomat funktionieren – nur dass er statt Leckereien kleine Aufgaben vergibt. Löst man diese, erhält man eine Münze und darf sich einen kleinen Preis holen. Inspiriert wurde das Gerät von Leonardo da Vinci.



SEISMOGRAPH AUS EINEM RASPBERRY PI

kck.st/2a1bCPf

Mit dieser Erweiterung für den RasPi lassen sich seismographische Ereignisse – also Erdbeben – messen. Das Gerät ist empfindlich genug, um Erschütterungen der Stufe 2 auf der Richterskala in einem Radius von etwa 80 Kilometern zu erkennen – ab Stufe 4 sogar fast 500 Kilometer weit. Nach Aussage des Herstellers werden auch weiter entfernte Erdbeben erkannt, jedoch sind hier die aufgezeichneten Daten nicht sehr hilfreich. Da der RasPi immer mehr bei wissenschaftlichen Experimenten eingesetzt wird, dürfte sich diese Anwendung als äußerst hilfreich erweisen.

AUSSERDEM ...

Hier zeigen wir Ihnen zwei weitere spannende Projekte

creator.matrix.one

MATRIX CREATOR

Dieses Development Kit für den Raspberry Pi verfügt über eine Menge verschiedener Sensoren, etwa für Temperatur, Druck, Feuchtigkeit oder UV-Strahlung. Sogar ein Gyroskop ist an Bord. Damit ist es für Studienprojekte bestens geeignet.

farmbot.io

FARMBOT

Zwar ist dieser Roboter für Hobbygärtner noch in Entwicklung und obendrein teuer, doch dank hochwertiger Komponenten und durchdachten Codes könnte der FarmBot Genesis in Zukunft vor allem kleinen Gemeinden beim Anbau ihres eigenen Gemüses helfen.

KOMMENTAR

Matt gilt in den USA inzwischen als eine Art RasPi-Prediger. Kein Wunder: Er hat am Buch *Raspberry Pi für Einsteiger* mitgeschrieben und war Autor für das Magazin „*Make*".

DIE STILLEN HELDEN

DIE NÄCHSTE AUSGABE VON MagPi ERSCHEINT AM 2. NOVEMBER 2016

Matt Richardson erläutert, warum gute Software entscheidend für den Erfolg des Raspberry Pi ist

Viele Fans des Raspberry Pi konzentrieren sich vor allem auf die Hardware. Kaum kommt ein neues oder aktualisiertes Board auf den Markt, erhält es jede Menge Aufmerksamkeit. Alle stürzen sich darauf. Einerseits ist das nachvollziehbar, schließlich setzt der RasPi ständig neue Maßstäbe für erschwingliche Hardware. Auf der anderen Seite wird dadurch leicht übersehen, dass die gute Softwareunterstützung einen riesigen Teil zum Erfolg des kleinen Computers beiträgt – vor allem im Hobbybereich, im schulischen Umfeld oder gar in der Industrie.

Aus diesem Grund möchte ich an ein paar Beispielen demonstrieren, wie wichtig die Software für den Raspberry Pi ist. Egal, ob Sie den Computer als Ersatz für den Desktop-PC nutzen, als Experimentierwerkzeug oder Lernplattform: Ohne die entsprechende Software wäre die Hardware praktisch wertlos. Angefangen beim Linux-Kernel als Basis bis hin zur Bedienoberfläche der Anwendungen verlassen Sie sich täglich auf die Arbeit vieler kluger Menschen, die unzählige Arbeitsstunden in Design, Entwicklung und Tests dieser Software gesteckt haben.

Allein die Desktop-Oberfläche von Raspbian dient als perfektes Beispiel für den immensen Fortschritt, den die RasPi-spezifische Software gemacht hat. Zwar kommen mit jedem Update nur kleine Neuerungen hinzu, doch vergleicht man die frühen Versionen des Betriebssystems mit der heutigen, haben sich diese kleinen Schritte über die Jahre zu einem gigantischen Fortschritt für die User summiert.

Bedienung wird immer einfacher

Damit beziehe ich mich zunächst nur auf die Desktopoberfläche – die vielen Verbesserungen, die unter der Haube des Betriebssystems stattfinden, nehmen User meist gar nicht wahr. Beim Raspberry Pi betrifft das etwa die Firmware-Updates, neue Funktionen und bessere Hardwaretreiber. Dazu kommen die fortlaufenden Bemühungen, den Linux-Kernel für alle Plattformen zu optimieren.

Hobbybastler haben darüber hinaus kostenlosen Zugriff auf unendlich viele Code-Bibliotheken, die schnelle Resultate in etlichen Programmiersprachen ermöglichen. Wie Sie vielleicht wissen, liegt der besondere Reiz des Raspberry Pi in seinen GPIO-Pins. Sie machen ihn zum idealen Gerät für Projekte im Bereich Physical Computing – von denen Sie viele in diesem Heft finden. Neue Python-Bibliotheken wie GPIO Zero machen es Einsteigern inzwischen noch einfacher. Wo man einst vier Zeilen Code brauchte, gibt man nun einfach `LED.blink()` ein.

Aber die Palette an guter Software ist noch breiter, denn es gibt auch Programme, die nicht speziell für den RasPi entwickelt wurden. So ist Etcher vom Entwickler Resin.io (**etcher.io**) das einfachste Tool zum Flashen von SD-Karten, das ich kenne. Unter Raspbian und anderen Systemen ist das normalerweise eine ziemliche Tüftelei. Das Beste an Etcher: Das Tool arbeitet plattformübergreifend. Es funktioniert unter Windows genauso wie unter Mac oder Linux und die Bedienoberfläche ist ungewöhnlich gut designt und augenschonend – im Vergleich zu den Kommandozeilentools für das Flashen von SD-Karten.

Mit einer Liste genialer Software rund um den Raspberry Pi könnte ich problemlos mehrere Seiten füllen. Allerdings möchte ich Sie nicht langweilen. Lassen Sie mich darum mit meinem stärksten Argument zur fantastischen Softwareunterstützung abschließen: Wenn Sie sich heute einen RasPi zulegen und Raspbian installieren, dann können Sie sicher sein, dass das System mit der Zeit immer besser wird. Von welchem anderen Produkt kann man das schon behaupten?

CHIP KIOSK

Im CHIP Kiosk finden Sie alle Produkte aus dem Hause CHIP. Magazine und Specials – gedruckt oder digital. Als Einzelheft oder Abo.

www.chip-kiosk.de

Hacken, Schrauben, Reparieren

148 Seiten
Do-it-yourself Guide

Nur 9,95 €

Jetzt bestellen.
www.chip-kiosk.de

CHIP

Weiterbildung
für Freizeit, Hobby & Beruf

Jetzt neu:
CHIP Academy
Video-Tutorials rund um Technik, Foto, Internet und Business

Zertifikat
Für Ihre erfolgreiche Kurs-Teilnahme erhalten Sie eine offizielle Bestätigung

Know-How
Unsere Experten erklären auch komplexe Themen ausführlich und praxisnah

Video-Trainings
Alle Kurse sind als Online-Stream jederzeit verfügbar - auf Handy, Tablet & PC

Rabatte, Aktionen
Profitieren Sie als Teilnehmer von exklusiven CHIP-Angeboten

Die CHIP Academy bietet Video-Tutorials für alle, die sich weiterbilden wollen. Ob für Freizeit, Hobby oder Beruf, bei uns finden Sie umfassende Online-Kurse zu Fachbereichen rund um Technik, Foto, Internet und Business. Die ausführlichen Workshops stehen Ihnen als Web-Streaming zur Verfügung - zu Hause am PC, oder unterwegs auf Smartphone und Tablet.

www.chip.academy/

CHIP Academy